

**DOCUMENTS DE TREBALL DE LA FACULTAT DE
CIÈNCIES ECONÒMIQUES I EMPRESARIASLS
UNIVERSITAT DE BARCELONA**

¿Las patentes aceleran o retrasan la comercialización de
nuevos medicamentos en los países en desarrollo?

Joan-Ramon Borrell
(University of Barcelona)*

Octubre, 2003

Joan-Ramon Borrell i Arqué

Departamento de Política Económica y Estructura Económica Mundial

Av. Diagonal 690

08034 Barcelona

email: jrborrell@ub.edu

* Agradezco a Jayashree Watal el liderazgo y su apoyo en el proyecto de investigación sobre el impacto de las patentes en el acceso, la comercialización y los precios de los medicamentos contra el VIH/SIDA en los países en desarrollo. Agradezco también el entusiasmo y el consejo de Dani Rodrik, director del programa de economía política del Center for International Development (CID) de la Universidad de Harvard en el que se desarrolló este proyecto de investigación. Agradezco a Richard Caves, Ian Cockburn, Ariel Pakes sus comentarios, así como los de los asistentes a los seminarios de Harvard y del NBER en los que presenté el proyecto y los de mis compañeros en el Grupo de Investigación en Políticas Públicas y Regulación Económica de la Universidad de Barcelona. Inicié este proyecto durante mi estancia como Post-doctoral Fellow en el Departamento de Economía de la Universidad de Harvard, con el que tengo una deuda de gratitud. Este trabajo se ha beneficiado de los fondos del CID, y de una ayuda educativa incondicionada de la Fundación Ramón Areces y de la Fundación Merck, la institución filantrópica de Merck & Co. Inc., Whitehouse Station (New Jersey, USA). Los errores y omisiones que contenga el texto final son responsabilidad exclusiva del autor. E-mail: jrborrell@ub.edu

Resumen

Este trabajo analiza el impacto de las patentes en la dinámica de introducción de nuevos medicamentos en diferentes mercados nacionales. El estudio de un conjunto de mercados de medicamentos contra el VIH/SIDA en una muestra de países en desarrollo indica que las patentes sólo aceleran significativamente la introducción de los nuevos medicamentos después de que hayan pasado entre 1 y 4 años desde su lanzamiento mundial. Las patentes impiden que se introduzcan copias locales de los nuevos medicamentos comercializados por las grandes multinacionales, y la falta de competencia y los mayores precios de introducción resultantes ofrece a las multinacionales mayores ingresos en la comercialización de nuevos medicamentos mientras dura la patente. Sin embargo, el incentivo económico que debería acelerar la disponibilidad de nuevos medicamentos parece operar con cierto retraso.

Palabras clave: Patentes; Entrada; Disponibilidad; Medicamentos; VIH/SIDA; Países en Desarrollo.

Códigos JEL: L65; K11; O34.

Abstract

This paper analyses the impact of patents on the dynamics of new drug introduction into different national markets. By studying a set of markets for HIV/AIDS drugs in a sample of developing countries, we find that patents only make the introduction of new drugs significantly quicker in the case of drugs that have already been in the global market for at least 1 to 4 years. Patents deter the entry of local copies into the markets of drugs launched by big multinational firms, and the lack of competition makes introductory prices to be larger and offers multinationals larger revenues in the marketing of new drugs during the patent term. However, incentives to launch new products under patents across countries appear to work with some delay.

Keywords: Patents; Entry; Availability; Drugs; HIV/AIDS; Developing Countries.

1 Introducción

La investigación en Economía ha dedicado muy poca atención a estudiar el impacto de las patentes sobre la dinámica de introducción de los nuevos productos en general, y de los medicamentos en particular. Al estudiar el impacto de las patentes sobre el acceso a los medicamentos contra el VIH/SIDA en los países en desarrollo, en Borrell y Watal (2002) encontramos sorprendentemente que el impacto de las patentes sobre la comercialización de los nuevos medicamentos no es lineal a lo largo del tiempo. Comprobamos que las patentes parecían retrasar la comercialización de nuevos productos en los países en desarrollo durante los primeros años de vida del producto, mientras que las patentes parecían acelerar su comercialización en una segunda etapa de la vida del producto.

En Borrell y Watal (2002) concluimos que las patentes aumentan en media la disponibilidad de las nuevas terapias en los países en desarrollo, pero que las patentes permiten aumentar los precios y reducir las ventas significativamente, una vez el nuevo medicamento está comercializado en el país en desarrollo. El efecto neto de estas dos fuerzas opuestas es que las patentes reducen el acceso a las nuevas terapias farmacéuticas. Ahora bien, en Borrell y Watal (2002) no nos detuvimos a comprobar el alcance de esta relación no lineal entre patentes y disponibilidad a lo largo del tiempo. Tampoco abordamos la cuestión de si la no linealidad del impacto de las patentes sobre la disponibilidad de los nuevos medicamentos en los países en desarrollo es robusta a la utilización de diferentes supuestos econométricos.

Este trabajo tiene como objetivo analizar en detalle el impacto de las patentes sobre la dinámica de introducción de medicamentos, y cubrir de esta manera la falta de estudios sobre los determinantes de la disponibilidad de nuevas terapias farmacéuticas en los países en desarrollo. Esta cuestión es importante en un momento en el que todos los países miembros de la OMC han tenido que incorporar a sus legislaciones nacionales la protección de la propiedad intelectual mediante patentes. Si las patentes farmacéuticas aceleran o retrasan la comercialización de nuevos medicamentos en los países en desarrollo durante los primeros años de vida de una nueva terapia es una cuestión de especial relevancia para evaluar el efecto de los acuerdos internacionales sobre propiedad intelectual sobre la disponibilidad de fármacos capaces de frenar el rápido avance en estos países de enfermedades contagiosas como el VIH/SIDA.

Los economistas creemos que las patentes animan a los laboratorios a lanzar rápidamente sus nuevos medicamentos en los países de renta media y baja, tras introducirlos en países de renta elevada.¹ Nuestra hipótesis de partida es sencilla. Creemos que si un medicamento puede ser patentado en un país determinado, la competencia a la que se enfrentará el laboratorio (normalmente multinacional) que explota el derecho de patente será menor mientras dura la patente y, por ello, los precios de este medicamento serán mayores. La multinacional no deberá hacer frente a la competencia real o potencial de laboratorios, en su mayoría locales, que podrían comercializar al poco tiempo una copia del medicamento original. Por ello, la multinacional podrá aumentar los precios hasta conseguir unos beneficios mayores teniendo en cuenta sólo la sensibilidad de la demanda de su producto al precio, ya que puede prescindir de la reacción de sus competidores que por ley no pueden comercializar un producto farmacológica y biológicamente equivalente.

La posibilidad de alcanzar beneficios mayores gracias a las patentes altera los incentivos de las multinacionales a introducir los nuevos medicamentos en los países de renta media y baja. Ahora bien, no sabemos cuál es la dirección de este efecto ya que las multinacionales no sólo toman en cuenta los beneficios que obtienen de la comercialización del nuevo producto en los países pobres, sino que actúan estratégicamente teniendo en cuenta también los beneficios que obtienen de la comercialización del nuevo producto en los países ricos.

Por un lado, las patentes pueden hacer más deseable la introducción rápida de los medicamentos en los países en desarrollo, ya que las multinacionales pueden obtener mayores ingresos durante la vida de la patente en los países que ofrecen protección a la propiedad intelectual en relación a los ingresos que obtienen en los países que no ofrecen patentes. Este incentivo solamente opera en aquellos mercados suficientemente grandes como para soportar la competencia de dos o más competidores. En estos casos, la patente es efectiva ya que impide que se introduzcan las copias del medicamento original durante los primeros años de la vida del nuevo producto, y por ello, las patentes acelerarían la comercialización de nuevos productos en los países en desarrollo.

¹ Lanjouw y Cockburn (2001) señalan que los ejecutivos de laboratorios farmacéuticos creen que “la introducción más rápida de nuevos productos y una mayor inversión en la comercialización y la educación de la comunidad médica local sobre las nuevas terapias son las mayores ventajas de la introducción de las patentes de producto en los países en desarrollo”.

Por el contrario, es muy probable que las multinacionales tengan la suficiente ventaja como para ser durante unos cuantos años los únicos laboratorios capaces de producir y comercializar el nuevo medicamento, en especial en los mercados pequeños. Durante estos primeros años, la patente puede no ser efectiva ya que incluso sin protección de la propiedad intelectual es muy probable que la multinacional innovadora goce de una posición de dominio absoluto en el mercado. En este caso, las patentes no generarían ni aceleración ni retraso en la comercialización de nuevos productos.

Finalmente, las patentes pueden hacer que las multinacionales comercialicen los nuevos productos más lentamente ya que no temen que los productores locales les ganen la carrera por ser los primeros en los mercados de renta media y baja. Este retraso puede ser estratégico, puede ser una forma de discriminación de precios rentable. Puede asegurar unos mayores beneficios en los países más desarrollados. El retraso en introducir los productos en los países pobres, y la pérdida de ingresos que este retraso comporta, quizás sea compensado con una reducción en el riesgo del comercio paralelo. El riesgo es que los productos comercializados por las multinacionales a menor precio en los países de menor renta ‘aparezcan’ en los mercados de mayor renta y mayor precio gracias al ávido arbitraje de los importadores paralelos. De la misma manera, las multinacionales podrían retrasar la entrada en los países de menor renta que ofrecen patentes para evitar hacer evidente el diferencial de precios que aplican a sus productos comercializados bajo patente en diferentes puntos del planeta. Por ejemplo, el diferencial de precios entre Sudáfrica y EEUU ha sido una fuente constante de controversia pública entre las multinacionales y los activistas en los EEUU que exigen reducciones de los precios de los productos patentados.

Es por tanto, una cuestión empírica dilucidar si las patentes aceleran, retrasan o bien no tienen un impacto significativo sobre la comercialización de los nuevos medicamentos en los países en desarrollo. Este trabajo utiliza datos de ventas de 15 medicamentos antiretrovirales capaces de frenar el avance del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), y de esta manera, evitar la última etapa de esta enfermedad, el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Las ventas corresponden a una muestra de 34 países de renta baja e intermedia entre los años 1995 y 1999.

Para evaluar el impacto de las patentes sobre la dinámica de introducción de los medicamentos utilizamos un sencillo modelo teórico de introducción de nuevos medicamentos

en mercados nacionales segmentados que podremos llevar a los datos utilizando un modelo empírico de elección discreta en forma reducida.

El resultado principal del trabajo es que las patentes incrementan de forma significativa la disponibilidad de los nuevos medicamentos en los mercados de renta media y baja. Ahora bien, este efecto de aceleración de la comercialización sólo se produce una vez han pasado unos años desde el lanzamiento mundial del nuevo producto. En un primer momento las patentes no tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la introducción de los nuevos medicamentos en los mercados. Incluso en algunas especificaciones del modelo, las patentes parecen retrasar la disponibilidad de los nuevos medicamentos en los países en desarrollo durante esos primeros años. Tras esos años, que coincide con los años de mayor precio relativo de los medicamentos más innovadores para los que los laboratorios utilizan estrategias de precios de penetración (las conocidas como “breakthrough drugs”)², la comercialización de productos es mayor en aquellos países que ofrecen derechos de patentes a los laboratorios innovadores, y por tanto, las patentes aceleran la comercialización de los nuevos productos tal y como esperaríamos de los mayores beneficios que reporta la exclusividad.

2 Un sencillo modelo de disponibilidad de medicamentos

Vamos a suponer que la probabilidad de que un medicamento antiretroviral esté disponible en un mercado local sigue el modelo de entrada en los mercados propuesto por Bresnahan y Reiss (1987, 1990, 1991a and 1991b). Vamos a llamar n_{jt}^i al número de competidores (multinacional innovadora que comercializa la marca original más las compañías farmacéuticas locales que comercializan diferentes copias). El conjunto de competidores comercializan diferentes versiones de del medicamento j en el país i en el año t .

El modelo de entrada supone que cualquiera de las versiones (original o copias) del medicamento antiretroviral es comercializado si y sólo si el valor esperado ex ante de comercializar la versión es positivo para al menos uno de los competidores potenciales. Es decir, el valor actual del flujo de beneficios netos menos los costes fijos de introducir cada versión del producto en el mercado para al menos una de los laboratorios es positivo,

$$E[V(n_{jt}^i \geq 1)] = V(x_{jt}^i, r_j^i; \theta) - F_{jt}^i > 0, \quad (1)$$

donde V indica la función de valor actual (el valor actual descontado del flujo de beneficios netos de comercializar una versión del medicamento j en el país i en el año t) en forma reducida cuyos argumentos son un conjunto de características del mercado cada dicho medicamento (x_{jt}^i), un indicador del régimen de patentabilidad (r_j^i) que es igual a uno si el gobierno del país i ofrece el derecho de exclusividad al laboratorio que ha desarrollado el producto j , y que es igual a cero en caso contrario, y un conjunto de parámetros (θ). Por otro lado, F_{jt}^i es el coste fijo anual de comercializar cualquier versión del medicamento j en el mercado i en el año t . Este coste fijo es una variable no observada por el econométra.

Si suponemos que el logaritmo de F_{jt}^i es una variable aleatoria que se distribuye según una función de distribución normal tal y como se indica a continuación,

$$\ln F_{jt}^i = \mu_{jt}^i + \sigma v_{jt}^i, \quad v_{jt}^i \sim N(0,1), \quad (2)$$

y tomamos el logaritmo natural de la desigualdad 1, cualquier versión del medicamento j estará disponible en el país i , en el año t , si y sólo si la desigualdad 3 se cumple:

$$\ln V(x_{jt}^i, r_j^i; \theta) - \mu_{jt}^i - \sigma v_{jt}^i > 0. \quad (3)$$

Entonces, la probabilidad de que el medicamento j esté disponible en el país i en el año t es la siguiente,

$$\Pr(\ln V(x_{jt}^i, r_j^i; \theta) - \mu_{jt}^i - \sigma v_{jt}^i > 0) = \Phi\left(\frac{\ln V(x_{jt}^i, r_j^i; \theta) - \mu_{jt}^i}{\sigma}\right), \quad (4)$$

donde Φ indica la función de distribución normal estándar.

El supuesto que permite la identificación del efecto de la patente sobre la probabilidad de comercialización es que el indicador de patentabilidad (r_j^i) es exógeno a las decisiones de las decisiones de los gobiernos y las empresas en el mercado de medicamentos contra el VIH/SIDA. La patentabilidad indica si el laboratorio que desarrolló la versión original de cada medicamento podía solicitar el derecho de patente o cualquier otro derecho que le diese la exclusividad en la comercialización del medicamento por un período de tiempo.

² Lu y Comanor (1998).

La patentabilidad de cada medicamento depende de dos fechas: (1) la llamada “fecha de prioridad” de cada invención al efecto de acreditar la novedad de dicha invención según las convenciones internacionales sobre derechos de patentes; (2) la fecha desde la cuál cada país adoptó un régimen de derecho de patentes de productos que incluyera a los medicamentos.

Los medicamentos son patentables cuando la fecha de prioridad de la llamada “patente clave”, la patente que acredita la originalidad de la sustancia activa terapéutica, es posterior a la fecha desde la que cada país debe otorgar derechos de patente según lo dispuesto en su legislación nacional, según lo dispuesto en el acuerdo de la OMC sobre Aspectos Comerciales de la Propiedad Intelectual (el acuerdo TRIPS en su acrónimo anglosajón), y según lo dispuesto en las convenciones internacionales sobre patentes.

Además, el acuerdo TRIPS obliga a los países miembros de la OMC a otorgar unos derechos de comercialización en exclusiva de cómo máximo 5 años a todos medicamentos cuya patente clave tenga una fecha de prioridad posterior al 1 de enero de 1994. Esta provisión afecta a cuatro de los medicamentos contra el VIH/SIDA que aquí estudiamos ya que la fecha de prioridad de su patente clave está dentro de lo que se llama la “red del TRIPS”

Nuestro indicador de patentabilidad es igual a 1 para aquellas combinaciones de medicamentos y países para los que los laboratorios innovadores podían solicitar derechos de patentes, y también para estos cuatro medicamentos de la “red TRIPS” para los que todos los países de nuestra muestra podían obtener un derecho de comercialización en exclusiva ya que como miembros de la OMC deben otorgar al menos los derechos de comercialización en exclusiva contemplados en el acuerdo TRIPS.³

El indicador de patentabilidad es, por tanto, exógeno a las decisiones de las empresas en relación a la introducción de medicamentos contra el VIH/SIDA en los diferentes países de la muestra. La patentabilidad no indica el status real de la patente de cada medicamento, sino el régimen de patentabilidad a que está sometido cada medicamento. Teniendo en cuenta el valor económico de la protección que ofrece el derecho de patente en cada país (los beneficios y los costes que se derivan de ejercitar el derecho de patente), las multinacionales innovadoras pueden decidir si les sale a cuenta solicitar el derecho de patente en cada uno de los países que ofrecen

esos derechos. Por tanto, el indicador no nos dice si un medicamento está patentado o si su patente ya ha caducado. Sólo nos dice si durante el inicio de la vida de cada producto, el laboratorio innovador pudo obtener en cada uno de los países de la muestra la patente para ese producto.

Durante los años de nuestra muestra, 1995-1999, el indicador de patentabilidad es también exógeno a las políticas contra el VIH/SIDA que articula cada gobierno local y la comunidad internacional. Los cambios en las legislaciones sobre patentes fueron el resultado de procesos políticos a nivel nacional, y también de negociaciones internacionales bilaterales o multilaterales que no sólo tenían que ver con los fármacos. La tragedia de la falta de acceso a los medicamentos contra el VIH/SIDA se convirtió en un problema relevante en la toma de decisiones políticas nacionales o internacionales relacionadas con los derechos de patentes tras los años que cubre nuestra muestra, y en especial, durante las negociaciones que llevaron a la declaración anexa de Doha sobre la salud pública y el acuerdo TRIPS de noviembre de 2001.

3 Evidencia pseudo-experimental

IMS Health, la compañía de investigación de mercados farmacéuticos líder en el mundo nos facilitó datos de ventas anuales entre 1995 y 1999 de los siguientes 15 medicamentos antiretrovirales: Zidovudine (AZT), Didanosine (DDI), Zalcitabine (DDC), Stavudine (D4T), Lamivudine (3TC), Saquinavir, Indinavir, Neviparine, Ritonavir, Delavirdine, Lamivudine-Zidovudine, Nelfinavir, Abacavir, Efavirenz, Amprenavir. El Cuadro 1 ofrece algunos detalles adicionales sobre estos medicamentos como el laboratorio comercializador y su nombre comercial en los EEUU.

Los datos de ventas de estos medicamentos corresponden a 21 países, y a dos regiones que agrupan a 13 países adicionales: África Francófona Occidental (Benin, Camerún, República Democrática del Congo, Costa de Marfil, Gabón, Guinea y Senegal), América Central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá), Argentina, Bangla Desh, Brasil,

³ Véanse los artículos 70.8 y 70.9 del acuerdo TRIPS. Los cuatro medicamentos incluidos en la “red TRIPS” son Nelfinavir, Delavirdine, Ritonavir, and Efavirenz.

Chile, Colombia, Ecuador, Egipto, Filipinas, India, Indonesia, Malasia, Marruecos, México, Pakistán, Perú, República Dominicana, Sudáfrica, Tailandia, Túnez, Uruguay y Venezuela.

Esta muestra de países y medicamentos nos ofrece un adecuado marco de análisis pseudo-experimental. La muestra contiene 1.273 observaciones de combinaciones de países, medicamentos y años diferentes. El 43% de estas observaciones son de tríos de países, medicamentos y años en los que las multinacionales podían solicitar patentes para sus medicamentos originales, mientras que en el resto no podían hacerlo y, por tanto, podían sufrir la competencia real o potencial de los laboratorios locales capaces de comercializar copias de sus productos.

Como hemos señalado en el apartado anterior, este *mix* de medicamentos y países para los cuáles el régimen del derecho nacional de patentes difiere es el resultado de dos procesos simultáneos. Por un lado, las legislaciones nacionales indican a partir de qué fecha otorgan derecho de patente a los nuevos productos. Por otro lado, las oficinas de patentes establecen la fecha de prioridad de la patente clave en la que reconocen la novedad de una sustancia terapéutica. Un conjunto de países como los de América Central excepto Guatemala, los de África Francófona Occidental excepto Guinea, y también Malasia, Filipinas, Sudáfrica han otorgado patentes farmacéuticas desde hace muchos años. En general, estos países han respetado el marco legal vigente durante su pasado colonial después de su independencia. En estos países, las multinacionales pueden obtener patentes para todos los medicamentos antiretrovirales.

Chile (1991), Indonesia (1991), Mexico (1991), Thailand (1992), y los países miembros de la Comunidad Andina (Ecuador, Perú y Venezuela en 1994) reconocieron en sus legislaciones nacionales el derecho a patentar los nuevos productos farmacéuticos durante la primera mitad de los años noventa. En estos países algunos de los medicamentos antiretrovirales pueden ser patentados, mientras otros no.

El resto de países introdujeron nuevas leyes de patentes siguiendo el mandato del acuerdo TRIPS que obliga a los países miembros de la OMC a reconocer en su legislación nacional el derecho de patentes a los productos que sean nuevos a efectos de las convenciones

internacionales sobre patentes a partir del 1 de enero de 1995⁴: Colombia en 1996, Brasil en 1997, Argentina en 1999, Marruecos en 2000, y República Dominicana, Túnez y Uruguay en 2001. India, Pakistan y Egipto se han acogido a las cláusulas transitorias del acuerdo que permite a los países menos desarrollados postergar la reforma de la legislación nacional de patentes hasta el 2006 (2016 después de la declaración anexa de Doha sobre la salud pública y el acuerdo TRIPS de noviembre de 2001).

Con todo, tal y como hemos señalado anteriormente todos los países miembros de la OMC deben otorgar unos derechos de exclusividad de hasta 5 años de duración para todos los productos que sean nuevos a efectos del derecho de patentes durante el periodo transitorio. En todos estos países, las multinacionales sólo pueden obtener el derecho de patente o bien el derecho de exclusividad contemplado en las cláusulas transitorias del acuerdo TRIPS para los cuatro medicamentos más novedosos (Nelfinavir, Delavirdine, Ritonavir y Efavirenz).

El Cuadro 2 muestra que hay una gran variabilidad en relación al número de medicamentos comercializados en cada país, y en relación a la patentabilidad de los medicamentos. Argentina es el país en el que estaban comercializados más medicamentos en 1999, 14 de 15 comercializados en los EEUU. Sudáfrica y Tailandia son los países en los que más medicamentos comercializados en 1999 eran patentables, 10 de los 10 comercializados en Sudáfrica y 10 de los 12 comercializados en Tailandia.

4 Los resultados

Los cuadros 3 y 4 muestran los resultados de estimar cuatro especificaciones del modelo probit de disponibilidad de medicamentos tal y como lo hemos definido en la sección 2. Todas las especificaciones del modelo explican la probabilidad de que los medicamentos estén disponibles en cada uno de los países y años de la muestra. La variable explicada es dicotómica, toma el valor 1 cuando el medicamento j está disponible en el país i , en el año t , mientras que toma el valor 0 en caso contrario. En todas las estimaciones utilizamos el método de la máxima verosimilitud y calculamos los errores estándares robustos a la heterocedasticidad y agrupados

⁴ Como las convenciones internacionales establecen que las oficinas de patentes deben reconocer la novedad de toda innovación que haya solicitado una patente a otra oficina durante el año anterior, todas las

por países para tener en cuenta que la perturbación no es esférica y que los términos aleatorios pueden estar correlacionados por países.

En las cuatro especificaciones del modelo controlamos mediante variables continuas o dicotómicas la patentabilidad de cada medicamento en cada país, la heterogeneidad observada entre los medicamentos (su dosificación, eficacia, efectos adversos y su antigüedad en el mercado de los EEUU), y entre los tratamientos terapéuticos antiretrovirales disponibles en cada momento en los Estados Unidos (el número y el perfil de dosificación, eficacia y efectos adversos de los medicamentos que pueden llegar a ser productos sustitutivos o complementarios potenciales).

En el cuadro 3 mostramos los resultados correspondientes a las especificaciones 1 y 2 del modelo en las que tenemos en cuenta que puede existir una interacción no lineal entre el indicador de interés (la patentabilidad) y la antigüedad de cada medicamento en el mercado de los EEUU ya que esperamos que el efecto de la patentabilidad sobre la probabilidad de que el medicamento sea comercializado en cada país y año difiera a lo largo del tiempo, y en especial conforme se acerca el momento de la caducidad de la patente. Utilizamos variables dicotómicas anuales para no imponer ninguna forma funcional a la relación entre antigüedad del medicamento y disponibilidad ya sea en el caso de que el medicamento sea patentable como en el caso de que no lo sea. Finalmente, controlamos la heterogeneidad observada entre países mediante dos variables continuas en la especificación 1 (la renta per cápita y la desigualdad en la distribución de la renta), y mediante efectos fijos de país en la especificación 2.

En el cuadro 4 mostramos los resultados correspondientes a las especificaciones 3 y 4 del modelo en las que tenemos en cuenta que puede existir una interacción no lineal no solo entre el indicador de interés (la patentabilidad) y la antigüedad como las dos especificaciones anteriores, sino entre la patentabilidad y todas las variables explicativas incluidas en el modelo. De esta manera, dejamos que la forma de la función de valor presente de los beneficios esperados de la comercialización de medicamentos sean completamente diferente en el caso de países y medicamentos para los que es posible patentar respecto al caso de países y medicamentos para los que no es posible patentar. De esta forma, el efecto de la patentabilidad sobre la disponibilidad no sólo difiera según la antigüedad del medicamento, sino también según sus

innovaciones patentadas desde el 1 de enero de 1994 están incluidas en la red TRIPS.

características terapéuticas y las características de los mercados locales. En las especificaciones 3 y 4 controlamos, de nuevo, la heterogeneidad observada entre países mediante dos variables continuas en la especificación 3 (la renta per cápita y la desigualdad en la distribución de la renta), y mediante efectos fijos de país en la especificación 4.

Los resultados de la especificaciones 2 y 4 deben tomarse con cautela ya que en la estimación hemos tenido que seleccionar la muestra para evitar el sobreajuste del modelo; algunos efectos fijos de antigüedad y/o país predicen perfectamente la disponibilidad o no disponibilidad de los nuevos medicamentos.

Finalmente, los cuadros 5 y 6 muestran la predicción de disponibilidad a lo largo del tiempo para los casos de patentabilidad y no patentabilidad del nuevo medicamento. El cuadro 5 muestra también el p-valor del test de Wald de diferencias entre los coeficientes de las variables de antigüedad en relación a las correspondientes interacciones de las variables de antigüedad y de patentabilidad. El cuadro 6 muestra también el test de igualdad de la media de la predicción en el caso de patentabilidad en relación al caso de la no patentabilidad fijadas el resto de variables en su nivel muestral medio.

Las estimaciones de todas las especificaciones del modelo indican con mayor o menor grado de precisión que la disponibilidad de los nuevos medicamentos crece con la antigüedad, es decir, conforme avanza el tiempo desde que los nuevos medicamentos son comercializados en los EEUU. Asimismo, las especificaciones 1 y 3 del modelo muestran que la disponibilidad de los nuevos medicamentos es mayor en los países de mayor renta per cápita. Por el contrario, todas las especificaciones indican con mayor o menor precisión que la disponibilidad parece ser menor en el caso de los medicamentos con mayor número de tomas y con mayor incidencia de reacciones adversas, mientras que la disponibilidad es mayor en el caso de los medicamentos más eficaces.

En cuanto al efecto de la patentabilidad, todas las especificaciones indican que durante los primeros años la disponibilidad de medicamentos es mayor en los países que no ofrecen patentes (hasta el tercer año en la especificación 1, hasta el cuarto año en la 2, hasta el segundo en la 3 y sólo en el primer año en la 4). Este resultado indicaría que se produce un cierto retraso en la introducción de nuevos medicamentos patentables. Sin embargo, las diferencias en la

disponibilidad son solamente significativas estadísticamente en el caso del segundo año de la especificación 1 y de la 2. Por tanto, las patentes parecen retrasar la comercialización de los nuevos medicamentos en los países en desarrollo durante el segundo año de estos medicamentos en los EEUU: 15% o 25% de disponibilidad cuando los medicamentos no son patentables en cada especificación respectivamente, frente al 4% cuando los medicamentos son patentables. Este resultado no es robusto si relajamos las restricciones de la forma funcional de la función de beneficios impuestas en las especificaciones 1 y 2, y dejamos que el indicador de patentabilidad no sólo interactúe con las variables de antigüedad sino también con el resto de variables explicativas en las especificaciones 3 y 4.

Por el contrario, con mayor o menor grado de precisión las estimaciones muestran que la patentabilidad aumenta la disponibilidad de los nuevos medicamentos a partir del cuarto año en la especificación 1, del quinto en la 2, del tercero en la 3, y del segundo en la 4. Con todo, el efecto positivo de la patente es sólo estadísticamente significativo en el sexto, séptimo y noveno año en la especificación 1, en el séptimo y noveno año en la especificación 2, en todos los años a partir del quinto en la especificación 3 y en todos los años a partir del tercero en la especificación 4. Por ejemplo, nuestras estimaciones y predicciones indican que la disponibilidad de los nuevos medicamentos en el año 9 aumentan gracias a las patentes del 39% al 94% en la especificación 1, del 63% al 98% en la 2, del 37% al 96% en la 3, y del 59% al 99% en la 4. Por tanto, las patentes tienen un efecto de aceleración de la comercialización de nuevos productos en los países en desarrollo tan sólo cuando ya han pasado entre 1 y 4 años desde su comercialización en los EEUU.

5 Conclusiones

La evidencia pseudo-experimental que nos ofrece el *mix* de medicamentos contra el VIH/SIDA bajo distintos regímenes de patentabilidad en los países en desarrollo indica que las patentes aceleran la comercialización de los nuevos medicamentos en los países en desarrollo tan sólo cuando ya han pasado algunos años (entre 1 y 4) desde su primera comercialización en los EEUU. Tal como esperábamos los economistas, estos resultados sugieren que las patentes permiten a las multinacionales obtener beneficios mayores en los países de renta media y baja, y

por ello las patentes ofrecen los incentivos adecuados para acelerar la introducción de nuevos medicamentos.

En cambio, durante los primeros años las patentes no parecen tener un efecto significativo sobre la dinámica de la introducción de los nuevos productos. Los resultados indican que los incentivos que ofrecen las patentes no son suficientemente poderosos durante los primeros años de un nuevo medicamento en el mercado. De hecho, las multinacionales gozan durante esos primeros años de la ventaja propia del innovador, y por ello, las patentes parece ser redundantes. El mercado ya ofrece incentivos a la introducción de los nuevos productos sin necesidad de protecciones en forma de regulaciones de entrada. Las patentes empiezan a ser efectivas a partir del momento en el que nuevos competidores son capaces de copiar y comercializar medicamentos equivalentes a los del innovador, pero copiar e invertir en capacidad productiva toma su tiempo.

Finalmente, los resultados sugieren que incluso puede existir un efecto de retraso en la introducción de los nuevos productos en algunos de esos primeros años, en especial durante el segundo año del medicamento en el mercado de los EEUU. Aunque la evidencia no es del todo concluyente, y los resultados no son robustos a las diferentes especificaciones, parece existir en los primeros años de vida del nuevo producto un comportamiento estratégico de las multinacionales farmacéuticas. Las multinacionales pueden tratar de evitar el riesgo de que el comercio paralelo o las controversias públicas sobre los diferenciales de precios acabe por mermar los beneficios en los países más desarrollados, y por ello retrasar la comercialización de nuevos productos en los países en desarrollo. Este es un resultado no concluyente de este estudio, y que debería estar en la agenda de investigación futura por la importancia económica y social de que las patentes comporten el resultado no deseado de retrasar la comercialización de los nuevos medicamentos en los países menos desarrollados.

6 Referencias

- Balasubramaniam T. (2000) 'Background Information on Fourteen FDA Approved HIV/AIDS Drugs', Consumer Project on Technology. Published online: <http://www.cptech.org/>, version 1.41, June 8 2000.
- Borrell J.R. y J. Watal (2002) 'Impact of Patents on Access to HIV/AIDS Drugs in Developing Countries', CID Working Paper No. 92, May, Center for International Development at Harvard University.
- Bresnahan T. F. y P. C. Reiss (1987) 'Do Entry Conditions Vary across Markets?', *Brookings Papers on Economic Activity*, 3(0), 833-71.
- Bresnahan T. F. y P. C. Reiss (1990) 'Entry in Monopoly Markets', *The Review of Economic Studies*, 57(4), 531-53.
- Bresnahan T. F. y P. C. Reiss (1991a) 'Empirical Models of Discrete Games', *Journal of Econometrics*, 48 (1-2), 57-81.
- Bresnahan T. F. y P. C. Reiss (1991b) 'Entry and Competition in Concentrated Markets', *Journal of Political Economy*, 99 (51), 977-1009.
- FDA (2000) *Electronic Orange Book. Approved Drug Products with Therapeutic Evaluations*, US Department of Health and Human Services, Federal Drug Administration, Rockville, (MD, USA). Published online: <http://www.fda.gov/cder/ob>.
- IMF (2001) *International Finance Statistics*, CD-Rom edition, Produced by Joint IMF and World Bank CD-ROM Project, Washington, D.C.
- Lanjouw J.O. and I.M. Cockburn (2001) 'New Pills for Poor People? Empirical Evidence after GATT', *World Development*, 29(2), 265-89.
- Lu Z. J. y W. S. Comanor (1998) 'Strategic Pricing of New Pharmaceuticals', *The Review of Economics and Statistics*, 80 (1), 108-18.
- PDR (2000) *Physicians' Desk Reference: PDR*, 54th Edition, Medical Economics, Oradell (NJ, USA).
- PDR-Generics (1997) *Physicians Desk Reference Generics*, 3rd Edition, Medical Economics, Montvale (NJ, USA).
- PDR-CG (1998) *Physicians Desk Reference Companion Guide*, 54th Edition, Medical Economics, Montvale (NJ, USA).
- PDR-CG (1999) *Physicians Desk Reference Companion Guide*, 54th Edition, Medical Economics, Montvale (NJ, USA).
- PDR-CG (2000) *Physicians Desk Reference Companion Guide*, 54th Edition, Medical Economics, Montvale (NJ, USA).
- UNDP/UNU/WIDER (2000) 'World Income Inequality Database', Joint Project of the United Nations Development Program (UNDP) and the United Nations University/World Institute for Development Economics Research (UNU/WIDER). Published online: <http://www.wider.unu.edu>, version 1.0, updated September 12 2000.
- World Bank (2000) *World Development Indicators 2000*, Washington DC.

7 Cuadros

Cuadro 1. Antiretrovirales aprobados en los EEUU a Junio de 2000 (por orden de antigüedad)

| Nombre genérico de la molécula | Marca en los EEUU | Laboratorio comercializador en los EEUU | Año de solicitud de la patente clave | Año de comercialización en los EEUU |
|--------------------------------|----------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| ZIDOVUDINE (AZT) | Retrovir ® | Glaxo Wellcome | 1985 | 1987 |
| DIDANOSINE (DDI) | Videx ® | Bristol-Myer | 1987 | 1991 |
| ZALCITABINE (DDC) | Hivid ® | Roche Labs | 1987 | 1992 |
| STAVUDINE (D4T) | Zerit ® | Bristol-Myer | 1986 | 1994 |
| LAMIVUDINE (3TC) | Epivir ® | Glaxo Wellcome | 1989 | 1995 |
| SAQUINAVIR | Invirase ® and Fortovase ® | Roche Labs | 1990 | 1995 |
| INDINAVIR | Crixivan ® | Merck | 1993 | 1996 |
| NEVIRAPINE | Viramune ® | Roxane | 1993 | 1996 |
| RITONAVIR | Norvir ® | Abott Pharm | 1995 | 1996 |
| DELAVIRDINE | Rescriptor ® | Agouron | 1994 | 1997 |
| LAMIVUDINE & ZIDOVUDINE | Combivir ® | Glaxo Wellcome | 1989 | 1997 |
| NELFINAVIR | Viracept ® | Agouron | 1994 | 1997 |
| ABACAVIR | Ziagen ® | Glaxo Wellcome | 1989 | 1998 |
| EFAVIRENZ | Sustiva ® | Du Pont Pharm. | 1995 | 1998 |
| AMPRENAVIR | Agenerase ® | Glaxo Wellcome | 1993 | 1999 |

Fuente: PDR (2000), Balasubramaniam (2000), y FDA (2000).

Cuadro 2.- Número de medicamentos disponibles
(número de medicamentos patentables)

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|--------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| US | 6 (6) | 9 (9) | 12 (12) | 13 (13) | 15 (15) |
| ARGENTINA | 4 (0) | 7 (1) | 10 (2) | 12 (3) | 14 (4) |
| CHILE | 0 | 1 (0) | 5 (0) | 9 (3) | 12 (5) |
| COLOMBIA | 1 (0) | 4 (1) | 6 (1) | 10 (2) | 12 (3) |
| THAILAND R&H | 3 (1) | 6 (4) | 8 (6) | 10 (8) | 12 (10) |
| MEXICO | 3 (2) | 3 (2) | 5 (4) | 8 (7) | 10 (9) |
| SOUTH AFRICA R&H | 3 (3) | 4 (4) | 6 (6) | 9 (9) | 10 (10) |
| FRENCH WEST AFRICA | 2 (2) | 2 (2) | 4 (4) | 8 (8) | 9 (0) |
| BRAZIL | 1 (0) | 4 (0) | 4 (0) | 5 (0) | 7 (0) |
| MALAYSIA | 1 (1) | 2 (2) | 5 (5) | 6 (6) | 7 (7) |
| URUGUAY | 1 (0) | 1 (0) | 1 (0) | 5 (1) | 7 (2) |
| CENTRAL AMERICA | 1 (1) | 1 (1) | 4 (4) | 5 (5) | 5 (5) |
| INDIA | n.d. | n.d. | 1 (0) | 2 (0) | 5 (0) |
| VENEZUELA | 0 | 0 | 2 (0) | 3 (0) | 5 (0) |
| PHILIPPINES R&H | 1 (1) | 2 (2) | 2 (2) | 3 (3) | 4 (4) |
| DOMINICAN REPUBLIC | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (0) |
| ECUADOR | 0 | 1 (0) | 1 (0) | 1 (0) | 3 (0) |
| PERU | 0 | 0 | 1 (0) | 3 (0) | 3 (0) |
| INDONESIA R&H | 1 (0) | 3 (0) | 4 (1) | 2 (1) | 2 (1) |
| BANGLADESH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EGYPT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MOROCCO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PAKISTAN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TUNISIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

n.d.: no tenemos datos.

R&H: Incluye ventas en farmacias y ventas en hospitales. El resto sólo incluye ventas a hospitales.

Fuente: Cálculos del autor a partir de los datos de IMS Health.

Cuadro 3.- Modelo Probit de Disponibilidad . Especificaciones con las interacciones restringidas

| | Especificación 1 | | Especificación 2 | |
|---------------------------------------|--|--|--|--|
| | Sin efectos fijos de país y con interacciones restringidas (patentabilidad * años) | | Con efectos fijos de país y con interacciones restringidas (patentabilidad * años) | |
| | Parámetros básicos (z- coef. stat.) | Interacciones (patentabilidad * años) coef. (z-stat.) | Parámetros básicos coef. z-stat. | Interacciones (patentabilidad * años) coef. z-stat. |
| Constante | -3.06 (1.88) | -- (--) | 1.96 (1.59) | -- (--) |
| Renta media (PPP\$ 1,000) | 0.25 (3.32)* | -- (--) | -- (--) | -- (--) |
| Desigualdad (% Gini) | 0.03 (1.51) | -- (--) | -- (--) | -- (--) |
| Dosificación | -0.72 (2.54)* | -- (--) | -0.93 (2.49)* | -- (--) |
| Eficacia | 0.05 (1.10) | -- (--) | 0.08 (1.39) | -- (--) |
| Efectos secundarios | -0.06 (1.64) | -- (--) | -0.07 (1.61) | -- (--) |
| Año 1 en EEUU | -- (--) | -0.52 (0.91) | -- (--) | -0.58 (0.64) |
| Año 2 en EEUU | 1.13 (2.49)* | -0.72 (2.62)* | 1.69 (2.13)* | -1.12 (2.72)* |
| Año 3 en EEUU | 1.29 (3.02)* | -0.03 (0.08) | 1.97 (2.54)* | -0.47 (1.61) |
| Año 4 en EEUU | 1.47 (3.22)* | 0.35 (0.95) | 2.23 (2.68)* | -0.08 (0.31) |
| Año 5 en EEUU | 1.71 (3.41)* | 0.77 (1.44) | 2.54 (2.79)* | 0.25 (0.45) |
| Año 6 en EEUU | 1.77 (3.39)* | 1.04 (1.78) | 2.59 (2.74)* | 0.58 (1.13) |
| Año 7 en EEUU | 1.42 (2.65)* | 1.46 (2.08)* | 2.07 (2.25)* | 1.20 (1.80) |
| Año 8 en EEUU | 1.74 (3.09)* | 0.85 (1.39) | 2.51 (2.58)* | 0.32 (0.76) |
| Año 9 en EEUU | 1.90 (3.48)* | 1.85 (2.49)* | 2.69 (2.73)* | 1.72 (3.01)* |
| Año 10 en EEUU | 2.27 (4.82)* | -- (--) | 3.21 (3.71)* | -- (--) |
| Año 11 en EEUU | 2.57 (5.44)* | -- (--) | 3.79 (4.62)* | -- (--) |
| Año 12 en EEUU | 2.62 (5.24)* | -- (--) | 3.97 (4.41)* | -- (--) |
| Año 13 en EEUU | 3.05 (5.89)* | -- (--) | -- -- | -- (--) |
| Características otros medicamentos | | Sí | | Sí |
| Efecto ventas a hospitales | | Sí | | Sí |
| Efectos fijos temporales | | Sí | | Sí |
| Efectos fijos de país | | No | | Sí |
| Observaciones | | 1253 | | 960 |
| Pseudo R2 | | 0.40 | | 0.50 |

* Coeficiente significativo al 5%

Especificación 1: Excluye las observaciones de medicamentos patentables en los años 10 a 13 para evitar la predicción perfecta de la disponibilidad.

Especificación 2: Excluye las observaciones de todos los medicamentos en el año 13, y de medicamentos patentables en los años 10 a 13, y de Bangla Desh, Egipto, Marruecos, Pakistán y Túnez para evitar la predicción perfecta de la disponibilidad.

Errores estándares y estadísticos robustos a la heterocedasticidad de la perturbación y a la correlación de las observaciones de un mismo país.

Fuente: Cálculos del autor a partir de IMS Health, legislaciones nacionales Balasubramaniam (2000), Qian (2001), revisiones legislativas de la OMC, WHO (1995), UNAIDS/WHO (1998, 2000 and 2001), PDR (2000), PDR-CG (2000), UNDP/UNU/WIDER (2000), World Bank (2000) y IMF (2001).

Cuadro 4.- Modelo Probit de Disponibilidad. Especificaciones con interacciones completas

| | Especificación 3 | | Especificación 4 | |
|--|---|--------------------------------------|--|------------------------------------|
| | Sin efectos fijos de país y con interacciones completas (patentabilidad * todas las variables) | | Con efectos fijos de país y con interacciones completas (patentabilidad * todas las variables) | |
| | A. Patentables coef. (z-stat.) | B. No Patentables coef. (z-stat.) | A. Patentables coef. z-stat. | B. No Patentables coef. z-stat. |
| Constante | -0.71 (0.41) | -8.46 (2.73)* | 3.39 (3.23)* | -0.31 (0.11) |
| Renta media (PPP\$ 1,000) | 0.20 (2.19)* | 0.34 (4.51)* | -- (--) | -- (--) |
| Desigualdad (% Gini) | 0.01 (0.11) | 0.08 (3.78)* | -- (--) | -- (--) |
| Dosificación | -0.61 (3.31)* | 0.01 (0.01) | -1.83 (4.62)* | -0.02 (0.02) |
| Eficacia | 0.05 (1.25) | 0.02 (0.28) | 0.12 (1.66) | 0.04 (0.50) |
| Efectos secundarios | -0.14 (3.24)* | -0.07 (1.57) | -0.04 (0.69) | -0.08 (1.44) |
| Año 1 en EEUU | -- (--) | -- (--) | -- (--) | -- (--) |
| Año 2 en EEUU | 0.93 (5.29)* | 1.20 (2.36)* | 1.79 (8.53)* | 1.40 (2.04)* |
| Año 3 en EEUU | 1.78 (6.19)* | 1.37 (2.79)* | 3.13 (12.55)* | 1.61 (2.41)* |
| Año 4 en EEUU | 2.36 (6.45)* | 1.56 (2.98)* | 4.00 (12.24)* | 1.86 (2.57)* |
| Año 5 en EEUU | 2.91 (7.03)* | 1.78 (2.95)* | 4.54 (10.98)* | 2.08 (2.51)* |
| Año 6 en EEUU | 3.21 (6.93)* | 1.79 (2.88)* | 5.03 (9.90)* | 2.06 (2.45)* |
| Año 7 en EEUU | 3.23 (6.81)* | 1.38 (2.39)* | 5.13 (9.24)* | 1.63 (2.08)* |
| Año 8 en EEUU | 3.10 (6.91)* | 1.66 (2.53)* | 4.88 (9.07)* | 1.87 (2.17)* |
| Año 9 en EEUU | 4.21 (6.81)* | 1.85 (2.83)* | 6.21 (10.43)* | 2.18 (2.47)* |
| Año 10 en EEUU | -- (--) | 2.37 (4.08)* | -- (--) | 2.78 (3.50)* |
| Año 11 en EEUU | -- (--) | 2.89 (5.25)* | -- (--) | 3.29 (4.36)* |
| Año 12 en EEUU | -- (--) | 2.93 (4.25)* | -- (--) | 3.45 (3.71)* |
| Año 13 en EEUU | -- (--) | 3.15 (4.44)* | -- (--) | -- (--) |
| Característica s otros medicamentos | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Efecto ventas a hospitales | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Efectos fijos temporales | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Efectos fijos de país | No | No | Sí | Sí |
| Observaciones | 598 | 655 | 437 | 413 |
| Pseudo R2 | 0.41 | 0.49 | 0.56 | 0.43 |

* Coeficiente significativo al 5%

Modelo 4.A: Muestra restringida a Argentina, América Central, Chile, Colombia, Ecuador, África Francófona del Oeste, Malasia, México, Filipinas, Sudáfrica, Tailandia, Uruguay (excluidos Bangla Desh, Brasil, República Dominicana, Egipto, India, Indonesia, Marruecos, Pakistán, Perú, Túnez, Venezuela).

Modelo 4.B: Muestra restringida a Argentina, Brasil, América Central, Chile, Colombia, República Dominicana, Ecuador, África Francófona del Oeste, India, Indonesia, Malasia, México, Perú, Filipinas, Sudáfrica, Uruguay, Venezuela (excluidos Bangla Desh, Egipto, Marruecos, Pakistán, Tailandia, Túnez). También están excluidas las observaciones de medicamentos en su año 13 de antigüedad.

Errores estándares y estadísticos robustos a la heterocedasticidad de la perturbación y a la correlación de las observaciones de un mismo país.

Fuente: Cálculos del autor a partir de IMS Health, legislaciones nacionales Balasubramaniam (2000), Qian (2001), revisiones legislativas de la OMC, WHO (1995), UNAIDS/WHO (1998, 2000 and 2001), PDR (2000), PDR-CG (2000), UNDP/UNU/WIDER (2000), World Bank (2000) y IMF (2001).

Cuadro 5.- Estimaciones y Predicciones del Modelo Probit de Disponibilidad

| | Especificación 1 | | | Especificación 2 | | |
|-----------------------|---|-------|--------------------------------|---|-------|--------------------------------|
| | Pat=0 | Pat=1 | Test efectos iguales (p-value) | Pat=0 | Pat=1 | Test efectos iguales (p-value) |
| Año 1 en EEUU | 0.015 | 0.004 | 0.36 | 0.009 | 0.002 | 0.521 |
| Año 2 en EEUU | 0.15 | 0.04 | 0.01* | 0.25 | 0.04 | 0.006* |
| Año 3 en EEUU | 0.19 | 0.18 | 0.93 | 0.35 | 0.19 | 0.108 |
| Año 4 en EEUU | 0.24 | 0.36 | 0.34 | 0.45 | 0.41 | 0.756 |
| Año 5 en EEUU | 0.32 | 0.62 | 0.15 | 0.57 | 0.66 | 0.647 |
| Año 6 en EEUU | 0.34 | 0.74 | 0.07* | 0.59 | 0.79 | 0.258 |
| Año 7 en EEUU | 0.23 | 0.76 | 0.03* | 0.38 | 0.82 | 0.071* |
| Año 8 en EEUU | 0.33 | 0.66 | 0.16 | 0.56 | 0.68 | 0.445 |
| Año 9 en EEUU | 0.39 | 0.94 | 0.01* | 0.63 | 0.98 | 0.003* |
| Efectos fijos de país | No | | | Sí | | |
| Interacciones | Restringidas (patentabilidad * años) | | | Restringidas (patentabilidad * años) | | |
| Test | Test de Wald de restricciones lineales en las interacciones | | | Test de Wald de restricciones lineales en las interacciones | | |

Fuente: Cálculos del autor a partir de las estimaciones del cuadro 3.

Cuadro 6.- Estimaciones y Predicciones del Modelo Probit de Disponibilidad

| | Especificación 3 | | | Especificación 4 | | |
|-----------------------|--|-------|--------------------------------|--|---------|--------------------------------|
| | Pat=0 | Pat=1 | Test efectos iguales (p-value) | Pat=0 | Pat=1 | Test efectos iguales (p-value) |
| Año 1 en EEUU | 0.01 | 0.01 | 0.624 | 0.07 | 0.03 | 0.36 |
| Año 2 en EEUU | 0.16 | 0.06 | 0.130 | 0.37 | 0.47 | 0.65 |
| Año 3 en EEUU | 0.21 | 0.24 | 0.729 | 0.42 | 0.90 | 0.007* |
| Año 4 en EEUU | 0.27 | 0.45 | 0.142 | 0.50 | 0.98 | 0.0001* |
| Año 5 en EEUU | 0.35 | 0.67 | 0.091* | 0.56 | 0.996 | 0.00005* |
| Año 6 en EEUU | 0.35 | 0.77 | 0.046* | 0.56 | 0.999 | 0.00001* |
| Año 7 en EEUU | 0.21 | 0.77 | 0.005* | 0.42 | 0.999 | 0.000001* |
| Año 8 en EEUU | 0.30 | 0.73 | 0.046* | 0.52 | 0.999 | 0.00003* |
| Año 9 en EEUU | 0.37 | 0.96 | 0.003* | 0.59 | 0.99999 | 0.0000002* |
| Efectos fijos de país | No | | | Sí | | |
| Interacciones | Completas (patentabilidad * todas las variables) | | | Completas (patentabilidad * todas las variables) | | |
| Test | Test de igualdad de la media de la predicción en cada modelo fijadas las variables en su nivel medio | | | Test de igualdad de la media de la predicción en cada modelo fijadas las variables en su nivel medio | | |

Fuente: Cálculos del autor a partir de las estimaciones del cuadro 4.