

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS A.C.



**COMPORTAMIENTO EN EL MERCADO DE LOS
VIDEOJUEGOS ANTE LA PRESENCIA DE
PIRATERIA EN SOFTWARE**

T E S I N A

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN ECONOMÍA**

P R E S E N T A

SALVADOR ENRIQUE BRIONES GONZALEZ

**DIRECTORA DE LA TESINA
DR. VÍCTOR GERARDO CARREOÓN RODRÍGUEZ**

MEXICO, D.F. MAYO 2012

“What man is a man if he does not make the world better?”

A mis padres y hermano por ser un testimonio vivo de integridad y enseñarme el sentido de la vida.

A mis abuelos, por su ejemplo, el cuál me impulsa día a día para seguir superándome.

A mis tíos y primos, los cuáles han cumplido funciones tanto como excelentes instructores, así como grandes amigos.

A todos mis profesores, que con su compromiso a la educación me impulsaron a seguir estudiando. En especial a mi asesor Víctor Carreón, que sin su ayuda esta tesina no hubiera podido tomar forma, a mis lectoras Eva Arceo y Sonia Di Giannatale, cuyas correcciones son imprescindibles para que este trabajo haya podido ser publicado, a Maite Guijarro, que fue un gran apoyo a lo largo de la maestría. Y a Maru Serrano que fue mi gran inspiración para entrar al CIDE.

A mis compañeros de maestría Alan, Stephanie, Leo, Armando, Ernesto, Paco, Miriam, Jules, Rafa, Maritza, Ale, Sina, Isra, Alex y George. Muchas gracias por todas las explicaciones de tareas y de conceptos cuando estudiábamos para los exámenes. En especial a Alan y Esteφ porque, sin ellos, el quedarse a estudiar diario hubiera sido mucho más difícil.

A Gustavo, David, Luciano, George, Mauri y Mota. Sin su amistad no sólo la maestría hubiera sido más difícil.

Finalmente quiero agradecer al CONACYT por el apoyo económico brindado para la realización de esta maestría.

Contenido

Capítulo 1.- Antecedentes en la literatura

Capítulo 2.- Juegos en forma estratégica

2.1.- Juego Desarrollador/Videojugador

2.1.1 Desarrollador de Videojuegos

2.1.2 Videojugador

2.1.3 Definición del juego

2.1.4 Pagos del desarrollador

2.1.5 Pagos Videojugador

2.1.6 Supuestos

2.1.7 Equilibrios del juego

2.1.7.1 Resultados de estrategias mixtas

2.1.7.2 Matrices de probabilidad de los equilibrios de Nash

2.2 Juego Empresa/Desarrollador/Videojugador

2.2.1 Desarrollador de Videojuegos

2.2.2 Videojugador

2.2.3 Empresa de Consolas

2.2.4 Definición del juego

2.2.5 Pagos Desarrollador

2.2.6 Pagos Videojugador

2.2.7 Pagos Empresa de Consolas

2.2.8 Equilibrio del juego

Capítulo 3.- Ejercicio numérico para el caso de EUA

3.1 Valores del Desarrollador

3.2 Valores del Consumidor

3.3 Valores de la Empresa de Consolas

3.4 Análisis de Pagos Esperados del desarrollador

3.5 Análisis Pagos Esperados para la empresa de consolas

3.6 Análisis de pagos del videojugador

3.7 Análisis de pagos esperados para el caso de México

Capítulo 4.- Juegos en forma extensiva

4.1 Equilibrio de Nash de subjuegos perfectos

Capítulo 5.- ¿Por qué es ilegal la piratería de videojuegos? ¿Se debe perseguir al vendedor pirata?

Capítulo 6.- Conclusiones

Introducción

En los últimos años las consolas de videojuegos se han convertido en bienes de entretenimiento con altos niveles de venta. Tan sólo en 2008, este mercado reportó ventas por 47 mil millones de dólares a nivel mundial (Beade, 2010). Por ello, la industria de los videojuegos ha visto en la piratería un riesgo muy grande ante la posible disminución en los niveles de venta de copias originales.

En esta investigación se analizarán las mejores respuestas que puedan tener, tanto las empresas de consolas, como las empresas desarrolladoras de videojuegos para incentivar a los consumidores a comprar software original. En trabajos anteriores, sólo se han hecho suposiciones teóricas de las estrategias a seguir por las partes involucradas en el mercado de videojuegos. Lo que buscamos aportar es, a través de la teoría de juegos, plantear un análisis empírico que consolide las suposiciones realizadas por Reavis y Rumelt (1991), donde se tiene la hipótesis que los desarrolladores deben agregar material extra a sus productos para incentivar a los consumidores a comprar original, mientras que las empresas de consolas no deben realizar cambios en su seguridad antipiratería.

La sociedad ha encontrado, gracias al uso del internet, una manera más rápida y efectiva de compartir tecnología, aunque cabe resaltar que así como existen muchos beneficios también hay riesgos y factores perjudiciales para toda la tecnología del entretenimiento. El mayor riesgo al que se enfrenta la tecnología de software es la piratería, ya que disminuye los ingresos de los diseñadores de videojuegos al reducir su volumen de ventas. En México,

alrededor de 32% de los consumidores de videojuegos, a los que en esta investigación nos referiremos como videojugadores, han comprado copias piratas (Beade, 2010).

En la siguiente investigación se analizará el mercado de videojuegos, en especial las diferentes interacciones que existen entre los diversos sujetos involucrados en él. Este trabajo se divide en 6 capítulos. En el capítulo dos se describen los antecedentes que existen en la literatura para este fenómeno de piratería en software. En el capítulo tres se hace un análisis a través de juegos en forma estratégica para el caso de las empresas de consolas, el desarrollador y los videojugadores. En el capítulo cuatro se hace un análisis a través de un juego en forma extensiva de la interacción entre la empresa de consolas, el desarrollador, el creador de copias ilegales y el videojugador. El capítulo cinco utiliza la teoría del Core para analizar si el vendedor pirata aporta bienestar al mercado de los videojuegos. Finalmente, el capítulo 6 contiene las conclusiones a las que se llegan en este trabajo.

Capítulo 1.- Antecedentes en la literatura

Análisis anteriores han concluido que la piratería en software tiene un efecto negativo en los ingresos de los desarrolladores de software, por lo que sí es necesario encontrar estrategias que la combatan. Lo que resultaría más lógico para combatir a la piratería es incrementar la seguridad de las consolas; es decir, elevar las protecciones con las que se desarrollan las consolas de videojuegos para hacer más difícil la copia ilegal de software. Sin embargo, el aumento de medidas “antipiratería” alejaría a los potenciales videojugadores piratas del mercado de consolas, además reduciría la red de reputación de las consolas y videojuegos haciendo más difícil la distribución de los videojuegos y sus consolas (Reavis y Rumelt, 1991). Por otro lado, al aumentar los niveles de seguridad también aumentaría la motivación de los “crackers”, individuos que se dedican a desmantelar los controles de seguridad del software, que no lo hacen por recibir una recompensa monetaria, simplemente lo hacen por diversión (Goode y Cruise, 2006).

Otra forma en la que se podría reducir la piratería es regionalizando los productos, vendiendo distintas regiones de consolas en diferentes zonas del mundo para evitar una piratería global. Además, se ha logrado concluir que el nivel de piratería varía mucho dependiendo de la región (Kini, Ramakrishna y Vijayaraman, 2004), así como de otros factores como la edad, el sexo e, inclusive, la religión. (Wagner y Sanders, 2001). Sin embargo esta estrategia fue utilizada en las generaciones anteriores de consolas (Xbox y Playstation 2) y la piratería no fue reducida de manera significativa y existió malestar por

parte de los videojugadores al no poder adquirir sus videojuegos en cualquier parte del mundo (Beade, 2010).

Una estrategia más que se ha propuesto para combatir la piratería es el reducir los precios de los videojuegos. Sin embargo, los desarrolladores de videojuegos y las compañías de consolas no están de acuerdo con esta estrategia, ya que de igual forma verían reducido su margen de ganancias. Además, mediante un modelo econométrico, se ha demostrado que el nivel de ingreso de los videojugadores no es determinante para su elección de comprar copias legales o ilegales (Shadlen, Schrank y Kurtz, 2005).

Una estrategia más innovadora ha sido dar más al consumidor en cada producto, es decir, buscar formar una relación de preferencia entre las copias legales y los usuarios. Una forma de comprender esta estrategia es que si el consumidor obtiene un nivel de “idolatría” alto respecto a una consola o un videojuego, su nivel de lealtad aumentará, reduciendo así su compra de copias ilegales (Chiou, Huang y Lee, 2005). De igual forma hay que analizar que en el software siempre existe un riesgo (nivel de desempeño, facilidad de uso para el usuario) por lo que también se propone el uso de pruebas gratis o demostraciones para que el usuario tenga una idea de cómo funciona el producto antes de comprarlo y su riesgo por hacer un gasto mal informado se reduzca (Gupta, Gould y Pola, 2004). Siguiendo con esta teoría, se propone que los desarrolladores de software incluyan “regalos” a los videojugadores de copias legales para inducir a los “potenciales consumidores pirata” a que decidan comprar copias originales y que puedan gozar de esos regalos también (Reavis y

Rumelt, 1991). Dicha estrategia se encuentra fundamentada por la teoría de la organización industrial, la cual recibe el nombre de “tying”, dicha estrategia consiste en vender como un solo paquete armado, un conjunto de productos que el consumidor no puede comprar por separado. Esto lo que busca es explotar las utilidades que los diversos consumidores le dan a cada producto, haciéndolos comprar el paquete completo, aunque sólo valúen significativamente alguno de los productos. Con esta estrategia el desarrollador de videojuegos, que bajo el marco de la organización industrial puede verse como un monopolista o un oligopolista, busca obtener mayor poder de mercado respecto a los vendedores piratas, pues ellos no pueden vender estos regalos ofrecidos por el desarrollador. De igual forma el desarrollador trata de absorber la fracción más grande posible del excedente del consumidor, para lo cuál también es útil la estrategia de “tying” (Shy, 1997).

Capítulo 2.- Juegos en forma estratégica

Utilizando como herramienta la teoría de juegos, se puede modelar cualquier situación que involucre dos o más individuos (jugadores), que dichos individuos tengan que elegir distintas acciones a realizar (estrategias), y que sea posible calcular la utilidad (pagos) que recibe cada jugador dependiendo de la combinación de estrategias resultante. En este trabajo, lo que se modelará son las estrategias que otorgan una utilidad mayor a las empresas de consolas, los desarrolladores de videojuegos y los videojugadores. Cabe mencionarse que por parte de las empresas de consolas existen incentivos encontrados, ya que por un lado, al aumentar la piratería aumenta su venta de consolas, pero por otro lado, al aumentar la piratería disminuyen las ventas de videojuegos originales, reduciendo los ingresos, ya que las empresas reciben un porcentaje de las ventas de los desarrolladores.

2.1.- Juego Desarrollador/Videojugador

Primero, analizaremos como resultaría la interacción entre el desarrollador de videojuegos y los videojugadores para observar cuáles serían las mejores estrategias a seguir por cada uno de los dos.

2.1.1 Desarrollador de Videojuegos

Para poder convertirse en desarrollador de videojuegos, la barrera de entrada es muy alta, ya que para ser capaz de desarrollar un videojuego deben absorberse costos de alrededor

de 10 millones de dólares por título de videojuego realizado. En este juego, vamos a suponer que el desarrollador tiene la capacidad de absorber dichos costos y reportaremos dicho costo como el costo de copia vendida promedio (Costo total de producción entre copias vendidas, C_{prod}). Asumiremos que el desarrollador de videojuegos tiene tres posibles acciones a realizar, lanzar el videojuego a un precio más bajo que el comúnmente encontrado en el mercado (precio bajo, P_b), lanzar el videojuego a un precio estándar (precio normal, P_n) o, utilizando la estrategia de “tying”, vender el videojuego con un material extra y venderlo a un precio de una edición de colección (precio colección, P_c), aunque esta última acción le incrementa un costo por la producción del material extra por cada copia vendida (C_{EX}). Asimismo, se supondrá que el material extra no puede ser copiado por los vendedores de copias piratas.

2.1.2 Videojugador

En esta investigación, se considera videojugador a todo aquel individuo que compre videojuegos para jugarlos, es decir, que reciba un aumento en su utilidad por jugar videojuegos. Se supondrá que el videojugador puede comprar original, lo que le representará adquirir el videojuego original pagando su precio (P_c o P_n) y recibir la utilidad de jugar el videojuego original (U_o), o puede comprar pirata, lo que le da una utilidad de un juego pirata (U_p) y le hace pagar un precio de videojuego pirata (P_p). Si compra una edición de colección, recibe una utilidad por el material extra en dicha edición (U_{EX}). Para poder calcular el excedente de los videojugadores, se supondrá que U_o , U_p y U_{EX} son

equivalentes a los precios de reserva del videojugador para el videojuego original, la copia pirata y el material extra, respectivamente.

2.1.3 Definición del juego

Definición 1.- Se define el juego “desarrollador/consumidor”, como un juego en forma estratégica donde:

i. $N = \{\text{Desarrollador (D), Videojugador (V)}\}$ es el conjunto de jugadores.

ii. $A_D = \{P_{\text{Bajo}}, P_{\text{Normal}}, Ed_{\text{Colección}}\}$ es el conjunto de acciones de D y

$A_V = \{\text{Comprar original, Comprar pirata}\}$ Es el conjunto de acciones de V

iii. Una función de pagos para cada jugador, que parte del producto cartesiano de las acciones de cada jugador, dando lugar a un número finito de historias finales, las cuáles serán descritas a continuación.

2.1.4 Pagos del desarrollador

Se utilizará el supuesto de que la utilidad del desarrollador depende de sus beneficios. El desarrollador recibe un pago positivo por el monto del videojuego original que es consumido por el videojugador, este pago varía dependiendo del precio propuesto por el desarrollador, el precio bajo es menor que el precio normal de un videojuego, mientras que el precio normal es menor que el precio de una edición de colección. Por otro lado, si el consumidor decide comprar pirata, el desarrollador recibe un pago de cero. En todos los

casos, el desarrollador recibe un pago negativo que refleja el costo de producción del videojuego. A su vez, en el caso de jugar edición de colección, el desarrollador percibe un costo adicional por la producción de material extra que diferenciará la edición de colección de la edición normal.

2.1.5 Pagos Videojugador

Se tomará el supuesto de que la utilidad del videojugador depende de los videojuegos que adquiere y del dinero que posee. El videojugador recibe un pago positivo por adquirir un videojuego, debido a los controles antipiratería de las consolas, la utilidad que le representa adquirir un videojuego original es mayor que la utilidad que le representa adquirir uno pirata, además recibe una utilidad adicional al adquirir el material extra de la edición de colección. Este material extra sólo puede ser adquirido si se compra el videojuego original. Por otro lado, el consumidor tiene una desutilidad al tener que pagar el precio del videojuego que consuma, siendo menor el precio del videojuego pirata con respecto de los precios del videojuego original elegidos por el desarrollador.

La función de pagos de los jugadores puede ser representada en una matriz de pagos, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Matriz de pagos del juego desarrollador/consumidor

Desarrollador/Videojugador	Original	Pirata
Precio Bajo	$P_b - C_{\text{prod}}, U_O - P_b$	$-C_{\text{prod}}, U_p - P_p$
Precio Normal	$P_n - C_{\text{prod}}, U_O - P_n$	$-C_{\text{prod}}, U_p - P_p$
Edición de colección	$P_C - C_{\text{prod}} - C_{\text{Ex}}, U_O + U_{\text{Ex}} - P_C$	$-C_{\text{prod}} - C_{\text{Ex}}, U_p - P_p$

2.1.6 Supuestos

Supuesto 1- Al menos para alguna parte de la sociedad, el excedente que obtiene de comprar original es menor que el de comprar pirata, es por ello que existen vendedores pirata y tienen consumidores de copias pirata. Por lo tanto:

$$i) U_{\text{Original}} - P_{\text{normal}} < U_{\text{pirata}} - P_{\text{pirata}}$$

Supuesto 2.- Este supuesto señala que el desarrollador no tiene incentivos a bajar mucho su precio, ya que un precio muy bajo reduce sus beneficios. Por lo tanto, se asume que no existe una diferencia significativa entre el precio bajo y el precio normal. Al no existir una disminución significativa en el precio del videojuego original, el consumidor no observa un cambio significativo en su excedente:

$$ii) U_{\text{Original}} - P_{\text{bajo}} < U_{\text{pirata}} - P_{\text{pirata}}$$

Supuesto 3.- Se agrega el supuesto de Reavis y Rumelt (1991), el cual señala que los consumidores obtienen mayor utilidad del videojuego original si se le agrega material extra, lo cual coincide con la teoría del “tying” (Shy, 1997). Entonces:

$$iii) U_O + U_{\text{Ex}} - P_C > U_P - P_P$$

Supuesto 4.- Los beneficios del desarrollador de videojuegos son más altos cuando juega edición de colección.

$$iv) P_C - C_{Prod} - C_{EX} > P_N - C_{Prod} > P_B - C_{Prod}$$

Es por ello que, bajo estos supuestos, el desarrollador no tiene ningún incentivo a jugar precio bajo, ya que el consumidor sigue teniendo incentivos a jugar pirata. Por ello, el desarrollador tan sólo estaría disminuyendo su pago esperado en el caso de que el consumidor juegue original. Por lo tanto, bajo estos supuestos, se afirma que la estrategia de precio bajo se encuentra dominada respecto a las otras dos, por lo que se eliminará de su conjunto de estrategias.

Una vez que se elimina {precio bajo} de las estrategias del desarrollador, encontramos la nueva matriz de pagos, descrita en la Tabla 2.

Tabla 2. Matriz reducida de pagos del juego desarrollador/consumidor

Desarrollador/Videojugador	Original	Pirata
Precio Normal	$P_n - C_{prod}, U_O - P_n$	$-C_{prod}, U_p - P_p$
Edición de colección	$P_C - C_{prod} - C_{EX}, U_O + U_{EX} - P_{Co}$	$-C_{prod} - C_{EX}, U_P - P_p$

2.1.7 Equilibrios del juego

Bajo los supuestos establecidos anteriormente, se encuentran 2 equilibrios de Nash en estrategias puras: {Precio normal, Pirata} y {Edición de colección, Original}.

De esta forma, el desarrollador tiene la oportunidad de forzar al consumidor a jugar original, cuando D juega edición de colección, ya que, por la estructura del mercado de videojuegos, el videojugador puede observar la estrategia del desarrollador antes de tomar su decisión. Esto se puede observar de forma más clara en la representación extensiva de este juego, la cuál se muestra en la Figura 1.

2.1.7.1 Resultados de estrategias mixtas

Cuando se analiza este juego en estrategias mixtas, se obtienen los valores para los cuáles una u otra estrategia es la óptima para cada jugador. A continuación, se realiza este análisis, en donde el desarrollador juega {edición de colección} con probabilidad α , mientras que el consumidor juega comprar original con probabilidad β . Con $0 < \alpha < 1$ y $0 < \beta < 1$.

Analizando los pagos esperados, las correspondencias de mejor respuesta para cada jugador son:

Si $\beta > \frac{C_{Ex}}{P_C - P_N}$, el desarrollador juega edición de colección.

Si $\beta < \frac{C_{Ex}}{P_C - P_N}$, el desarrollador juega edición normal

Si $\beta = \frac{C_{Ex}}{P_C - P_N}$, el desarrollador juega edición normal con una probabilidad α y edición

de colección con una probabilidad $1-\alpha$.

Si $\alpha > \frac{P_C - P_P + [U_P - U_D - U_{Ex}]}{P_C - P_N - U_{Ex}}$, el consumidor juega comprar original

Si $\alpha < \frac{P_C - P_P + [U_P - U_D - U_{Ex}]}{P_C - P_N - U_{Ex}}$, el consumidor juega comprar pirata,

Si $\alpha = \frac{P_C - P_P + [U_P - U_D - U_{Ex}]}{P_C - P_N - U_{Ex}}$, el consumidor juega comprar original con una

probabilidad β y comprar pirata con una probabilidad $1 - \beta$.

Cabe recordar que la mejor respuesta es aquella que brinda más utilidad al jugador, dependiendo de la acción que tomó el otro jugador.

2.1.8.2 Matrices de probabilidad de los equilibrios de Nash

A continuación se muestran las probabilidades con las que cada equilibrio de Nash puede presentarse, dependiendo de las acciones de los jugadores.

Tabla 3. Matriz de probabilidad de cada equilibrio de Nash

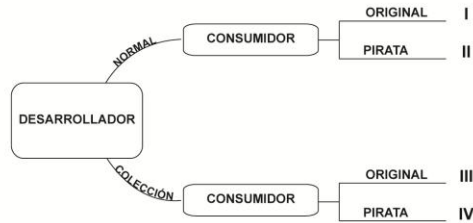
Desarrollador/Videojugador	Original	Pirata
Precio Normal	0	1
Edición de colección	0	0

Desarrollador/Videojugador	Original	Pirata
Precio Normal	0	0
Edición de colección	1	0

Desarrollador/Videojugador	Original	Pirata
Precio Normal	$\alpha\beta$	$\alpha * (1 - \beta)$
Edición de colección	$(1 - \alpha) * \beta$	$(1 - \alpha) * (1 - \beta)$

***Con valores de $\alpha = \frac{P_C - P_P + [U_P - U_D - U_{Ex}]}{P_C - P_N - U_{Ex}}$ y $\beta = \frac{C_{Ex}}{P_C - P_N}$

Figura 1. Juego Desarrollador Consumidor



2.2 Juego Empresa/Desarrollador/Videojugador

Si bien el juego entre el desarrollador y el videojugador da una intuición de cuáles son las estrategias que siguen los jugadores, es cierto que el videojugador no tendría una consola donde jugar el videojuego si no añadimos a la empresa de consolas al juego. Es por ello que ahora se analizará la interacción entre las tres partes (empresa de consolas, desarrollador y videojugador).

2.2.1 Desarrollador de Videojuegos

El desarrollador de videojuegos tiene las mismas estrategias que en el juego donde sólo interactúa con el videojugador, sin embargo, ahora debe pagar un porcentaje ρ de sus ventas a la empresa de consolas. Este nuevo supuesto lo tomamos gracias a la entrevista realizada con Karla Torres, Industry Solution Specialist de Microsoft México, quien señaló que así funciona el mercado de videojuegos, el desarrollador debe compartir ganancias con la empresa de consolas.

2.2.2 Videojugador

El videojugador tiene las mismas estrategias que en el juego anterior, con la restricción de que ahora si la empresa de consolas eleva la seguridad antipiratería, la utilidad de jugar un videojuego pirata se vuelve cero, al no poder jugarlo en la consola. A su vez, el consumidor tiene que pagar un precio P_v para comprar la consola para poder utilizar el videojuego.

2.2.3 Empresa de Consolas

En la actualidad existen tres grandes empresas creadoras de consolas de videojuegos: Nintendo, Microsoft y Sony. En este juego, se supondrá que la empresa de consolas tiene dos estrategias, puede jugar seguridad normal (S_n), es decir, mantener la seguridad antipiratería tal y como se encuentra actualmente, lo que limita a los videojugadores a tener una utilidad menor jugando pirata que jugando original. La otra estrategia que puede tomar la empresa de consolas es elevar la seguridad antipiratería (S_a), hasta el punto de que la utilidad del videojugador por jugar un videojuego pirata se vuelve cero. Cuando la empresa mantiene la seguridad normal, recibe ingresos por la venta de sus consolas (P_v), así como un porcentaje ρ de las ventas del desarrollador. Por otro lado cuando la empresa eleva su seguridad, sigue recibiendo ingresos por la venta de sus consolas, pero sufre un costo por elevar su seguridad antipiratería (C_{seg}), por ello también aumenta el porcentaje que recibe de las ventas del desarrollador de videojuegos a ρ^a .

2.2.4 Definición del juego

Definición 2.- Definimos el juego “empresa/desarrollador/consumidor”, como un juego en forma estratégica donde:

i. $N = \{\text{Empresa (E), Desarrollador (D), Videojugador (V)}\}$ es el conjunto de jugadores.

ii. $A_E = \{S_n, S_a\}$ es el conjunto de acciones de E,

$A_D = \{P_n, \text{Edición de colección}\}$ es el conjunto de acciones de D y

$A_V = \{\text{Comprar original, Comprar pirata}\}$ es el conjunto de acciones de V.

iii. Una función de pagos para cada jugador, que son obtenidos de una función que tiene como dominio la combinación de estrategias de los jugadores y que brinda pagos para cada uno de ellos, los cuáles serán denotados en la Tabla 4.

2.2.5 Pagos Desarrollador

Se asumen los mismos pagos para el desarrollador, con la única diferencia de que ahora debe pagar un porcentaje de sus ventas ρ o ρ^a a la empresa de consolas.

2.2.6 Pagos Videojugador

Se asumen los mismos pagos para el videojugador, la única diferencia es que cuando la empresa de consolas juega {seguridad alta}, el videojugador recibe una utilidad de cero por adquirir un videojuego pirata al no poder jugarlo por la alza en los niveles de seguridad.

2.2.7 Pagos Empresa de Consolas

Se utiliza el supuesto de que la empresa de consolas busca maximizar sus beneficios con respecto a sus ventas de consolas, el porcentaje que recibe por parte del desarrollador y su costo de seguridad.

Tabla 4.1 Matriz de pagos parte 1

Consola juega seguridad normal		
Desarrollador/Videojugador	Original	Pirata
Precio Normal	$P_V + \rho * P_n, (1 - \rho) * P_n - C_{\text{prod}}, U_O - P_n - P_V$	$P_V, -C_{\text{prod}}, U_p - P_p - P_V$
Edición de colección	$P_V + \rho * P_c, (1 - \rho) * P_c - C_{\text{prod}} - C_{\text{Ex}}, U_O + U_{\text{Ex}} - P_c - P_V$	$P_V, -C_{\text{prod}} - C_{\text{Ex}}, U_p - P_p - P_V$

Tabla 4.2 Matriz de pagos parte 2

Consola juega seguridad alta		
Desarrollador/Videojugador	Original	Pirata
Precio Normal	$P_V + \rho^a * P_n - C_{\text{seg}}, (1 - \rho^a) * P_n - C_{\text{prod}}, U_O - P_n - P_V$	$P_V, -C_{\text{prod}}, -P_p - P_V$
Edición de colección	$P_V + \rho^a * P_n - C_{\text{seg}}, (1 - \rho^a) * P_c - C_{\text{prod}} - C_{\text{Ex}}, U_O + U_{\text{Ex}} - P_c - P_V$	$P_V, -C_{\text{prod}} - C_{\text{Ex}}, -P_p - P_V$

2.2.8 Equilibrio del juego

Si se mantienen las desigualdades del juego entre desarrollador y consumidor, y agregamos la igualdad $\rho^a = \rho$; en otras palabras, el porcentaje a compartir de sus ventas por parte del desarrollador a la empresa de consolas es el mismo se aumente o no la seguridad, entonces se encuentra un equilibrio de Nash en estrategias puras, {seguridad normal, edición de colección, original}. Esto ocurre si asumimos que $C_{\text{seguridad}} > 0$. Asimismo, la empresa de consolas tiene una estrategia dominante en {Seguridad normal} esto provoca que juegue esa estrategia en todos los casos. En consecuencia los demás jugadores tomaran en cuenta dentro de sus decisiones que la empresa de consolas jugará seguridad normal. Este resultado corrobora las proposiciones de que no se debe aumentar la seguridad antipiratería para reducir el consumo ilegal del software (Reavis y Rumelt, 1991). Sin embargo, para obtener equilibrios de Nash en los que el videojugador juegue original, sí es necesario que la utilidad que le brinda un juego original sea mayor que la utilidad brindada por un juego pirata, por lo que se puede suponer que la seguridad antipiratería que brindan las empresas de consolas actualmente es necesaria para que los desarrolladores tengan incentivos de crear nuevos videojuegos.

Capítulo 3.- Ejercicio numérico para el caso de EUA

Existen tres métodos para obtener resultados que asemejen lo que sucede en los mercados. Se pueden realizar encuestas y después utilizar herramientas econométricas, se pueden correr simulaciones de modelos o se pueden realizar ejercicios numéricos con valores y observar cómo se modifican los equilibrios al cambiar los valores de los parámetros que se buscan analizar. Por limitaciones de recursos y por la facilidad de obtener los valores de los parámetros del mercado de los videojuegos, en esta investigación se utilizará la realización de ejercicios numéricos, sustituyendo los parámetros por valores reales los precios en el mercado de los videojuegos, así como algunos otros pagos. Los valores que se utilizarán en esta investigación fueron obtenidos a través de una entrevista con Karla de la Torre. Este método nos permitirá comparar resultados con lo que se observa en el mercado de videojuegos y tratar de explicar las decisiones de cada uno de los jugadores.

3.1 Valores del Desarrollador

Se utilizarán los precios de venta de videojuegos de EUA. Ya que estos precios se encuentran regulados, al no poder vender las copias originales a más de un cierto precio tope, lo que evita variaciones en el precio del mercado. El precio de una edición estándar o normal es de 59.99 dólares (se redondeará a 60) y el precio de la edición de colección, 79.99 dólares (se redondeará a 80). El costo de producción por copia utilizado será de 5 dólares, el cuál fue obtenido a través de un promedio de los costos totales de la realización de un videojuego (10 millones de dólares) y el promedio de venta de un título de

videojuegos (2 millones de dólares). El costo de la producción del material extra será mantenido como un parámetro que permitirá calcular los valores que debe tomar dicho costo para incentivar al desarrollador a jugar edición de colección.

3.2 Valores del Consumidor

La utilidad que recibe el consumidor de los distintos tipos de videojuego que compre se mantendrán como parámetro para observar como cambian los equilibrios dependiendo de las valoraciones que el consumidor otorgue a los videojuegos pirata y originales, y a su vez al material extra en la edición de colección. Los precios que pagará el consumidor por cada tipo de videojuego son los mismos que ofrece el desarrollador para el caso del videojuego original, en su edición normal y de colección. El precio para el videojuego pirata se tomará del precio de un videojuego pirata en Nueva York, es decir, 3 dólares.

3.3 Valores de la Empresa de Consolas

Se tomará el precio de una consola estándar, 199 (se redondeará a 200) dólares. El porcentaje que recibe de las ventas de videojuegos será del 30% (dato obtenido de la entrevista con Karla de la Torre) del precio de venta del desarrollador, cuando la seguridad es normal, cuando la seguridad es alta se mantendrá el porcentaje como un parámetro, así como el costo por aumentar la seguridad antipiratería en la consola, para observar los cambios en los equilibrios dependiendo de estos valores. Una vez que se sustituyen los valores, se obtiene una matriz de pagos, la cual se muestra en la tabla 5.

Tabla 5.1 Matriz de pagos con parámetros sustituidos parte 1

Consola juega seguridad normal		
Desarrollador/Videojugador	Original	Pirata
Precio Normal	$218,38, U_O - 260$	$200,5, U_p - 205$
Edición de colección	$224,51 - C_{Ex}, U_O + U_{Ex} - 280$	$200, -5 - C_{Ex}, U_p - 203$

Tabla 5.2 Matriz de pagos con parámetros sustituidos parte 2

Consola juega seguridad alta		
Desarrollador/Videojugador	Original	Pirata
Precio Normal	$200 + \rho^a * 60 - C_{seg}, (1 - \rho^a) * 60 - 5, U_O - 260$	$200 - C_{seg}, -5, -203$
Edición de colección	$200 + \rho^a * P_n - C_{seg}, (1 - \rho^a) * 80 - C_{prod} - C_{Ex}, U_O + U_{Ex} - 280$	$200, -5 - C_{Ex}, -203$

3.4 Análisis de Pagos Esperados del desarrollador

Para hacer un análisis de las mejores estrategias para cada jugador, se utilizará el concepto de conjunto de mejor respuesta, es decir, el individuo elegirá la acción que le otorgue un pago esperado mayor, de acuerdo con las creencias de lo que los otros jugadores utilizarán como estrategia. Se supondrá que el desarrollador juega precio normal con probabilidad de α , el videojugador juega comprar original con probabilidad de β y la empresa de consolas juega seguridad normal con probabilidad γ . Con $1 > \alpha, \beta, \gamma > 0$.

El desarrollador jugará precio normal si:

$$C_{Ex} \geq \beta[14\gamma + 20(1 - \gamma)(1 - \rho^a)]$$

Es decir, cuando el costo de producir el material extra sea mayor que el ingreso extra esperado de jugar edición de colección.

Ahora se analizará como cambian estos pagos esperados dependiendo de las decisiones de los otros jugadores, por ejemplo cuando el videojugador decide comprar original y la empresa de consolas decide jugar seguridad normal. Si el consumidor juega comprar original y la empresa de consolas juega seguridad normal, el desarrollador juega edición de colección si el costo de producir el material extra es menor a 14.

$$(\beta=\gamma=1) \quad C_{Ex} \geq 14$$

Cuando el videojugador juega comprar pirata, si el costo de producir el material extra es mayor a cero, el desarrollador siempre jugará precio normal, no importando lo que haga la empresa de consolas. Otra forma de analizar esta desigualdad es que si se venden 200,000

copias de una edición de colección, mientras el costo del material extra sea menor a 2,800,000 dólares el desarrollador tiene incentivos a jugar edición de colección.

$$(\beta=0 \ \gamma=1) = (\beta=\gamma=0) \quad C_{Ex} \geq 0$$

En el caso de que el videojugador juegue comprar original y la empresa de consolas juegue elevar la seguridad, el desarrollador de videojuegos elige jugar edición de colección, siempre que el costo de producir el material extra es menor que los ingresos extra por vender la edición de colección obtenidos, después de pagar su porcentaje de ventas a la empresa de consolas.

$$(\beta=1 \ \gamma=0) \quad C_{Ex} \geq 20(1 - \rho^a)$$

En la Tabla 6 se resumen las desigualdades anteriores:

Tabla 6. Condiciones para que jugar edición normal sea la mejor estrategia del desarrollador

Videojugador juega si:	Empresa de consolas juega:	Desarrollador juega edición normal si:
Comprar original	Seguridad normal	$C_{Ex} \geq 14$
Comprar original	Seguridad alta	$C_{Ex} \geq 20(1 - \rho^a)$
Comprar pirata	Seguridad normal	$C_{Ex} \geq 0$
Comprar pirata	Seguridad alta	$C_{Ex} \geq 0$

3.5 Análisis Pagos Esperados para la empresa de consolas

La empresa de consolas jugará seguridad normal si:

$$C_{seg} \geq \beta[\alpha(6 - 20\rho^a) + 80\rho^a - 24]$$

Si el costo de elevar la seguridad es mayor al pago esperado de jugar seguridad alta, la empresa de consolas jugará seguridad normal. En la Tabla 7 se enlistan las tres desigualdades que deben cumplirse para que la empresa de consolas juegue seguridad normal.

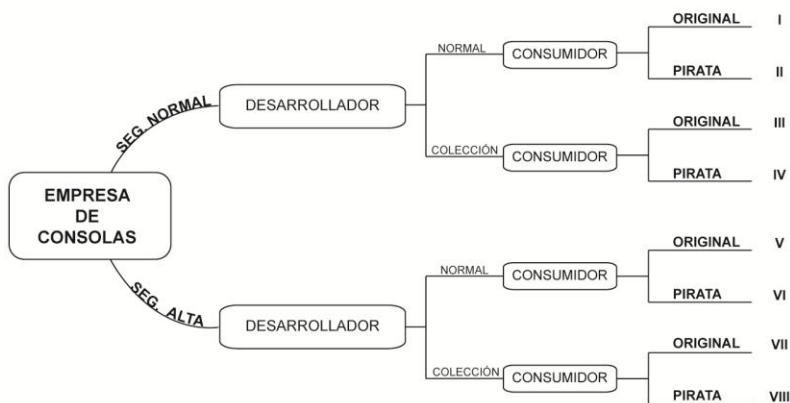
Tabla 7. Condiciones para que la mejor estrategia de la empresa sea jugar seguridad normal

Videojugador juega si:	Desarrollador juega:	Empresa de consolas juega seguridad normal si:
Comprar original	Edición normal	$C_{seg} \geq 60\rho^a - 18$
Comprar original	Edición de colección	$C_{seg} \geq 80\rho^a - 24$
Comprar pirata	Edición normal	$C_{seg} \geq 0$
Comprar pirata	Edición de colección	$C_{seg} \geq 0$

3.6 Análisis de pagos esperados del videojugador

Estas son las desigualdades que más interesan en el análisis, debido a que como se observa en la Figura 2, el videojugador es el último en elegir su estrategia, lo que le permite observar con antelación las acciones del desarrollador y de la empresa de consolas.

Figura 2



Cabe recordarse que cuando la empresa juega seguridad alta $U_P = 0$. Entonces, el videojugador elegirá comprar original si:

$$U_O + (1 - \alpha)U_{Ex} \geq \alpha[57 + \gamma U_P] + (1 - \alpha)[U_P + \gamma 77]$$

Tabla 8. Condiciones para que la mejor estrategia del videojugador sea comprar original

Empresa de consolas juega:	Desarrollador juega:	Videojugador compra original si:
Seguridad normal	Edición normal	$U_O \geq 57 + U_P$
Seguridad normal	Edición de colección	$U_O + U_{Ex} \geq U_P + 77$
Seguridad alta	Edición normal	$U_O \geq 57$
Seguridad alta	Edición de colección	$U_O + U_{Ex} \geq 0$

3.7 Análisis de pagos esperados para el caso de México

De acuerdo con Beade (2010) el porcentaje de mexicanos que compra videojuegos originales es de 68% por lo que se sustituirá dicho valor en lugar de β , mientras que tomamos al 32% restante como de consumidores pirata (cuando el 26% sólo compra pirata y el 6% compra tanto original como pirata). Además, para hacer el análisis para el caso de México, se cambiarán los precios de los videojuegos (5 dólares el precio pirata, 100 dólares el precio normal y 120 dólares el precio de edición de colección), así como el precio de la consola (350 dólares).

Los resultados obtenidos al sustituir $\beta = .68$ se presentan en la tabla 9.

Tabla 9. Condiciones de mejor estrategia para el caso de México

Consumidor juega comprar original:	Empresa de consolas juega:	Desarrollador juega edición normal si:
68% de las veces	Seguridad normal	$C_{Ex} \geq 9.56$
68% de las veces	Seguridad alta	$C_{Ex} \geq 13.6(1 - \rho^a)$
Consumidor juega comprar original:	Desarrollador juega:	Empresa de consolas juega seguridad normal si:
68% de las veces	Edición normal	$C_{seg} \geq 100\rho^a - 18$
68% de las veces	Edición de colección	$C_{seg} \geq 120\rho^a - 24$

Capítulo 4.- Juegos en forma extensiva

Para expandir el análisis, al juego “Empresa/Desarrollador/Videojugador” se le agregará un jugador más, el creador de copias ilegales de videojuegos, al cuál nos referiremos como “copista”, asumiremos que este jugador tiene dos acciones posibles, copiar o no copiar el videojuego para venderlo como un videojuego pirata. Se supondrá, sin perder generalidad, que el copista no tiene ningún costo por realizar la copia pirata.

Definición 3.- Definimos el juego “Empresa/Desarrollador/Copista/Videojugador” como un juego en forma estratégica donde:

i. $N = \{\text{Empresa (E), Desarrollador (D), Copista (C) Videojugador (V)}\}$ es el conjunto de jugadores.

ii. $A_E = \{S_n, S_a\}$ es el conjunto de acciones de E,

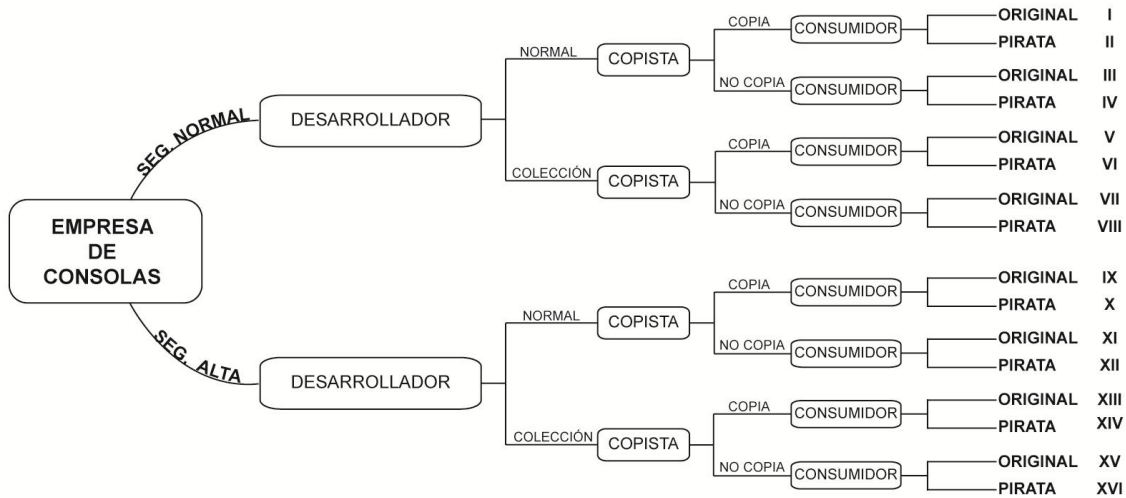
$A_D = \{P_n, Ed_{\text{Colección}}\}$ es el conjunto de acciones de D,

$A_C = \{\text{Copiar, No copiar}\}$ es el conjunto de acciones de C y

$A_V = \{\text{Comprar original, Comprar pirata}\}$ es el conjunto de acciones de V.

iii. Una función de pagos para cada jugador, los cuáles se observan en la forma extensiva del juego en la Figura 3:

Figura 3



En la historia final I, la empresa de consolas juega seguridad normal, el desarrollador juega edición normal, el copista elige realizar una copia pirata y el consumidor elige comprar el videojuego original. Esto lleva a que la empresa de consolas reciba un pago de $P_{Consola} + \rho P_n$ por la venta de su consola, así como el porcentaje de ventas del desarrollador. El desarrollador vende el videojuego edición normal, por lo que recibe un pago de $(1 - \rho)P_n$ de la venta del videojuego, pero tiene un costo de producción (C_{Prod}). El copista no recibe ningún pago al no vender su copia pirata. Por último, el consumidor recibe su precio de reserva por tener el videojuego original U_o y paga P_n al comprar la edición normal. De

esta forma calculamos el pago de cada una de las historias finales, los cuáles se observan en la tabla 10.

Tabla 10. Matriz de pagos de la figura 3

Caso	Pago para cada jugador (Empresa, Desarrollador, Copista, Videojugador)
I	$P_v + \rho P_n, (1 - \rho)P_n - C_{Prod}, 0, U_o - P_n - P_v$
II	$P_v, -C_{Prod}, P_p, U_p - P_p - P_v$
III	$P_v + \rho P_n, (1 - \rho)P_n - C_{Prod}, 0, U_o - P_n - P_v$
IV	$0, -C_{Prod}, 0, 0$
V	$P_v + \rho P_c, (1 - \rho)P_c - C_{Prod} - C_{EX}, 0, U_o + U_{EX} - P_n - P_v$
VI	$P_v, -C_{Prod} - C_{EX}, P_p, U_p - P_p - P_v$
VII	$P_v + \rho P_c, (1 - \rho)P_c - C_{Prod} - C_{EX}, 0, U_o + U_{EX} - P_c - P_v$
VIII	$0, -C_{Prod} - C_{EX}, 0, 0$
IX	$P_v + \rho^A P_n - C_{seg}, (1 - \rho^A)P_n - C_{Prod}, 0, U_o - P_n - P_v$
X	$P_v - C_{seg}, -C_{Prod}, P_p, U_p - P_p - P_v$
XI	$P_v + \rho^A P_n - C_{seg}, (1 - \rho^A)P_n - C_{Prod}, 0, U_o - P_n - P_v$
XII	$0, -C_{seg}, -C_{Prod}, 0, 0$
XIII	$P_v + \rho^A P_c - C_{seg}, (1 - \rho^A)P_c - C_{Prod} - C_{EX}, 0, U_o + U_{EX} - P_c - P_v$
XIV	$P_v - C_{seg}, -C_{Prod} - C_{EX}, P_p, U_p - P_p - P_v$
XV	$P_v + \rho^A P_c - C_{seg}, (1 - \rho^A)P_c - C_{Prod} - C_{EX}, 0, U_o + U_{EX} - P_c - P_v$
XVI	$-C_{seg}, -C_{Prod} - C_{EX}, 0, 0$

4.1 Equilibrio de Nash de subjuegos perfectos

Realizando el análisis por subjuegos perfectos, se encuentra que las estrategias para cada jugador en el equilibrio son {Seguridad normal, Ed colección, Copia, Compra original} y {Seguridad normal, Ed colección, No copia, Compra original}. Si se agregara un supuesto de que el copista tiene un costo por el miedo de ser atrapado por la policía al copiar ilegalmente un videojuego $C_{\text{cárcel}} > 0$, entonces la única estrategia de equilibrio de subjuegos perfectos sería {Seguridad normal, Ed colección, No copia, Compra original}.

Dicho equilibrio permite concluir que realizando inducción hacia atrás el videojugador compraría original, al observar esto el copista no tendría incentivos de realizar la copia pirata, por lo que jugaría {no copiar}. Dado que el consumidor juega comprar original, el desarrollador juega {edición de colección} para maximizar sus beneficios. Dadas las acciones de los demás jugadores, la empresa de consolas no tiene incentivos a elevar la seguridad antipiratería, debido a que el copista no realiza copias piratas.

Capítulo 5.- ¿Por qué es ilegal la piratería de videojuegos? ¿Se debe perseguir al vendedor pirata?

Para realizar este análisis se hará uso de la teoría del Core, la cuál supone que los jugadores dentro del juego pueden formar coaliciones entre sí para tratar de maximizar sus pagos. Esto se realizara para analizar si el vendedor pirata puede aportar beneficios al mercado de videojuegos. Un ejemplo es analizar si el desarrollador, que al ser un monopolista busca discriminar a cada tipo de consumidores, hace una coalición con el vendedor para vender tanto videojuegos de calidad original como de calidad pirata.

Utilizando las funciones características se demostrará que el copista no aporta nada a la economía de los videojuegos. Es por lo que, en términos de eficiencia, lo correcto sería castigar al copista para desincentivarlo de entrar al mercado. Se recuerda que la función característica denota el pago máximo que obtienen los jugadores al hacer una coalición. Encontramos las funciones características para cada coalición posible en la tabla 11.

Tabla 11. Funciones características de las coaliciones posibles

Coalición	Función característica
Empresa (E)	0
Desarrollador (D)	$-C_{Prod}$
Copista (C)	0
Videojugador (V)	0
E & D	$-C_{Prod}$
E & C	0
E & V	P_v
D & C	$-C_{Prod}$
D & V	$P_c - C_{Prod}$
C & V	P_p
E, D & C	$-C_{Prod}$
E, D & V	$P_v + P_c + U_o + U_{EX} - C_{Prod} - C_{EX}$
D, C & V	$P_c - C_{Prod}$
E, D, C & V	$P_v + P_c + U_o + U_{EX} - C_{Prod} - C_{EX}$

Se obtiene la misma función característica cuando se incluye al copista que cuando no está dentro de la economía. La razón por la que se obtiene la misma función característica se debe a que el desarrollador obtiene beneficios más altos vendiendo la edición de colección que si vendiera material de calidad pirata al precio del juego pirata, mientras que el excedente del consumidor es mayor cuando compra la edición de colección que cuando compra la versión pirata. Es por ello que se puede afirmar que el copista no aporta ningún

beneficio al mercado de los videojuegos. Es por ello, que en términos de eficiencia económica, es correcto que se persiga y se castigue a los vendedores de copias ilegales.

Capítulo 6.- Conclusiones

Primero, se demostró que las afirmaciones de que los desarrolladores deben proporcionar material extra y las empresas de consolas no deben realizar cambios en su seguridad antipiratería, para incentivar al consumidor a comprar copias originales (Reavis y Rumelt, 1991), son ciertas bajo los supuestos que se proponen en esta investigación. Estos resultados también nos señalan que se obtiene una mejora en el sentido de Pareto cuando se añade material extra en las ediciones, ya que aumenta los pagos de los tres jugadores.

Por otra parte, también se demostró que la piratería no brinda ninguna utilidad extra al mercado de videojuegos, al contrario, provoca pérdidas tanto en los beneficios de los desarrolladores de videojuegos, así como en el excedente de los videojugadores. Esta puede ser una explicación de por qué se castiga a los vendedores de piratería.

A su vez, las empresas de consolas, si bien no deben de aumentar su seguridad antipiratería, tampoco sería eficiente disminuirla, ya que se reduciría la diferencia entre las copias original y las piratas, lo que disminuiría los incentivos del videojugador a comprar copias originales.

Por su parte, los desarrolladores deben de seguir buscando nuevas formas de añadir más material extra sin aumentar mucho sus costos por este material, una nueva estrategia que están tomando los desarrolladores es vender el videojuego con 90% del contenido total del juego, para que después los consumidores descarguen el 10% restante en sus casas (dicha descarga no puede realizarse si la copia del videojuego es pirata). Estrategias como la anterior ayudan a hacer la diferencia entre las copias originales y piratas aún más grande, lo

que asegura que los incentivos del videojugador a comprar original no disminuirán, sin que aumente el costo de producción de los desarrolladores.

Se deja para futuros trabajos de investigación, el análisis del caso cuando el desarrollador de videojuegos tiene como otra acción posible el vender los derechos de autor de su obra, en dicho caso, las ventas de videojuegos representan un ingreso más importante para la empresa de consolas.

Referencias

Beade Ruelas Alma (2010). Un gasto nada menor: Videojuegos. Brújula de compra. Recuperado el 14 de febrero de 2012. De http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2010/bol170_videojuegos.asp

Chiou Jyh-Shen, Huang Chien-yi, Lee Hsin-hui. "The Antecedents of Music Piracy Attitudes and Intentions" *Journal of Business Ethics*, Vol. 57, No. 2 (Mar., 2005, pp. 161-174).

Goode, Sigi, and Cruise. "What Motivates Software Crackers?" *Journal of Business Ethics*, Vol. 65, No. 2 (May, 2006), pp. 173-201

Gupta Pola B., Gould Stephen J., Pola Bharath. "'To Pirate or Not to Pirate": A Comparative Study of the Ethical versus Other Influences on the Consumer's Software Acquisition-Mode Decision" *Journal of Business Ethics*, Vol. 55, No. 3 (Dec., 2004), pp. 255-274.

Kini Ranjan B., V. Ramakrishna Hindupur, Vijayaraman Bindiganavale S. "Shaping of Moral Intensity regarding Software Piracy: A Comparison between Thailand and U.S. Students" *Journal of Business Ethics*, Vol. 49, No. 1 (Jan., 2004), pp. 91-104

Reavis Conner Kathleen and Rumelt Richard P. "Software Piracy: An Analysis of Protection Strategies". *Management Science*, Vol. 37, No. 2 (Feb., 1991), pp. 125-139

Shadlen Kenneth C., Schrank Andrew, Kurtz Marcus J. "The Political Economy of Intellectual Property Protection: The Case of Software"

Source: International Studies Quarterly, Vol. 49, No. 1 (Mar., 2005), pp. 45-71

Shy, Oz "Industrial Organization Theory and Applications" MIT Press. Capítulo 14

"Marketing Tactics: Bundling, Upgrading and Dealerships", pp. 361-392

Wagner Suzanne C. y Sanders G. Lawrence. "Considerations in Ethical Decision-Making and Software Piracy" Journal of Business Ethics, Vol. 29, No. 1/2, Sixth Annual

International Conference Promoting Business Ethics (Jan., 2001), pp. 161-167