CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.

UN MODELO DE AGENCIA DE INTEGRACIÓN VERTICAL: ANÁLISIS DE LA COMPLEMENTARIEDAD DE ESFUERZOS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN ECONOMÍA

PRESENTA

LOURDES BERENICE AISPURO ZUÑIGA

DIRECTOR DE LA TESINA: DRA. SONIA DI GIANNATALE.

CIUDAD DE MÉXICO. JULIO, 2019

Dedicado a:
Mi familia y
amigos.

Agradecimientos

Quiero agradecer a:

mi asesora,
mi lector,
mi coordinadora,
mis profesores de la maestría,
y a mi familia
por su constante apoyo.

Resumen

Este trabajo se basa en un resultado de Lafontaine y Slade (2007), en el que tratan de explicar las circunstancias bajo las cuales una empresa decide integrarse verticalmente, a partir de un modelo de agencia clásico, el cual modifican para llevarlo a uno de integración. Sus comparaciones con los resultados empíricos parecen indicar que su modelo teórico predice de forma adecuada la integración, sin embargo, existen estudios empíricos en los cuales lo predicho no concuerda. En esta tesina agregamos al modelo dos variaciones en la función de producción supuesta, anexando en ambos el efecto de coordinar esfuerzos entre los agentes económicos involucrados, esto como una posible explicación de aquellos resultados empíricos que no concuerdan con la teoría desarrollada previamente. El resultado es que, a pesar de las restricciones de datos, la explicación propuesta concuerda con el modelo original, además de que el efecto agregado enfatiza la decisión de integración, por lo que esta propuesta es una potencial explicación complementaria a la decisión de una empresa para fusionarse de forma vertical.

Conceptos clave: Integración vertical, franquicias.

Índice general

Capítulo 1

Introducción

El uso eficiente de los recursos en las empresas involucra la decisión entre generar sus propios insumos o comprarlos a otro agente económico y entre vender sus productos al consumidor final o delegar esta actividad a un tercero. En este trabajo se estudia un modelo que intenta predecir las características bajo las cuáles una empresa decide delegar las actividades de venta al consumidor final. Adicionalmente, se proponen dos variaciones independientes, concernientes a la función de producción; las cuales pretenden explicar el efecto que provoca la coordinación entre las partes involucradas, bajo un acuerdo ex-ante, que no hace el modelo original planteado por Lafontaine y Slade (2007). En la literatura relacionada, no se ha analizado el efecto que tiene la coordinación de los esfuerzos respecto a la decisión de integración vertical. Dicha coordinación podría resultar relevante para entender diversos aspectos en los acuerdos de integración vertical que existen para distintas industrias.

Cuando una empresa requiere de otro agente económico para que venda sus productos al por menor, existen diversos esquemas de pago a los que pueden llegar. Es importante considerar la información que estos poseen, uno respecto al otro, pues esto puede propiciar cierta ventaja para alguno de los involucrados, como el caso de las rentas informacionales. En particular, en el caso de riesgo moral, la empresa puede elegir entre absorber todo el riesgo que pueda existir en torno al proceso de producción o compartirlo con la otra parte. Las condiciones bajo las cuales esta decisión cambia son de interés para la teoría de la empresa, puesto que tomar la mejor decisión incrementa el bienestar de los agentes económicos involucrados. Un esquema particular de estos acuerdos es el sistema de franquicias, estos se pueden ver como acuerdos contractuales entre dos partes: franquiciador y franquiciado. El primero es dueño de una marca o proceso del cual cede total o parcialmente los derechos al segundo para que éste haga uso de lo que le ha sido cedido. También pueden funcionar como redes de distribución, en las que el franquiciado funge como un vendedor al por menor.

1.1. Franquicias

Para entender mejor la manera en que se lleva a cabo la integración vertical en el modelo de franquicias, es conveniente entender qué son éstas, así como algunos ejemplos.

Los antecedentes de este sistema son posiblemente cuando se otorgó derecho legislativo a particulares para explotar algunos recursos públicos. Alrededor del año 1850, la *Singer Sewing Machine Company*, al enfrentar problemas en la distribución, buscó solución a éstos mediante la delegación del riesgo en las ventas. Posteriormente, en 1929, algunas compañías, como *Coca-Cola*, *General Motors*, y *Hertz Rent a Car*, adaptaron el mismo tipo de negocio. Por lo que algunos expertos sitúan este año como el nacimiento del sistema de franquicias. [1].

Jurídicamente, el sistema de franquicias es un contrato que relaciona dos agentes económicos, franquiciador y franquiciado. Mediante este contrato, el franquiciado tiene el derecho y obligación a usar el sistema de explotación comercial del franquiciador, quien colaborará, controlará y supervisará la forma en que son utilizadas sus técnicas comerciales para cumplir con el estándar requerido, a su vez, el franquiciador recibe una retribución económica por parte del franquiciado como una contraprestación. [2]

Segun en su forma de operar, existen diversas modalidades de franquicia [3]:

[1] "La franquicia: un poco de historia.", globofran, http://globofran.com/la-franquicia-un-poco-de-historia/

[2] .^{En}ciclopedia jurídica", franquicia, http://www.enciclopedia-juridica.biz14.com/d/franquicia/franquicia.htm.

[3] http://www.enciclopedia-juridica.biz14.com/d/franquicia/franquicia.htm

- de servicios: es la que presta los mismos servicios que el franquiciador;
- de producción: esta elabora por su cuenta los mismos productos del franquiciador y los comercializa, y
- de comercialización: es la que distribuye los productos fabricados por el franquiciador.

En este trabajo, así como en el de Lafontaine y Slade (2007), se enfocan en las franquicias de comercialización.

En México, el artículo 142 de la Ley de Propiedad Industrial [4] a la letra dice: "Existirá franquicia, cuando con la licencia de uso de una marca se transmitan conocimientos técnicos o se proporcione asistencia técnica, para que la persona a quien se le concede pueda producir o vender bienes o prestar servicios de manera uniforme y con los métodos operativos, comerciales y administrativos, establecidos por el titular de la marca, tendientes a mantener la calidad, prestigio o imagen de los productos o servicios a los que ésta distingue".

Los contratos de franquicia pueden ser usados como un método de organización para ventas al por menor. En vez de emplear a un agente para vender un producto y darle incentivos dentro de la firma, se puede optar por compartir riesgos y beneficios. De manera que, el problema de la empresa es la toma de dicha decisión y encontrar la mejor forma de estructurar un contrato entre ellos.

Usualmente, al hablar de franquicia se refiere al acuerdo contractual entre franquiciado y franquiciador, mediante el cual el franquiciado abona al franquiciante un derecho inicial y posteriores regalías derivadas de la distribución de los bienes y/o servicios desarrollados por el franquiciador, a cambio de asumir el riesgo comercial y financiero del negocio [5].

En el sentido económico, podemos pensar en una franquicia como un acuerdo entre agentes económicos, donde una de las partes cuenta con la ventaja de poseer una empresa, la cual es funcional, está bien establecida y es reconocida. Al poseer dicha ventaja y dadas las limitantes

[4] Ley de la Propiedad Industrial, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/422598/LEY_PROPIEDAD_INDUSTRIAL.pdf

[5] *El ABC de la franquicia*", Estudio Canudas, https://franquiciasfci.com/ABC-De-La-Franquicia.pdf

de establecimiento en distintos puntos geográficos, se puede ofrecer a la otra parte una distinta forma organizacional. Es decir, el agente en desventaja podría disfrutar de las ventajas de la firma, como tener una marca reconocida, capacitación para ofrecer productos y servicios de calidad, sin todas las dificultades y riesgo de emprender un negocio nuevo. Por lo que ambos podrían acordar de cierta distribución de beneficios con este sistema de negocio.

Podemos observar algunos ejemplos:

en México, después de la reforma energética, Pemex tiene la posibilidad de expandir su mercado de estaciones de gasolina y diésel por medio del modelo de franquicias. Podría, desde una perspectiva positiva, parecer una buena idea, ya que abrir este mercado a particulares, de ser considerada una buena inversión, propiciaría un aumento en el número de estaciones, incrementando la competencia y derivando en mejores precios para los consumidores finales. Para esto, se requiere que los posibles franquiciados vean esta opción como algo atractivo y a su vez, Pemex confíe en que éstos desempeñarán un buen trabajo.

Esto puede observarse también en cadenas de hoteles. Debido a la importancia de la dispersión geográfica de este mercado, una parte importante de la fuerza que puede alcanzar la marca radica en el reconocimiento y acceso que tienen los consumidores a ésta. Es complicado para un solo propietario poder controlar varios hoteles, sería necesario un gerente en cada uno de éstos para el manejo y control, pero el propietario no puede observar el desempeño de cada administrador y el monitoreo puede resultar costoso. Así, el problema presente de riesgo moral podría resolverse utilizando el modelo de franquicias.

1.2. Revisión de Literatura

En el trabajo de Knight (1921) se habla sobre la decisión entre brindar seguridad contra riesgo e incertidumbre o brindar incentivos a los trabajadores para lograr que éstos trabajen de forma eficiente. Por otro lado, Coase (1937) se enfocó en los costos transaccionales bajo distintas formas organizacionales, como lo son los contratos. A partir de estos estudios, se ha extendido la teoría de la organización interna de las empresas. Respecto a la parte empírica, se requiere que la teoría a probar cumpla dos criterios:

a) la regulación debe coincidir con los supuestos expuestos en la teoría, y

b) deben existir datos disponibles.

Debido a que la forma organizacional de las franquicias cumple ambos criterios, son focos de atención para aquellos autores que estudian la teoría de contratos.

En el trabajo de Battacharyya y Lafontaine (1995) se expone una explicación nueva para la preponderancia de los contratos lineales a través de un modelo de riesgo moral de dos lados con ambos agentes neutrales al riesgo. Utilizan un modelo de franquicia, en el que el franquiciador y franquiciado deben ejercer esfuerzo, el cual no es observable por la otra parte. Consideran la función de producción neoclásica, como la función Cobb-Douglas, y muestran que el contrato óptimo involucra un reparto de beneficios estrictamente positivo el cual puede ser implementado bajo un esquema de pago lineal. También muestran que, cuando la producción tiene cierta forma funcional, el parámetro que indica el nivel de reparto será independiente de la escala de operaciones y el costo del esfuerzo de ambas partes.

En un trabajo empírico, Gil (2009) investiga cómo el contrato de ingresos puede distorsionar los resultados en la industria del cine y cómo la integración vertical puede corregir tal distorsión. Bajo el contexto de la industria de cine en España, observa la misma proyección en un mismo periodo de tiempo bajo distintas formas organizacionales, usa el enfoque de diferencia en diferencia para explotar esta variación. Como resultado, muestra que los teatros integrados proyectan películas propias por mayor tiempo con relación a otras películas y a otros teatros no integrados. Además, explica que tal efecto es más fuerte para películas con mayor incertidumbre en la demanda debido a la alta complejidad contractual y encuentra que los distribuidores integrados se especializan en el antes mencionado tipo de películas.

Forbes y Lederman (2009) utilizan datos de la industria aérea de los Estados Unidos para buscar patrones de integración vertical. Las empresas con mayor conexión (mayores) suelen subcontratar aerolíneas regionales para que realicen algunos de sus vuelos. Debido a que este mercado opera bajo horarios y en caso de contingencias ambas partes deben adaptarse ex-post, existe complejidad al realizar los contratos. Además, las aerolíneas regionales pueden pertenecer a alguna aerolínea mayor generando heterogeneidad dentro y entre aerolíneas. La evidencia de los viajes aéreos en su trabajo corrobora el resultado básico con respecto a la relación entre la integración y el precio del producto: la tendencia de las mayores a poseer regionales es mayor en los mercados donde las rutas son más valiosas.

Es posible encontrar una examinación teórica en cuanto a contratos incompletos en el trabajo de Hart (2009). El autor considera un comprador y un vendedor, donde el valor del comprador y el costo del vendedor son inciertos; por lo que, de inicio el contrato no puede ser específico, pues de serlo, cuando el valor es muy alto o el costo es muy bajo genera incentivos de alguna de las partes a hacer esperar a la otra para obtener un mayor excedente propio, desincentivando la cooperación entre las partes. Muestra que la indexación en el precio en el contrato, es decir, unir el precio con una señal verificable relacionada con las condiciones de la industria, puede aumentar la probabilidad de que el precio se mantenga en un rango aceptable para ambas partes. Su trabajo se enfoca en ineficiencias contractuales ex-post, sin embargo, no considera la importancia de la coordinación en la realización del contrato.

Una adaptación del modelo de Hart y Holmström (2010) es hecha por Legros y Newman (2013). Los autores nos brindan un modelo cuyas imperfecciones en el mercado son la causa de sus distorsiones y muestran que su estructura organizacional interna tiene implicaciones positivas y normativas en el comportamiento de la industria. Suponen que para producir una unidad de bien de consumo, dos proveedores complementarios deben relacionarse, toman decisiones no contractuales y la tecnología a usar requiere la coordinación entre ambas partes de la empresa. El problema radica en la incompatibilidad de incentivos y los costos privados de adaptación. La principal decisión a tomar entre los proveedores es si deben integrarse, de manera que deleguen sus decisiones a un central, el cual maximizará la producción de ambos, obligándolos a cumplir un compromiso que puede no resultar conveniente para ambos. Los resultados que encuentran son:

a) la relación entre precio de mercado y estructura de propiedad: la demanda es importante para la estructura de propiedad, ya que afecta el precio de mercado y como el precio es común a toda la industria, un cambio en la demanda proporciona una fuente de reestructuración generalizada,

b) una teoría de heterogeneidad en la estructura de propiedad: la heterogeneidad es una consecuencia inmediata de la diferencia de productividad entre integración y no integración, y

c) el precio del producto también es una fuente clave de la influencia externa en el diseño organizativo, lo que aumenta la posibilidad de una reestructuración inducida por la oferta.

En los trabajos mencionados anteriormente y en el de Lafontaine y Slade (2007), en el cual es basado este trabajo, se estudia la decisión de integración vertical en las empresas, con respecto al esfuerzo de las partes y el costo que este les genera. Lo que no se estudia es cómo afecta la coordinación entre los involucrados. La forma de operar en las empresas podría cambiar cuando se trata de distintas industrias. Por ejemplo, en el caso del modelo de Lafontaine y Slade (2007), se puede observar que para que el valor de la producción sea positivo, basta que el vendedor ejerza esfuerzo, a pesar de que el manufacturero no realice esfuerzo. Lo cual no tendría sentido en ciertos casos donde la producción se realice forzosamente a base del trabajo del manufacturero, pues sin producto, el vendedor no tendría trabajo que realizar.

En el modelo de Lafontaine y Slade (2007) es posible estimar los efectos que tienen los esfuerzos sobre la función de producción. Además de pensar en el efecto independiente que causan los esfuerzos de los agentes involucrados, es posible preguntarse si existe algún efecto en la coordinación entre las partes involucradas y en caso de haberla, cuál es el impacto que ésta provoca en la decisión de integración vertical. En el caso particular de una franquicia es importante que ambos cumplan con sus obligaciones. El franquiciador debe proveer herramientas al franquiciado para que éste pueda desarrollar su trabajo cumpliendo con los requerimientos mínimos que el franquiciador requiere. Podría pensarse que un mejor desempeño del manufacturero mejora los incentivos del vendedor y viceversa, por lo que la pregunta de si estos esfuerzos están relacionados surge de manera natural. Por ejemplo, un riesgo latente para el mercado de gasolina en México es la sustracción ilícita de combustible. Si el distribuidor mejora o implementa mayor seguridad provocaría una baja en el índice de robo de hidrocarburos, esto se reflejaría en una mayor disponibilidad de combustible para las estaciones de servicio y un precio menor. A su vez, esto podría incentivar al gerente de una estación a cumplir todas las normas y mantener precios bajos o promociones en su punto de venta. Lo opuesto sería que, bajo muchos descuidos de un proveedor de combustible provoque una disminución de la oferta y los precios que maneja el distribuidor con las estaciones suban, generando un incremento en los precios para el consumidor final y posiblemente una baja en las ventas. En el caso de las cadenas de hoteles, si el dueño de una marca realiza un gasto en publicidad, más personas requerirán su servicio, impulsando el crecimiento su marca y a su vez, el de sus franquicias. De esta manera genera incentivos a que estas den un mejor servicio a los consumidores, ya que cuando el dueño observa resultados positivos a su inversión, considerará volver a invertir.

La estimación de un efecto interactivo, en el tipo de modelos que se están tratando en este trabajo, ayuda a conocer la importancia que tiene la coordinación y el trabajo conjunto entre distribuidor y vendedores al por menor. Altos niveles de esfuerzos disminuyen los factores de riesgo en el mercado, los que a su vez tienen una influencia directa en el valor de la producción. Como en los ejemplos anteriores de distribución de gasolina y de cadenas de hoteles, se puede esperar que cuando las partes involucradas trabajan en coordinación, ambos obtengan mejores resultados. Por lo que se sugiere la existencia de un efecto mutuo y coordinado entre agente y principal. Con base al modelo estudiado en el trabajo de Lafontaine y Slade (2007), se propone una modificación a éste, de manera que la función de producción tenga un efecto multiplicativo entre los esfuerzos de los agentes económicos involucrados, y se hace lo propio con otra modificación considerando que la producción se comporta como una función Cobb-Douglas en los esfuerzos.

En el trabajo de Lafontaine y Slade (2007) se examinan algunos trabajos empíricos para conocer el efecto de la importancia del esfuerzo del agente sobre la decisión de integración vertical. Algunos ejemplos de variables que indican el esfuerzo del agente en los estudios empíricos son: la existencia de servicio personalizado, la relación empleado-ventas, el valor de las ventas menos los insumos del franquiciador, el cambio frecuente de aspecto en los puntos de venta, entre otros. Dichos estudios sugieren que, cuando el esfuerzo del agente juega un papel importante en las ventas, la integración es menos probable. En cuanto a la parte del principal, los estudios empíricos examinan indicadores de esfuerzo como: el tiempo de entrenamiento que brinda, el número de años antes de franquiciar, el número de cuentas nacionales que posee, el valor del mercado de su marca menos el valor en libros, el gasto en publicidad, entre otros. Los resultados evidencian la relación positiva de la importancia del esfuerzo del principal con la decisión de integración.

En la lectura empírica que citan Lafontaine y Slade (2007) se encuentra por un lado relación positiva y estadísticamente significativa entre el esfuerzo del principal e integración vertical, como por ejemplo Lafontaine (1992) y Lafontaine y Shaw (1999). Por otro lado, citan otros artículos en los que encuentran relación negativa y estadísticamente significativa entre el esfuerzo del agente e integración vertical, como por ejemplo Slade (1996) y Lafontaine (1992). Es por ello que como resultado central se tiene que cuando hay aumento de la importancia del trabajo río abajo, la integración se vuelve menos probable, mientras que cuando hay un aumento en la importancia del trabajo río arriba, se vuelve más probable. Sin embargo, también citan trabajos empíricos, como Maness (1996) y Shepard (1993) en los que la relación entre la importancia del trabajo del agente e integración no es significativa. Así también, en los artículos de Scott (1995) y Muris y cols. (1992), los resultados de la relación del esfuerzo del principal e integración tampoco muestran significancia.

En el trabajo teórico que desarrollan Lafontaine y Slade (2007), se considera que ambos esfuerzos tienen un impacto independiente en el valor de la producción, esto quizá para facilitar algunos cálculos. Sin embargo, cuando una de las partes involucradas tiende a ejercer esfuerzo casi nulo, la dependencia lineal de la producción en las variables pierde sentido. Es por ello que, a pesar de que los cálculos se vuelven más complicados, en este trabajo se busca encontrar una relación entre la importancia de la coordinación y la decisión de integración.

Capítulo 2

Un modelo Agente-Principal

En esta sección se desarrolla el modelo visto en el artículo de Lafontaine y Slade (2007). Las autoras usan el modelo clásico agente-principal de riesgo moral y lo modifican para llevarlo a una teoría de integración vertical.

Para este modelo consideran el formato de franquicia de comercialización, estos suelen ser contratos de largo plazo en los cuales el agente realiza un pago al principal el cual tiene un componente fijo y otro variable llamado regalías. Suponen que el agente es un vendedor minorista (R) averso al riesgo y que el principal un manufacturero (M) que muestra neutralidad al riesgo. De manera que la función de producción ahora dependerá de los esfuerzos de ambas partes. Es posible representar el valor de la producción como $q = f(a_M, a_R, u)$, donde a_i es el esfuerzo de $i = M, R$ y la variable u representa la incertidumbre del proceso de producción el cual tiene una distribución normal con media 0 y desviación estándar σ^2. La función de producción se supone lineal en todas sus variables, por lo que puede ser expresada de la siguiente forma:

$$q = \beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R + u. \tag{2.1}$$

También suponen que los retornos marginales β_i, $i = MR$, son no negativos. Denotan al esquema de pago de R como $y(q) = \alpha q + W$, donde α es un número en el intervalo $[0, 1]$ y W es el componente fijo del pago. Nótese que α representa la fracción del valor de la producción que

M le cede a R, es decir, si este valor es cercano a cero, M absorbe la mayor parte del riesgo del proceso, por el contrario, si este valor es cercano a uno, R es quien absorbe mayor riesgo. Por lo que se puede pensar en α como la intensidad de incentivos para R. El costo privado del esfuerzo es $c(a_i) = \frac{1}{2}a_i^2$, para $i = M, R$. La función de utilidad de R, cuando obtiene un ingreso y, es de la forma $U(y) = -\exp\{-ry\}$, donde r es el coeficiente de aversión al riesgo para R el cual está definido como $r(y) = -\dfrac{U''(y)}{U'(y)}$, que en este caso es constante.
Bajo integración vertical, M y R deben elegir su esfuerzo a_M, a_R, respectivamente, de manera que su beneficio conjunto esperado sea el mayor posible. Para obtener dicho beneficio, supondremos que el esquema de pagos de R, $y = \alpha q + W$, está establecido. Se calcula el excedente de R, para esto se estima primero su equivalente cierto, se considera la prima de riesgo, p, la cual se toma de la siguiente ecuación

$$E[U(y)] = U(E[y] - p).$$

Para obtener la prima de riesgo, primero notemos que

$$\begin{aligned} E[U(y)] &= E[U(\alpha q + W)] \\ &= E[U(\alpha(\beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R + u) + W)] \\ &= E[U\{\alpha(\beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R) + W + \alpha u\}] \\ &= E[U(E(y) + \alpha u)]. \end{aligned}$$

Es decir,

$$E[U(y)] = E[U(E(y) + \alpha u)]. \tag{2.2}$$

Después, se desarrolla por expansión de Taylor de grado dos para el lado izquierdo de la ecuación (2.2).

$$
\begin{aligned}
E[U(E(y)+\alpha u)] &\approx E\left[U(E[y])+\alpha u U'(E[y])+\frac{(\alpha u)^2}{2}U''(E[y])\right] \\
&= U\left(E[y]\right)+E[\alpha u]U'(E[y])+E\left[\frac{\alpha^2u^2}{2}\right]U''(E(y)) \\
&= U(E[y])+\frac{\alpha^2\sigma^2}{2}U''(E[y]).
\end{aligned}
$$

De manera análoga para el término del lado derecho de la ecuación (2.2), hacemos expansión de Taylor de grado uno para así obtener

$$
U(E[y]-p)\approx U(E[y])-pU'(E[y]). \tag{2.3}
$$

Igualando estas aproximaciones en ambos lados, se tiene que

$$
E[U(E[y])]+\frac{1}{2}\alpha^2\sigma^2U''(E[y])\approx U(E[y])-pU'(E[y]). \tag{2.4}
$$

Finalmente, se usa lo obtenido en la aproximación (2.4) y se considera la definición de coeficiente de aversión al riesgo, r, para obtener

$$
p\approx-\frac{\alpha^2\sigma^2}{2}\frac{U''(E[y])}{U'(E[y])}=\frac{1}{2}r\alpha^2\sigma^2. \tag{2.5}
$$

Nótese que el equivalente cierto de R también se puede escribir como $E[y]-\frac{1}{2}rVar[y]$.

2.1. Solución Primero Mejor

La solución primero mejor se da bajo un panorama en el que las partes involucradas pueden observar el esfuerzo del otro. De manera que, M elegirá un contrato en el cual se establezcan ambos esfuerzos para maximizar el excedente conjunto, el cual es:

$$
\begin{aligned}
JS &= (1-\alpha)E[q] - c(a_M) + E[y] - \frac{1}{2}rVar[y] - c(a_R) \\
&= (1-\alpha)E[q] - \frac{1}{2}a_M^2 + \alpha E[q] + W - \frac{1}{2}r\alpha^2\sigma^2 - \frac{1}{2}a_R^2 \\
&= E[q] - \frac{1}{2}a_M^2 - \frac{1}{2}a_R^2 - \frac{1}{2}r\alpha^2\sigma^2 + W. \qquad (2.6)
\end{aligned}
$$

Por lo que la solución primero mejor se determina al maximizar JS, expresado en (2.6):

$$
\max_{\{a_M,a_R\}} E[q] - \frac{1}{2}a_M^2 - \frac{1}{2}a_R^2 - \frac{1}{2}r\alpha^2\sigma^2 + W.
$$

Las condiciones de primer orden del problema anterior son:

$$
a_M^{**} = \beta_M, \qquad\qquad a_R^{**} = \beta_R. \qquad (2.7)
$$

Lo que indica que ambos deben ejercer un esfuerzo idéntico al impacto que éste genera en el valor de la producción.

2.2. Solución Segundo Mejor

Bajo información imperfecta, M debe elegir un esquema de pago donde se maximiza el esfuerzo conjunto. A su vez, debe asegurar que R obtenga cierto nivel de ingreso para que acepte participar y dar incentivos a ambas partes para ejercer el nivel de esfuerzo ideal.

La restricción de incentivos de M es:

$$\begin{aligned}
&\max_{\{a_M\}}(1-\alpha)E[q]-c(a_M)-W\\
&=\max_{\{a_M\}}(1-\alpha)E[\beta_0+\beta_M a_M+\beta_R a_R+u]-\frac{1}{2}a_M^2-W\\
&=\max_{\{a_M\}}(1-\alpha)(\beta_0+\beta_M a_M+\beta_R a_R)-\frac{1}{2}a_M^2-W.
\end{aligned}$$

Y la restricción de incentivos de R es:

$$\begin{aligned}
&\max_{\{a_R\}}\alpha E[q]+W-\frac{1}{2}rVar[\alpha q+W]-\frac{1}{2}a_R^2\\
&=\max_{\{a_R\}}\alpha(\beta_0+\beta_M a_M+\beta_R a_R)+W-\frac{1}{2}r\alpha^2\sigma^2-\frac{1}{2}a_R^2.
\end{aligned}$$

Cuyas condiciones de primer orden revelan los esfuerzos óptimos:

$$a_M^*=(1-\alpha)\beta_M, \qquad\qquad a_R^*=\alpha\beta_R. \tag{2.8}$$

Nótese que, dado $\alpha\in[0,1]$, al comparar (2.7) y (2.8), se tiene que $a_M^*\leq a_M^{**}$ y $a_R^*\leq a_R^{**}$. Conforme a lo esperado, la solución segundo mejor es subóbtima a la solución primero mejor.

Ahora, se sustituyen los esfuerzos óptimos obtenidos en (2.8), para obtener el excedente conjunto en términos de α y constantes:

$$\beta_0+(1-\alpha)\beta_M^2+\alpha\beta_R^2-\frac{1}{2}\beta_M^2-\frac{1}{2}\beta_R^2+W-\frac{r}{2}\alpha^2\sigma^2. \tag{2.9}$$

Luego se maximiza la ecuación (2.9) para obtener el valor óptimo de la parte variable del esquema de pago, α:

$$\alpha^*=\frac{\beta_R^2}{\beta_M^2+\beta_R^2+r\sigma^2}. \tag{2.10}$$

Para que R acepte participar su excedente debe ser mayor o igual a cero, es decir, se debe cumplir la restricción de participación de R de manera activa. Tal restricción permite obtener el valor óptimo de W. A continuación se desarrolla el excedente de R para posteriormente obtener el componente fijo del esquema de pago:

$$\begin{aligned} E[y]-\frac{1}{2}rVar[y]-c(a_R) &= \alpha E[q]+W-\frac{1}{2}r\alpha^2\sigma^2-\frac{1}{2}a_R^2=0 \\ &= \alpha[\beta_0+\beta_M a_M+\beta_R a_R]+W-\frac{1}{2}r\alpha^2\sigma^2-\frac{1}{2}a_R^2 \\ &= \alpha\beta_0+\alpha(1-\alpha)\beta_M^2+\frac{1}{2}\alpha^2\beta_R^2-\frac{1}{2}r\alpha^2\sigma^2+W=0. \end{aligned}$$

Lo anterior implica:

$$W^*=\frac{1}{2}r\alpha^2\sigma^2-\alpha\beta_0-\alpha(1-\alpha)\beta_M^2-\frac{1}{2}\alpha^2\beta_R^2. \tag{2.11}$$

Las autoras utilizan la ecuación (2.10) y la transforman en un modelo empírico del parámetro α, como una función de las variables β_M, β_R, r y σ. Para esto, agregan una variable aleatoria ε, la cual representa los factores no observados, suponen que dicha variable aleatoria tiene función de distribución de probabilidad acumulativa $F(\cdot)$, con F diferenciable y $F' > 0$.

Hasta este momento se han establecido los esfuerzos óptimos de ambas partes y el esquema de pago para R. Con dichas herramientas es posible llevar el modelo de agencia a uno de integración vertical.

Bajo separación (VS), el excedente de M es una proporción del valor de la producción esperada, menos el costo de su esfuerzo y el pago fijo que debe dar a R; es decir, $(1-\alpha)E(q)-c(a_M)-W$. Se utilizan los esfuerzos óptimos obtenidos en (2.8) y la parte fija del esquema de pago obtenido en (3.13), para conocer los beneficios esperados bajo los posibles panoramas.

Bajo separación, se tiene que:

$$
\begin{aligned}
E[\pi]^{VS} &= (1-\alpha^*)E[q] - c(a_M) - W \\
&= (1-\alpha^*)[\beta_0 + (1-\alpha^*)\beta_M^2 + \alpha^*\beta_R^2] - \frac{1}{2}(1-\alpha^*)^2\beta_M^2 \\
&\quad - \frac{1}{2}r\alpha^{*^2}\sigma^2 + \alpha^*\beta_0 + \alpha^*(1-\alpha^*)\beta_M^2 + \frac{1}{2}\alpha^{*^2}\beta_R^2 \\
&= (1-\alpha^*)\beta_0 + (1-\alpha^*)^2\beta_M^2 + \alpha^*(1-\alpha^*)\beta_R^2 - \frac{1}{2}(1-\alpha^*)^2\beta_M^2 \\
&\quad - \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^{*^2} + \beta_0\alpha^* + \alpha^*(1-\alpha^*)\beta_M^2 + \frac{1}{2}\alpha^{*^2}\beta_M^2 \\
&= \alpha^{*^2}[-\frac{1}{2}\beta_M^2 - \frac{1}{2}\beta_R^2 - \frac{r}{2}\sigma^2] + \alpha^*[\beta_R^2] + [\beta_0 + \frac{1}{2}\beta_M^2] \\
&= -\frac{1}{2}\alpha^{*^2}[\beta_M^2 + \beta_R^2 + r\sigma^2] + \alpha^*[\beta_R^2] + [\beta_0 + \frac{1}{2}\beta_M^2] \\
&= -\frac{1}{2}\alpha^*\beta_R^2 + \alpha^*\beta_R^2 + \beta_0 + \frac{1}{2}\beta_M^2 \\
&= \frac{1}{2}\beta_R^2\alpha^* + \frac{1}{2}\beta_M^2 + \beta_0.
\end{aligned}
$$

Se considera el modelo empírico $\alpha = \alpha^* - \varepsilon$ para expresar el valor esperado de M bajo separación, en términos de constantes y la variable aleatoria ε:

$$
E[\pi]^{VS} = \beta_0 + \frac{1}{2}\beta_M^2 + \frac{1}{2}\beta_R^2(\alpha^* - \varepsilon). \tag{2.12}
$$

Bajo integración vertical (VI), $\alpha^* = 0$, así, el valor esperado, en este caso, para M es

$$
E[\pi]^{VI} = \beta_0 + \frac{1}{2}\beta_M^2. \tag{2.13}
$$

Los costos fijos asociados a la administración de un contrato tienen un costo de transacción T. Entonces, la elección de integración vertical que toma M se realiza cuando el valor esperado de integrarse, considerando los costos de transacción, es mayor a los beneficios esperados bajo separación. Así, M elige integración si se cumple la siguiente desigualdad:

$$E[\pi]^{VI} - \big(E[\pi]^{VS} - T\big) = T - \frac{1}{2}\beta_R^2(\alpha^* - \varepsilon) \geq 0. \tag{2.14}$$

La cual es equivalente a:

$$\frac{2T}{\beta_R^2} - \frac{\beta_R^2}{\beta_R^2 + \beta_M^2 + r\sigma^2} \geq -\varepsilon. \tag{2.15}$$

Finalmente, se utiliza la distribución de la variable ε, F, para encontrar la probabilidad asociada al evento de observar integración:

$$PROB[IV] = F\left(\frac{2T}{\beta_R^2} - \frac{\beta_R^2}{\beta_R^2 + \beta_M^2 + r\sigma^2}\right). \tag{2.16}$$

La ecuación (2.16) indica que cuando los costos contractuales, la productividad del esfuerzo de M, el riesgo del proceso de producción o la aversión al riesgo de R sean altos, entonces M elegirá $\alpha = 0$. También es posible analizar bajo qué circunstancias se elige $\alpha > 0$ o $\alpha = 1$.

Lo anterior es consistente con la evidencia empírica sobre que los manufactureros confían en vendedores independientes para expandir su mercado cuando el esfuerzo del agente es muy importante o cuando la dispersión geográfica de la empresa es más grande.

Capítulo 3

Dos modelos con efecto multiplicativo

En esta sección se modifica el modelo de Lafontaine y Slade (2007). Dado que las autoras utilizan un modelo lineal para la función de producción, sugieren que los esfuerzos de ambas partes tienen un impacto directo en la producción e independiente uno del otro. Aquí se considerará que el valor de la producción tiene distinta forma funcional.

3.1. Primer Modelo Propuesto

En esta primer propuesta se plantea el hecho de que el valor de la producción se ve afectado, no sólo por los esfuerzos de las partes involucradas de una forma independiente, sino también de un efecto cruzado. De manera que, se sugiere que cuando ambas partes se esfuerzan conjuntamente esto también tendrá un impacto en el resultado final.

Se considera la función de producción como:

$$q = \beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R + \beta_x a_M a_R + u. \tag{3.1}$$

La función de producción presentada en (3.1) indica que existen consecuencias directas cuando M y R coordinan sus actividades y, en caso de que ambos realicen altos niveles de esfuerzo, se obtendría un aumento en el valor de la producción, aumentando así su bienestar a diferencia del supuesto (2.1), de la sección previa, donde esta coordinación no se considera.

Es posible entender mejor lo anterior si desarrollamos los siguientes términos:

$$\frac{\partial q}{\partial a_M} = \beta_M + \beta_x a_R. \tag{3.2}$$

y

$$\frac{\partial q}{\partial a_R} = \beta_R + \beta_x a_M. \tag{3.3}$$

Las ecuaciones (3.2) y (3.3) evidencian que el valor de la producción, cuando hay cambios en el esfuerzo de alguna de las partes, se ve afectada también por el esfuerzo que ejerce el otro, por lo que los retornos marginales de uno, también dependen de las decisiones que toma el otro. De manera similar al trabajo de Lafontaine y Slade (2007), los efectos marginales β_M, β_R se suponen no negativos, también se considerará $0 \leq \beta_x \leq 1$.

3.1.1. Solución Primero Mejor

Cuando es posible verificar el esfuerzo, M elige a_M y a_R, las cuales se puede especificar en un contrato, y las elige de manera que se maximice el excedente conjunto, denominado como JS:

$$JS = E(q) - c(a_M) - c(a_R) - \frac{1}{2} r\sigma^2\alpha^2.$$

Por lo que el problema a resolver es:

$$\max_{\{a_M, a_R\}} \beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R + \beta_x a_M a_R - \frac{1}{2}a_M^2 - \frac{1}{2}a_R^2 - \frac{1}{2} r\sigma^2\alpha^2.$$

Cuyas condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial(\cdot)}{\partial a_M} = \beta_M + \beta_x a_R - a_M = 0, \qquad \frac{\partial(\cdot)}{\partial a_R} = \beta_R + \beta_x a_M - a_R = 0.$$

Combinando las ecuaciones anteriores, se obtienen los esfuerzos óptimos:

$$a_M^{**} = \frac{\beta_M + \beta_R \beta_x}{1 - \beta_x^2}, \qquad a_R^{**} = \frac{\beta_R + \beta_M \beta_x}{1 - \beta_x^2}. \tag{3.4}$$

Es posible notar que si $\beta_x = 0$, se obtiene $a_M = \beta_M$ y $a_R = \beta_R$, lo que concuerda con los resultados de Lafontaine y Slade (2007).

3.1.2. Solución Segundo Mejor

En caso de haber asimetría en la información, el problema ahora está sujeto a la restricción de incentivos para M y R, por lo que cada uno de ellos debe maximizar su propio excedente:
El problema de M es:

$$\max_{\{a_M\}} (1-\alpha)(\beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R + \beta_x a_M a_R) - \frac{1}{2} a_M^2 - W.$$

cuya condición de primer orden es:

$$\frac{\partial(\cdot)}{\partial a_M} = (1-\alpha)(\beta_M + \beta_x a_R) - a_M = 0 \;\Rightarrow\; a_M = (1-\alpha)(\beta_M + \beta_x a_R). \tag{3.5}$$

El problema de R es:

$$\max_{\{a_R\}} \alpha(\beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R + \beta_x a_M a_R) - \frac{1}{2} a_R^2 - \frac{1}{2} r\sigma^2\alpha^2 + W.$$

Cuya condición de primer orden es:

$$\frac{\partial(\cdot)}{\partial a_R} = \alpha(\beta_R + \beta_x a_M) - a_R = 0 \;\Rightarrow\; a_R = \alpha(\beta_R + \beta_x a_M). \tag{3.6}$$

Combinando las ecuaciones (3.5) y (3.6), se tiene que:

$$
\begin{aligned}
a_M &= (1-\alpha)[\beta_M + \beta_x(\alpha(\beta_R + \beta_x a_M))] \\
&= (1-\alpha)\left[\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x\right] + \alpha(1-\alpha)\beta_x^2 a_M.
\end{aligned}
$$

Lo que implica:

$$
a_M^* = \frac{(1-\alpha)[\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x]}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2}. \tag{3.7}
$$

De manera análoga:

$$
a_R^* = \frac{\alpha[\beta_R + (1-\alpha)\beta_M\beta_x]}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2}. \tag{3.8}
$$

A partir de la desigualdad:

$$
\begin{gathered}
\beta_M + \beta_R\beta_x \geq (1-\alpha)[\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x] \\
\beta_R + \beta_M\beta_x \geq \alpha[\beta_R + (1-\alpha)\beta_M\beta_x] \\
1 - \beta_x^2 \leq 1 - \alpha(1-\alpha)\beta_x^2
\end{gathered}
$$

se puede observar que:

$$
a_M^{**} \geq a_M^* \qquad\qquad a_R^{**} \geq a_R^*.
$$

Es decir, la solución primero mejor requiere mayor esfuerzo por parte de ambas partes.

Para obtener el esquema de pago óptimo, M debe elegir α que maximiza el excedente conjunto, considerando las restricciones de incentivos que resultan en los esfuerzos óptimos a_M^* y a_R^* obtenidos en (3.7) y (3.8). Es decir, ahora el problema a resolver es:

$$
\max_{\{\alpha\}} \beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R + \beta_x a_M a_R - \frac{1}{2}a_M^2 - \frac{1}{2}a_R^2 - \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2. \tag{3.9}
$$

La condición de primer orden de dicho problema es:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial(\cdot)}{\partial\alpha} &= \beta_M a'_M + \beta_R a'_R + \beta_x[a_M a'_R + a'_M a_R] - a_M a'_M - a_R a'_R - r\sigma^2\alpha \\
&= \beta_M a'_M + \beta_R a'_R + \beta_x a_M a'_R + \beta_x a_R a'_M - a_M a'_M - a_R a'_R - r\sigma^2\alpha \\
&= a'_M[\beta_M + \beta_x a_R - a_M] + a'_R[\beta_R + \beta_x a_M - a_R] - r\sigma^2\alpha = 0. \qquad (3.10)
\end{aligned}$$

Considerando que los esfuerzos óptimos a^*_M y a^*_R están determinados por contantes y la variable α, sus derivadas también son funciones de α. Para obtener una forma más simplificada de la ecuación de primer orden, a continuación se desarrollan los términos en corchetes de (3.10). Respecto al primer término, se obtiene:

$$\begin{aligned}
[\beta_M + \beta_x a_R - a_M] &= \beta_M + \beta_x\left[\frac{\alpha(\beta_R + (1-\alpha)\beta_M\beta_x)}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2}\right] - \left[\frac{(1-\alpha)(\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x)}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2}\right] \\
&= \beta_M + \frac{\alpha\beta_R\beta_x + \alpha(1-\alpha)\beta_M\beta_x^2 - (1-\alpha)\beta_M - \alpha(1-\alpha)\beta_R\beta_x}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} \\
&= \beta_M + \frac{(\alpha - \alpha(1-\alpha))\beta_R\beta_x + \alpha(1-\alpha)\beta_M\beta_x^2 - (1-\alpha)\beta_M}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} \\
&= \frac{\beta_M - \alpha(1-\alpha)\beta_M\beta_x^2 + \beta_R\beta_x\alpha^2 + \alpha(1-\alpha)\beta_M\beta_x^2 - (1-\alpha)\beta_M}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} \\
&= \frac{\alpha\beta_M + \beta_R\beta_x\alpha^2}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} = \frac{\alpha(\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x)}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} \\
&= \frac{\alpha}{1-\alpha}a_M.
\end{aligned}$$

En cuanto al otro término, se obtiene:

$$
\begin{aligned}
[\beta_R + \beta_x a_M - a_R] &= \frac{\beta_R - \alpha(1-\alpha)\beta_R\beta_x^2 + (1-\alpha)\beta_M\beta_x}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} \\
&\quad + \frac{+\alpha(1-\alpha)\beta_R\beta_x^2 - \alpha\beta_R - \alpha(1-\alpha)\beta_M\beta_x}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} \\
&= \frac{(1-\alpha)\beta_R + (1-\alpha-\alpha(1-\alpha))\beta_M\beta_x}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} \\
&= \frac{(1-\alpha)(\beta_R + (1-\alpha)\beta_M\beta_x)}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} \\
&= \frac{1-\alpha}{\alpha} a_R.
\end{aligned}
$$

Estos resultados se sustituyen en la ecuación (3.10) para obtener la siguiente expresión, como una forma alternativa de la condición de primer orden:

$$
\frac{\alpha}{1-\alpha} a_M a_M' + \frac{1-\alpha}{\alpha} a_R a_R' - r\sigma^2\alpha = 0. \tag{3.11}
$$

Hasta ahora, se tiene que las expresiones (3.10) y (3.11) son equivalentes, pero aún es posible desarrollarlas más. Se considera la ecuación (3.11) y a continuación, se desarrollan los términos a_M' y a_R':

$$
\begin{aligned}
a'_M &= \frac{(1-\alpha^2\beta_x+\alpha^2\beta_x^2)[-\beta_M+\beta_R\beta_x-2\alpha\beta_R\beta_x]}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&\quad - \frac{(\beta_M-\alpha\beta_M+\alpha\beta_R\beta_x-\alpha^2\beta_R\beta_x)[-\beta_x^2+2\alpha\beta_x^2]}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{(1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2)[-\beta_M+\beta_R\beta_x(1-2\alpha)]}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&\quad - \frac{((1-\alpha)\beta_M+\alpha(1-\alpha)\beta_R\beta_x)\beta_x^2(2\alpha-1)}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{-\beta_M+(1-2\alpha)\beta_R\beta_x+\alpha(1-\alpha)\beta_M\beta_x^2}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&\quad - \frac{\alpha(1-\alpha)(1-2\alpha)\beta_R\beta_x^3+(1-\alpha)(2\alpha-1)\beta_M\beta_x^2+\alpha(\alpha-1)(2\alpha-1)\beta_R\beta_x^3}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{-\beta_M+(1-2\alpha)\beta_R\beta_x+[\alpha(1-\alpha)-(1-\alpha)(2\alpha-1)]\beta_M\beta_x^2}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{-\beta_M+(1-2\alpha)\beta_R\beta_x+(1-\alpha)^2\beta_M\beta_x^2}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{-(\beta_M+\alpha\beta_R\beta_x)+(1-\alpha)\beta_x(\beta_R+(1-\alpha)\beta_M\beta_x)}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= -\frac{\beta_M+\alpha\beta_R\beta_x}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2}+(1-\alpha)\beta_x\frac{\beta_R+(1-\alpha)\beta_M\beta_x}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= -\frac{a_M}{(1-\alpha)[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]}+\beta_x\frac{(1-\alpha)}{\alpha}\frac{a_R}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]}.
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
a'_R &= \frac{(1-\alpha\beta_x^2+\alpha^2\beta_x^2)[\beta_R+\beta_M\beta_x-2\alpha\beta_M\beta_x]}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&\quad - \frac{(\alpha\beta_R+\alpha\beta_M\beta_x-\alpha^2\beta_M\beta_x)[-\beta_x^2+2\alpha\beta_x^2]}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{\beta_R+(1-2\alpha)\beta_M\beta_x-\alpha(1-\alpha)\beta_R\beta_x^2}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&\quad - \frac{\alpha(1-\alpha)(1-2\alpha)\beta_M\beta_x^3+\alpha(2\alpha-1)\beta_R\beta_x^2+\alpha(1-\alpha)(2\alpha-1)\beta_M\beta_x^3}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{\beta_R+(1-2\alpha)\beta_M\beta_x-\alpha\beta_R\beta_x^2}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{\beta_R+(1-\alpha)\beta_M\beta_x}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} - \frac{\alpha\beta_x(\beta_M+\alpha\beta_R\beta_x)}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{a_R}{\alpha[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]} - \beta_x\frac{\alpha}{1-\alpha}\frac{a_M}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]}.
\end{aligned}
$$

Estos términos se sustituyen en la ecuación (3.11), para así obtener:

$$
-\frac{\alpha}{(1-\alpha)^2[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]}a_M^2 + \frac{(1-\alpha)}{\alpha^2[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]}a_R^2 - r\sigma^2\alpha = 0.
$$

Por lo que también se puede expresar la condición de primer orden como:

$$
\frac{1}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]}\left[\frac{1-\alpha}{\alpha^2}a_R^2 - \frac{\alpha}{(1-\alpha)^2}a_M^2\right] - r\sigma^2\alpha = 0. \tag{3.12}
$$

La ecuación (3.12) brinda implícitamente el valor de α^*. Para que este valor sea consistente con el modelo, debe existir una raíz en el intervalo $[0,1]$. De ser así, el valor de α^* se expresa como una función que depende de $\beta_M, \beta_R, \beta_x$ y σ, el cual es posible aproximar mediante una función lineal $\alpha = \gamma_0 + \gamma_M\beta_M + \gamma_R\beta_R + \gamma_x\beta_x + \varepsilon$, donde ε representa un error no observable, el cual se supone que tiene una función de distribución acumulada $F(\cdot)$, la cual es diferenciable, con $F' > 0$.

Para el componente fijo del esquema de pago de R se usa la restricción de participación, la cual es activa, es decir, el excedente de R debe ser igual a cero, es decir:

$$E[y] - \tfrac{r}{2}Var[y] - c(a_R) = 0.$$

Lo que implica

$$W^* = \frac{1}{2}r\alpha^{*2}\sigma^2 + \frac{1}{2}a_R^{*2} - \alpha^*(\beta_0 + \beta_M a_M^* + \beta_R a_R^* + \beta_x a_M^* a_R^*). \tag{3.13}$$

Continuando con la estructura del trabajo de Lafontaine y Slade (2007), se usa la aproximación $\alpha = \alpha^* - \varepsilon$. Se estima el beneficio esperado en los casos de integración(VI) y separación vertical(VS), luego utilizar la aproximación de α^* y la distribución de ε para calcular la probabilidad de VI.

Los beneficios esperados bajo separación son:

$$E[\pi]^{VS} = (1-\alpha)E[q] - c(a_M) - W. \tag{3.14}$$

Con la ecuación (3.12) es posible obtener una expresión de $r\sigma^2\alpha^2$ en términos de constantes y α. Dicha expresión y la ecuación (3.13) se sustituyen en la ecuación (3.14), de esta manera se obtiene una expresión con variables exógenas, pues los valores óptimos de α y W están determinadas por constantes. Así, se obtiene una forma más desarrollada de los beneficios esperados bajo separación:

$$\begin{aligned}
E[\pi]^{VS} &= (1-\alpha)E[q] - \frac{1}{2}a_M^2 + \alpha E[q] - \frac{1}{2}a_R^2 - \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2 \\
&= E[q] - \frac{1}{2}a_M^2 - \frac{1}{2}a_R^2 - \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2 \\
&= \beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R + \beta_x a_M a_R - \frac{1}{2}a_M^2 - \frac{1}{2}a_R^2 \\
&\quad - \frac{1}{2}\frac{\alpha}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2}\left[\frac{1-\alpha}{\alpha^2}a_R^2 - \frac{\alpha}{(1-\alpha)^2}a_M^2\right] \\
&= \beta_0 + \beta_M a_M + \beta_R a_R + \beta_x a_M a_R \\
&\quad - \frac{1}{2}\frac{1-2\alpha-\alpha(1-\alpha)^3\beta_x^2}{(1-\alpha)^2(1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2)}a_M^2 - \frac{1}{2}\frac{1-\alpha^2(1-\alpha)\beta_x^2}{\alpha(1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2)}a_R^2.
\end{aligned} \tag{3.15}$$

El valor de los beneficios esperados, cuando hay integración vertical, son estimados considerando $\alpha = 0$, por lo que $a_M = \beta_M$ y $a_R = 0$. Bajo estas condiciones el excedente conjunto resulta ser:

$$E[\pi]^{VI} = \beta_0 + \frac{1}{2}\beta_M^2. \tag{3.16}$$

Suponiendo que los costos contractuales son T, entonces M elegirá VI siempre que se cumpla la desigualdad:

$$E[\pi]^{VI} + T - E[\pi]^{VS} \geq 0. \tag{3.17}$$

Usando la forma desarrollada, se requiere que

$$\begin{aligned} E[\pi]^{VI} + T - E[\pi]^{VS} &= \frac{1}{2}\beta_M^2 + T - (\beta_M a_M + \beta_R a_R + \beta_x a_M a_R) \\ &+ \frac{1}{2}\frac{1-2\alpha-\alpha(1-\alpha)^3\beta_x^2}{(1-\alpha)^2(1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2)}a_M^2 + \frac{1}{2}\frac{1-\alpha^2(1-\alpha)\beta_x^2}{\alpha(1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2)}a_R^2 \geq 0. \end{aligned} \tag{3.18}$$

Como el valor β_0 es parte aparece en los beneficios esperados de ambos esquemas, se vuelve irrelevante al hacer la diferencia. Para valores muy altos de β_M, es decir, cuando el esfuerzo de M es muy importante, la diferencia entre los beneficios esperados aumentará. También se puede notar que cuando los costos contractuales son muy altos, M tendría que optar por separación.

Ahora, cabe destacar que en caso de que R cargue con gran parte del riesgo, es decir, cuando se observa $\alpha \to 1$, consecuentemente $a_M \to 0$ y $a_R \to \beta_R$, lo que implica que la diferencia entre los beneficios, ignorando los costos contractuales, tiende a $\frac{1}{2}\beta_M^2 - \frac{1}{2}\beta_R^2$. Esto indica que la diferencia de beneficios entre optar por VI o VS es positiva cuando es más importante el esfuerzo de M al que ejerza R, de manera que de ser éste el caso se elegirá integración vertical. Más aún, en los casos extremos el efecto de la coordinación no juega un rol importante en la decisión.

Se debe recordar que los valores óptimos para a_M y a_R son funciones que dependen de las β's y de α. Dado esto, se usa el modelo econométrico propuesto $\alpha = \alpha^* + \varepsilon$ en (3.18):

$$\psi(T, \beta_M, \beta_R, \beta_x, \sigma^2) \leq \varepsilon. \tag{3.19}$$

El procedimiento a continuación es despejar ε de dicha desigualdad para así obtener una función que depende de variables exógenas, la cual acota al error cuando esta función se evalúa en los valores óptimos.

Por lo que la probabilidad de observar VI será:

$$Prob[IV] = F[\psi(T, \beta_M, \beta_R, \beta_x, \sigma^2)]. \tag{3.20}$$

Es posible hacer un análisis más profundo cuando estas ecuaciones son explícitas.

3.1.3. Estática comparativa.

De los resultados anteriores, se realizan diversos cálculos para ver cómo afectan los impactos en los esfuerzos en la decisión que M debe tomar.

Para la solución primero mejor se obtuvo:

$$a_M^{**} = \frac{\beta_M + \beta_R\beta_x}{1 - \beta_x^2}, \qquad a_R^{**} = \frac{\beta_R + \beta_M\beta_x}{1 - \beta_x^2}.$$

Como se tomó el supuesto $0 \leq \beta_x \leq 1$, se tiene que:

$$\frac{\partial a_M^{**}}{\partial \beta_M} = \frac{1}{1 - \beta_x^2} > 0, \qquad \frac{\partial a_R^{**}}{\partial \beta_R} = \frac{1}{1 - \beta_x^2} > 0.$$

Por lo que al aumentar la importancia del esfuerzo de alguna de las partes, su propio esfuerzo óptimo deberá aumentar.

En cuanto al efecto que provoca la coordinación, se puede observar que:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial a_M^{**}}{\partial \beta_x} &= \frac{(1-\beta_x^2)\beta_R + (\beta_M + \beta_R\beta_x)(2\beta_x)}{(1-\beta_x^2)^2} \\
&= \frac{\beta_R + 2\beta_M\beta_x + \beta_R\beta_x^2}{(1-\beta_x^2)^2} \\
&= \frac{\beta_R + 2\beta_M\beta_x + \beta_R\beta_x^2}{(1-\beta_x^2)^2} \\
&= \frac{1}{(1-\beta_x^2)^2} a_R^{**} + \beta_x a_M^{**} > 0.
\end{aligned}$$

y

$$\begin{aligned}
\frac{\partial a_R^{**}}{\partial \beta_x} &= \frac{(1-\beta_x^2)\beta_M + (\beta_R + \beta_M\beta_x)(2\beta_x)}{(1-\beta_x^2)^2} \\
&= \frac{\beta_M + 2\beta_R\beta_x + \beta_M\beta_x^2}{(1-\beta_x^2)^2} \\
&= \frac{1}{(1-\beta_x^2)^2} a_M^{**} + \beta_x a_R^{**} > 0.
\end{aligned}$$

Por lo que, cuando la importancia de la coordinación aumenta, los esfuerzos óptimos, para el caso observable, deberán aumentar.

En cuanto a la solución segundo mejor, se obtuvo:

$$a_M^* = \frac{(1-\alpha)[\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x]}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2}, \qquad a_R^* = \frac{\alpha[\beta_R + (1-\alpha)\beta_M\beta_x]}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2}.$$

Por lo que:

$$\frac{\partial a_M^*}{\partial \beta_M} = \frac{1-\alpha}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} > 0, \qquad \frac{\partial a_R^*}{\partial \beta_R} = \frac{\alpha}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} > 0.$$

Al igual que en el caso de información perfecta, cuando aumenta el impacto que tiene el esfuerzo de alguno, su propio esfuerzo óptimo debe aumentar. Cabe destacar que este aumento es proporcional al riesgo que asumen, por ejemplo, si $\alpha = 0$, aunque aumente el impacto en la producción debido al esfuerzo que ejerce R, su esfuerzo óptimo no cambiará.

Ahora se analiza cómo afecta el impacto de la coordinación sobre los esfuerzos óptimos, tanto para M como para R. Para esto, se desarrollan las siguientes derivadas parciales:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial a_M^*}{\partial \beta_x} &= \frac{(1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2)(1-\alpha)\alpha\beta_R - (1-\alpha)(\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x)(-2\alpha(1-\alpha)\beta_x)}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{\alpha(1-\alpha)\beta_R - \alpha^2(1-\alpha)^2\beta_R\beta_x^2 + 2\alpha(1-\alpha)^2\beta_x(\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x)}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{\alpha(1-\alpha)[\beta_R + (1-\alpha)\beta_M\beta_x] + \alpha(1-\alpha)\beta_x[\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x]}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} \\
&= \frac{\alpha(1-\alpha)}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2} a_R^* + \frac{\alpha(1-\alpha)}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2}\beta_x a_M^* \\
&= \frac{\alpha(1-\alpha)}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2}[a_R^* + \beta_x a_M^*] \geq 0,
\end{aligned}$$

y de manera análoga:

$$\frac{\partial a_R^*}{\partial \beta_x} = \frac{\alpha(1-\alpha)}{[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2]^2}[a_M^* + \beta_x a_R^*] \geq 0.$$

Salvo en los casos extremos, ambas expresiones son positivas, por lo que cuando el impacto de la coordinación aumenta, ambos agentes deberán esforzarse más para optimizar el beneficio.

3.2. Segundo Modelo Propuesto

Ahora se propone un segundo cambio a la función de producción. Se quitan los esfuerzos independientes, sugiriendo que la producción no tiene valor cuando una de las partes involucradas no ejerce esfuerzo. Sin embargo, existe un factor de intensidad que mide la importancia que puede haber entre el esfuerzo de uno relativo al del otro. Para esto, se plantea que la producción tiene una forma funcional Cobb-Douglas, con rendimientos constantes:

$$q = \beta_0 + \beta_x a_M^{\rho} a_R^{1-\rho} + u. \tag{3.21}$$

Donde $0 \leq \rho \leq 1$ es una parámetro exógeno.

3.2.1. Solución Primero Mejor

Bajo información perfecta, M elige el nivel de ambos esfuerzos, a_M y a_R, los cuales maximizan el excedente conjunto:

$$\max_{\{a_M, a_R\}} (\beta_0 + \beta_x a_M^{\rho} a_R^{1-\rho}) - \frac{1}{2}a_M^2 - \frac{1}{2}a_R^2 - \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2$$

Las condiciones de primer orden al problema anterior son:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial(\cdot)}{\partial a_M} &= 0 \Rightarrow \beta_x \rho a_M^{\rho-1} a_R^{1-\rho} - a_M = 0, \\
\frac{\partial}{\partial a_R} &= 0 \Rightarrow \beta_x (1-\rho) a_M^{\rho} a_R^{-\rho} - a_R = 0.
\end{aligned}$$

Lo que implica:

$$a_M = \beta_x \rho \left[\frac{a_M}{a_R}\right]^{\rho-1}, a_R = \beta_x (1-\rho) \left[\frac{a_M}{a_R}\right]^{\rho}. \tag{3.22}$$

Se utiliza (3.22) para encontrar el valor del cociente $\dfrac{a_M}{a_R}$ en términos de valores conocidos:

$$\begin{aligned}
\frac{a_M}{a_R} &= \frac{\beta_x \rho \left[\frac{a_M}{a_R}\right]^{\rho-1}}{\beta_x (1-\rho) \left[\frac{a_M}{a_R}\right]^{\rho}} \\
&= \frac{\rho}{1-\rho} \left[\frac{a_M}{a_R}\right]^{-1}
\end{aligned}$$

Por lo que:

$$\frac{a_M}{a_R} = \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{1}{2}} \tag{3.23}$$

Se sustituye la ecuación (3.23) en las condiciones de primer orden para expresar los esfuerzos óptimos en función de términos constantes:

$$a_M^{**} = \beta_x \rho \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho-1}{2}} = \beta_x \frac{\rho^{\frac{\rho+1}{2}}}{(1-\rho)^{\frac{\rho-1}{2}}} = \beta_x \left[\frac{\rho}{1-\rho}\right]^{\frac{\rho}{2}} \sqrt{\rho(1-\rho)}, \tag{3.24}$$

$$a_R^{**} = \beta_x (1-\rho) \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} = \beta_x \frac{\rho^{\frac{\rho}{2}}}{(1-\rho)^{\frac{\rho}{2}-1}} = \beta_x \left[\frac{\rho}{1-\rho}\right]^{\frac{\rho}{2}} (1-\rho). \tag{3.25}$$

Es conveniente observar que:

$$\begin{aligned} &0 < \rho < \frac{1}{2} \Leftrightarrow 1-\rho > \sqrt{\rho(1-\rho)} \Leftrightarrow a_M^{**} < a_R^{**}, \\ &\frac{1}{2} < \rho < 1 \Leftrightarrow 1-\rho < \sqrt{\rho(1-\rho)} \Leftrightarrow a_M^{**} > a_R^{**}. \end{aligned}$$

Por lo que, la parte cuyo impacto del trabajo en la función de producción sea mayor es quien debe ejercer mayor esfuerzo al buscar optimizar los beneficios conjuntos. Lo que indica que ρ representa la intensidad del esfuerzo que debe ejercer M, mientras que $1-\rho$ representa la intensidad del esfuerzo que deberá ejercer R. Más aún, un cálculo sencillo evidencia que cuando ρ toma el valor $\frac{1}{2}$ el esfuerzo óptimo de ambas partes deberá ser el mismo.

3.2.2. Solución Segundo Mejor

Cuando existe asimetría en la información, los agentes deben tener incentivos para ejercer su esfuerzo óptimo.

La restricción de incentivos de M es:

$$\max_{a_M} \quad (1-\alpha)(\beta_0 + \beta_x a_M^{\rho} a_R^{1-\rho}) - \frac{1}{2}a_M^2 - W$$

Cuya condición de primer orden es $(1-\alpha)\beta_x \rho a_M^{\rho-1} a_R^{1-\rho} - a_M = 0$, o bien

$$a_M = (1-\alpha)\beta_x \rho a_M^{\rho-1} a_R^{1-\rho} = (1-\alpha)\beta_x \rho \left[\frac{a_M}{a_R}\right]^{\rho-1}. \tag{3.26}$$

La restricción de incentivos de R es:

$$\max_{a_R} \quad \alpha(\beta_0 + \beta_x a_M^{\rho} a_R^{1-\rho}) - \frac{1}{2}a_R^2 - \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2 + W.$$

Cuya condición de primer orden es $\alpha\beta_x(1-\rho)a_M^{\rho} a_R^{-\rho} - a_R = 0$, o bien:

$$a_R = \alpha\beta_x(1-\rho)a_M^{\rho} a_R^{-\rho} = \alpha\beta_x(1-\rho)\left[\frac{a_M}{a_R}\right]^{\rho}. \tag{3.27}$$

Al igual que en la solución primero mejor, es posible encontrar una expresión para el cociente $\frac{a_M}{a_R}$ usando las ecuaciones (3.26) y (3.27) de forma simultánea. Así, se obtiene la siguiente expresión:

$$\frac{a_M}{a_R} = \left[\frac{1-\alpha}{\alpha} \cdot \frac{\rho}{1-\rho}\right]^{\frac{1}{2}}. \tag{3.28}$$

Se sustituye la ecuación (3.28) en las condiciones de primer orden (3.26) y (3.27) para obtener los esfuerzos óptimos:

$$
\begin{aligned}
a_M^* &= \beta_x(1-\alpha)\rho\left[\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right]^{\frac{\rho-1}{2}} \\
&= \beta_x(1-\alpha)\rho\left[\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right]^{\frac{\rho}{2}}\cdot\left[\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right]^{-\frac{1}{2}} \\
&= \beta_x\left[\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right]^{\frac{\rho}{2}}\sqrt{\alpha(1-\alpha)\rho(1-\rho)} \\
&= \beta_x(1-\alpha)\rho\left[\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right]^{\frac{\rho}{2}}, \\
a_R^* &= \beta_x\alpha(1-\rho)\left[\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right]^{\frac{\rho}{2}}.
\end{aligned}
$$

De manera similar a la observación que se hizo para la solución primero mejor, es posible notar que $a_M^* > a_R^*$ si y sólo si $\rho(1-\alpha) > \alpha(1-\rho)$. Lo que es equivalente a $a_M^* > a_R^*$ si y sólo si $\rho > \alpha$. Esto indica que, cuando la intensidad de el esfuerzo de M sea mayor a la intensidad de incentivos de R, se deberá observar mayor esfuerzo por parte de M. De lo contrario, R deberá ejercer más esfuerzo.

Luego, M debe elegir α que maximiza el excedente conjunto. Por lo que el problema a resolver es:

$$\max_{\{\alpha\}} \beta_0 + \beta_x a_M^{\rho} a_R^{1-\rho} - \frac{1}{2}a_M^2 - \frac{1}{2}a_R^2 - \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2.$$

Donde los esfuerzos óptimos a_M y a_R se pueden ver como funciones que dependen de α y constantes. Así, la condición de primer orden al problema de maximizar JS, considerando los esfuerzos óptimos, es:

$$\beta_x\rho a_M^{\rho-1}a_R^{1-\rho}a_M' + \beta_x(1-\rho)a_M^{\rho}a_R^{-\rho}a_R' - a_M a_M' - a_R a_R' - r\sigma^2\alpha = 0. \tag{3.29}$$

Para una forma equivalente a la ecuación (3.29), a continuación se desarrollan los términos de dicha expresión:

$$
\begin{aligned}
a'_M &= \beta_x \rho \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho-1}{2}} \left[\frac{\alpha^{\frac{\rho-1}{2}}\frac{\rho+1}{2}(1-\alpha)^{\frac{\rho+1}{2}}(-1) - (1-\alpha)^{\frac{\rho+1}{2}}\frac{\rho-1}{2}\alpha^{\frac{\rho-3}{2}}}{\alpha^{\rho-1}}\right] \\
&= -\frac{1}{2}\beta_x \rho \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho-1}{2}} \left[(\rho+1)\frac{(1-\alpha)^{\frac{\rho-1}{2}}}{\alpha^{\frac{\rho-1}{2}}} + (\rho-1)\frac{(1-\alpha)^{\frac{\rho+1}{2}}}{\alpha^{\frac{\rho+1}{2}}}\right] \\
&= -\frac{1}{2}\beta_x \rho \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho-1}{2}} \left[(\rho+1)\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\frac{\rho-1}{2}} + (\rho-1)\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\frac{\rho+1}{2}}\right] \\
&= -\frac{1}{2}\beta_x \rho \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho-1}{2}} \left[(\rho+1) + (\rho-1)\frac{1-\alpha}{\alpha}\right] \\
&= -\frac{1}{2}\beta_x \rho \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho-1}{2}} \left(\frac{2\alpha+\rho-1}{\alpha}\right)
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
a'_R &= \beta_x (1-\rho) \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} \left[\frac{-\alpha^{\frac{\rho}{2}-1}\frac{\rho}{2}(1-\alpha)^{\frac{\rho}{2}-1} - (1-\alpha)^{\frac{\rho}{2}}(\frac{\rho}{2}-1)\alpha^{\frac{\rho}{2}-1}}{\alpha^{\rho-2}}\right] \\
&= \beta_x (1-\rho) \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} \left[\rho\frac{(1-\alpha)^{\frac{\rho}{2}-1}}{\alpha^{\frac{\rho}{2}-1}} + (\rho-2)\frac{(1-\alpha)^{\frac{\rho}{2}}}{\alpha^{\frac{\rho}{2}}}\right] \\
&= \beta_x (1-\rho) \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} \left[\rho\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\frac{\rho}{2}-1} + (\rho-2)\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\frac{\rho}{2}}\right] \\
&= -\frac{1}{2}\beta_x (1-\rho) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} \left[\rho\frac{\alpha}{1-\alpha} + \rho - 2\right] \\
&= -\frac{1}{2}\beta_x (1-\rho) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} \left[\frac{\alpha\rho + (\rho-2)(1-\alpha)}{1-\alpha}\right] \\
&= -\frac{1}{2}\beta_x (1-\rho) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} \left(\frac{2\alpha+\rho-2}{1-\alpha}\right)
\end{aligned}
$$

Por lo que, usando (3.28), se tiene que:

$$
\beta_x \rho \left(\frac{a_M}{a_R}\right)^{\rho-1} a'_M = -\frac{1}{2}\beta_x^2 \rho^2 \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho-1} \left(\frac{2\alpha+\rho-1}{\alpha}\right),
$$

y

$$\beta_x(1-\rho)\left(\frac{a_M}{a_R}\right)^{\rho} a'_R = -\frac{1}{2}\beta_x^2(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}\left(\frac{2\alpha+\rho-2}{1-\alpha}\right).$$

Además, usando los valores obtenidos para a'_M y a'_R, se tiene que:

$$a_M a'_M = -\frac{1}{2}\beta_x^2\rho^2(1-\alpha)\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho-1}\left(\frac{2\alpha+\rho-1}{\alpha}\right),$$

y

$$a_R a'_R = -\frac{1}{2}\beta_x^2\alpha(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}\left(\frac{2\alpha+\rho-2}{1-\alpha}\right).$$

Ahora, es posible reescribir la condición de primer orden, (3.29), para la elección de α óptimo, de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
0 &= -\frac{1}{2}\beta_x^2\rho^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho-1}\left(\frac{2\alpha+\rho-1}{\alpha}\right) \\
&\quad -\frac{1}{2}\beta_x^2(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}\left(\frac{2\alpha+\rho-2}{1-\alpha}\right) \\
&\quad +\frac{1}{2}\beta_x^2\rho^2(1-\alpha)\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho-1}\left(\frac{2\alpha+\rho-1}{\alpha}\right) \\
&\quad +\frac{1}{2}\beta_x^2\alpha(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}\left(\frac{2\alpha+\rho-2}{1-\alpha}\right) - r\sigma^2\alpha \\
&= -\frac{1}{2}\beta_x^2\rho^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho-1}\left(\frac{2\alpha+\rho-1}{\alpha}\right)[1-(1-\alpha)] \\
&\quad -\frac{1}{2}\beta_x^2(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}\left(\frac{2\alpha+\rho-2}{1-\alpha}\right)[1-\alpha] - r\sigma^2\alpha \\
&= -\frac{1}{2}\beta_x^2\rho^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho-1}[2\alpha+\rho-1] \\
&\quad -\frac{1}{2}\beta_x^2(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}[2\alpha+\rho-2] - r\sigma^2\alpha.
\end{aligned} \tag{3.30}$$

La ecuación (3.30) brinda de manera implícita el valor de α^*. Para futuros cálculos, se considerará la siguiente forma de la ecuación anterior:

$$\begin{aligned} r\sigma^2\alpha = &-\frac{1}{2}\beta_x^2\rho^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho-1}[1-2\alpha-\rho] \\ &+\frac{1}{2}\beta_x^2(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}[2-2\alpha-\rho]. \end{aligned} \tag{3.31}$$

Para obtener el valor de W^*, se considera que la restricción de participación se cumple de manera activa, por lo que, los valores óptimos hasta ahora obtenidos, se sustituyen en el excedente de R, el cual es igualado a cero.

$$W = \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2 + \frac{1}{2}a_R^2 - \alpha[\beta_0 + \beta_x a_M^\rho a_R^{1-\rho}].$$

Así, el componente fijo del esquema de pago óptimo es:

$$\begin{aligned} W^* &= \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2 + \frac{1}{2}\beta_x^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}\alpha^2(1-\rho)^2 - \alpha\beta_0 \\ &\quad - \beta_x^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}\alpha^2(1-\rho) \\ &= \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2 + \frac{1}{2}\beta_x^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho}\alpha^2(1-\rho)[\frac{1}{2}(1-\rho)-1] - \alpha\beta_0 \\ &= \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^2 + \frac{1}{2}\beta_x^2\alpha^2(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho} - \alpha\beta_0. \end{aligned}$$

Posteriormente, se obtiene la diferencia entre los beneficios esperados bajo VI y VS, considerando el costo de realizar un contrato, T. De ser positiva esta diferencia, M elegirá VI. Primero se encuentran los beneficios esperados respecto a cada decisión. Además de usar los resultados óptimos, se utiliza la ecuación (3.31) para desarrollar el siguiente término:

$$
\begin{aligned}
E[\pi]^{VS} &= (1-\alpha^*)E[q] - \frac{1}{2}{a_M^*}^2 - W^* \\
&= (1-\alpha^*)(\beta_0 + \beta_x {a_M^*}^\rho {a_R^*}^{1-\rho}) - \frac{1}{2}{a_M^*}^2 \\
&\quad - \left(\frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^* + \frac{1}{2}\beta_x^2\alpha^{*2}(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^\rho - \alpha^*\beta_0\right) \\
&= (1-\alpha^*)\beta_0 + (1-\alpha^*)\beta_x\left[\beta_x(1-\alpha^*)\rho\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}}\right]^\rho \\
&\quad \cdot \left[\beta_x\alpha(1-\rho)\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}}\right]^{1-\rho} \\
&\quad - \frac{1}{2}\left[\beta_x(1-\alpha^*)\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}}\right]^2 \\
&\quad - \frac{1}{2}\beta_x^2\alpha^2(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^\rho - \frac{1}{2}r\sigma^2\alpha^{*2} \\
&= \beta_0 + \beta_x^2(1-\alpha^*)^{\rho+1}\alpha^{*1-\rho}\rho^\rho(1-\rho)^{1-\rho}\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} \\
&\quad - \frac{1}{2}\beta_x^2(1-\alpha^*)\rho^2\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^\rho \\
&\quad - \frac{1}{2}\beta_x^2\alpha^{*2}(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^\rho \\
&\quad - \frac{1}{4}\beta_x^2\alpha^*(1-\rho)^2\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^\rho[2-2\alpha^*-\rho] \\
&\quad - \frac{1}{4}\beta_x^2\alpha^*\rho^2\left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho-1}[1-2\alpha^*-\rho].
\end{aligned}
$$

Bajo integración, cuando R maximiza su excedente, que al ser $\alpha = 0$ este sería negativo, por lo que en este esquema $a_R^* = 0$. Puesto que la forma funcional de la producción tiene como consecuencia que también $a_M^* = 0$. Así, representa un cálculo sencillo obtener que:

$$E[\pi]^{VI} = \beta_0.$$

La diferencia entre los beneficios esperados bajo ambas estructuras, considerando los costos contractuales, T, es la siguiente:

$$
\begin{aligned}
E[\pi]^{VI} + T - E[\pi]^{VS} = T &+ \frac{1}{2}\beta_x^2(1-\alpha^*)\rho^2 \left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho} \\
&+ \frac{1}{2}\beta_x^2\alpha^{*2}(1-\rho)^2 \left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho} \\
&+ \frac{1}{4}\beta_x^2\alpha^*(1-\rho)^2 \left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho} [2-2\alpha^*-\rho] \\
&+ \frac{1}{4}\beta_x^2\alpha^*\rho^2 \left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\rho-1} [1-2\alpha^*-\rho] \\
&- \beta_x^2(1-\alpha^*)^{\rho+1}\alpha^{*1-\rho}\rho^{\rho}(1-\rho)^{1-\rho} \left(\frac{1-\alpha^*}{\alpha^*}\cdot\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}}. \qquad (3.32)
\end{aligned}
$$

Continuando con el método de Lafontaine y Slade (2007), el valor de α se sustituye por el modelo econométrico $\alpha^* - \varepsilon$, donde ε es el factor no observado, el cual tiene una distribución F, con F diferenciable y $F' < 0$. Para después obtener una ecuación que depende de constantes. Es decir, podemos encontrar una función ψ, la cual cumpla que:

$$
\psi(T, \beta_M, \beta_R, \beta_x, \sigma^2) \leq \varepsilon,
$$

si y sólo si (3.32) es no negativa.

Por lo que la probabilidad de observar integración vertical será

$$
Prob[IV] = F[\psi(T, \beta_M, \beta_R, \beta_x, \sigma^2)].
$$

Para este modelo, el hecho de que los beneficios esperados bajo VI sean prácticamente nulos, se esperaría que el otro esquema fuese más atractivo, o bien, que el resultado en (3.32) sea negativo, para que M optara por separación, ya que intuitivamente se obtendría un mejor resultado cuando ambos esfuerzos son estrictamente positivos. La excepción podría darse cuando el costo de los esfuerzos excede el beneficio que les daría comparado con optar por no realizar esfuerzo alguno o que los costos contractuales fuesen muy altos.

3.2.3. Estática Comparativa

Para este modelo, sólo existe un efecto a comparar, que es el que mide la coordinación, β_x. Respecto a la solución primero mejor, es inmediato obtener lo siguiente:

$$\frac{\partial a_M^{**}}{\partial \beta_x} = \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} \sqrt{\rho(1-\rho)} > 0,$$
$$\frac{\partial a_M^{**}}{\partial \beta_x} = \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} (1-\rho) > 0.$$

Esto muestra que, cuando hay un incremento positivo en el impacto que causa la coordinación, los esfuerzos, tanto de M como de R, deberán aumentar.

De manera similar, respecto a los resultados de segundo mejor, se tiene que:

$$\frac{\partial a_M^{*}}{\partial \beta_x} = (1-\alpha)\rho \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \cdot \frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} > 0,$$
$$\frac{\partial a_R^{*}}{\partial \beta_x} = \alpha(1-\rho) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \cdot \frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} > 0.$$

Es decir, en este caso también ocurre que, cuando la coordinación es más importante, los agentes tienden a esforzarse más.

Capítulo 4

Conclusiones

Dado que los resultados de las variables óptimas en los modelos propuestos no se presentan de manera explícita, resulta complicado hablar con certeza sobre las consecuencias exactas que cada modelo deriva respecto a la probabilidad de integración vertical. Con datos disponibles sobre alguna industria, este modelo podría ser calibrado y utilizar los resultados empíricos para dar una predicción de forma concreta. Sin embargo, sí es posible destacar algunas cosas de los modelos propuestos con respecto al modelo original que ha inspirado este trabajo.

- Sobre el primer modelo propuesto.

  Una de las diferencias que tiene el primer modelo y el modelo original, es el impacto que causan los esfuerzos respecto a la función de producción. En el modelo original los retornos marginales del esfuerzo dependen únicamente del coeficiente correspondiente en la función de producción, mientras que en esta primer propuesta se adiciona el esfuerzo de la otra parte amortiguado por el efecto del coeficiente β_x, el cual se supone está en el intervalo $[0, 1]$, lo que hace que el impacto sea menor, conforme éste se acerque a cero.

  Considerando las siguientes desigualdades:

$$(1 - \beta_x^2)\beta_M < \beta_M < \beta_M + \beta_R\beta_x,$$
$$(1 - \beta_x^2)\beta_R < \beta_R < \beta_R + \beta_M\beta_x.$$

Es posible comparar los resultados primero mejor del modelo original con el modelo propuesto. Es decir:

$$\beta_M < \frac{\beta_M + \beta_R\beta_x}{1-\beta_x^2}, \qquad \beta_R < \frac{\beta_R + \beta_M\beta_x}{1-\beta_x^2}. \tag{4.1}$$

Los términos de la izquierda de las desigualdades en (4.1), corresponden a las soluciones primero mejor de los esfuerzos para el modelo original y los términos de la derecha corresponden a las del modelo propuesto. Es decir, cuando la coordinación tiene un impacto positivo en el proceso de producción, ambas partes requerirán ejercer mayor esfuerzo para maximizar su excedente conjunto.

Para la solución segundo mejor ocurre lo propio, puesto que se observa lo siguiente:

$$\begin{aligned}
&\left[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2\right](1-\alpha)\beta_M < (1-\alpha)\beta_M < (1-\alpha)\left(\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x\right),\\
&\left[1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2\right]\alpha\beta_R < \alpha\beta_R < \alpha\left(\beta_R + (1-\alpha)\beta_M\beta_x\right).
\end{aligned}$$

Las comparaciones entre los esfuerzos óptimos, en el caso no observable, es entonces:

$$\begin{aligned}
&(1-\alpha)\beta_M < \frac{(1-\alpha)\left(\beta_M + \alpha\beta_R\beta_x\right)}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2},\\
&\alpha\beta_R < \frac{\alpha\left(\beta_R + (1-\alpha)\beta_M\beta_x\right)}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2}.
\end{aligned}$$

Al igual que al caso observable, el impacto de la coordinación en la producción implica que ambas partes, M y R, deberán esforzarse más.

Por otra parte, los esfuerzos óptimos dependen de manera positiva de los retornos marginales β_M, β_R y β_x, por lo que, cuando haya incremento en cualquiera de estos, deberán aumentar ambos esfuerzos. Sin embargo, al considerar uno de los esfuerzos, por ejemplo el de M, cabe destacar lo siguiente:

$$\frac{\partial a_M^{**}}{\partial \beta_M} = \frac{1}{1-\beta_x^2} > \frac{\partial a_M^{**}}{\partial \beta_R} = \frac{\beta_x}{1-\beta_x^2},$$

de manera similar, para el resultado segundo mejor, se tiene:

$$\frac{\partial a_M^{*}}{\partial \beta_M} = \frac{1-\alpha}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2} > \frac{\partial a_M^{*}}{\partial \beta_R} = \frac{\alpha(1-\alpha)\beta_x}{1-\alpha(1-\alpha)\beta_x^2}.$$

Lo que indica que, ya sea bajo información perfecta o imperfecta, al aumentar la importancia del esfuerzo de M su esfuerzo debe aumentar en mayor proporción que el aumento del esfuerzo de R. Ocurre lo análogo si consideramos a R. Por ello, se espera que este modelo sea congruente con los resultados empíricos respecto a que la probabilidad de observar integración vertical sea más baja cuando el esfuerzo de R sea más productivo.

En cuanto a la decisión de integración, se mencionó en la sección correspondiente, que la diferencia entre los casos extremos, $\alpha = 0$ y $\alpha = 1$, la ecuación (3.18) queda determinada por la diferencia $\frac{1}{2}\beta_M^2 - \frac{1}{2}\beta_R^2$, por lo que el impacto de la coordinación parece ser irrelevante cuando las opciones organizacionales se limitan a total integración o total separación. En los casos intermedios, $0 < \alpha < 1$, se debe considerar el impacto que tiene β_x en cada variable: a_M, a_R y α, a su vez, la predominancia en el impacto de cada término de (3.18), para así determinar cómo afectaría la coordinación a este tipo de contratos.

- Sobre el segundo modelo propuesto.

  En este modelo, a diferencia del original y la primer propuesta, no existen efectos independientes de cada esfuerzo. Así, basta que una de las partes decida no ejercer esfuerzo para que la producción realizada sea mínima.

  En cuanto a la solución primero mejor, la forma en que los esfuerzos de las partes involucradas afectan la función de producción es:

$$\frac{\partial q}{\partial a_M} = \beta_x \rho \left(\frac{a_R}{a_M}\right)^{1-\rho}, \qquad \frac{\partial q}{\partial a_R} = \beta_x (1-\rho) \left(\frac{a_M}{a_R}\right)^{\rho}.$$

Donde el cociente entre los esfuerzos resultó ser constante e igual a:

$$\frac{a_M}{a_R} = \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{1}{2}}.$$

De aquí, se puede notar que los incrementos en los esfuerzos de una de las partes, relativo a la otra, sólo dependen de ρ y no de β_x. Por lo que los cambios significativos en los esfuerzos se da cuando ρ pasa de valores menores a $\frac{1}{2}$ a valores mayores a $\frac{1}{2}$, y viceversa. Puesto que son estos cambios los que provocan variaciones en los valores menores a uno a valores mayores a uno respecto a este cociente.

En cuanto a cambios en β_x, este valor sólo tendrá impacto directo en la producción, indicando que, una empresa que tenga dicho coeficiente más grande, será una empresa más productiva o con mejor tecnología. Es por ello que los esfuerzos no cambiarán cuando este valor cambie.

Para el caso segundo mejor, respecto al parámetro de intensidad de pago, α, y la intensidad asociada a los esfuerzos, ρ, se llegó a que M se esforzará más cuando se tenga $\alpha > \rho$. En particular, si se considera que la intensidad de pago que se da a R es mayor a la intensidad del esfuerzo de M, se tiene:

$$\frac{\partial a_M}{\partial \beta_x} = (1-\alpha)\rho \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \cdot \frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}} < \frac{\partial a_R}{\partial \beta_x} = \alpha(1-\rho) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \cdot \frac{\rho}{1-\rho}\right)^{\frac{\rho}{2}}.$$

Lo que indica que, bajo las circunstancias establecidas entre α y ρ, un aumento en la importancia del efecto coordinado provocará aumento en ambos esfuerzos, pero el esfuerzo de R se dará en mayor proporción.

En cuanto a la decisión de integración, considerando nulos los costos contractuales, la ecuación (3.32) tiene como factor común el término β_x^2, así, este pudiera tratarse como un intensificador de la decisión. Por ejemplo, de ser positiva dicha diferencia, un incremento en β_x haría mayor tal diferencia, haciendo de esta manera, que la decisión sea más determinista.

Para obtener resultados más concretos se podrían considerar distintos costos para el esfuerzo, puesto que la forma funcional de la producción podría causar que siempre se elija una estructura organizacional por sobre la otra.

En conclusión, en el primer modelo, para poder estimar el impacto de la importancia que tiene la coordinación sobre la decisión de integración, puesto que tiene un impacto positivo en ambos esfuerzos, se requiere conocer el impacto que ésta tendrá sobre α. De la ecuación (3.18), sería posible estimar bajo qué circunstancias, ante cambios en β_x, esta diferencia aumenta o disminuye, de manera que la integración se vuelva más o menos probable, respectivamente. En cuanto al segundo modelo, el efecto de la coordinación parece jugar un rol de intensificador en la decisión, puesto que cuando (3.32) es positiva, un aumento en el factor β_x aumenta de forma directa dicha diferencia. Sin embargo, se debe considerar también los efectos que dicha variable tiene en el valor α para poder asegurar que esto sucederá.
Los modelos propuestos coinciden con el modelo original en el que se basa este trabajo en la predicción de que ante mayor importancia del esfuerzo de M, implica menor probabilidad de integración, y ante mayor importancia del esfuerzo de R, habrá menor probabilidad de integración. Más aún, la razón de que existan estudios empíricos en los que la relación entre esfuerzo e integración no sean significativos, podría ser explicado por el hecho de que el modelo teórico de Lafontaine y Slade (2007) que trata de predecirlo, no considera la importancia que pueden tener los esfuerzos conjuntos. Así, este trabajo podría brindar una explicación para aquellos ejemplos en los que no se encuentra significancia estadística en los resultados que relacionan la importancia del esfuerzo y la decisión de integrarse. Los resultados teóricos que se desarrollan en este trabajo sugieren que, cuando la importancia del esfuerzo de M sea relativamente mayor a la

importancia del esfuerzo de R, la probabilidad de integración vertical aumentará y viceversa. Durante el análisis de ambos modelos surgió el interés de extender el modelo. En primer lugar, a un trabajo empírico puesto que los datos podrían sugerir si la propuesta que se brinda en este trabajo es otra forma de explicar bajo qué circunstancias se elegirá integración. En segundo lugar, es considerar una ampliación al caso de múltiples agentes económicos, pues en el caso de franquicias, es natural que un manufacturero quiera no sólo tener un vendedor al por menor sino toda una red para distribuir sus productos. En el caso particular de extender el problema a múltiples agentes, la idea sería similar: a partir del modelo de agencia, generar un modelo de integración vertical, primero con impactos del esfuerzo de forma independiente y posteriormente un análisis del efecto de la coordinación. La parte interesante surgiría al estudiar cómo afecta que uno o algunos agentes ejerzan niveles altos de esfuerzo, mientras que otros tiendan a un comportamiento de *free rider*.

Referencias

Battacharyya, S., y Lafontaine, F. (1995). “Double-sided moral hazard and the nature of share contracts.” The RAND Journal of Economics, 26(4), 761–781.

Coase, R. (1937). “The nature of the firm.” Economica, 386–405.

Forbes, S., y Lederman, M. (2009). “Adaptation and vertical integration in the airlaine industry.” American Economic Review, 99(5), 1831–1849.

Gil, R. (2009). “Revenue sharing distorsions and vertical integration in the movie industry.” The Journal of Law, Economics, and Organization, 25(2), 579–610.

Hart, O. (2009). “Hold-up, asset ownership, and reference points.” The Quarterly Journal of Economics, MIT Press, 124(1), 267–300.

Hart, O., y Holmström, B. (2010). “A theory of firm scope.” Quarterly Journal of Economics, 125(2), 483–513.

Knight, F. H. (1921). Risk, uncertanty and profit. Boston, New York, Houghton Mifflin Company.

Lafontaine, F. (1992). “Agency theory and franchising: Some empirical results.” The RAND of Journal Economics, 23(2), 263–283.

Lafontaine, F., y Shaw, K. (1999). “The dynamics of franchise contracting: Evidence from panel data.” Journal of Political Economy, 107(5), 1041–1080.

Lafontaine, F., y Slade, M. (2007). “Vertical integration and firm boundaries: The evidence.” Journal of Economic Literature, 45(3), 629–685.

Legros, P., y Newman, A. (2013). “A price theory of vertical and lateral integration.” The Quarterly Journal of Economics, 128(2), 725–770.

Maness, R. (1996). “Incomplete contracts and the choice between vertical integration and franchising.” Journal of Economic Behavior and Organization,, 31(1), 101–115.

Muris, T., Scheffman, D., y Spiller, P. (1992). “Strategy and transaction costs: The organization of distribution in the carbonated soft drink industry.” Journal of Economics and Management Strategy, 1(1), 83–128.

Scott, F. (1995). “Franchising vs. company ownership as a decision variable of the firm.” Review of Industrial Organization, 10(1), 69–81.

Shepard, A. (1993). “Contractual form, retail price, and asset characteristics in gasoline retailing.” RAND Journal of Economics, 24(1), 58–77.

Slade, M. (1996). “Multitask agency and contract choice: An empirical exploration.” International Economic Review, 37(2), 465–486.