TRABAJO DE INVESTIGACION FINAL

Teoría de Juegos en el Ámbito de la Gestión de Cobranzas en Empresas Comerciales

Autor/es:

De Bagge, Leandro – LU: 1020771

Carrera:

Licenciatura en Economía

Tutor:

Perez Vazquez, Ezequiel

Año: 2018

Fundación Universidad Argentina de la Empresa
Facultad de Ciencias Económicas

FUNDACIÓN UADE

Contenido

Resumen

El objetivo principal será examinar el proceso de negociación entre acreedor y deudor en el ámbito de una relación comercial.

Ambas partes persiguen diferentes objetivos. Y para estudiar el impacto de estos intereses contrapuestos en el resultado de la negociación se recurre a la teoría de juegos, que ofrece un modelo matemático que ayuda a interpretar la toma de decisión y la interacción entre quienes toman las decisiones.

Se evidencia que existe una situación de equilibrio tal que ambas partes estarán conformes con su decisión tomada en función de lo que creen que decidirá racionalmente la otra parte.

Abstract

The main objective will be to examine the negotiation process between creditor and debtor in the context of a commercial relationship.

Both parties pursue different objectives. And to study the impact of these competing interests in the outcome of the negotiation, we resort to game theory, which offers a mathematical model that helps interpret decision making and the interaction between decision makers.

It is evident that there is a situation of balance such that both parties will be satisfied with their decision based on what they think the other party will rationally decide.

Introducción

La negociación es un proceso complejo que ofrece soluciones a los conflictos que se presentan en cualquier ámbito. Las relaciones económicas a menudo pueden presentar conflictos que requieran de la formulación de un proceso de negociación para alcanzar un acuerdo.

En la literatura existen estudios previos que analizan el proceso de negociación desde el enfoque de teoría de juegos. La gestión de cobranza es un caso especial de negociación, en el que intervienen dos partes que negocian los términos de cancelación de una deuda. Una de las partes, el acreedor, reclama el cobro de sus créditos exigibles a la otra parte, el deudor. Típicamente la deuda exigida tiene su origen en servicios financieros o bien en ventas a crédito efectuadas por el acreedor al deudor en el marco de una relación comercial, que puede ser puntual o enmarcada en algún contrato de servicio.

En el ámbito de las empresas comerciales los encargados de ejecutar las gestiones de recupero de deuda en mora temprana persiguen el fin de lograr su cobro en tiempo y forma conforme a políticas y sistemas de gestión corporativos.

La cobranza resulta ser la última instancia de una operación de venta. Y la forma de ejecutarla determina la salud de la relación comercial. En este sentido los responsables de cobranzas son conscientes que el objetivo es doble: por un lado, recuperar los créditos y por el otro asegurar la continuidad del giro comercial.

Y el deudor, por su parte, pretende dilatar los tiempos de cancelación de su deuda, en tanto que pretende mantener vigente su línea de crédito.

Ambas partes persiguen diferentes objetivos. Los intereses contrapuestos determinan un conflicto que es el objetivo de estudio propuesto. Resulta interesante analizar la interacción entre las partes.

Por lo expuesto se desprende que el objetivo principal será examinar el proceso de negociación entre acreedor y deudor en el ámbito de una relación comercial. Es indispensable analizar las decisiones del acreedor y la credibilidad que expresan esas decisiones para entender la consecuente conducta del deudor como respuesta ante tales acciones. El marco para lograrlo es la teoría de juegos: se trata de un modelo matemático que ayuda a interpretar la toma de decisión y la interacción entre quienes toman las decisiones.

La teoría de juegos considera el impacto de la decisión de un jugador en las de otro jugador. Asimismo, se considera que estas decisiones se toman a partir de un comportamiento racional. De tal manera que es posible examinar el caso particular de una negociación entre acreedor y deudor.

Adicionalmente ayuda a despejar algunas dudas que surgen de la situación descripta precedentemente, tales como: ¿Es la credibilidad un elemento relevante en el proceso de cobranza?, ¿puede la credibilidad alterar el curso de una negociación?, ¿Es relevante el nivel de información, de las partes involucradas, en el proceso de cobranza?, ¿Es posible alcanzar una situación tal que ambas partes encuentren su mejor respuesta ante las decisiones predichas de la otra?

El trabajo se propone demostrar que efectivamente el rol de la información y la credibilidad es fundamental en la resolución de negociaciones. Y que, dados los objetivos contrapuestos de acreedor y deudor, se produce un trade off entre efectividad en la gestión de cobranza y relación comercial saludable, donde la credibilidad del acreedor respecto del cumplimiento de sus amenazas puede acelerar la resolución de la negociación, al tiempo que deteriora la relación comercial.

Se evidencia que existe una situación de equilibrio tal que ambas partes estarán conformes con su decisión tomada en función de lo que creen que decidirá racionalmente la otra parte.

Revisión Bibliográfica

La teoría de juegos basa su estudio en el problema de decisión. Ofrece un marco teórico para el análisis de las relaciones económicas. Las primeras aplicaciones se publicaron en los papers de Cournot (1838), Bertrand (1883), y Edgeworth (1925). Sus estudios se basaban en monopolios, oligopolios, precios, cantidades y producción. Sin embargo, la idea general fue introducida por von Neumann y Morgenstern en su libro *Theory of Games and Economic Behavior* del año 1944.

En teoría de juegos se consideran estáticos aquellos juegos en los que los jugadores toman decisiones en forma simultánea y reciben sus ganancias asociadas a la combinación de acciones que seleccionaron. Este modelo admite jugadores con información completa, es decir que conocen las funciones de ganancia a partir de las acciones que decidieron tomar. Y con información incompleta, en los cuales algún jugador no está seguro de la función de ganancia de otro jugador. Típicamente las subastas son juegos donde los jugadores no conocen hasta donde están dispuestos a ofertar los demás.

Las estrategias son planes de acción completo, es decir describen una acción factible del jugador en cada momento en el que pudiera ejecutar una decisión.

En ocasiones existen, en un juego, estrategias dominantes que de acuerdo con la configuración de los pagos prevalecen ante cualquier otra estrategia que pudiera contemplar el comportamiento de otro jugador. En estos casos el jugador con estrategia dominante la elegirá independiente de lo que haga el otro.

El equilibrio de Nash (1950) ofrece la demostración sobre la existencia de una solución del juego en la cual ambos jugadores se encuentran satisfechos mutuamente con su elección. Es decir, que la estrategia predicha de cada jugador será la mejor respuesta a las estrategias predichas del otro jugador.

El equilibrio de Nash de estrategias mixtas es una definición ampliada del equilibrio antes mencionado donde se considera a las estrategias mixtas como una distribución de probabilidad sobre las estrategias puras. Las estrategias mixtas incluyen cursos de acción diversos con diferentes probabilidades.

Los juegos dinámicos son secuenciales, a diferencia de los estáticos, donde los jugadores obtienen información adicional, respecto de lo realizado por los demás jugadores. En estos juegos la estructura secuencial resulta relevante pues determina el nivel de información con el que contarán los jugadores. Los juegos dinámicos con información completa son aquellos en los que las funciones de ganancias de los jugadores son información de dominio público. Además, con información perfecta, los jugadores conocen en todo momento del juego las decisiones tomadas previamente.

El equilibrio perfecto en subjuegos es una variante que considera la estructura temporal de un juego dinámico con información completa, donde se obliga a cada jugador a considerar que sus decisiones en cada momento influyen en las posibilidades y pagos posteriores para él y para los demás, y que las decisiones futuras previsibles propias y de los demás condicionan sus decisiones presentes. En este sentido se incorpora un nuevo elemento de análisis, la credibilidad que se puede dar a las decisiones futuras al momento de determinar las decisiones presentes. Las amenazas o promesas que se pueden plantear sobre el comportamiento futuro para condicionar el comportamiento presente de los jugadores.

La teoría precedente se puede encontrar en trabajos con enfoque en negociación. El análisis económico de las decisiones comenzó con Landes (1971) y Gould (1973) sin una modelización explicita del proceso de negociación y sin considerar explícitamente la asimetría informativa entre las partes de una disputa. Posteriormente otros autores tales como Ordover y Rubinstein (1983) desarrollaron múltiples modelos de negociación en presencia de información asimétrica, aunque con supuestos restrictivos sobre la libre decisión de las partes. Bebchuk (1984) critica este aspecto restrictivo y ofrece un trabajo que considera libre elección de las partes. Se preocupa por los efectos de una asimetría informativa sobre la probabilidad de resolución de la negociación.

En la negociación sucesiva bajo información asimétrica la credibilidad resulta ser un tema central dado que la creencia de cumplimiento de amenazas puede condicionar la decisión de los jugadores.

Barry Nalebuff (1987) considera que en una negociación el poder del demandante depende de la probabilidad de iniciar acciones legales si no se alcanza un acuerdo que el demandado perciba. En este sentido cobra importancia la credibilidad en la estructura de negociación.

Desde otro enfoque, William Samuelson (1984) examina los comportamientos óptimos en las negociaciones para agentes informados y desinformados, asignando una relevancia fundamental en la asimetría de la información para determinar el resultado en una negociación.

John Kennan y Robert Wilson (1993), por su parte, destacan al tiempo como una variable fundamental en el proceso de negociación. Una pérdida de producción o condonación de acreencias pueden representarse como costos de oportunidad asociados a dicho proceso.

En la misma línea del análisis de las negociaciones, Joel Sobel e Ichiro Takahashi (1982) examinaron el impacto que la elección del concepto de equilibrio y la incertidumbre sobre las preferencias tienen en los resultados de la negociación.

Akerlof (1970), en tanto, consideró en su trabajo *The Market for Lemons Quality Uncertainty and the Market Mechanism,* que la incertidumbre producto de la información limitada provoca fallas de mercado. Para explicar esto relató un ejemplo en el mercado de automóviles usados donde los compradores de autos usados tienen menos información sobre el estado de este que los vendedores. Por lo tanto, no querrán pagar un precio elevado. Y el hecho que los compradores no estén dispuestos a ofrecer una buena oferta provoca la caída de los precios. Asimismo, esta caída hace que los vendedores retiren los vehículos en buen estado del mercado.

La conclusión será que el mercado estará compuesto de vehículos en mal estado puesto que los vendedores no encontraran un precio justo para entregar los vehículos en buen estado.

Los autores utilizan diferentes ejemplos en el marco de teoría de juegos. Y alcanzan las mismas conclusiones: en las negociaciones la información y la credibilidad son relevantes y la ausencia o presencia de estas variables modifican el resultado de la negociación.

Adicionalmente todos se rigen bajo el supuesto que los jugadores tienen una conducta racional. Lo cual resulta ser un eje fundamental para el estudio en el problema de decisión.

Metodología

Se propone construir un modelo teórico, que surge como producto de un proceso de análisis económico con enfoque en la negociación como método de resolución de disputas entre acreedor y deudor, en el ámbito de una relación comercial. La teoría de juegos proporcionará el método a utilizar dado su interés en el estudio de las interacciones en estructuras formalizadas (juegos) y su contribución para analizar y comprender la conducta humana.

La estructura será abordada desde un enfoque estático y también dinámico. La elección de ambos formatos responde a la necesidad de modelizar un proceso en el cual participan dos partes cuya interacción se compone de acciones que pueden presentarse en forma simultánea o bien que guardan relación entre sí, pero que suceden en momentos diferentes. Esto dependerá de la característica de la gestión de cobranzas.

La representación gráfica del juego será en su forma normal y extensiva, donde se explicitarán las secuencias de movimientos posibles de los jugadores. Comenzará jugando el acreedor presentando una oferta al deudor, y a continuación este último decidirá si aceptarla o rechazarla en función de la información de que disponga y la credibilidad del acreedor respecto al cumplimiento de sus amenazas.

Las funciones de ganancia de cada jugador determinarán el curso de la negociación. Las variables de las funciones serán objeto de análisis pues determinarán el valor de los pagos, los cuales permitirán obtener conclusiones sobre las implicancias que las modificaciones de estos puedan mostrar en el resultado de la negociación.

Por otra parte, el modelo construye sus bases bajo supuestos que fijan un punto de partida, permitiendo de este modo hacer suposiciones sobre eventos futuros. Los supuestos tienen su origen en el conocimiento empírico sobre las características del ámbito en el cual está focalizada la atención del presente trabajo.

El juego propuesto describirá una secuencia de eventos en los cuales acreedor y deudor interactúan produciendo acciones y reacciones de uno y otro. Este planteo permite obtener conclusiones sobre estrategias que conducen a equilibrios donde cada jugador individualmente no consigue mejorar su situación modificando su estrategia mientras que el otro mantenga la suya inalterable. Es decir que se pretende conocer, en cada etapa del juego, cuáles son las estrategias que maximizan las ganancias de cada jugador dada la estrategia del otro.

Por último, se plantearán las conclusiones basadas en el resultado del análisis de los equilibrios hallados en cada etapa del juego, donde se pretende verificar matemáticamente la hipótesis que sostiene la existencia de un trade off entre efectividad en la gestión de cobranza y relación comercial saludable, la credibilidad del acreedor respecto del cumplimiento de sus amenazas puede acelerar la resolución de la negociación, al tiempo que deteriora la relación comercial.

El Modelo

A diferencia de Bebchuk (1984) y Barry Nalebuff (1987), que centran su análisis en una relación típicamente financiera, el presente modelo asume la existencia de variables no financieros que impactan en las decisiones. Se propone un modelo cuya principal característica es que internaliza el fuerte sesgo comercial que exhiben algunas empresas al momento de definir una estrategia de cobranza.

Asimismo, Rubinstein (1983) propone un modelo donde los jugadores realizan ofertas alternativamente. Lo cual difiere de la presente propuesta dado que se asumen motivaciones muy distintas entre una parte y la otra: el acreedor pretende recuperar un crédito, en tanto que el deudor pretende dilatar los tiempos de pago.

El proceso de cobranza resulta ser el cierre del circuito de venta. Por lo tanto, el modo en el que se desarrolle determinará la salud de la relación comercial a futuro.

En definitiva, cuando las empresas inician gestiones para el recupero de sus créditos en la calle no solo pretenden el cobro de los montos exigibles, sino que además buscan garantizar las condiciones para permitir la continuidad del giro comercial en el tiempo. En esta línea el modelo describe una negociación entre un acreedor que, tras el vencimiento de la deuda W, inicia un proceso de reclamo al deudor, que tiene la obligación de cancelación.

El acreedor es consciente que el mero hecho de iniciar tal reclamo puede deteriorar la relación comercial que lo une al deudor, d. Esta variable puede interpretarse como un factor de descuento si se entiende a la deuda como una combinación entre una obligación derivada de una venta pasada y un flujo de ventas futuras.

Por otro lado, no iniciar el pertinente reclamo, ante una situación de mora, puede deteriorar la posición financiera del acreedor poniendo en riesgo sus operaciones futuras no solo con el deudor en cuestión sino con la totalidad de su cartera. Es evidente que la mora en el cobro se vea penalizada por la acción de un costo de oportunidad creciente en el tiempo, i. De manera análoga al caso de la relación comercial, d, la tasa de interés real opera como un factor de descuento de la deuda.

Cabe señalar que, en el presente modelo, ambos factores de descuento son mutuamente excluyentes dado que se producen en diferentes momentos. Por un lado d opera cuando el acreedor pretende recuperar sus créditos en el momento 0, o etapa de mora temprana. Esta situación obliga al deudor a reasignar partidas para hacer frente a un pago que pretendía diferir. Y por el otro lado i opera cuando la cobranza se produce en el momento 1, o etapa de mora tardía, dado que existe un costo de oportunidad que el acreedor no podrá recuperar en su totalidad ni siquiera cobrando intereses.

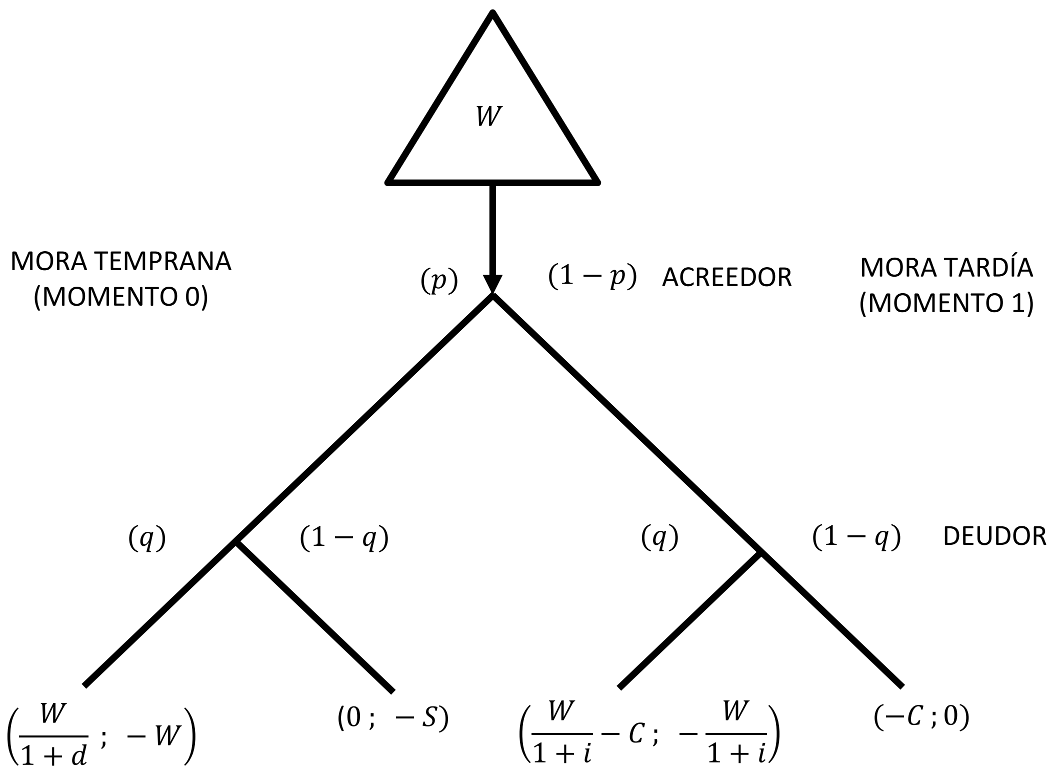
El juego comienza con un reclamo de pago W del acreedor al deudor. El acreedor optará por una gestión de cobranza agresiva bloqueando las ventas, con probabilidad p, para lograr el recupero de sus créditos en el momento 0, o mora temprana. O bien optará por una gestión blanda, con probabilidad $(1-p)$ que no contemplará el bloqueo de las ventas, lo cual permitirá el recupero de sus créditos en el momento 1, o mora tardía dado que se asume el deseo de diferimiento de pagos del deudor.

En el momento 0 con probabilidad q el acreedor cobrará $\frac{W}{1+d}$, en tanto que el deudor desembolsará $-W$. La diferencia entre lo que recibe uno y eroga el otro vendrá dada por el factor de descuento, d , que penaliza los ingresos del acreedor, aunque no necesariamente le genera un ahorro al deudor dado que éste se verá forzado a reemplazar con otro proveedor lo que deja de comprar por consecuencia del deterioro en la relación comercial. Asimismo, con probabilidad $(1-q)$ el deudor rechazará el pago de W y en su lugar tendrá que hacer frente a un pago S, que se interpreta como un costo asociado a la restitución del giro comercial, aunque no necesariamente con el mismo proveedor. El acreedor recibirá un pago de 0.

En el momento 1 con probabilidad q el acreedor cobrará $\frac{W}{1+i}-C$, en tanto que el deudor desembolsará $-\frac{W}{1+i}$. Una vez más se produce una diferencia entre lo que recibe uno y eroga el otro pues el acreedor debe descontar un costo operativo, C , que se origina por el mantenimiento de una estructura administrativa afectada a la gestión de cobranzas en mora tardía, o momento 1. Respecto del factor de descuento i , representa un costo financiero que el deudor le traslada al acreedor, por tal motivo en este caso lo que pierde uno lo gana el otro. Asimismo, con probabilidad $(1-q)$ el deudor rechazará el pago de

W y pagará 0. En tanto que el acreedor pagará C dado que este costo es independiente del resultado de la gestión de cobranza.

Cabe señalar que en los casos que se cumple $(1-q)$ el deudor no ahorra el valor de W puesto que se asume que la deuda permanecerá vigente y no se condonará, aunque su cobro no se produzca en ninguna de las instancias del juego. A continuación, se presenta al juego en su forma extensiva:



Y en su forma normal:

		DEUDOR	
		PAGA (q)	NO PAGA $(1-q)$
ACREEDOR	BLOQUEA (p)	$\left(\frac{W}{1+d}\ ;\ -W\right)$	$(0\ ;\ -S)$
	NO BLOQUEA $(1-p)$	$\left(\frac{W}{1+i}-C\ ;\ -\frac{W}{1+i}\right)$	$(-C\ ;0)$

Lo primero que se puede observar en la representación del juego es el conjunto de estrategias posibles: $Acreedor = \{BLOQUEA;\ NO\ BLOQUEA\}$ y $Deudor = \{PAGA;\ NO\ PAGA\}$

Estrategias dominantes

El acreedor podría tener una estrategia dominante. Si se cumple que $\frac{W}{1+d} > \frac{W}{1+i} - C$ entonces *BLOQUEAR* las ventas será una estrategia dominante dado que $0 > -C$. En esta línea *NO BLOQUEAR* las ventas no puede ser una estrategia dominante pues necesariamente $0 > -C$.

En definitiva, en igualdad de ambos términos el acreedor comparará las derivadas en W , $\frac{1}{1+d};\frac{1}{1+i}$ puesto que le interesará conocer como varía su pago cuando W cambia en una unidad.

De manera análoga el deudor podría tener una estrategia dominante. Si se cumple que $W > S$ y considerando que $\frac{W}{1+i} > 0$, entonces *NO PAGAR* será una estrategia dominante y si se cumple lo inverso, $W < S$ y $\frac{W}{1+i} < 0$ entonces la estrategia dominante será *PAGAR*.

Del análisis precedente se desprende que NO BLOQUEAR, en el caso del acreedor y PAGAR, en el caso del deudor, nunca podrían ser estrategias dominantes. El resto de las estrategias podría ser dominante de acuerdo con los valores que tomen W, S, d, i, C.

Equilibrio de Nash en estrategias mixtas

Las estrategias mixtas son una distribución de probabilidad sobre el conjunto de estrategias puras mencionadas anteriormente. Y entenderemos a las probabilidades como la frecuencia con las que se han elegido estrategias puras en el pasado.

Si el acreedor juega la estrategia pura *BLOQUEAR* con probabilidad p y *NO BLOQUEAR* con probabilidad $(1-p)$, y del mismo modo el deudor juega *PAGAR* con probabilidad q y *NO PAGAR* con probabilidad $(1-q)$, la utilidad esperada de ambos será:

Ecuación de comportamiento del acreedor

$$U_{acreedor} = pq\left(\frac{W}{1+d}\right) + p(1-q)0 + (1-p)q\left(\frac{W}{1+i} - c\right) + (1-p)(1-q)(-C)$$

$$(1)\ U_{acreedor} = p\left(\frac{qW}{1+d} - \frac{qW}{1+i} + C\right) + [\frac{qW}{1+i} - C]$$

Lo representado entre corchetes será el pago que obtendrá el acreedor independientemente de cuál sea su elección pues no depende de p. El otro sumando es el que se analizará a continuación para determinar la elección optima en función de lo que haga la otra parte.

Las condiciones de primer orden son:

$$(2)\ \frac{\partial U_{acreedor}}{\partial p} = q = \frac{C}{W\left(\frac{1}{1+i} - \frac{1}{1+d}\right)} \text{ con } d \neq i \neq -1$$

En (2) podemos ver qué q depende del costo operativo del acreedor como proporción de la deuda esperada. Donde ante aumentos de W, i, d se traducirá en una disminución de q. O dicho de otro modo aumentos de la deuda, la tasa y/o deterioro de la relación comercial disminuyen la probabilidad de pago.

- Si $q > \frac{C}{W\left(\frac{1}{1+i} - \frac{1}{1+d}\right)}$, entonces $\frac{\partial U_{acreedor}}{\partial p} < 0$, por lo tanto $p^* = 0$, y el acreedor tomará la decisión de *NO BLOQUEAR*.
- Si $q < \frac{C}{W\left(\frac{1}{1+i} - \frac{1}{1+d}\right)}$, entonces $\frac{\partial U_{acreedor}}{\partial p} > 0$, por lo tanto $p^* = 1$, y el acreedor tomará la decisión de *BLOQUEAR*.
- Si $q = \frac{C}{W\left(\frac{1}{1+i} - \frac{1}{1+d}\right)}$, entonces $\frac{\partial U_{acreedor}}{\partial p} = 0$, por lo tanto, el acreedor será indiferente entre sus estrategias puras de *BLOQUEAR* y *NO BLOQUEAR*, así como cualquier distribución de probabilidad sobre dichas estrategias puras.

Ecuación de comportamiento del deudor

$$U_{deudor} = pq(-W) + p(1-q)(-S) + (1-p)q\left(-\frac{W}{1+i}\right) + (1-p)(1-q)0$$

$$\text{(3)}\ U_{deudor} = q\left(-pW + pS - \frac{W}{1+i} + \frac{pW}{1+i}\right) - [pS]$$

Lo representado entre corchetes será el pago que obtendrá el deudor independientemente de cuál sea su elección pues no depende de q. El otro sumando es el que se analizará a continuación para determinar la elección optima en función de lo que haga la otra parte.

Las condiciones de primer orden son:

$$\text{(4)}\ \frac{\partial U_{deudor}}{\partial q} = p = \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}} \text{ con } i \neq 0$$

En (4) podemos ver qué p depende negativamente del costo asociado a la restitución del giro comercial. Es decir que cuando éste aumenta entonces p disminuye y la mejor estrategia, desde el punto de vista del acreedor, será *NO BLOQUEAR*. Lo cual tiene sentido puesto que el deudor pagará su deuda dado que le será conveniente antes de verse en la necesidad de afrontar el pago de un costo más oneroso.

- Si $p > \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}}$, entonces $\frac{\partial U_{deudor}}{\partial q} < 0$, por lo tanto $q^* = 0$, y el deudor tomará la decisión de *NO PAGAR*.
- Si $p < \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}}$, entonces $\frac{\partial U_{deudor}}{\partial q} > 0$, por lo tanto $q^* = 1$, y el deudor tomará la decisión de *PAGAR*.
- Si $p = \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}}$, entonces $\frac{\partial U_{deudor}}{\partial q} = 0$, por lo tanto, el deudor será indiferente entre sus estrategias puras de *PAGAR* y *NO PAGAR*, así como cualquier distribución de probabilidad sobre dichas estrategias puras.

Figura (1) respuesta óptima del acreedor en función del valor de *q*

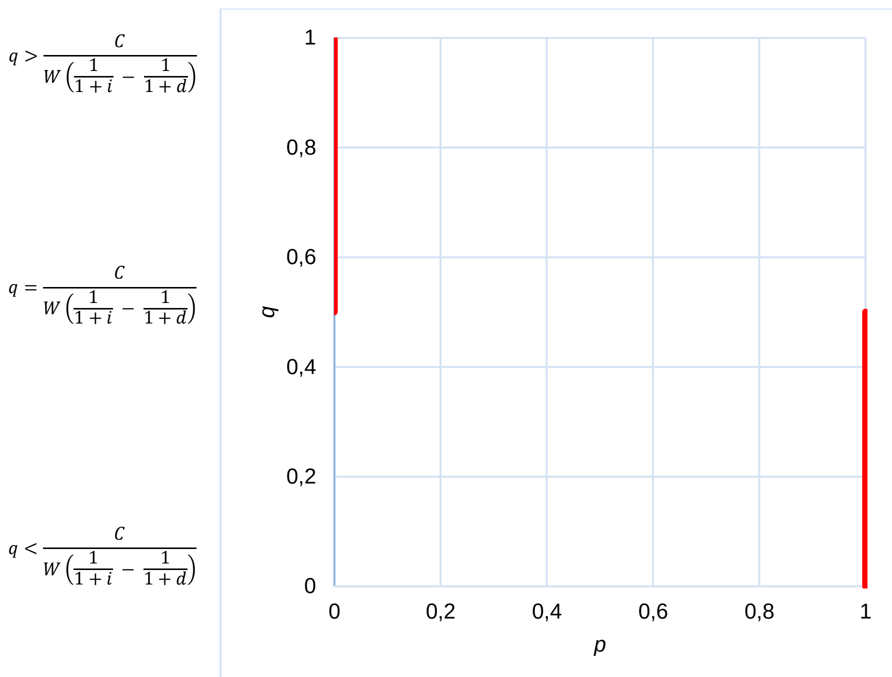
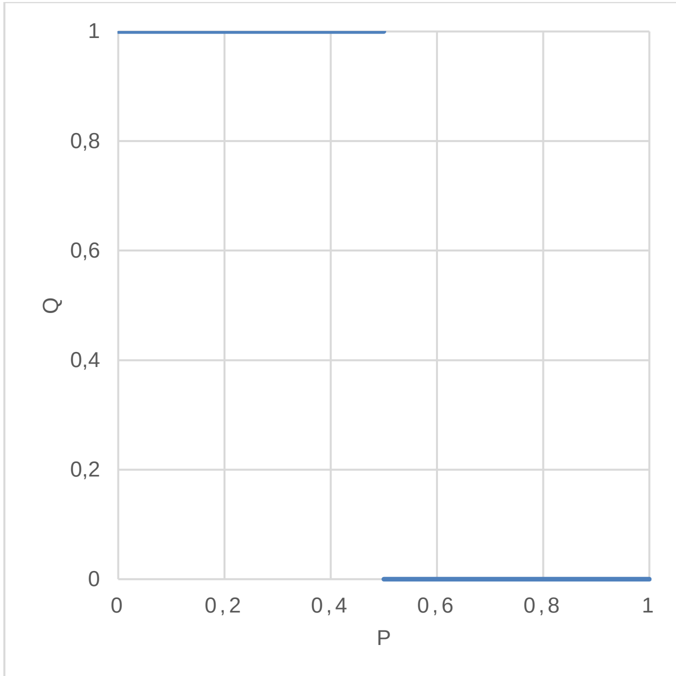


Figura (2) respuesta óptima del deudor en función del valor de *p*



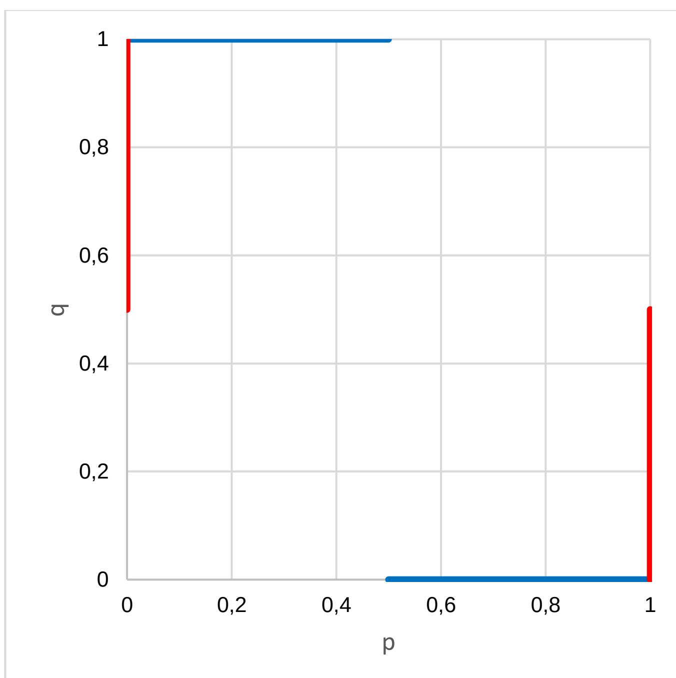
$$p < \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}} \qquad p = \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}} \qquad p > \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}}$$

Figura (3) correspondencia de respuesta óptima para el juego

$$q > \frac{C}{W\left(\frac{1}{1+i} - \frac{1}{1+d}\right)}$$

$$q = \frac{C}{W\left(\frac{1}{1+i} - \frac{1}{1+d}\right)}$$

$$q < \frac{C}{W\left(\frac{1}{1+i} - \frac{1}{1+d}\right)}$$



$$p < \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}} \qquad p = \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}} \qquad p > \frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}}$$

Del análisis de las condiciones de primer orden de las ecuaciones (2) y (4) se desprende que el comportamiento óptimo de cada uno depende de lo que haga el otro respectivamente. El acreedor tiene una estimación de la reacción del deudor y viceversa.

En esta línea es importante destacar, como lo ha hecho George Tsebelis (1989), que las probabilidades que intervienen en el cálculo de estrategias mixtas son de naturaleza diferente a las probabilidades vistas en una decisión paramétrica en contexto de incertidumbre. En este caso las probabilidades de ocurrencia son exógenas, están dadas y no dependen de lo que hagan las demás personas. En cambio, en un contexto estratégico la probabilidad de recurrir a una u otra estrategia es endógena dado que depende la configuración de pagos del juego.

Se podría considerar que tanto un jugador como el otro construirán la función de reacción del otro, para lo cual analizarán sus pagos. En esta línea en las ecuaciones (2) y (4) el acreedor, para calcular su estrategia mixta, debe utilizar las variables clave del deudor tales como W, i, S. En tanto que el deudor debe utilizar las variables clave del acreedor tales como W, i, d, C. Es decir que en este caso el deudor calcula (2) y el acreedor calcula (4). El análisis entonces se reducirá a comparar la relación entre $\frac{C}{W\left(\frac{1}{1+i}-\frac{1}{1+d}\right)} = q$; $\frac{\frac{W}{1+i}}{-W+S+\frac{W}{1+i}} = p$ y así determinar las respuestas optimas de cada jugador.

Esto implica que por ejemplo ante variaciones de los costos operativos del acreedor, la reacción no es una alteración del comportamiento de este sino del deudor pues su estrategia mixta depende de los pagos del primero y el objetivo es hacerlo indiferente entre *BLOQUEAR* y *NO BLOQUEAR*. Del mismo modo resulta interesante observar que por ejemplo un aumento en los costos asociados a la restitución del servicio no altera el comportamiento del deudor, es decir no se convertirá en un mejor pagador por ello, sino que alterará al comportamiento del acreedor quien relajará su política de recupero de deuda, no bloqueando, pues considerará no corre riesgo de cobro.

Si los valores obtenidos en (2) y (4) de p y q pertenecen al intervalo $[0,1]$, podremos decir que el perfil $[(p, 1-p); (q, 1-1)]$ es un equilibrio de Nash en estrategias mixtas. En este punto cada jugador consigue neutralizar las estrategias puras de su rival dado que lo hace indiferente en su elección. Por este motivo ninguno de los dos tendrá incentivo alguno para dejar de jugar su estrategia mixta.

Sin embargo, es importante destacar que, si un jugador posee una estrategia estrictamente dominante, éste debería seleccionarla puesto que con ella siempre estará maximizando la ganancia.

Equilibrio perfecto en subjuegos

Hasta el momento se ha realizado un análisis de equilibrio que omite el problema de la credibilidad de las promesas y amenazas que puedan realizar los jugadores. Una promesa o amenaza solo será creíble si el jugador esta mejor cumpliéndola que no haciéndolo. En este sentido en un juego las promesas y amenazas no creíbles no tienen importancia alguna, el equilibrio por inducción hacia atrás filtra los diferentes equilibrios de Nash evaluando su credibilidad.

Está claro que el deudor que cree en la amenaza de bloqueo tomará una actitud bien diferente que si no la creyera. De manera análoga el acreedor modificará su comportamiento en función de la credibilidad que tenga la amenaza de no pagar del deudor.

A efectos de analizar el equilibrio por inducción hacia atrás se analizará primero el comportamiento del deudor:

- Si el deudor sabe que el acreedor tomó la estrategia de *BLOQUEAR* entonces su elección estará condicionada a los valores de W y S.
    1. Si $W > S$ entonces el deudor optará por *PAGAR*.
    2. Si $W < S$ entonces el deudor optará por *NO PAGAR*.
- Si el deudor sabe que el acreedor tomó la estrategia de *NO BLOQUEAR* entonces su elección será *NO PAGAR* puesto que necesariamente $\frac{W}{1+i} > 0$.

A continuación, se analizará el comportamiento del acreedor:

- El acreedor sabe que en caso de optar por la estrategia de *BLOQUEAR* la respuesta del deudor estará condicionada a los valores de W y S, en este sentido su amenaza será creíble.
- En caso de optar por la estrategia de *NO BLOQUEAR* sabe que el deudor optará por *NO PAGAR.*

Por lo expuesto la estrategia de *NO BLOQUEAR* no será una opción para acreedor, puesto que en este caso su ganancia sería $-C$, es decir que no recuperaría la deuda y adicionalmente tendría que hacer frente a su costo operativo. En cambio, resulta una amenaza creíble la estrategia de *BLOQUEAR,* y adicionalmente será productiva si se da que $W < S$.

Cuadro Resumen

A continuación, se procederá a resumir los resultados obtenidos en los diferentes enfoques.

	Estrategias dominantes	Equilibrio de Nash en estrategias mixtas	Equilibrio perfecto en subjuegos
Acreedor	En equilibrio si se da $d > i$ entonces elegirá su estrategia dominante: *BLOQUEAR.*	Su estrategia estará sujeta a $p = \frac{\frac{W}{1+i}}{-W + S + \frac{W}{1+i}}$	La amenaza de *BLOQUEO* es creíble, por lo tanto, el juego se resuelve de acuerdo con el valor de W y S.
Deudor	Si se cumple que $W > S$ y considerando que $\frac{W}{1+i} > 0$, entonces elegirá su estrategia dominante: *NO PAGAR.*	Su estrategia estará sujeta a $q = \frac{C}{W\left(\frac{1}{1+i} - \frac{1}{1+d}\right)}$	Si $W > S$ entonces el deudor optará por *PAGAR*. Si $W < S$ entonces el deudor optará por *NO PAGAR*.

Resumen	*NO BLOQUEAR*, en el caso del acreedor y *PAGAR*, en el caso del deudor, nunca podrían ser estrategias dominantes.	La estrategia de cada uno estará condicionada a los pagos del otro. El objetivo es hacer indiferente al otro jugador	La única estrategia creíble será *BLOQUEAR*. Luego la estrategia del deudor depende de los valores que tomen W y S.

Conclusiones

Con información completa los jugadores estarán interesados en analizar su propia situación y la de la otra parte. Resulta lógico pensar que el comportamiento de un jugador estará asociado al valor que tomen las variables que afectan a sus propios pagos, por ejemplo, el acreedor optará por la estrategia de no bloquear ante un aumento significativo del deterioro en la relación comercial d. Sin embargo, no es tan evidente que el acreedor también puede alterar su comportamiento ante cambios en los valores que tomen las variables que afectan a los pagos del deudor, por ejemplo, ante aumentos significativos de los costos asociados a la restitución del servicio S, el acreedor considerará que no será conveniente deteriorar la relación comercial realizando una gestión de cobranza agresiva y bloqueando entregas si no existe riesgo de no cobro.

Esto se explica porque desde la perspectiva estática los jugadores priorizarán su estrategia dominante para lo cual observarán sus propios pagos. Y en ausencia de una estrategia dominante construirán la función de reacción de la otra parte para analizar los pagos del otro jugador respectivamente condicionando su comportamiento a los valores que tomen estas variables.

En un ámbito donde la información es completa el resultado será bien distinto respecto de información incompleta puesto que los jugadores utilizan la totalidad de las herramientas de las que disponen para mejorar su situación, esto incluye información propia y ajena. Queda demostrado entonces que el rol de la información es central en la resolución de negociaciones.

Por otra parte, en una negociación los jugadores no solo estarán interesados en la información de los pagos propia y ajena, sino que también utilizarán su colección de experiencia para mejorar su situación. Esto se puede observar desde una perspectiva dinámica, donde los jugadores obtienen información adicional en función del progreso de la negociación, es evidente que aquí las amenazas juegan un rol central.

Adicionalmente hemos visto que las amenazas solo pueden alterar el comportamiento cuando son creíbles, por ejemplo, el acreedor sabe que si toma la estrategia de no bloquear entonces no podrá recuperar la deuda, dados los incentivos que tiene el deudor a no pagar, por lo tanto, esto hace creíble su amenaza de bloqueo e impactará en la respuesta del deudor. De este modo queda demostrado que la credibilidad es fundamental en la resolución de negociaciones.

En definitiva, la teoría de juegos nos dice que en el contexto de una negociación acreedor/deudor es necesaria alguna penalidad al incumplimiento, que tenga la función de equilibrar las ganancias. Dicha penalidad debe ser clara, conocida por todos y creíble. De este modo se crean los incentivos necesarios para alcanzar una situación tal que ambos jugadores se sientan conformes con la estrategia tomada.

Según lo expuesto se verifica que, en función del supuesto que se haga respecto del nivel de información, es posible alcanzar una situación tal que ambas partes encuentren su mejor respuesta ante las decisiones predichas de la otra.

Finalmente, cabe señalar que el presente trabajo permite tomar los resultados presentados e ir más lejos en el análisis del comportamiento por ejemplo determinando la actitud que las personas adoptan ante el riesgo. Así es posible incorporar dicha actitud en la propia función de utilidad. El objetivo será comprobar si el jugador se muestra indiferente entre jugar una estrategia y obtener con seguridad el valor esperado.

Referencias

AKERLOF, G. (1970), "The Market for Lemons: Qualitative Uncertainly and the Market Mechanism", Quarterly Journal of Economics, 89, 488-500.

BAARSALG, T. (2015), "The Sixth Automated Negotiating Agents Competition".

BEBCHUK, L. (1984), "Litigation and Settlement under Imperfect Information," Rand J. Econ., 15(3), pp. 404-15.

BERTRAND, J. (1883), "Book review of theorie mathematique de la richesse sociale and of recherches sur les principles mathematiques de la theorie des richesses", Journal de Savants 67: 499–508.

COURNOT, A. (1838), "Sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses"

EDGEWORTH, F. (1925), "Papers Relating to Political Economy" (3 volumes)

FUDENBERG, D. and TIROLE, J. (1991) "Game Theory", The MIT Press; 1 edition, ISBN 0-262-06141-4.

GOULD, J.P. (1973), "The Economics of Legal Conflicts", Journal of Legal Studies, Vol. 2, pp. 279-300.

HARSANYI, J. (1967), "Games with Incomplete Information Played by "Bayesian" Players", Management Science, Vol. 14, No. 3, Theory Series, pp. 159-182.

KENNAN, J. and WILSON, R. (1993), "Bargaining with Private Information", Journal of Economic Literature, Vol. 31, No. 1, pp. 45-104.

KREPS, D. and WILSON, R. (1982), "Reputation and Imperfect Information".

LANDES, D. (1971) "An Economic Analysis of the Courts", Journal of Law and Economics, vol. 14, issue 1, 61-107

LEVIN, J. (2002), "Bargaining and Repeated Games".

NALEBUFF, B. (1987), "Credible Pretrial Negotiation", RAND Journal of Economics, Vol. 18, No. 2.

NASH, J. (1950) "The Bargaining Problem", Econometrica, Vol. 18, No. 2, pp. 155-162

NEUMANN, J. y MORGENSTERN, O. (1944), "Theory of Games and Economic Behavior", Princeton University Press

ORDOVER, J., and RUBINSTEIN, A. (1983), "On Bargaining Model. Econometrica 50, pp. 97-109}

RUBINSTEIN, A. (1982), "Perfect Equilibrium in a Bargaining Model", Econometrica, 50, 97-109.

SALANT, S. (1984), "Litigation of Settlement Demand Questioned by Bayesian Defendants", California Institute of Technology Social Science Discussion Paper No. 516.
SAMUELSON, W. (1984), "Bargaining Under Asymmetric Information", Econometrica, Volume 52, Issue 4, 995-1006.
SOBEL, J. and TAKAHASHI, I. (1982), "A Multistage Model of Bargaining", The Review of Economic Studies, Vol. 50, No. 3, pp. 411-426.
TSEBELIS, G. (1989), "The Abuse of Probability In Political Analysis: The Robinson Crusoe Fallacy", The American Political Science Review, Vol. 83, No. 1 (Mar., 1989), pp. 77-91