



¿ADQUIRIR O INTEGRAR AL PROVEEDOR? EL DILEMA DE UNA EMPRESA

Un modelo de teoría de juegos aplicado

Acquire or Integrate the Provider? The Dilemma of a Company: a Model of Game Theory Applied

LUIS ANTONIO ANDRADE ROSAS

Universidad La Salle, México

KEY WORDS

*Business Strategies
Imperfect Information
Signs
Business Cooperation
Providers*

ABSTRACT

Sometimes, the size of a company exceeds the level of sales and generates losses; to reduce them, it is proposed that the company incorporates its supplier. Such incorporation can be done in two ways: i) acquire it completely, or ii) associate it. An imperfect information model is built for the company, and the types of suppliers that exist are determined. Based on a signal from the provider, a threshold is derived from which it is beneficial for the company to incorporate the supplier. In addition, 50% could be granted to the provider if it is of healthy finances.

PALABRAS CLAVE

*Estrategias empresariales
Información imperfecta
Señales
Cooperación empresarial
Proveedores*

RESUMEN

En ocasiones, el tamaño de una empresa sobrepasa el nivel de ventas y genera pérdidas; para reducirlas, se propone la incorporación de una proveedora por parte de la empresa. Tal incorporación la puede hacer de dos formas: i) Adquirirla completamente, o ii) asociarla. Se construye un modelo de información imperfecta para la empresa, y se determinan los tipos de proveedoras que existen. Con base en una señal de la proveedora, se deduce un umbral a partir del cual es benéfico para la empresa incorporar a la proveedora. Además, podría otorgarse el 50% a la proveedora si fuera de finanzas sanas.

Introducción

Para contrarrestar las pérdidas económicas en una empresa, los directivos recurren a diferentes estrategias. Estas estrategias, pueden ser la búsqueda de mano de obra barata, como inversiones en países emergentes (At, 2008, p. 6-8), o menores costos de capital en el exterior (Santiso, 2008, p.11-12). Una muy recurrente, pero simplista y con efectos sociales negativos, sería la reducción de trabajadores y/o de producción, sin embargo, adicional a los problemas sociales que generarían, tales estrategias harían que el crecimiento económico se redujera, ya que una mala decisión en la asignación de recursos dentro de las empresas incentivaría un bajo nivel de crecimiento (Soto, 2003, p. 25). Otra alternativa, es la incorporación del gobierno para evitar tales pérdidas, pero habría que considerar algunas repercusiones negativas por esta estrategia, ya que una mala decisión gubernamental a través de impuestos o bajos subsidios conllevaría a un bajo nivel de crecimiento (Andrade-2016, p. 548).

Respecto al nivel de crecimiento, es importante considerar un sano entorno empresarial, debido a su impacto en el crecimiento económico, aunque no necesariamente sea a la inversa (Alarco, 2015, p.47). Una alternativa más, es dar garantía de calidad por parte de la empresa, que podría reflejarse en un aumento de la productividad y por lo tanto en una disminución de costos (Rincón, 2001, p. 52).

Para reducir tales pérdidas, en este trabajo, proponemos utilizar óptimamente los espacios o insumos, debido a que en ocasiones el tamaño de una empresa: equipo, inversión, infraestructura, entre otros, sobrepasa el nivel de ventas, es decir, el stock rebasa la demanda. Entonces, se podría incorporar "personal" o reutilizar personal para hacer uso óptimo de estos espacios, la estrategia para hacerlo es incorporando a la proveedora principal de la empresa. Tal incorporación se podría hacer de dos formas: i) puede adquirir completamente a la empresa proveedora, o ii) asociarse con ella. El hecho de hacerlo es porque la empresa podría ahorrarse costos, por ejemplo, utilizando sus insumos (bodegas, maquinas, trabajadores) en su totalidad; en caso de adquirirla y asociarse con la proveedora, podría tener un margen de tiempo en pagos de insumos, pero repartiendo utilidades.

La literatura sostiene que la propuesta de fusión (Asociarse) o adquisición (compra de la proveedora) puede ser factible, como lo muestra Boston consulting Group (2006, p. 8) en un estudio de las 100 principales empresas multinacionales, referentes a adquisiciones y fusiones, en donde resalta que 17% corresponde a México y Brasil. Por su parte, (Santiso, 2008, p. 25) comenta que las

empresas de India y China tuvieron necesidades energéticas y competencias internas que las llevo a una adquisición. No obstante, habría que considerar la ventaja de las empresas para poder fusionarse o adquirir, que no necesariamente se remite a la abundancia de recursos naturales y a los bajos costos de mano de obra (Van, 2007, p. 66), sino que existen otros factores como posicionamiento global y vanguardia tecnológica, como lo cita (Santiso, 2008, p. 26) para las empresas Embraer y Cemex de Brasil y México respectivamente.

Para analizar estas estrategias de incorporación, recurrimos a la metodología de teoría de juegos. Estas estrategias son fundamentales en los beneficios de los jugadores, por lo que podrían reflejarse en una disminución de costos o un aumento de utilidades para la empresa. Este análisis estratégico a través de teoría de juegos, ha sido aplicado a diferentes situaciones reales, como son la competencia entre empresas (Tirole; 1988), subastas (Vickery, 1961), problemas de cooperación (Fudenberg-Masking; 1986) o situaciones de información imperfecta (Selten, 1973). Incluso, analizar situaciones de estrategias sesgadas por la naturaleza de la economía, como un tope de salarios (Andrade-Vega, 2017, 153)

El análisis que presentamos, involucra una especie de cooperativismo entre las partes, ya que en caso de que la empresa anexe como socia a la proveedora repartirá en alguna proporción "justa" los beneficios derivados de esta integración. Ahora, si la empresa tiene un conocimiento incierto sobre la proveedora, debería tomar una estrategia adecuada para minimizar la incertidumbre respecto al tipo de proveedora a la que se enfrenta, o al menos tener señales eficientes para no errar en sus estrategias. La literatura (Selten, 1973; Spence, 1977) muestra un mecanismo para incorporar señales y con ello mejorar tal incertidumbre sobre los tipos de personas a los que se enfrenta un agente; en particular Spence, captura información imperfecta para el mercado laboral.

En este trabajo, se modela una situación en donde la empresa "líder" puede fusionarse con su proveedora o puede actuar como parte de una integración vertical (Tirole, 1988, p. 82), en el sentido que la incorpora totalmente y empieza a producir sus insumos; con el objetivo de reducir pérdidas. La empresa detecta que hay dos tipos de proveedoras, aquellas que son de finanzas sanas y las que están en banca rota, la empresa no distingue a qué tipo de proveedora se enfrenta. Por lo que pide señales a las proveedoras para no discriminar o dejar vacío el mercado. La señal que se utilizará será la de mantener precios constantes¹ y así mejorar sus creencias derivadas del análisis de

¹ Podría detectar Existen otras señales, como número de clientes de la proveedora, participación en el mercado, etc.

teoría de juegos con información imperfecta. En general, el modelo arroja un umbral a partir del cual es mejor para la empresa incorporar a la proveedora. Umbral que depende de beneficios y costos que se consideran para todas las situaciones de los tipos de proveedora que existen.

Derivados del umbral anterior, algunos resultados en particular del trabajo son: i) si la empresa incorpora a la proveedora y está en vías de banca rota, hubiera sido mejor no incorporar a nadie, ii) la opción de incorporar a la proveedora es mejor a no hacerlo, siempre y cuando la incorporación haya sido de una proveedora con finanzas sanas y iii) incorporar a una proveedora con finanzas sanas, fue lo mejor para la empresa. Finalmente, si la empresa decide incorporar a la proveedora, y mediante la señal esta resulta ser de finanzas sanas, la empresa estaría dispuesta a repartirle más del 50% de los beneficios mutuos a esta última.

El trabajo se divide en tres secciones, en la primera mostramos la metodología básica de teoría de juegos, en la segunda mostramos el modelo. En la tercera hablamos de los resultados y discutimos respecto al tema. Finalmente se concluye.

I. Metodología

Para analizar los comportamientos de las empresas, es importante hablar de estrategias. Estas estrategias son fundamentales en los beneficios de los participantes, como el ahorro de costos o el reparto de utilidades para el caso anterior de la empresa que adquiere o anexa a la proveedora. Sin embargo, cuando la empresa no tiene conocimiento pleno de la proveedora que pudiera incorporar, el escenario es un juego con información imperfecta por parte de la empresa. Tales conceptos, cruciales para este trabajo, se presentan a continuación.

I.1.- Conceptos

Definición 1 (Kreps, 1994). Un juego es una interacción estratégica entre dos agentes económicos, llamados jugadores, representado de la siguiente forma:

$$\Gamma = \{N, A_i \times A_j, U_i(a_i, a_j)\},$$

Donde N es el número de jugadores, A_i es el conjunto de estrategias del jugador i , $a_i \in A_i$, $a_j \in A_j$ es la estrategia del jugador i , $a_j \in A_j$ es la estrategia del jugador j y $U_i(a_i, a_j)$ es la función de pagos, para el jugador i .

Cuando el jugador i puede deducir lo que hace el contrincante, debería tener una mejor respuesta ante lo que haga su contrincante, esto es,

Definición 2 2.- dado un juego $\Gamma = \{N, A_i \times A_j, U_i(a_i, a_j)\}$, una estrategia a_i es una mejor respuesta del jugador i para cualquier estrategia a_j del jugador j , si

$$U_i(a_i, a_j) \geq U_i(a'_i, a_j) \quad (1)$$

Para toda $a'_i \in A_i$.

Intuitivamente, la definición 2 nos dice que si no hay incentivos a desviarse³, a_i es lo mejor que puede hacer el jugador i para cualquier estrategia que haga el jugador j , es decir, ninguna otra opción le va a otorgar mayor utilidad al jugador i y por ello no hay incentivos (hablando de otras alternativas o estrategias) a desviarse. Conceptualmente, una mejor respuesta se denota como⁴ $a_i^* = MR_i(a_j)$. De esta forma, tenemos el siguiente concepto fundamental en la teoría de juegos.

Definición 3. Un equilibrio de Nash es un perfil de estrategias $(a_1^*, a_2^*, \dots, a_n^*)$ tal que para cada jugador $i = 1, 2, \dots, n$, a_i^* es una mejor respuesta a las mejores respuestas del jugador a_j^* , $j \neq i$. Esto es, un equilibrio de Nash es un perfil de estrategias $(a_1^*, a_2^*, \dots, a_n^*)$ que satisface $a_i^* = MR_i(a_j^*)$ y $a_j^* = MR_j(a_i^*)$ para todo $j \neq i$.

En particular, para dos jugadores, un equilibrio de Nash (a_1^*, a_2^*) satisface que a_1^* es mejor respuesta para a_2^* y a_2^* es mejor respuesta para a_1^* .

I.2.- Tipos de juegos

I.2.1.- Juegos simultáneos

Pensemos en un ejemplo simple, suponga que se tiene la siguiente representación del juego⁵:

Cuadro 1. Representación del juego en forma normal.

	c	d
a	$u_1(a, c), u_2(a, c) = 3, 2$	$u_1(a, d), u_2(a, d) = 1, 1$
b	$u_1(b, c), u_2(b, c) = 1, 1$	$u_1(b, d), u_2(b, d) = 2, 3$

Fuente: Elaboración propia.

Algunos aspectos a notar del juego mostrado en el cuadro 1:

- I. Son dos jugadores, el primero se representa en las filas y el jugador 2 en las columnas.
- II. Por lo tanto, a y b son las estrategias del jugador 1 y, c y d son las estrategias del jugador 2.
- III. Finalmente, $u_1(a, c)$ es el pago que recibe el jugador 1 por jugar a cuando el jugador 2

² Mas-Collel, Whinston, Green (1995).

³ Es lo que indica el signo mayor igual.

⁴ Snyder-Nicholson (2008).

⁵ En teoría de juegos se conoce a esta representación como juego en forma normal.

juega c . Análogamente, $u_2(b, d)$ es el pago que recibe el jugador 2 por jugar d cuando el jugador 1 juega b . Y así, sucesivamente.

IV. Adicional al punto anterior, los pagos son funciones con dominio real.

De acuerdo a la definición 2, $a_i^* = MR_i(c) = a$ y $a_j^* = MR_j(a) = c$, y por lo tanto de la definición 3, (a, c) es un equilibrio de Nash. Análogamente, (b, d) también es equilibrio de Nash.

El análisis anterior conlleva aspectos que hay que considerar relativos a la temática de teoría de juegos.

- a) Son juegos simultáneos, lo que significa que cada una de las partes no está informada de lo que realizará el otro jugador⁶, por lo que tiene que inferir que es lo que va a hacer el otro jugador y responder a través de sus mejores respuestas.
- b) Son juegos con información perfecta, o más bien, no hay información imperfecta para ninguna de las partes, lo que significa que los pagos son conocidos por ambas partes.
- c) El juego se juega una sola vez, es decir, no es un juego por etapas.

Hay juegos que pueden jugarse por etapas, lo cual es lógico, ya que las partes podrían considerar acciones anteriores que no fueron factibles en ese momento. Este tipo de juegos se llaman juegos secuenciales.

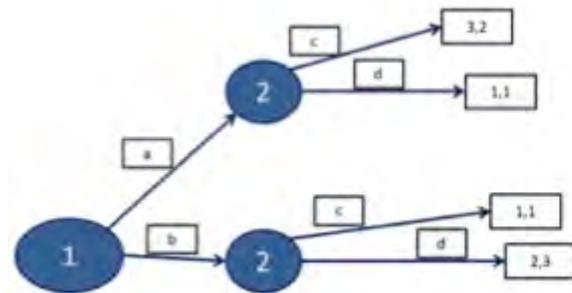
1.2.2.- Juegos secuenciales

Hay distintos escenarios de los juegos secuenciales⁷, en particular estamos interesados en juegos por etapas con las siguientes características: Si una de las partes en la etapa 2 sabe lo que hizo el otro jugador en la etapa 1, el primero podría tener un derecho de réplica en una tercera etapa, por ejemplo un juego de negociación desde ámbito legal (Ramírez-Andrade, 2017), se le da vista a la otra parte para que argumente lo que a su derecho convenga, y así, sucesivamente.

Estamos interesados en juegos que cumplan estas características, pero con la condición adicional de que sean finitos, es decir hay un final en el juego. Los equilibrios en juegos secuenciales se llaman equilibrios del sub-juego perfecto, o simplemente perfectos, que no es más que un vector de equilibrios de Nash en cada etapa del juego.

Ejemplo 1. Con la información del juego representado en el cuadro 1, presentamos el siguiente juego secuencial.

Figura 1. Juego secuencial con información ventajosa para el jugador 2.



Fuente: Elaboración propia.

En este ejemplo, el jugador 1 mueve primero, a ó b , según sea el caso. En la etapa 2, el jugador 2 ya sabe lo que hizo el jugador 1, es decir, ya sabe dónde está parado y en este sentido es un juego con información asimétrica o ventajosa a favor de 2. A continuación, j_2 juega, c ó d . Los pagos son los mostrados al final de las flechas, que son conocidos por ambos jugadores.

Equilibrio. Suponga que el jugador 2 sabe que el jugador 1 jugó a , entonces su mejor respuesta es jugar c , ya que no hay incentivos a jugar d (ver figura 1). De igual forma, si el jugador 2 sabe que el jugador 1 jugó b , entonces su mejor respuesta es jugar d , ya que no hay incentivos a jugar c . Como J_1 conoce los pagos, y además sabe que J_2 es racional, es decir, sabe qué hará lo mejor en la etapa 2, entonces, J_1 jugará a . Así, el equilibrio “perfecto” es el siguiente:

$$ESP = (a, (c, d)),$$

La lectura de este equilibrio es la siguiente, para el jugador 2 su mejor estrategia es jugar c , siempre y cuando J_1 juegue a y jugar d en caso contrario. Y, para J_1 sabiendo que J_2 es racional, su mejor estrategia es jugar a .

Donde las estrategias para el J_2 (aquél que termina el juego) son vectores de estrategias, porque tiene nodos de información, cuya dimensión corresponde a las estrategias del jugador que empezó el juego.

1.2.3 Juegos con información Imperfecta

Ahora suponga, que en el juego representado en la tabla 1, el jugador 1 valora de distinta forma su utilidad bajo la estrategia (a, c) (cuadro 2), esto es,

⁶ La teoría sostiene que existe información asimétrica, Kreps (1994).

⁷ Ver Kreps (1994).

$$U_1(a, c) = t, \text{ donde } t = \begin{cases} 3 & \text{si } J1 \text{ es tipo 1} \\ 0 & \text{si } J1 \text{ es tipo 2} \end{cases}$$

Así, cuando el jugador 1 valora con $t = 3$, se dice que es tipo 1, y cuando valora con $t = 0$, se dice que es tipo 2. Los valores de t se conocen para ambos jugadores, lo que no se sabe el jugador 2, cuándo J1 actuará como tipo 1 o como tipo 2.

Cuadro 2. Juego en forma normal con información asimétrica para J2.

	<i>c</i>	<i>d</i>
<i>a</i>	$u_1(a, c), u_2(a, c) = t, 2$	$u_1(a, d), u_2(a, d) = 1, 1$
<i>b</i>	$u_1(b, c), u_2(a, c) = 1, 1$	$u_1(b, d), u_2(a, c) = 2, 3$

Fuente: Elaboración propia.

Para descifrar J2 cuando se enfrenta al jugador 1 como tipo 1 y cuando al jugador 1 como tipo 2, se basa en la experiencia y asigna creencias sobre el tipo de personas a los que se enfrenta, esto es, $P_2(j1 \text{ es tipo } 1) = p$ y $P_2(j1 \text{ es tipo } 2) = 1 - p$, (2)

Tales creencias son probabilidades respecto a los tipos de J1 que se enfrenta (Selten, 1973). El análisis anterior, es un problema de teoría de juegos con información imperfecta, definido de la siguiente forma (Snyder-Nicholson, 2008).

Definición: Un juego $\Gamma = \{ \cdot \}$ con información imperfecta es un conjunto de elementos representado por lo siguiente,

$$\Gamma = \{ N, A_i, T_i, P_j(t_i), U_i(a_i, a_j, t_i) \} \quad (*)$$

Donde N es el número de jugadores, A_i es el conjunto de estrategias de cada jugador i , T_i es el conjunto de tipos de cada jugador, $P_j(t_i)$ es la creencia que asigna el jugador $j \neq i$ al tipo de persona $t_i \in T_i$, de cada jugador i , el cual desconoce. Finalmente, $U_i(a_i, a_j, t_i)$ es la ganancia del jugador i para cada uno de sus tipos t_i , todo lo anterior para cada jugador $i = 1, 2, \dots, N$.

Las creencias o probabilidades mostradas en (2), son probabilidades subjetivas que asigna el jugador que tiene información imperfecta, en este caso el J2. Para hacer estas creencias más “creíbles” el jugador 1 manda señales (Spence, 1973) a J2, que este último las incorpora y con ello puede mejorarlas. La forma en que lo hace es a través de la Ley de Bayes, esto es,

$$P_2(T1|señal) = q \text{ y } P_2(T2|señal) = 1 - q \quad (3)$$

Al juego (*) con las nuevas probabilidades mostradas en (3), se le denomina juego bayesiano, y

el equilibrio se denomina, Equilibrio de Nash Bayesiano.

II. El modelo

II.1 Supuestos: La Historia

Una empresa tiene problemas de sub-explotación de capital físico y variable, lo que le genera pérdidas (literatura). Dicha empresa, ha considerado hacer un plan estratégico que le permita reducir costos, sin reducir producción ni ocasionar desempleo. La forma más óptima y social (literatura) de hacerlo es haciendo uso total de sus insumos: capital físico y variable. El hecho de incorporar a la proveedora requiere de un costo alto, por lo habría que pensar bien en esta estrategia. Por lo que la empresa tendría dos estrategias:

- I. Incorporar a la proveedora (I)
- II. No incorporar a la proveedora (NI)

Para hacer uso de estos “espacios”, la empresa está pensando seriamente en incorporar a la proveedora (I), sin embargo, se enfrenta a dos escenarios inciertos:

- a) Anexas a la proveedora y asociarla, ó
- b) Adquirir de forma completa a la proveedora y por lo tanto integrarla verticalmente⁹.

Lo anterior dependerá de los tipos de proveedora que se enfrenta. La empresa sabe que existen dos tipos de proveedoras,

Tipo 1) Proveedora con finanzas sanas (FS)

Tipo 2) Proveedora en vías de banca rota (BR).

La proveedora solo puede ser de un solo tipo y solo ella sabe qué tipo de empresa es: FS o BR. En este trabajo suponemos, que si la empresa llegara a toparse con una proveedora tipo 2 (BR), la empresa la adquirirá completamente; y si se topa a una tipo 1 (FS) se volverá socia de esta última.

Con base en el supuesto anterior, ya podríamos empezar con el análisis de este juego, salvo por el pequeño detalle de que existe información imperfecta por parte de la empresa. Tal problema radica, en que la empresa desconoce a qué tipo de proveedora se enfrenta: si al tipo 1, que en caso de que la detecte la asociara; ó al tipo 2, que si la detecta actuará de forma vertical, esto es, la adquirirá completamente.

II.2 Beneficios

Sabemos que la empresa tiene dos estrategias: incorporar o no a la proveedora, recordando que desconoce los tipos de proveedora que existen. Cuando la decisión de la empresa es incorporar a la proveedora, puede incorporar a los de banca rota y como la adquirirá completamente tendrá que

⁸ Los valores de t se pudieron de forma estratégica para que el ejemplo fuera más sencillo, pero tales valores se pueden estimar o descifrar de acuerdo a la historia del juego.

⁹ En la teoría de organización industrial, por integración vertical se refiere al hecho de producir los insumos de la proveedora.

liquidar inmediatamente; si incorpora a los de finanzas sanas, entonces al asociarse tendrá que repartir utilidades. De acuerdo a esta incertidumbre por parte de la empresa, es factible construir una función de beneficios esperados de la empresa cuando incorpora a la proveedora.

Sea, U_{emp} la utilidad de la empresa que depende de sus estrategias (incorporar o no incorporar), y sean $P(FS)$ y $P(BR)$ las probabilidades (o creencias) que la empresa asigna al hecho de enfrentarse con los diferentes tipos de proveedoras, y finalmente EU_{emp} la utilidad esperada de la empresa cuando considerara la incertidumbre de enfrentarse a los tipos existentes de proveedoras, así,

$$EU_{emp}(incorporar) = P(FS)U_{emp}(incorporar) + P(BR)U_{emp}(incorporar)$$

Análogamente, se tiene que,
 $EU_{emp}(No\ incorporar)$

$$= P(FS)U_{emp}(No\ incorporar) + P(BR)U_{emp}(No\ incorporar)$$

Como mencionamos anteriormente, las creencias $P(FS)$ y $P(BR)$ representan las probabilidades a priori o subjetivas que la empresa propone para identificar los tipos de proveedoras que se enfrenta. El hecho de que las creencias de la empresa son subjetivas, podría ocasionar que la empresa involucre a una proveedora sana pensando que fuera de banca rota; o peor aún, incorporar a una de banca rota pensando que es de finanzas sanas. Para no errar, la empresa necesitara señales de parte de las proveedoras para modificar sus creencias.

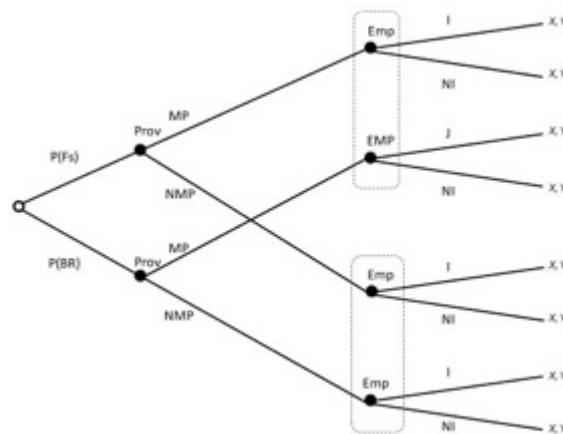
Podría haber muchas señales a considerar y que representen comportamientos de la proveedora. Para hacer más creíble nuestro modelo, imaginémosnos que la empresa sabe cuándo la proveedora mantuvo precios (MP) y cuando no los mantuvo (NMP), durante n períodos.

La figura 2 detalla la forma extensiva del modelo¹⁰. Al principio, la proveedora sabe si es de tipo FS ó BR; después, la empresa observa únicamente si la proveedora mantuvo o no precios durante n períodos, lo cual utilizará como señal para modificar sus creencias o probabilidades subjetivas y hacerlas más realistas¹¹. Para cada uno de los tipos de proveedora, la empresa tiene dos estrategias: incorporarla o no incorporarla. Finalmente, los pagos se muestran al final de la figura 1, de acuerdo a sus estrategias.

¹⁰ El escenario grafico es análogo al trabajo de Spence (1977) sobre señales en el mercado de trabajo.

¹¹ Por el momento esta información de mantener los precios durante n períodos no es crucial, sin embargo, cuando tratemos de filtrar esta señal para retomarla de mejor forma, la temporalidad por cuantos años se han manteniendo los precios será crucial.

Figura 2. Juego de información imperfecta por parte de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Supongamos que la empresa sabe que la proveedora mantuvo precios (MP), y que es la señal que manda para la empresa. De esta forma, el beneficio esperado para la empresa cuando incorpora es,

$$EU_{emp}(incorporar) = P(FS|MP)U_{emp}(incorporar) + P(BR|MP)U_{emp}(incorporar)$$

Si la empresa incorpora a la de finanzas sanas, tendrá que respetar los acuerdos y dar un porcentaje de su ganancia. Así,

Sean π_{inc} los beneficios en conjunto de la empresa y de la proveedora incorporada cuando es tipo 1, esto es, de finanzas sanas (FS). Además, sea $0 < \theta < 1$ el porcentaje de participación de utilidades π_{inc} que la empresa debe dar a la proveedora cuando la vuelve socia. Entonces,
 $U_{emp}(incorporar, FS) = (1 - \theta)\pi_{inc}$

Ahora, sea $W < \Pi$ el valor que debería pagar la empresa a la proveedora en caso de que la adquiera completamente, donde Π es el valor de la empresa y en particular es una función de sus beneficios¹², esto es, $\Pi = f(\pi)$,

$$U_{emp}(incorporar, BR) = \Pi - W$$

Por lo tanto

$$EU_{emp}(incorporar) = P(FS|PB)(1 - \theta)\pi_{inc} + P(BR|PB)(\Pi - W)$$

Análogamente,

$$EU_{emp}(No\ incorporar) = P(FS|PB)U_{emp}(No\ incorporar) + P(BR|PB)U_{emp}(No\ incorporar)$$

Sin embargo, cuando la empresa no incorpora, el tipo de proveedora no importará, esto es,

¹² Los beneficios π son temporales y Π es el valor total de la empresa.

$$EU_{emp}(No\ incorporar) = \pi_{NInc} - CT,$$

Donde π_{NInc} representa los beneficios individuales cuando no se incorpora a la proveedora y CT son los costos totales a los que incurre la empresa, considerando espacios, maquinas e insumos variables como trabajadores. En particular, son los espacios lo que nos preocupan, bajo el supuesto de que no están siendo aprovechados.

Resultado 1. Supongamos que la proveedora manda una señal de que mantuvo precios, entonces,

- i) la mejor estrategia de la empresa es incorporar a la proveedora de finanzas sanas si y solo si,

$$P(FS|MP) > \frac{W - CT + \pi_{NInc} - CT}{(1 - \theta)\pi_{Inc} - \Pi + W}$$

- ii) la mejor estrategia de la empresa es incorporar a la proveedora en banca rota si y solo si,

$$P(FS|MP) < \frac{W - CT + \pi_{NInc} - CT}{(1 - \theta)\pi_{Inc} - \Pi + W}$$

Demostración.

- i) Supongamos que la mejor estrategia de la empresa es incorporar y considera la única señal que tiene, esto es, que la proveedora mantuvo precios bajos, entonces,

$$EU_{emp}(incorporar) > EU_{emp}(No\ incorporar),$$

Así,

$$P(FS|PB)(1 - \theta)\pi_{Inc} + P(BR|PB)(\Pi - W) > \pi_{NInc} - CT,$$

Como $P(BR|PB) = 1 - P(FS|PB)$, entonces,

$$P(FS|PB)((1 - \theta)\pi_{Inc} - (\Pi - W)) > \pi_{NInc} - CT + W - \Pi, \quad (4)$$

Luego, si $(1 - \theta)\pi_{Inc} > (\Pi - W)$ lo que implica que los beneficios de incorporar a una de proveedora de finanzas sanas son mayores a los beneficios de incorporar a una proveedora en banca rota, entonces,

$$(1 - \theta)\pi_{Inc} - (\Pi - W) > 0, \text{ y por lo tanto de (4),}$$

$$P(FS|MP) > \frac{W - CT + \pi_{NInc} - \Pi}{(1 - \theta)\pi_{Inc} - \Pi + W} \quad (5)$$

- ii) Ahora, si $(1 - \theta)\pi_{Inc} < (\Pi - W)$, lo que implica que los beneficios de incorporar a una de proveedora en banca rota son mayores a los beneficios de incorporar a una proveedora de finanzas sanas, entonces,

$$(1 - \theta)\pi_{Inc} - (\Pi - W) < 0, \text{ y por lo tanto de (4),}$$

$$P(FS|MP) < \frac{W - CT + \pi_{NInc} - \Pi}{(1 - \theta)\pi_{Inc} - \Pi + W} \quad (6)$$

QED.

III. Resultados y discusión

Utilizaremos (5) o (6) como base para la deducción de lo siguiente,

Resultado 2. Suponga que se cumplen todos los supuestos del resultado 1, es decir, a partir de las expresiones (5) y (6) se desprende lo siguiente,

- I. Es menos productivo incorporar a una proveedora tipo 2 (en banca rota) que no incorporar a nadie.
- II. Reditúa más el beneficio por asociarse con una proveedora, que el beneficio de anexarla completamente.
- III. Si la que se incorpora es una empresa de finanzas sanas, es lo mejor para la empresa, es decir, sus beneficios son mejores que incorporara a una en banca rota o no incorporar a nadie.

Prueba

Sabemos que, $0 < P(FS|PB) < 1$, para el caso en que $P(FS|PB) > 0$, entonces de (5) tenemos que

$$6.1) W - CT + \pi_{NInc} - \Pi > 0, \text{ y}$$

$$6.2) (1 - \theta)\pi_{Inc} - \Pi + W > 0$$

Así, de (6.1)

$$\Pi - W < \pi_{NInc} - CT$$

Por lo que (i) queda demostrado.

Ahora, de (6.2)

$$(1 - \theta)\pi_{Inc} > \Pi - W$$

(6.3)

Esto es, los beneficios de incorporar a una proveedora con finanzas sanas son mayores a los beneficios que arroja liquidar a la proveedora en banca rota, por lo que (ii) queda terminado.

Finalmente, de (6) tenemos que $\frac{W - CT + \pi_{NInc} - \Pi}{(1 - \theta)\pi_{Inc} - \Pi + W} <$

1, esto muestra que,

$$W - CT + \pi_{NInc} - \Pi < (1 - \theta)\pi_{Inc} - \Pi + W,$$

Por lo que,

$$(1 - \theta)\pi_{Inc} > \pi_{NInc} - CT$$

Lo que muestra el hecho (iii), esto es, cuando se detecta a una proveedora con finanzas sanas es mejor asociarla, que no incorporar a nadie. QED

El hecho que, los beneficios de la empresa por asociarse con una proveedora sana sean mayores a los beneficios que reporta adquirir por completo a la proveedora, esto es,

$$(1 - \theta)\pi_{Inc} > \Pi - W,$$

Sugiere el siguiente resultado,

Corolario 1. – Dado que es mejor asociar que liquidar, la empresa podría aceptar menos del 50% de participación, siempre y cuando los beneficios de la asociación π_{Inc} sean más grandes que el doble del beneficio de la liquidación; y viceversa.

Prueba

De (6.3) se tiene que,

$$\pi_{Inc} > \frac{\pi-W}{(1-\theta)}, \quad (6.4)$$

Ahora, si $\theta > 0.5$, es decir, la empresa se quedara con menos más del 50% de las ganancias de la asociación, entonces, $1 - \theta < 0.5$ y de esta forma,

$$\frac{1}{1-\theta} > 2,$$

Y de (6.4) la empresa acepta un porcentaje menor, siempre y cuando los beneficios de asociación sean mayores al doble de los beneficios de los de liquidación. QED

El resultado anterior intuitivamente dice que, si la empresa puede determinar un umbral alcanzable de beneficios, entonces para que la proveedora acepte asociarse, la empresa le hará una buena oferta. En resumen, los resultados anteriores muestran que asociarse es lo que mejor para la empresa, considerando que la proveedora tenga finanzas sanas.

III.1 Algunos datos (Discusión)

El resultado crucial del trabajo, se muestra tanto en (5) como en (6), que puede aplicarse a cualquier escenario entre empresas y proveedoras. A falta de información crucial para su aplicación, mostraremos los tres escenarios de los resultados 2.i) 2.ii) y del corolario con datos y cifras de TELMEX de acuerdo a su ejercicio 2016 ((Reporte Anual de Telmex, 2016)

En primer lugar, hablaremos de la aplicación del corolario, con el papel de TELMEX como "proveedor" o futura socia de América Móvil.

- I. Del 8 De mayo de 2010 a octubre de 2012, **América Móvil** realizó una serie de **adquisiciones de las acciones de TELMEX** y como resultado de las mismas, **adquirió el control de la Compañía**. Al cierre de 2016, tiene una participación **accionaria en la Compañía de 98.7%**.
- II. El 7 de diciembre de 2012, TELMEX recibió de la CNBV (Comisión Nacional Bancaria y de Valores) la autorización para dar por cancelada la inscripción de sus acciones en el RNV (Registro Nacional de Valores), así como su listado en la BMV (bolsa mexicana de valores)

Adicional a lo anterior, América Móvil, también controlada por el Grupo Carso, anuncia un proceso de fusión con Telmex (año 2012), empezando con una oferta para comprar 40.04% de las acciones de Telmex y pasar a controlar la totalidad de esa firma.

Con base en el corolario 1, América móvil debería darle más del 50% de participación a Telmex, siempre y cuando su fusión rebasará más del doble de lo que hubiera salido si la comprará

totalmente. Debido a que Telmex también era de grupo Carso, era suficiente para reconocerla como una **proveedora de finanzas sanas**, sin embargo, la acción de anexarla completamente (punto i) y de llegar a tener el control total de Telmex, muestra que la oferta respecto a lo que dice el corolario 1 no fue factible para América Móvil y prefirió adquirirla totalmente; acción que se concretó a finales del 2012 (BMV, 2016)

Incluso, en su reporte de estados financieros del 2016, Telmex anuncia que: "Hemos tomado y podríamos seguir obteniendo financiamiento de América Móvil, ver nota 8 de nuestros estados financieros consolidados auditados."

Telmex también ha actuado verticalmente, de acuerdo a lo siguiente: en 1996 Telmex compró a IBM y Sears el proveedor de Internet Prodigy Communications, con lo que introdujo a México la marca Prodigy Internet. Sin embargo, En 2001 Telmex decidió vender los suscriptores de Prodigy Communications en los Estados Unidos a su socio SBC Communications, y se convirtió en SBC Prodigy y posteriormente en SBC Yahoo!

De acuerdo a esto, se muestra la aplicación del resultado 2.i): primero Telmex anuncia la adquisición completamente de una de sus proveedoras, sin embargo, al percatarse que no era factible (el modelo sospecha que pudiera ser las finanzas de esta proveedora) decide vender tales suscriptores o participación. Lo que muestra que fue más factible para Telmex, no incorporar a nadie que incorporar a una proveedora en banca rota.

Finalmente, Telmex ha asociado a sus proveedoras (Resultado 2.ii): El 5 de febrero de 2015, la Compañía adquirió por un monto de \$290,140 el 16.8% de Hitss Solutions, S.A. de C.V., empresa que ofrece servicios de tecnologías de información, incrementando su participación de 17.5% a 34.3%.

Conclusión

En este trabajo mostramos una propuesta para reducir pérdidas por parte de las empresas. La propuesta yace en el hecho de incorporar o no a una proveedora para hacer uso óptimo de los espacios e insumos que generan pérdidas. El hecho de tener información imperfecta, hace que la empresa se base en señales para mejorar las creencias sobre el tipo de proveedora que podría incorporar. Estas creencias, hacen que se sustente de mejor forma la estrategia optima de la empresa: incorporar a la proveedora.

El modelo determina un umbral, a partir del cual es mejor incorporar o no a la proveedora. Independientemente del conocimiento del mercado para obtener las probabilidades y señales, el modelo resalta que, si se conoce de manera precisa a una proveedora, es mejor asociarla e inclusive podría otorgarle más del 50% de participación de sus

beneficios mutuos, solo si estos rebasan los beneficios que la empresa obtendría al liquidar completamente a una proveedora en vías de banca rota.

Adicional a esto, se presenta una breve aplicación de datos reportados por Telmex en su ejercicio 2016. Con ellos se analiza a Telmex como proveedora de América Móvil, después como empresa que actúa verticalmente y finalmente como empresa que decide asociarse con sus proveedores principales.

Si bien el modelo determina un umbral (condiciones) que pudiera aplicarse a cualquier

producto y/o mercado: automotriz, medicamentos, refresqueras, etc, hay tareas que hacer al respecto. La principal tarea, es encontrar numéricamente las condiciones, pero para ello habría que tener las probabilidades subjetivas, las señales, los beneficios de las empresas en sus tres escenarios: cuando no incorporar a nadie, cuando incorpora verticalmente, cuando incorpora y se vuelve socia de la proveedora; los costos de la empresa y los costos de liquidar totalmente. Trabajo que queda para futuras investigaciones.

Referencias

- Alarco Tosoni, G. (2015), Análisis del desempeño de las grandes empresas latinoamericanas y el crecimiento económico regional. *Análisis Económico*, XXX(75), pp. 45-68.
- Andrade, L.A.; Vega, V. (2017). Cómo la falta de mejoras económicas conduce a la imposibilidad de aumentos salariales: un modelo económico aplicado al salario mínimo en la Ciudad de México. *Estudios Sociales*, 27(49), pp. 151-180.
- Andrade, L. A. (2016). Efecto del apoyo a las empresas sobre el crecimiento económico. *VinculaTégica*, 2(1), pp. 532-549.
- A.T., Kearney (2008). New Concerns in an Uncertain world: the 2007. *AT Kearney Foreign Direct Investment Confidence Index*, Virginia.
- Boston Consulting Group (2006a). China' s Global Challenges. The Strategic Implications of Chinese Outbound M&A, *bcg Report*, Boston, mayo.
- Bolsa Mexicana de Valores (BMV, 2016), reporte. Recuperado de https://www.bmv.com.mx/docs-pub/infoanua/infoanua_747672_2016_1.pdf
- Fudenberg, D., E. Masking. (1986). The Folk Theorem in Repeated Games with Discounting or with Incomplete Information. *Econometrica*, 54, pp. 533-546.
- Kreps, D. M. (1994). *Games Theory and Economic Modelling*. U.S.A: Oxford.
- Mas-Collel, A. & Whinston M. & Green, J. (1995). *Microeconomic Theory*. New York: Oxford University Press.
- Ramirez, J.; Andrade, L.A. (2017). La Teoría de Juegos Aplicada a la Liquidación de una sociedad conyugal. *Revista Eletrônica Direito e Sociedade – REDES*, 5(2), pp. 104-119.
- Reporte Anual de Teléfonos de México S.A.B. DE C.V. (TELMEX), que se presenta de acuerdo con las disposiciones de carácter general aplicables a las emisoras de valores y a otros participantes del mercado para el año que concluyó el 31 de diciembre de 2016. Recuperado de https://www.bmv.com.mx/docs-pub/infoanua/infoanua_747672_2016_1.pdf
- Rincón de Parra, Haydeé, (2001). Calidad, Productividad y Costos: Análisis de Relaciones entre estos Tres Conceptos. *Actualidad Contable Faces* [en línea] 2001, 4 (enero-junio): [Fecha de consulta: 16 de noviembre de 2018], pp. 49-61. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25700405>>.
- Santiso, J. (2008), "La emergencia de las multilatinas", *Revista de la cepal*, N°95 (LC/G.2382-P/E), Santiago de Chile, *Comisión Económica para América Latina y el Caribe* (cepal), agosto, pp. 7-30.
- Selten, R. (1973). A simple model of Imperfect Competition, Where 4 are Few and 6 Are Many. *International Journal of Game theory* 2, pp. 141-201.
- Snyder, C. Nicholson, W. (2008). *Microeconomic Theory: Basic Principles and extensions*. Cengage Learning.
- Soto, R. (2003). La Corrupción desde una Perspectiva Económica. *Estudios públicos*: 89.
- Spence, M. (1977). Entry, investment, and oligopolistic pricing. *Bell Journal of Economics*, 8.
- Tirole, j. (1988). *The Theory of industrial Organization*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Van Agtmael, A. (2007): *The Emerging Markets Century: How a New Breed of World-Class Companies Is Overtaking the World*. Nueva York, Free Press.
- Vickery, W. (1961). Counterspeculation, auctions, and competitive Sealed Tenders. *Journal of Finance*, pp. 8-37.