

---

# INTEGRACIÓN VERTICAL Y CONTRATOS GERENCIALES: HERRAMIENTAS ESTRATÉGICAS EN MERCADOS IMPERFECTOS

---

*Flavio Jácome Liévano\**

*Andrés Mejía Villa\*\**

*Karen Mendoza Manjarrés\*\*\**

En este trabajo se hace un análisis conjunto de la separación entre propiedad y control de las empresas, y decisiones de integración; dos temas que guardan estrecha relación pero que se suelen tratar en forma independiente<sup>1</sup>. El primero se relaciona con el riesgo moral en el contexto de la teoría agente-principal: en la literatura se suele postular que las empresas maximizan beneficios, lo que es razonable cuando los dueños o accionistas toman directamente las decisiones. Pero cuando el control se delega en un gerente, sus objetivos pueden no concordar con los de los dueños. De acuerdo con Tirole, pionero de la teoría de la organización industrial, “la no maximización de los beneficios está ligada principalmente a la separación entre propiedad y control”. Y añade:

dichas desviaciones han de encontrarse en la incapacidad de los accionistas para supervisar adecuadamente a los gerentes y descubrir la situación de costo y demanda de la empresa. Por ejemplo, se permite a los gerentes una capacidad decisoria elevada por su superioridad en términos de información, en relación con los accionistas; la información incompleta acerca de la tecnología de la empresa que poseen los accionistas puede permitir a los gerentes

\* Doctor en Economía, Universidad del País Vasco, director de los postgrados en Economía y profesor titular de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia [fjacome@javeriana.edu.co].

\*\* Candidato a doctor en Economía y Empresa de la Universidad de Navarra, magíster en Economía y administrador de empresas de la Pontificia Universidad Javeriana, profesor asistente de la Universidad de La Sabana, Chía, Cundinamarca [andres.mejia@unisabana.edu.co].

\*\*\* Magister en Economía y politóloga de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia [karenmendozamanjarres@gmail.com]. Fecha de recepción: 10 de marzo de 2013, fecha de modificación: 9 de julio de 2014, fecha de aceptación: 29 de octubre de 2014. Sugerencia de citación: Jácome L., F.; A. Mejía V. y K. Mendoza M. “Integración vertical y contratos gerenciales: herramientas estratégicas en mercados imperfectos”, *Revista de Economía Institucional* 16, 31, 2014, pp. 127-156.

<sup>1</sup> Ambos temas se tratan en la literatura sobre teoría de la organización industrial, ver Tirole (1990), Shy (1995), Church y Ware (2000) y Pepall et al. (2006).

exagerar la necesidad de personal, disminuyendo la presión en su trabajo; de un modo parecido, los gerentes pueden desear el crecimiento de la empresa no como un fin en sí mismo, sino porque permite a sus subordinados y a ellos mismos disfrutar de un mayor número de oportunidades de promoción (Tirole, 1990, 64-65).

Otra razón para que los gerentes no maximicen beneficios son los incentivos salariales establecidos en su contrato. Con frecuencia, estos aceptan contratos que establecen una remuneración con un componente fijo (el salario de reserva) y uno variable (que depende de los resultados). En muchos casos, este último es una proporción del valor de las ventas y crea incentivos para que el gerente se desvíe de los objetivos de los dueños. En su trabajo pionero, Fershtman y Judd (1987) introducen los contratos gerenciales en un contexto de competencia imperfecta y encuentran que, en equilibrio, el dueño de cada empresa delega el control en un gerente, cuyo contrato lo obliga a desviarse de la maximización de beneficios.

El segundo tema es la decisión de integrar o no las etapas del proceso de producción o integración vertical (IV), de gran importancia porque la estructura de mercado mediante la cual se obtienen los insumos para producir un bien final afecta los beneficios de las empresas y el excedente de los consumidores. En la literatura de organización industrial se exponen varias razones para que las empresas tengan o no incentivos para adoptar la IV: Coase (1937) y Williamson (1999) coinciden en que se puede presentar con mayor probabilidad cuando hay altos costos de transacción entre el productor del bien final y el fabricante de un insumo, una tesis que analiza Joskow (2005). La IV también es posible cuando, con ciertas condiciones de elasticidad-precio de la demanda, un monopolista puede discriminar en dos mercados en ausencia de arbitraje, como muestra Tirole. Otro motivo para la IV es el de evitar el problema de ineficiencia que se conoce como “doble marginalización”, que surge cuando el productor de un bien final y el fabricante de un bien intermedio actúan por separado como monopolistas, maximizando sus beneficios individuales. De acuerdo con Church y Ware (2000), la “doble marginalización crea un incentivo para que las empresas se integren verticalmente, con el fin de incrementar sus beneficios conjuntos”. Por su parte, Chen (2005) presenta argumentos en favor de la desintegración vertical. Mediante un modelo de economías de escala dinámicas, muestra que la desintegración vertical puede surgir, en equilibrio, si y solo si el beneficio total de la industria es mayor con separación vertical que con integración. También se han hecho estudios teóricos y empíricos sobre IV, como el de Joskow (1985) sobre empresas de energía eléctrica

y productoras de carbón, y el de Hart y Moore (1988), que abordan las relaciones entre productores y proveedores en el marco de la teoría de contratos incompletos y la renegociación de tales contratos.

En este trabajo se busca determinar, en el contexto de dos industrias que producen bienes diferenciados y actúan en forma no cooperativa, el efecto de la delegación del control de las empresas y de las decisiones de IV en cada industria, en particular si los dueños de las empresas deben o no contratar gerentes y si a cada industria le conviene o no adoptar una estructura IV. El análisis se hace desde el punto de vista estratégico, es decir, busca determinar si las empresas de cada industria contratan gerentes o adoptan una estructura IV como respuesta estratégica a las acciones de las demás.

La literatura sobre organización industrial estudia la IV suponiendo que los dueños o accionistas toman las decisiones estratégicas<sup>2</sup>. Y no suele considerar la situación, más real, en que las empresas delegan estas decisiones en un gerente que puede tener objetivos diferentes a los de los dueños. Este trabajo pretende hacer un aporte teórico a este análisis mostrando cómo cambian los resultados cuando se incluyen los contratos gerenciales como herramienta estratégica.

Además, analiza el impacto de las decisiones estratégicas de las dos industrias sobre el bienestar social –la suma del excedente de productores y consumidores–, cuya importancia radica en que considera el impacto de tales decisiones sobre todos los agentes involucrados y permite determinar si las estrategias adoptadas por las empresas son o no las más convenientes para la sociedad.

Puesto que el análisis teórico se centra en las interacciones estratégicas en un duopolio que produce bienes diferenciados, aquí se utiliza la teoría de juegos no cooperativos, la herramienta analítica hoy más aceptada para analizar la toma de decisiones en mercados imperfectos, indispensable en la teoría moderna de la organización industrial. La necesidad de usar la teoría de juegos en el análisis de los temas de este campo es resaltada por Tirole (1990), Shy (1995), Pepall, Richards y Norman (2006) o Church y Ware (2000), que dedican al menos un capítulo al estudio y comprensión de esta herramienta. Para responder la pregunta que motiva nuestra investigación se usará uno de los modelos de competencia imperfecta paradigmáticos, propuesto por Bertrand (1883)<sup>3</sup>, a partir del cual se generan juegos estáticos y dinámicos (según se requiera), para encontrar las estrategias de las

<sup>2</sup> Ver, p. ej., Economides (1994), Tirole (1990) y Shy (1995).

<sup>3</sup> La literatura sobre mercados imperfectos considera otros tipos de competencia, como los que propusieron Cournot (1838) y Stackelberg (1934). Pero cuando se analizan productos diferenciados es más apropiado el de Bertrand (1883).

empresas que constituyen un equilibrio de Nash, las cuales predicen las acciones óptimas que una empresa debería adoptar cuando compite con otra en un mercado dado.

En este trabajo se obtienen los siguientes resultados principales: 1. Sin importar qué estructura de integración se elija, la estrategia óptima de cada empresa es que el dueño delegue el control en un gerente y lo obligue, mediante el contrato, a ser menos agresivo en ventas (con respecto al caso en que la empresa sea controlada por el dueño). 2. Cuando los bienes producidos por las dos industrias son poco, mediana o altamente sustitutos, la estrategia óptima es que las empresas de cada industria se integren verticalmente. Pero cuando los bienes producidos por las dos industrias son casi homogéneos, no se deben integrar verticalmente. 3. El nivel de bienestar que se obtiene cuando las empresas adoptan esas estrategias óptimas en ningún caso es el máximo que la sociedad podría lograr. En particular, cuando los bienes son poco, mediana o altamente sustitutos se obtiene un nivel intermedio de bienestar social. Cuando los bienes son casi homogéneos, se obtiene el menor nivel de bienestar social.

Este artículo es parte de una investigación dedicada a analizar el efecto de los contratos gerenciales, con diversas herramientas estratégicas que las empresas pueden utilizar para competir con sus rivales en mercados muy concentrados. Castillo y Jácome (2011) analizaron el efecto combinado de los contratos gerenciales y la elección de precios o cantidades en un duopolio diferenciado. Miranda et al. (2012) analizaron el efecto combinado de contratos gerenciales y contratos *forward* en un contexto de competencia a la Cournot.

En la primera sección se presenta una versión simplificada del modelo de estrategias de integración vertical en un mercado imperfecto propuesto por Economides (1994), que sirve de base para todo el análisis; en la segunda sección se resume el trabajo de Fershtman y Judd (1987), cuya propuesta para modelar los contratos de incentivos gerenciales adoptamos; en la tercera sección se presenta un modelo de competencia imperfecta basado en los dos anteriores, en el contexto de competencia propuesto por Bertrand. En el primer apartado de esta sección se analiza la estructura de integración óptima cuando no se utilizan contratos gerenciales; en el segundo apartado, cuando todas las empresas utilizan contratos gerenciales; y en el tercero, cuando las empresas pueden elegir endógenamente el uso de contratos gerenciales. En la cuarta sección se analiza el impacto de las decisiones estratégicas sobre el bienestar social. En la última sección se presentan las conclusiones.

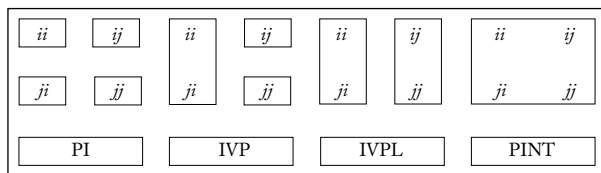
### EL MODELO DE DECISIÓN ESTRATÉGICA DE IV

Aquí resumimos el trabajo de Economides que se usa como base para analizar las decisiones estratégicas de integración vertical de las empresas con el modelo de la tercera sección.

El modelo considera dos bienes compuestos  $i$  y  $j$  ( $i, j = 1, 2; i \neq j$ ), que se producen utilizando dos bienes perfectamente complementarios: una unidad de  $i$  se produce con una unidad de los bienes complementarios  $ii$  y  $ji$ ; una unidad del bien  $j$  se produce con una unidad de los bienes complementarios  $ij$  y  $jj$ . Hay competencia a la Bertrand entre la industria que produce el bien  $i$  y la industria que produce el bien  $j$ . El precio del bien  $i$  es la suma de los precios de sus componentes  $p_i = p_{ii} + p_{ji}$  y el precio del bien  $j$  es la suma correspondiente  $p_j = p_{ij} + p_{jj}$ . Cada bien compuesto enfrenta una demanda lineal de la forma  $q_i = a_i - b_i p_i + s p_j$ ; ( $i = 1, 2; i \neq j$ ), donde  $a_i, b_i > 0$  y  $s$  es un parámetro que indica el grado de sustitución entre los bienes  $i$  y  $j$ . Se impone la condición  $0 < s < b_i$ , para que el efecto de un cambio en el precio de  $i$  sobre su cantidad demandada sea mayor que el efecto del mismo cambio en el precio de  $j$  sobre la cantidad demandada de  $i$ . Las empresas producen con costos nulos.

Se consideran cuatro posibles estructuras de integración: propiedad independiente (PI), integración vertical parcial (IVP), integración vertical paralela (IVPL) y propiedad integrada (PINT).

Gráfica 1  
Estructuras de integración



Como se observa en la gráfica 1, en la estructura PI hay cuatro empresas independientes y cada cual produce un componente ( $ii, ji, ij$  o  $jj$ ) de los bienes compuestos  $i, j$ . En la estructura IVP los componentes  $ii$  y  $ji$  son producidos por la empresa integrada  $i$ , y cada componente  $ij$  y  $jj$  por una empresa independiente. En la estructura IVPL los componentes  $ii$  y  $ji$  son producidos por la empresa integrada  $i$  y los componentes  $ij$  y  $jj$  por la empresa integrada  $j$ . En la estructura PINT los componentes  $ii, ji, ij$  y  $jj$  son producidos por una sola empresa integrada.

El juego se desarrolla en dos etapas: en la etapa 1 las empresas eligen el nivel de integración y en la etapa 2, los precios. El resultado

es un equilibrio de Nash perfecto en subjugos. A continuación se presenta la solución de la elección de precios para cada estructura utilizando el método de inducción hacia atrás.

#### PROPIEDAD INDEPENDIENTE

Del problema de maximización de beneficios de las empresas se obtiene:

$$\begin{aligned} p_{ii} = p_{ji} &= (3a_i b_j + 2a_j s) / (9b_i b_j - 4s^2) \\ p_{ij} = p_{jj} &= (3a_j b_i + 2a_i s) / (9b_i b_j - 4s^2) \\ \pi_{ii} = \pi_{ji} &= b_i (3a_i b_j + 2a_j s)^2 / (9b_i b_j - 4s^2)^2 \\ \pi_{ij} = \pi_{jj} &= b_j (3a_j b_i + 2a_i s)^2 / (9b_i b_j - 4s^2)^2 \end{aligned}$$

#### INTEGRACIÓN VERTICAL PARCIAL

Del problema de maximización de beneficios de las empresas se obtiene:

$$\begin{aligned} p_i &= \frac{(3a_i b_j + 2a_j s)}{(6b_i b_j - 2s^2)} ; p_{ij} = p_{jj} = \frac{(2a_i b_i + a_j s)}{(6b_i b_j - 2s^2)} \\ \pi_i &= \frac{b_i (3a_i b_j + 2a_j s)^2}{4(3b_i b_j - s^2)^2} ; \pi_{ij} = \pi_{jj} = \frac{b_j (2a_i b_i + a_j s)^2}{4(3b_i b_j - s^2)^2} \end{aligned}$$

#### INTEGRACIÓN VERTICAL PARALELA

Del problema de maximización de beneficios de las empresas se obtiene:

$$\begin{aligned} p_i &= (2a_i b_j + a_j s) / (4b_i b_j - s^2) ; p_j = (2a_j b_i + a_i s) / (4b_i b_j - s^2) \\ \pi_i &= b_i (2a_i b_j + a_j s)^2 / (4b_i b_j - s^2)^2 ; \pi_j = b_j (2a_j b_i + a_i s)^2 / (4b_i b_j - s^2)^2 \end{aligned}$$

#### PROPIEDAD INTEGRADA

Del problema de maximización de los beneficios de la empresa integrada se obtiene:

$$\begin{aligned} p_i &= (a_i b_j + a_j s) / 2(b_i b_j - s^2) ; p_j = (a_j b_i + a_i s) / 2(b_i b_j - s^2) \\ \pi_i &= a_i (a_i b_j + a_j s) / 4(b_i b_j - s^2) ; \pi_j = a_j (a_j b_i + a_i s) / 4(b_i b_j - s^2) \end{aligned}$$

El beneficio total es:

$$\pi = (a_i^2 b_j + a_j^2 b_i + 2a_j a_i s) / 4(b_i b_j - s^2)$$

Estos resultados indican que cuando los bienes compuestos son poco sustitutos (valores bajos de  $s$ ), las empresas deben adoptar una estruc-

tura IVP. Cuando los bienes son medianamente sustitutos (valores intermedios de  $s$ ), pueden adoptar una estructura IVP o una estructura PI. Cuando los bienes son altamente sustitutos (valores altos de  $s$ ), deben mantener la estructura PI.

## ELECCIÓN ESTRATÉGICA DE INCENTIVOS GERENCIALES

La microeconomía clásica postula que el objetivo de los empresarios es maximizar los beneficios. Es usual que estos contraten gerentes con más conocimiento y experiencia en el manejo del mercado—demanda, precios de los insumos, mercado laboral y entorno del negocio— para lograr los mayores beneficios posibles. Esta delegación del control en muchos casos genera un conflicto de intereses entre dueños (maximizar beneficios) y gerentes (que no necesariamente maximizan beneficios), debido a la existencia de asimetrías de información. Por ejemplo, el gerente puede estar interesado en maximizar las ventas en vez de los beneficios; una situación que se puede examinar como un problema principal-agente, donde el dueño es el principal y el gerente es el agente. En este contexto, los trabajos pioneros de Fershtman y Judd (1987) y Sklivas (1987) analizaron los contratos de incentivos firmados entre dueños y gerentes en un mercado imperfecto, y el uso de esos contratos como herramienta estratégica para competir con los rivales. Analizaron un duopolio en diferentes contextos de competencia imperfecta (Cournot y Bertrand) y encontraron que, en equilibrio, los dueños comprometen a los gerentes a desviarse de la maximización de beneficios. A continuación presentamos una versión resumida del modelo de esos autores.

Sea un duopolio en el que las empresas producen bienes diferenciados y compiten a la Bertrand. Las funciones de demanda de los bienes son lineales de la forma  $q_i = (a - bp_i + sp_j)$ ;  $i, j = 1, 2$ ;  $i \neq j$ ;  $0 < s < b$ . El dueño de la empresa  $i$  remunera al gerente con un salario  $h_i = A_i + B_i u_i$ ; donde  $A_i$  y  $B_i$  son constantes,  $A_i, B_i > 0$ , y  $u_i$  es una combinación lineal entre beneficios  $\pi_i$  y ventas  $v_i$ :  $u_i = \alpha_i \pi_i + (1 - \alpha_i) v_i$ . El gerente es neutral al riesgo y maximiza  $u_i$ . Los autores suponen  $A_i = A_j = A$  y  $B_i = B_j = B$ , un supuesto que se mantiene en adelante. Si el parámetro de incentivos  $\alpha_i = 1$ , el contrato compromete al gerente a concordar con el objetivo del dueño, y el resultado del mercado es el mismo que se obtendría si la empresa fuese manejada por el dueño. Si  $\alpha_i < 1$ , el contrato lo compromete a ser más agresivo en ventas<sup>4</sup>. Si  $\alpha_i > 1$ , lo compromete a ser menos agresivo en ventas. El valor de  $\alpha_i$  no tiene ninguna restricción e incluso puede tomar valores negativos.

<sup>4</sup> Con respecto al caso en el que ninguna empresa contrata gerente.

La secuencia del juego es la siguiente: en la etapa 1 los dueños de las empresas determinan el parámetro de incentivos gerenciales  $\alpha_i$  y en la etapa 2 los gerentes determinan el precio, luego de observar sus contratos. Si las empresas producen con un costo marginal constante  $c > 0$ , la solución por inducción hacia atrás es

#### ETAPA 2: ELECCIÓN DEL PRECIO

Del problema de maximización de la utilidad de cada gerente se obtiene:

$$p_i = \frac{(a + sp_j + cb\alpha_i)}{2b}; i, j = 1, 2; i \neq j$$

Resolviendo, los precios son:

$$p_i = \frac{(2ab + ad + 2b^2\alpha_i + cbd\alpha_j)}{4b^2 - d^2}; i, j = 1, 2; i \neq j$$

#### ETAPA 1: ELECCIÓN DE INCENTIVOS GERENCIALES

Dado el resultado de la etapa 2, el dueño de la empresa  $i$  elige en la etapa 1 el valor de  $\alpha_i$  que maximiza su beneficio, neto del costo de oportunidad del gerente. Como el costo de contratar al gerente es fijo<sup>5</sup>, el problema del dueño de la empresa  $i$  es maximizar  $\pi_i = p_i q_i - cq_i$ .

Del problema de maximización de los beneficios de los dueños se obtiene:

$$\alpha_i = \frac{ad^3 + 8b^4c + cd^4 + 2abd^2 - 6b^2cd^2 + bcd^3\alpha_j}{8b^4c - 4b^2cd^2}; i, j = 1, 2; i \neq j$$

Resolviendo, se obtienen los valores de equilibrio de los parámetros de incentivos:

$$\alpha_i = \frac{ad^2 + 4b^3c + cd^3 + 2bcd^2 - 2b^2cd}{4b^3c - bcd^2 - 2b^2cd} = 1 + \frac{d^2(a - bc + cd)}{cb(4b^2 - 2bd - d^2)}; i = 1, 2$$

El segundo término de la expresión anterior es positivo:  $\alpha_i > 1$ . Esto significa que el contrato compromete al gerente a ser menos agresivo en ventas (con respecto al caso en que ninguna empresa contrata gerente). Los precios, las cantidades y los beneficios son:

$$p_1 = \frac{2cb^2 + 2ab - cd^2}{4b^2 - 2bd - d^2}; q_1 = \frac{(2b^2 - d^2)(a - bc + cd)}{4b^2 - 2bd - d^2}; \pi_1 = \frac{2b(2b^2 - d^2)(a - bc + cd)^2}{(4b^2 - 2bd - d^2)^2}; i = 1, 2$$

<sup>5</sup> Como ya se señaló, el gerente de la empresa  $i$  es remunerado con  $b_i = A_i + B_i u_i$ . Dado que los gerentes son neutrales al riesgo, los dueños pueden escoger primero  $\alpha_i$  que maximiza  $u_i$  y luego elegir  $A_i$  de modo que  $b_i = A_i + B_i u_i$  sea igual al costo de oportunidad del gerente.



Los precios son mayores, las cantidades menores y los beneficios mayores que en competencia a la Bertrand sin contratos de incentivos gerenciales.

### MODELO DE ELECCIÓN ESTRATÉGICA DE CONTRATOS GERENCIALES E INTEGRACIÓN VERTICAL

En esta sección se propone un modelo que ayuda a determinar las decisiones óptimas de empresas que compiten en un mercado muy concentrado, cuando los dueños disponen de dos herramientas estratégicas para competir con sus rivales: la integración vertical y el uso de contratos de incentivos gerenciales. El análisis se basa en los modelos de Economides y de Fershtman y Judd que se presentaron en las dos primeras secciones. Se consideran dos bienes compuestos  $i$  y  $j$  ( $i, j = 1, 2; i \neq j$ ) que se producen utilizando dos bienes perfectamente complementarios: una unidad del bien  $i$  se produce con una unidad de los dos componentes perfectamente complementarios  $ii$  y  $ji$ ; una unidad del bien  $j$  se produce con una de los dos componentes  $ij$  y  $jj$ . El análisis se desarrolla en un contexto de competencia a la Bertrand entre la industria que produce el bien  $i$  y la industria que produce el bien  $j$ . El precio del bien  $i$  es la suma de los precios de sus componentes  $p_i = p_{ii} + p_{ji}$  y el del bien  $j$ , la suma de los precios de sus componentes  $p_j = p_{ij} + p_{jj}$ . Cada bien compuesto enfrenta una demanda lineal de la forma  $q_i = a - bp_i + sp_j$  ( $i, j = 1, 2; i \neq j$ ), donde  $a, b > 0$  y  $s$  es un parámetro que indica el grado de sustitución entre los bienes  $i$  y  $j$ . Por simplicidad y sin pérdida de generalidad, en adelante se supone que  $b = 1$  y, por tanto,  $0 < s < 1$ . A diferencia del modelo de Economides (que supone un costo marginal de producción nulo), aquí se supone que las empresas producen con un costo marginal constante  $c > 0$ .

En el primer apartado se presenta el modelo considerando que las decisiones estratégicas sobre estructura de integración y los precios de mercado son tomadas por los dueños, que no contratan gerentes. En el segundo apartado se analizan las decisiones estratégicas cuando delegan el control de la empresa en un gerente. Para analizar el efecto de los incentivos gerenciales en escenarios diferentes a los de los dos primeros apartados, en el tercero se analizan las decisiones estratégicas cuando al menos una empresa contrata gerente y no todas lo contratan. En el cuarto apartado se analizan las decisiones estratégicas cuando los dueños determinan endógenamente la conveniencia de contratar un gerente. Los modelos de cada apartado se resuelven por el método de inducción hacia atrás.

En todos los escenarios, cuando la decisión sobre alguna variable estratégica  $x$  es tomada por el dueño, este resuelve el problema  $\text{Max } \pi = p q_i - c q_i$ . Cuando esa decisión es tomada por el gerente, este resuelve el problema  $\text{Max } u = \alpha \pi + (1 - \alpha)v$ , donde  $\pi$  y  $v$  son el beneficio y las ventas de la empresa, respectivamente.

El análisis se desarrolla en un entorno donde las leyes antimonopolio no permiten que todas las empresas sean de propiedad de un solo dueño (PINT). Por ello se limita a las tres primeras estructuras de integración de la gráfica 1: PI, IVP e IVPL. El objetivo se centra entonces en el uso de herramientas estratégicas cuando las empresas que producen el bien  $i$  compiten en forma no cooperativa con las empresas que producen el bien  $j$ .

#### ELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA ÓPTIMA CUANDO NO SE USAN CONTRATOS DE INCENTIVOS GERENCIALES

El modelo de este apartado ayuda a determinar la estructura de integración óptima cuando los dueños manejan las empresas y no delegan el control. El juego se desarrolla en dos etapas: en la etapa 1 los dueños de las empresas que producen los componentes de los bienes  $i$  y  $j$  deciden si se integran verticalmente o no; en la etapa 2 observan la estructura de integración definida en la etapa 1 y determinan el precio de mercado. Utilizando el método de inducción hacia atrás, los siguientes acápites presentan los beneficios de equilibrio de la etapa 2 para las tres posibles estructuras de integración de la etapa 1 (ver cantidades y precios de equilibrio en el anexo 1)<sup>6</sup>. En el cuarto se presenta la solución de la etapa 1.

##### *Estructura de propiedad independiente (PI)*

Del problema de maximización de beneficios de las empresas  $ii, ji, ij$  y  $jj$  se obtiene:

$$\pi_{ii} = \pi_{ji} = \pi_{ij} = \pi_{jj} = \frac{(2s + 3)^2(a - 2c + 2cs)^2}{(4s^2 - 9)^2} \quad (1)$$

Para que las cantidades sean positivas (ver anexo 1) se debe cumplir  $(a - 2c + 2cs) > 0$ , con el fin de permitir que las empresas estén activas en el mercado. Esta condición se mantiene de aquí en adelante.

6 Los anexos solo se incluyen en la página web de la Revista.

**Estructura IVP en el bien *i* y PI en el bien *j***

Aquí se presentan los beneficios de equilibrio cuando las dos empresas que fabrican los componentes del bien *i* se integran verticalmente y las dos empresas que producen los componentes del bien *j* deciden mantener una estructura PI (no integrarse verticalmente). Del problema de maximización de beneficios de los dueños de las empresas *i*, *ij* y *jj* se obtiene:

$$\pi_i = \frac{(2s + 3)^2(a - 2c + 2cs)^2}{4s^4 - 24s^2 + 36}; \pi_{ij} = \pi_{jj} = \frac{(s + 2)^2(a - 2c + 2cs)^2}{4s^4 - 24s^2 + 36} \tag{2}$$

**Estructura IVPL**

Aquí se presentan los beneficios de equilibrio cuando las dos empresas que producen los componentes del bien *i* y los componentes del bien *j* deciden integrarse verticalmente. Del problema de maximización de beneficios de los dueños de las empresas *i* y *j* se obtiene:

$$\pi_i = \pi_j = \frac{(a - 2c + 2cs)^2}{(2 - s)^2} \tag{3}$$

**Elección estratégica de la estructura óptima de integración**

Con base en los resultados de los acápites anteriores, la solución de la etapa 1, en la que las empresas eligen entre dos posibles estructuras de integración: PI e IV, se halla resolviendo el juego estratégico representado por la matriz cuyos pagos son los beneficios que obtendrían las empresas *ii* e *ij* con cada estructura de integración (ver ecuaciones 1, 2 y 3)<sup>7</sup>:

	PI	IV
PI	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$
IV	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$

La relación ordinal de los beneficios de cada estructura de integración cambia en los subintervalos del rango de valores de *s*<sup>8</sup>. Para hallar la solución de la etapa 1, el cuadro 1 presenta el equilibrio de Nash resultante de la elección de la estructura óptima de integración, para cada subintervalo:

Cuadro 1

<sup>7</sup> Para efectos de comparación, cuando las dos empresas que producen uno de los bienes compuestos se integran verticalmente, el pago incluido en la matriz corresponde al beneficio de una sola de ellas que, por simetría, es la mitad de los beneficios de la empresa integrada. La comparación se hará así de aquí en adelante.

<sup>8</sup> Dado que los pagos de la matriz dependen del parámetro *s*, el ordenamiento de los beneficios, de mayor a menor, resulta diferente para diferentes subintervalos de *s*.

## Resultados de la etapa 1 sin delegación estratégica

Intervalo de $s$	Equilibrios de Nash
$0 < s < 0,29289$	(IV, IV)
$0,29289 < s < 0,66283$	(IV, IV)
$0,66283 < s < 0,76537$	(PI, PI), (IV, IV)
$0,76537 < s < 1$	(PI, PI)

En el intervalo ( $0 < s < 0,29289$ ) la estrategia IV domina estrictamente a la estrategia PI, y el equilibrio de Nash es (IV, IV). En el intervalo ( $0,29289 < s < 0,66283$ ), el equilibrio de Nash es (IV, IV). Las empresas obtendrían mayor beneficio manteniendo la estructura PI (PI, PI); pero eso no es posible porque el juego en este subintervalo es similar al del dilema del prisionero: cuando la industria  $j$  elige la estrategia PI, la mejor respuesta de la industria  $i$  es IV. En el intervalo ( $0,66283 < s < 0,76537$ ) hay dos equilibrios de Nash: (PI, PI) e (IV, IV). El equilibrio (PI, PI) domina al equilibrio (IV, IV) en términos de Pareto. Por último, en el intervalo ( $0,76537 < s < 1$ ), la estrategia PI domina estrictamente a la estrategia VI, y el equilibrio de Nash es (PI, PI).

El análisis anterior indica que cuando los bienes compuestos son poco sustitutos, las empresas que producen los componentes de cada uno de esos bienes se deben integrar verticalmente. Cuando los bienes compuestos son medianamente sustitutos, las empresas se pueden integrar verticalmente o mantener la propiedad independiente; pero como esta última domina a la primera en términos de Pareto, podrían coordinarse para mantener la estructura PI. Por último, cuando los bienes son muy sustitutos, las empresas deben adoptar una estructura PI. Este resultado es similar al que obtuvo Economides.

#### ELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA ÓPTIMA CUANDO SE USAN CONTRATOS DE INCENTIVOS GERENCIALES

En este apartado se presenta un modelo similar al del apartado anterior, pero introduciendo una etapa adicional en la que los dueños delegan el control en un gerente. El juego se desarrolla en tres etapas: en la etapa 1 los dueños de las empresas que producen los componentes de cada bien compuesto deciden si se integran verticalmente; en la etapa 2 observan la estructura de integración definida en la etapa 1 y determinan el contrato de incentivos con el gerente; en la etapa 3 los gerentes observan la estructura de integración definida en la etapa 1 y su contrato definido en la etapa 2 y deciden el precio de mercado. Utilizando el método de inducción hacia atrás, en los siguientes acápite se presentan los incentivos gerenciales y los beneficios de

equilibrio, para cada posible estructura de integración de la etapa 1 (ver cantidades y precios de equilibrio en el anexo 2). En el cuarto se presenta la solución de la etapa 1.

**Estructura PI**

$$\alpha_{ii} = \alpha_{ji} = \alpha_{ij} = \alpha_{jj} = \alpha = \frac{4cs^3 - 6cs^2 - 6cs + 3a + 9c}{4cs^3 - 6cs^2 - 12cs + 15c}; i, j = 1, 2 \tag{4}$$

$$\pi_{ij} = \frac{2(2s^4 - 9s^2 + 9)(a - 2c + 2cs)^2}{(4s^3 - 6s^2 - 12s + 15)^2}; i, j = 1, 2 \tag{5}$$

Se puede comprobar que el parámetro de incentivos gerenciales (ecuación 5) tiene un valor  $\alpha > 1$ <sup>9</sup>, lo que significa que con la estructura PI el dueño de cada empresa obliga al gerente a ser menos agresivo en ventas, respecto al caso en que los dueños no contratan gerentes. Este valor de equilibrio se puede interpretar como si el dueño de cada empresa comprometiera al gerente, mediante el contrato, a “percibir” un mayor costo marginal de producción, y por ello desplaza su curva de reacción hacia afuera; es decir, cada gerente responde con un precio mayor a cada precio que pudiera imponer cualquiera de las otras empresas: la función de utilidad del gerente de cada empresa tiene la forma  $u_i = \alpha_i \pi_i + (1 - \alpha_i) v_i = p_i q_i - \alpha_i c q_i$ ; si  $\alpha_i > 1$ , el costo unitario de producción observado por el gerente ( $\alpha_i c$ ) es más alto que en caso de que la empresa fuera manejada por el dueño.

**Estructura IVP en el bien compuesto i y PI en el bien compuesto j**

$$\alpha_i = \frac{60c + 10as^2 + 8as^3 - 3as^4 - 2as^5 - 82cs^2 + 4cs^3 + 34cs^4 - 2cs^5 - 4cs^6}{12cs^4 - 62cs^2 + 60c} > 1 \tag{6}$$

$$\alpha_{ij} = \alpha_{jj} = \frac{6a + 18c - 2as^2 - 21cs^2 - 4cs^3 + 6cs^4 + 3as + 6cs}{6cs^4 - 31cs^2 + 30c} > 1 \tag{7}$$

$$\pi_i = \frac{3(3 - 2s^2)(a - 2c + 2cs)^2 (2s^3 + 3s^2 - 8s - 10)^2}{144s^8 - 1488s^6 + 5284s^4 - 7440s^2 + 3600} \tag{8}$$

$$\pi_{ij} = \pi_{jj} = \frac{(6 - 2s^2 + 3s)^2 (s^4 - 6s^2 + 8)(a - 2c + 2cs)^2}{144s^8 - 1488s^6 + 5284s^4 - 7440s^2 + 3600} \tag{9}$$

<sup>9</sup>  $\alpha > 1$  implica que  $(a - 2c + 2cs) > 0$ , la condición necesaria para que las cantidades producidas sean positivas. Como se verá, en todos los escenarios se obtiene  $\alpha > 1$  cuando los dueños utilizan incentivos gerenciales. Para comprobarlo, basta que se cumpla  $(a - 2c + 2cs) > 0$ .

**Estructura de integración vertical paralela**

$$\alpha_i = \frac{8c + as^2 - 4cs^2 + 2cs^3 - 4cs}{8c - 2cs^2 - 4cs} > 1; i = 1,2 \tag{10}$$

$$\pi_i = \frac{2(2 - s^2)(a - 2c + 2cs)^2}{(s^2 + 2s - 4)^2} > ; i = 1,2 \tag{11}$$

**Elección estratégica de la estructura de integración óptima**

Con base en los resultados de los tres acápites anteriores, la solución de la etapa 1, en la que las empresas eligen entre dos posibles estructuras de integración: PI e IV, se puede encontrar mediante el juego estratégico representado por la siguiente matriz cuyos pagos son los beneficios que obtendrían las empresas *ii* y *ij* con cada estructura de integración (ver ecuaciones 5, 8, 9 y 11)<sup>10</sup>:

	PI	IV
PI	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$
IV	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$

Igual que en el apartado anterior, la relación ordinal de los beneficios que las empresas obtienen con cada estructura de integración cambia en los subintervalos del rango de valores de *s*. Para hallar la solución del juego de la etapa 1, el cuadro 2 muestra los equilibrios de Nash del juego de elección de la estructura óptima, para cada subintervalo.

Cuadro 2  
Resultados etapa 1, con delegación estratégica

Intervalo de <i>s</i>	Equilibrios de Nash
$0 < s < 0,57149$	(IV, IV)
$0,57149 < s < 0,89628$	(IV, IV)
$0,89628 < s < 0,90345$	(PI, PI); (IV, IV)
$0,90345 < s < 1$	(PI, PI)

En el intervalo ( $0 < s < 0,57149$ ), la estrategia IV domina estrictamente a la estrategia PI, y el equilibrio de Nash es (IV, IV). En el equilibrio de Nash (IV, IV) del intervalo  $0,57149 < s < 0,89628$ , las empresas estarían mejor manteniendo una estructura PI (PI, PI); pero eso no es posible porque el juego en este subintervalo es similar al del dilema

<sup>10</sup> Cuando las dos empresas que producen uno de los bienes compuestos se integran verticalmente, el pago incluido en la matriz corresponde al beneficio de una sola de estas empresas, el cual se supone (por simetría) que es la mitad de los beneficios obtenidos por la empresa integrada. En este caso  $\pi_{ii} = \pi_{ji}$  y  $\pi_{ij} = \pi_{ji}$ .

del prisionero. En los equilibrios de Nash (PI, PI) e (IV, IV) del intervalo  $0,89628 < s < 0,90345$ , el equilibrio (PI, PI) domina al equilibrio (IV, IV) en términos de Pareto; en este caso las empresas podrían coordinarse en el primero de ellos. Estos resultados se resumen en la proposición 1:

*Proposición 1:* Si todas las empresas utilizan contratos de incentivos gerenciales, en un equilibrio de Nash perfecto en subjuegos se obtiene que cuando los bienes compuestos son poco, mediana y altamente sustitutos, las que producen sus componentes se deben integrar verticalmente. Pero cuando los bienes compuestos son muy sustitutos, deben adoptar una estructura PI.

#### ELECCIÓN DE INCENTIVOS GERENCIALES E INTEGRACIÓN VERTICAL

En los dos primeros apartados de esta sección se analizaron las estrategias de integración óptima suponiendo en forma exógena que ninguna empresa usaba contratos de incentivos gerenciales o que todas los usaban. Para determinar las estrategias de integración óptima cuando pueden decidir endógenamente si los usan o no, se plantea el siguiente juego en cuatro etapas: en la etapa 1 los dueños de las empresas que producen los componentes del bien  $i$  ( $i = 1, 2$ ) deciden si se integran verticalmente; en la etapa 2 observan la estructura de integración definida en la etapa 1 y deciden si contratan gerente; en la etapa 3, los que deciden contratarlo definen el contrato; en la etapa 4 los gerentes contratados y los dueños que no contrataron gerente deciden los precios. Utilizando el método de inducción hacia atrás, en los siguientes acápite se presentan los incentivos gerenciales y los beneficios de equilibrio de las etapas 2, 3 y 4, para las tres estructuras de integración posibles (ver cantidades y precios de equilibrio en el anexo 3). En el cuarto se resuelve la primera etapa.

#### *Estructura PI*

Si las empresas deciden adoptar la estructura PI en la etapa 2, hay 16 escenarios posibles. Si G significa que la empresa contrata gerente y N que no contrata, estos escenarios se pueden representar así:  $(G_{ii}, G_{ji}, G_{ij}, G_{jj})$ ,  $(G_{ii}, G_{ji}, G_{ij}, N_{jj})$ ,  $(G_{ii}, G_{ji}, N_{ij}, G_{jj})$ ,  $(G_{ii}, N_{ji}, G_{ij}, G_{jj})$ ,  $(N_{ii}, G_{ji}, G_{ij}, G_{jj})$ ,  $(G_{ii}, G_{ji}, N_{ij}, N_{jj})$ ,  $(N_{ii}, N_{ji}, G_{ij}, G_{jj})$ ,  $(G_{ii}, N_{ji}, G_{ij}, N_{jj})$ ,  $(G_{ii}, N_{ji}, N_{ij}, G_{jj})$ ,  $(N_{ii}, G_{ji}, G_{ij}, N_{jj})$ ,  $(N_{ii}, G_{ji}, N_{ij}, G_{jj})$ ,  $(G_{ii}, N_{ji}, N_{ij}, N_{jj})$ ,  $(N_{ii}, G_{ji}, N_{ij}, N_{jj})$ ,  $(N_{ii}, N_{ji}, G_{ij}, G_{jj})$  y  $(N_{ii}, N_{ji}, N_{ij}, N_{jj})$ . Para todos los escenarios,  $i, j = 1, 2; i \neq j$ .

Los escenarios  $(N_{ii}, N_{ji}, N_{ij}, N_{jj})$  y  $(G_{ii}, G_{ji}, G_{ij}, G_{jj})$  ya se examinaron. En los siguientes acápite se presenta la solución de las etapas 3 y 4 para los escenarios restantes.

– Escenario  $(G_{ii}, G_{ji}, G_{ij}, N_{jj})$

Los resultados de este escenario son iguales a los que se obtienen en  $(G_{ii}, G_{ji}, N_{ij}, G_{jj})$ ,  $(G_{ii}, N_{ji}, G_{ij}, G_{jj})$  y  $(N_{ii}, G_{ji}, G_{ij}, G_{jj})$ :

$$\alpha_{ii} = \alpha_{ji} = \frac{36a + 108c - 18as^2 - 12as^3 - 180cs^2 - 12cs^3 + 96cs^4 - 16cs^6 + 27as + 18cs}{180c - 270cs^2 + 120cs^4 - 16cs^6} > 1 \quad (12)$$

$$\alpha_{ij} = \frac{45a + 90c - 18as^2 - 12as^3 - 162cs^2 - 12cs^3 + 96cs^4 - 16cs^6 + 36as + 18cs}{180c - 270cs^2 + 120cs^4 - 16cs^6} > 1 \quad (13)$$

$$\pi_{ii} = \pi_{ji} = \frac{(2s^4 - 9s^2 + 9)(a - 2c + 2cs)^2 (4s^3 + 6s^2 - 9s - 12)^2}{128s^{12} - 1920s^{10} + 11520s^8 - 35280s^6 + 58050s^4 - 48600s^2 + 16200} \quad (14)$$

$$\pi_{ij} = \frac{(2s^4 - 9s^2 + 9)(a - 2c + 2cs)^2 (4s^3 + 6s^2 - 12s - 15)^2}{128s^{12} - 1920s^{10} + 11520s^8 - 35280s^6 + 58050s^4 - 48600s^2 + 16200} \quad (15)$$

$$\pi_{jj} = \frac{(a - 2c + 2cs)^2 (8s^5 + 12s^4 - 36s^3 - 48s^2 + 36s + 45)^2}{256s^{12} - 3840s^{10} + 23040s^8 - 70560s^6 + 116100s^4 - 97200s^2 + 32400} \quad (16)$$

– Escenario  $(G_{ii}, G_{ji}, N_{ij}, N_{jj})$

Los resultados de este escenario son iguales a los que se obtienen en  $(N_{ii}, N_{ji}, G_{ij}, G_{jj})$ :

$$\alpha_{ii} = \alpha_{ji} = \frac{9a + 27c - 30cs^2 + 8cs^4 + 6as + 6cs}{45c - 42cs^2 + 8cs^4} > 1 \quad (17)$$

$$\pi_{ii} = \pi_{ji} = \frac{2(2s + 3)^2 (s^2 - 3)(a - 2c + 2cs)^2}{32s^6 - 288s^4 + 810s^2 - 675} \quad (18)$$

$$\pi_{jj} = \pi_{ij} = \frac{(a - 2c + 2cs)^2 (4s^3 + 6s^2 - 12s - 15)^2}{(8s^4 - 42s^2 + 45)^2} \quad (19)$$

– Escenario  $(G_{ii}, N_{ji}, G_{ij}, N_{jj})$

Los resultados de este escenario son iguales a los que se obtienen en  $(G_{ii}, N_{ji}, N_{ij}, G_{jj})$ ,  $(N_{ii}, G_{ji}, G_{ij}, N_{jj})$  y  $(N_{ii}, G_{ji}, N_{ij}, G_{jj})$ :

$$\alpha_{ii} = \alpha_{ij} = \frac{3a + 6c - 6cs^2 + 4cs^3 + 3cs}{12c - 6cs^2 + 4cs^3 - 9cs} > 1 \quad (20)$$



$$\pi_{ii} = \pi_{ij} = 2(2s^4 - 9s^2 + 9) \frac{(a - 2c + 2cs)^2}{(4s^3 - 6s^2 - 9s + 12)^2} \tag{21}$$

$$\pi_{ji} = \pi_{jj} = (2s^2 - 3)^2 \frac{(a - 2c + 2cs)^2}{(4s^3 - 6s^2 - 9s + 12)^2} \tag{22}$$

– Escenario  $(G_{ii}, N_{ji}, N_{ij}, N_{jj})$

Los resultados de este escenario son iguales a los que se obtienen en  $(N_{ii}, G_{ji}, N_{ij}, N_{jj})$ ,  $(N_{ii}, N_{ji}, G_{ij}, N_{jj})$  y  $(N_{ii}, N_{ji}, N_{ij}, G_{jj})$ :

$$\alpha_{ii} = \frac{9a + 18c - 24cs^2 + 8cs^4 + 6as + 6cs}{36c - 36cs^2 + 8cs^4} > 1 \tag{23}$$

$$\pi_{ii} = \frac{(2s + 3)^2 (a - 2c + 2cs)^2}{16s^4 - 72s^2 + 72} \tag{24}$$

$$\pi_{ji} = \frac{(2s + 3)^2 (a - 2c + 2cs)^2}{16s^4 - 96s^2 + 144} \tag{25}$$

$$\pi_{ij} = \pi_{jj} = \frac{(a - 2c + 2cs)^2 (4s^3 + 6s^2 - 9s - 12)}{64s^8 - 576s^6 + 1872s^4 - 2592s^2 + 1296} \tag{26}$$

***Elección de incentivos gerenciales en la estructura PI***

Aquí se presenta la solución de la etapa 2, en la que los dueños de las empresas deciden si contratan gerente (G) o no lo contratan (N), cuando mantienen la estructura PI. Basados en los resultados del tercer apartado de esta sección, la solución puede hallarse mediante la siguiente matriz de un juego estratégico cuyos pagos son los beneficios de las empresas (ecuaciones 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 25 y 26) en cada escenario.

$ij$	G	$ij$						
		G			N			
		$ji$						
		$ii$	G	$\pi_{ip} \pi_{ji}$	$\pi_{ip} \pi_{ji}$	$ii$	G	$\pi_{ip} \pi_{ji}$
	N		$\pi_{ip} \pi_{ji}$	$\pi_{ip} \pi_{ji}$	N		$\pi_{ip} \pi_{ji}$	$\pi_{ip} \pi_{ji}$
	N	$ij$						
G			N					
$ji$								
$ii$		G	$\pi_{ip} \pi_{ji}$	$\pi_{ip} \pi_{ji}$	$ii$	G	$\pi_{ip} \pi_{ji}$	$\pi_{ip} \pi_{ji}$
	N	$\pi_{ip} \pi_{ji}$	$\pi_{ip} \pi_{ji}$	N		$\pi_{ip} \pi_{ji}$	$\pi_{ip} \pi_{ji}$	

Con base en la relación ordinal de los beneficios de las empresas que resulta en cada subintervalo de  $s$ , se obtiene que en todos los casos el equilibrio de Nash del juego representado mediante la matriz anterior es (GGG). Este resultado se resume en la proposición 2:

*Proposición 2:* En una estructura PI, cuando las empresas pueden elegir si utilizan contratos de incentivos gerenciales, en un equilibrio de Nash perfecto en subjuegos, el dueño de cada empresa delega el control en un gerente y lo compromete a ser menos agresivo en ventas con respecto al caso en que las empresas son manejadas por los dueños.

### **Estructura IVP**

Cuando las empresas deciden adoptar la estructura IVP, en la etapa 2, en la que los dueños deciden si contratan gerentes, hay 16 escenarios posibles:  $(G_i, G_{ij}, G_{jj})$ ,  $(G_i, G_{ij}, N_{jj})$ ,  $(G_i, N_{ij}, G_{jj})$ ,  $(G_i, N_{ij}, N_{jj})$ ,  $(N_i, G_{ij}, G_{jj})$ ,  $(N_i, G_{ij}, N_{jj})$ ,  $(N_i, N_{ij}, G_{jj})$ ,  $(N_i, N_{ij}, N_{jj})$ ,  $(G_{ii}, G_{ji}, G_j)$ ,  $(G_{ii}, G_{ji}, N_j)$ ,  $(N_{ii}, G_{ji}, G_j)$ ,  $(N_{ii}, G_{ji}, N_j)$ ,  $(G_{ii}, N_{ji}, G_j)$ ,  $(N_{ii}, N_{ji}, G_j)$ ,  $(G_{ii}, N_{ji}, N_j)$ ,  $(N_{ii}, N_{ji}, N_j)$  y  $(N_{ii}, N_{ji}, N_j)$ . Para todos los escenarios,  $i, j = 1, 2; i \neq j$ .

Los escenarios  $(N_i, N_{ij}, N_{jj})$ ,  $(N_{ii}, N_{ji}, N_j)$ ,  $(G_i, G_{ij}, G_{jj})$  y  $(G_{ii}, G_{ji}, G_j)$  ya se analizaron en los dos primeros apartados de esta sección. En los siguientes acápite se presenta la solución de las etapas 3 y 4 para los escenarios restantes.

– Escenario  $(G_i, N_{ij}, N_{jj})$

Los resultados de este escenario son iguales a los que se obtienen en  $(N_{ii}, N_{ji}, G_j)$ :

$$\alpha_i = \frac{18c + 3as^2 + 2as^3 - 18cs^2 + 2cs^3 + 4cs^4}{18c - 12cs^2} > 1 \quad (27)$$

$$\pi_i = \frac{(2s + 3)^2 (a - 2c + 2cs)^2}{36 - 24s^2} \quad (28)$$

$$\pi_{ij} = \pi_{ji} = \frac{(6 - 2s^2 + 3s)^2 (a - 2c + 2cs)^2}{144s^4 - 432s^2 + 324} \quad (29)$$

– Escenario  $(G_i, G_{ij}, N_{jj})$

Los resultados de este escenario son iguales a los que se obtienen en  $(G_i, N_{ij}, G_{jj})$ ,  $(N_{ii}, G_{ji}, G_j)$  y  $(G_{ii}, N_{ji}, G_j)$ :

$$\alpha_i = \frac{48c + 8as^2 + 6as^3 - 3as^4 - 2as^5 - 68cs^2 + 4cs^3 + 30cs^4 - 2cs^5 - 4cs^6}{48c - 52cs^2 + 12cs^4} > 1 \tag{30}$$

$$\alpha_{ij} = \frac{6a + 12c - 2as^2 - 16cs^3 - 4cs^4 + 6cs^5 + 3as + 6cs}{24c - 26cs^2 + 6cs^4} > 1 \tag{31}$$

$$\pi_i = \frac{3(3 - 2s^2)(a - 2c + 2cs)^2 (2s^3 + 3s^2 - 6s - 8)^2}{144s^8 - 1248s^6 + 3856s^4 - 4992s^2 + 2304} \tag{32}$$

$$\pi_{ij} = \frac{(6 - 2s^2 + 3s)^2 (s^4 - 6s^2 + 8)(a - 2c + 2cs)^2}{144s^8 - 1248s^6 + 3856s^4 - 4992s^2 + 2304} \tag{33}$$

$$\pi_{jj} = \frac{(a - 2c + 2cs)^2 (2s^4 - 3s^3 - 10s^2 + 6s + 12)^2}{144s^8 - 1248s^6 + 3856s^4 - 4992s^2 + 2304} \tag{34}$$

– Escenario (N<sub>i</sub>, G<sub>ij</sub>, G<sub>jj</sub>)

Los resultados de este escenario son iguales a los que se obtienen en (G<sub>ii</sub>, G<sub>ji</sub>, N<sub>j</sub>):

$$\alpha_{ij} = \alpha_{ji} = \frac{2a + 6c - 5cs^2 + cs^4 + as + 2cs}{10c - 7cs^2 + cs^4} \tag{35}$$

$$\pi_i = \frac{(a - 2c + 2cs)^2 (2s^3 + 3s^2 - 8s - 10)^2}{4s^8 - 56s^6 + 276s^4 - 560s^2 + 400} \tag{36}$$

$$\pi_{ij} = \pi_{ji} = \frac{(s - 2)(s + 2)^3 (a - 2c + 2cs)^2}{4s^6 - 48s^4 + 180s^2 - 200} \tag{37}$$

– Escenario (N<sub>i</sub>, G<sub>ij</sub>, N<sub>jj</sub>)

Los resultados de este escenario son iguales a los que se obtienen en (N<sub>i</sub>, N<sub>ij</sub>, G<sub>jj</sub>), (G<sub>ii</sub>, N<sub>ji</sub>, N<sub>j</sub>) y (N<sub>ii</sub>, G<sub>ji</sub>, N<sub>j</sub>):

$$\alpha_{ij} = \frac{a + 2c - 2cs^2 + cs^3}{4c - 2cs^2 + cs^3 - 2cs} > 1 \tag{38}$$

$$\pi_i = \frac{(a - 2c + 2cs)^2 (s + 4 - 2s^2)^2}{4s^6 - 16s^5 + 64s^3 - 48s^2 - 64s + 64} \tag{39}$$

$$\pi_{ij} = \frac{(s + 2)(a - 2c + 2cs)^2}{4s^3 - 8s^2 - 8s + 16} \tag{40}$$

$$\pi_{jj} = \frac{(a - 2c + 2cs)^2}{4s^2 - 16s + 16} \tag{41}$$

***Elección de incentivos gerenciales en la estructura IVP***

En este acápite se presenta la solución de la etapa 2 del juego, en la que los dueños de las empresas deciden si contratan gerente (G) o no (N) cuando mantienen una estructura IVP. La solución puede hallarse mediante la siguiente matriz de un juego estático cuyos pagos son los beneficios de las empresas (ecuaciones 28, 29, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 40 y 41) en cada escenario.

Con base en la relación ordinal de los beneficios de las empresas que resulta en cada subintervalo de  $s$ , se encuentra que en todos los casos el equilibrio de Nash del juego representado por la matrices es  $(G_i, G_{ij}, G_{jj})$ . Este resultado se resume en la proposición 3:

		$i$					
		G		N			
		$jj$					
		G	N				
$ij$	G	$\pi_i, \pi_{ij}, \pi_{jj}$	$\pi_i, \pi_{ij}, \pi_{jj}$	$ij$	G	$\pi_i, \pi_{ij}, \pi_{jj}$	$\pi_i, \pi_{ij}, \pi_{jj}$
	N	$\pi_i, \pi_{ij}, \pi_{jj}$	$\pi_i, \pi_{ij}, \pi_{jj}$		N	$\pi_i, \pi_{ij}, \pi_{jj}$	$\pi_i, \pi_{ij}, \pi_{jj}$

*Proposición 3:* En un escenario donde las empresas que producen los componentes del bien  $i$  se integran verticalmente, las empresas que producen los componentes del bien  $j$  mantienen una estructura IP y todas las empresas pueden elegir si utilizan contratos de incentivos gerenciales, en un equilibrio de Nash perfecto en subjuegos, el dueño de cada empresa delega el control en un gerente y lo compromete a ser menos agresivo en ventas con respecto al caso en que las empresas son manejadas por los dueños.

***Estructura IVPL***

Si las empresas deciden adoptar una estructura IVPL, en la etapa 2 (en la cual los dueños deciden si contratan gerentes) hay cuatro escenarios posibles:  $(G_i, G_j)$ ,  $(G_i, N_j)$ ,  $(N_i, G_j)$  y  $(N_i, N_j)$ ;  $i, j = 1, 2; i \neq j$ .

Los escenarios  $(N_i, N_j)$  y  $(G_i, G_j)$  ya se expusieron en los dos primeros apartados de esta sección. Solo se debe considerar un escenario adicional, cuando una de las industrias integradas contrata gerente y la otra no.

– Escenario  $(G_i, N_j)$

Este escenario es simétrico al escenario  $(N_i, G_j)$ , y solo se presentan los resultados de uno de ellos:

$$\alpha_i = \frac{16c + 2as^2 + as^3 - 12cs^2 + 2cs^3 + 2cs^4}{16c - 8cs^2} > 1 \tag{42}$$

$$\pi_i = \frac{(s + 2)^2 (a - 2c + 2cs)^2}{16c - 8cs^2} \tag{43}$$

$$\pi_j = \frac{(4 - s^2 + 2s)^2 (a - 2c + 2cs)^2}{16s^2 - 64s^2 + 64} \tag{44}$$

***Elección de incentivos gerenciales en la estructura IVPL***

En este acápite se presenta la solución de la etapa 2 del juego, en la que los dueños de las empresas deciden si contratan gerente (G) o no lo contratan (N), cuando mantienen una estructura IVPL. La solución puede hallarse mediante la siguiente matriz de un juego estático cuyos pagos son los beneficios de las empresas (ecuaciones 43 y 44) en cada escenario:

		<i>j</i>	
		G	NG
<i>i</i>	G	$\pi_i, \pi_j$	$\pi_i, \pi_j$
	N	$\pi_i, \pi_j$	$\pi_i, \pi_j$

Con base en la relación ordinal de los beneficios de las empresas que resulta en cada uno de los subintervalos del parámetro *s*, el equilibrio de Nash del juego representado por la matriz anterior es (*G<sub>i</sub>*, *G<sub>j</sub>*). Este resultado se resume en la proposición 4:

*Proposición 4:* En una estructura IVPL, cuando las empresas pueden elegir endógenamente si usan contratos de incentivos gerenciales, en un equilibrio de Nash perfecto en subjuegos, los dueños delegan el control en un gerente y lo comprometen a ser menos agresivo en ventas con respecto al caso en que las empresas son manejadas por los dueños.

***Elección de la estructura óptima de integración***

Con base en los resultados de los tres acápités anteriores, en este se presenta la solución de la etapa 1 del juego del tercer apartado, donde las empresas determinan las estrategias óptimas de integración cuando pueden decidir endógenamente si usan contratos de incentivos gerenciales. La solución se puede hallar mediante la siguiente matriz de un juego estático, cuyos pagos son los beneficios de equilibrio de las empresas en los escenarios en los que los dueños utilizan contratos

de incentivos gerenciales (ecuaciones 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 40 y 41):

		$j$	
		PI	IV
$i$	PI	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$
	IV	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$	$\pi_{ii}, \pi_{ij}$

Dado que los pagos de la matriz son los beneficios de equilibrio en cada posible estructura de integración cuando las empresas pueden decidir endógenamente si utilizan contratos de incentivos gerenciales y que en cada equilibrio todas las empresas deciden utilizar contratos de incentivos gerenciales, la solución de este juego es la misma que la del segundo apartado (cuadro 2), donde se analizaron las estrategias óptimas imponiendo exógenamente la utilización de contratos de incentivos gerenciales, con base en la relación ordinal de los pagos de la matriz para cada uno de los subintervalos de  $s$ . Los resultados de esta sección se resumen en la proposición 5.

*Proposición 5:* Cuando las empresas que producen los bienes compuestos pueden elegir si usan contratos de incentivos gerenciales, en un equilibrio de Nash perfecto en subjuegos se obtiene que, en todos los casos, los dueños delegan el control en un gerente y lo comprometen a ser menos agresivo en ventas con respecto al caso en que las empresas son manejadas por los dueños. También se encuentra que cuando los bienes compuestos son poco, mediana o altamente sustitutos, lo mejor que pueden hacer las empresas que producen los componentes de cada bien compuesto es integrarse verticalmente; pero cuando los bienes compuestos son muy sustitutos, deben mantener una estructura PI.

El uso de incentivos gerenciales y el hecho de que los dueños comprometen a los gerentes a ser menos agresivos en ventas ( $\alpha > 1$ ) en equilibrio fueron examinados por Fershtman y Judd (1987) y Sklivas (1987), en el contexto de un duopolio diferenciado que compite a la Bertrand y donde cada bien es producido por una empresa monopolista. A diferencia de esos autores, en este trabajo se encuentra que si las empresas pueden elegir si utilizan incentivos gerenciales y pueden elegir la estructura óptima de integración, el uso de tales contratos es una estrategia dominante (y por tanto un equilibrio de Nash) y los gerentes son incentivados a ser menos agresivos en ventas, con independencia de la estructura de integración elegida.

El resultado de equilibrio de las estructuras de integración cuando se utilizan contratos de incentivos gerenciales es similar al del primer apartado de esta sección (cuando no se utilizan contratos de incentivos gerenciales), en términos de la secuencia de estrategias de integración que resultan a medida que los bienes compuestos son más sustitutos. Pero es cualitativamente diferente, debido al efecto de la delegación del control de las empresas en un gerente. Como se observa en el cuadro 3, cuando no se usan contratos de incentivos gerenciales, las empresas adoptan una estructura IVPL aproximadamente hasta las dos terceras partes ( $0 < s < 0,66283$ ) del intervalo de  $s$ ; en el resto ( $0,66283 < s < 1$ ) lo mejor que pueden hacer es mantener la estructura PI. Por otra parte, cuando se usan contratos de incentivos gerenciales, las empresas permanecen en la estructura IVPL hasta unas nueve décimas partes ( $0 < s < 0,89628$ ) del intervalo de  $s$ ; solo deciden mantener la estructura PI cuando los bienes son muy sustitutos ( $0,89628 < s < 1$ ). Estos resultados se comparan en el cuadro 3.

Los resultados de equilibrio de las estructuras de integración cuando se usan contratos de incentivos gerenciales se pueden ilustrar de la siguiente manera: en el intervalo ( $0 < s < 0,57149$ ), la elección de la estructura óptima se puede analizar mediante la matriz de pagos que representa el ordenamiento de los beneficios en este intervalo.

En este caso, para cada industria la estrategia IV domina estrictamente a la estrategia PI, por lo que la solución del juego es (IV, IV), que también corresponde al equilibrio de Nash en estrategias puras. Los jugadores están conjuntamente mejor en las estrategias de equilibrio, que en cualquier otra situación:

**Cuadro 3**  
Comparación resultados: sin incentivos gerenciales-con incentivos gerenciales

Sin contratos de incentivos gerenciales		Con contratos de incentivos gerenciales	
Rango de $s$	Equilibrio de Nash	Rango de $s$	Equilibrio Nash
$0 < s < 0,29289$	(IV, IV)	$0 < s < 0,57149$	(IV, IV)
$0,29289 < s < 0,66283$	(IV, IV)	$0,57149 < s < 0,89628$	(IV, IV)
$0,66283 < s < 0,76537$	(PI, PI) y (IV, IV)	$0,89628 < s < 0,90345$	(PI, PI) y (IV, IV)
$0,76537 < s < 1$	(PI, PI)	$0,90345 < s < 1$	(PI, PI)

		$j$	
		PI	IV
$i$	PI	2, 2	1, 4
	IV	4, 1	3, 3

En el intervalo  $(0,57149 < s < 0,89628)$ , el comportamiento es similar al del dilema del prisionero<sup>11</sup>. Para ilustrar esta situación, la elección de la estructura óptima de integración se puede analizar mediante la matriz de pagos que representa el ordenamiento de los beneficios  $\pi_{ii}^{IV,PI} > \pi_{ii}^{PI,PI} = \pi_{ij}^{PI,PI} > \pi_{ii}^{IV,IV} = \pi_{ij}^{IV,IV} > \pi_{ij}^{IV,PI}$  en este intervalo. Se observa que el mayor beneficio lo obtiene la empresa *ii* en la estructura de integración (IV, PI). Para cada industria, la estrategia IV domina estrictamente a la estrategia PI, y la solución del juego es (IV, IV), que también corresponde al equilibrio de Nash en estrategias puras. Los jugadores estarían conjuntamente mejor en la estructura de integración (PI, PI), pero esta no se puede mantener porque no es una estructura de equilibrio<sup>12</sup>:

		<i>j</i>	
		PI	IV
<i>i</i>	PI	3, 3	1, 4
	IV	4, 1	2, 2

Debido al uso de contratos de incentivos gerenciales, este ordenamiento de los beneficios de equilibrio se obtiene en un rango superior del intervalo de  $s$  ( $0,57149 < s < 0,89628$ ), con respecto al intervalo ( $0,29289 < s < 0,66283$ ) donde se obtenía cuando no se usaban contratos de incentivos gerenciales. Así, las empresas deciden permanecer en la estructura de integración (IV, IV) durante unas nueve décimas partes del intervalo de  $s$ . Este resultado se debe a que en el intervalo ( $0 < s < 0,89628$ ), el beneficio de la empresa *ii* en la estructura (IV, PI) es el más alto posible, y el beneficio de la empresa *ij* en la estructura de integración (IV, PI) es el más bajo posible.

En el intervalo ( $0,89628 < s < 0,90345$ ), la elección de la estructura óptima se puede analizar mediante la matriz de pagos que representa la relación ordinal de los beneficios en este intervalo. A diferencia de los casos anteriores, en este no hay una estrategia estrictamente dominante, y hay dos equilibrios de Nash: (PI, PI) y (IV, IV). El primero domina en términos de Pareto al segundo y reporta el mayor beneficio individual o conjunto de toda la matriz, y sería de esperar que los jugadores se coordinen en la estructura de integración (PI, PI).

<sup>11</sup> Este mismo comportamiento se presenta en el intervalo ( $0,29289 < s < 0,66283$ ) cuando no se usan contratos de incentivos gerenciales, como ya se señaló.

<sup>12</sup> Cuando el jugador *i* elige la estrategia PI, la mejor respuesta del jugador *j* es IV; por ello el par de estrategias (PI, PI) no es un equilibrio. Esta es una réplica de la situación del dilema del prisionero.



		<i>j</i>	
		PI	IV
<i>i</i>	PI	4,4	1,3
	IV	3,1	2,2

En el intervalo ( $0.90345 < s < 1$ ), la elección de la estructura óptima de integración se puede analizar mediante la siguiente matriz de pagos que representa la relación ordinal de los beneficios en este intervalo. Para cada industria la estrategia PI domina estrictamente a la estrategia IV; por ello, cuando los bienes son muy sustitutos, la solución del juego es (PI, PI), que también corresponde al equilibrio de Nash en estrategias puras.

		<i>j</i>	
		PI	IV
<i>i</i>	PI	4,4	2,3
	IV	3,2	1,1

Intuitivamente, el resultado de las estructuras de integración de equilibrio se puede interpretar así: cuando los bienes compuestos son más diferenciados, la industria que produce uno de los dos bienes compuestos es más monopolista en ese bien y las empresas que producen los componentes de cada bien compuesto prefieren adoptar la estructura IV paralela, para mantener el poder de monopolio. Pero a medida que los bienes compuestos son más sustitutos, las industrias que producen los bienes compuestos se vuelven más competitivas y las empresas que producen sus componentes prefieren mantener una estructura PI. Como indican las matrices anteriores, los beneficios de las empresas con estructura PI empiezan siendo menores que los que obtienen en la estructura de IV paralela, pero van creciendo a medida que aumenta el intervalo del parámetro  $s$ . En cambio, los beneficios de las empresas con la estructura IV paralela empiezan siendo mayores a los que obtienen en la estructura PI, y disminuyen a medida que aumenta el intervalo de  $s$ . Así, las empresas prefieren adoptar la estructura IV paralela en valores de  $s$  donde hay menor grado de sustitución entre los bienes compuestos, y mantener la estructura PI en valores de  $s$  donde los bienes compuestos son muy sustitutos.

**ANÁLISIS DE BIENESTAR**

En las secciones anteriores se determinaron las estrategias óptimas de las empresas en un mercado concentrado, cuando pueden elegir la es-

estructura de integración y el uso de contratos de incentivos gerenciales. Estas decisiones afectan los beneficios de las empresas; también afectan el excedente de los consumidores y determinan, por tanto, el nivel de bienestar que puede alcanzar la sociedad. En esta sección se analiza el impacto de tales decisiones sobre el bienestar social y se establece si con las estrategias de equilibrio se alcanza el bienestar social óptimo.

El bienestar social  $W$  se define como la suma del excedente de los productores  $E$  y el excedente de los consumidores  $C$ ;  $W = E + C$ , donde:

$$E = \sum_{i=1}^2 \pi_i$$

Para productos diferenciados con demandas lineales  $q_i = (a - p_i + sp_j)$ ;  $i, j = 1, 2$ ;  $i \neq j$ , el excedente de los consumidores es:

$$C = u - p_i q_i - p_j q_j, \quad i, j = 1, 2; \quad i \neq j,$$

donde

$$u = \frac{1}{2(1-s^2)} (2aq_i + 2aq_j - q_i^2 - q_j^2 + 2asq_i + 2asq_j - 2sq_i q_j); \quad i, j = 1, 2; \quad i \neq j$$

Si se consideran todos los escenarios posibles de la combinación de estrategias de integración vertical e incentivos gerenciales se obtienen los siguientes resultados.

#### EXCEDENTE DE LOS CONSUMIDORES

El mayor excedente de los consumidores se obtiene en el escenario de IV paralela sin gerentes ( $C^{NN}$ ), seguido del escenario de IV paralela cuando una empresa contrata gerente y la otra no ( $C^{GN} = C^{NG}$ ), para todos los valores de  $s$ . El más bajo se obtiene cuando las empresas adoptan una estructura PI y todas usan contratos de incentivos gerenciales ( $C^{GGGG}$ ). En orden ascendente le siguen el escenario donde las empresas adoptan una estructura PI y solo tres de ellas usan contratos de incentivos gerenciales ( $C^{GGGN} = C^{GGNG} = C^{GNNG} = C^{NGGG}$ ) y el escenario donde las empresas adoptan una estructura PI y dos de las empresas que producen uno de los componentes de cada bien compuesto usan incentivos gerenciales ( $C^{GNNGN} = C^{NGNG} = C^{NGGN} = C^{GNNG}$ ), para todos los valores de  $s$ . El excedente de los consumidores de los demás escenarios se traslapa en varios subintervalos de  $s$  y se sitúa en niveles intermedios.

#### EXCEDENTE DE LOS PRODUCTORES

El análisis del excedente de los productores no es concluyente. Los niveles más alto y más bajo presentan alta variabilidad a medida que

los bienes compuestos pasan de ser poco sustitutos a ser muy sustitutos (a medida que  $s$  crece). Pero si las empresas siguen las estrategias de equilibrio del último acápite de la tercera sección, el excedente que se genera cuando las empresas adoptan una estructura IV paralela y usan contratos de incentivos gerenciales ( $0 < s < 0,89628$ ) es el más alto solo cuando los bienes son poco sustitutos ( $0 < s < 0,292$ ); en el resto del rango de  $s$ , sus valores se sitúan entre el más alto y el más bajo. Por su parte, el excedente de los productores que se genera cuando las empresas adoptan una estructura PI y usan contratos de incentivos gerenciales ( $0,89628 < s < 1$ ) es el más bajo en el intervalo ( $0 < s < 0,46$ ); en el intervalo ( $0,46 < s < 0,8$ ) sus valores se sitúan entre el más alto y el más bajo, y pasa a ser el más alto en el intervalo ( $0,8 < s < 1$ ). En suma, los productores obtienen el excedente más alto solo cuando los bienes compuestos son poco o altamente sustitutos.

### BIENESTAR SOCIAL

El mayor nivel de bienestar social se obtiene en el escenario de IV paralela sin gerentes ( $W^{NN}$ ), seguido del escenario de IV paralela cuando una empresa contrata gerente y la otra no ( $W^{GN} = W^{NG}$ ), para todos los valores de  $s$ . El menor nivel de bienestar social se obtiene cuando las empresas adoptan una estructura PI y todas usan contratos de incentivos gerenciales ( $W^{GGGG}$ ). En orden ascendente le siguen el escenario donde las empresas adoptan una estructura PI y solo tres de ellas usan contratos de incentivos gerenciales ( $W^{GGGN} = W^{GGNG} = W^{GNNG} = W^{NNGG}$ ) y el escenario donde las empresas adoptan una estructura PI y dos de las que producen uno de los componentes de cada bien compuesto usan incentivos gerenciales ( $W^{GNGN} = W^{NGNG} = W^{NGGN} = W^{GNNG}$ ), para todos los valores de  $s$ . Los niveles de bienestar social de los demás escenarios se sitúan en niveles intermedios.

El ordenamiento de los niveles del excedente de los consumidores y de los niveles de bienestar social tiene un comportamiento similar, debido a que en cada escenario el valor del excedente de los consumidores domina al valor del excedente de los productores.

Para todo el intervalo de  $s$ , el menor nivel de excedente de los consumidores  $C$  y de bienestar social  $W$  se genera cuando las empresas adoptan una estructura PI y todas usan contratos de incentivos gerenciales. Y el mayor nivel se genera cuando las empresas adoptan una estructura IV paralela y ninguna usa contratos de incentivos gerenciales. Si las empresas siguen las estrategias de equilibrio del último apartado de la tercera sección, dado que estas requieren que todas las

empresas usen contratos de incentivos gerenciales, en ningún caso se puede alcanzar el mayor nivel de bienestar social posible.

Por otra parte, cuando los bienes compuestos son poco, mediana o altamente sustitutos ( $0 < s < 0,89628$ ), lo mejor que pueden hacer las empresas es adoptar una estructura IV paralela y usar contratos de incentivos gerenciales. En términos de bienestar social, esta estrategia se sitúa en un nivel intermedio entre el más alto y el más bajo posibles. Pero si los bienes compuestos son muy sustitutos, lo mejor que pueden hacer las empresas es adoptar una estructura PI y usar incentivos gerenciales; y la sociedad obtiene el peor nivel de bienestar social.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Resumamos las principales conclusiones. Si las empresas pueden utilizar conjuntamente la integración vertical y los contratos gerenciales como herramientas estratégicas para competir en el mercado, en equilibrio se obtienen los siguientes resultados:

1. Con independencia de la estructura de integración que se elija, la estrategia óptima de cada empresa es que el dueño delegue el control en un gerente y lo obligue mediante el contrato a ser menos agresivo en ventas (con respecto al caso en el que la empresa fuese controlada por el dueño).

2. Cuando los bienes producidos por las dos industrias son poco, mediana o altamente sustitutos, la estrategia óptima es que las empresas de cada industria se integren verticalmente. Solo cuando los bienes producidos por las dos industrias son casi homogéneos, la estrategia óptima es que no se integren verticalmente, es decir, que mantengan una estructura PI. Este resultado es cualitativamente diferente al que se obtiene cuando ninguna de las empresas utiliza contratos gerenciales, debido al efecto de la delegación del control de las empresas. En este caso las empresas adoptan una estructura IV paralela cuando los bienes compuestos son poco o medianamente sustitutos, y una estructura PI cuando son altamente sustitutos.

3. El nivel de bienestar que se obtiene cuando las empresas adoptan las estrategias de equilibrio anteriores, en ningún caso corresponde al máximo que la sociedad podría lograr. En particular, cuando los bienes son poco, mediana o altamente sustitutos, se obtiene un nivel intermedio de bienestar social; cuando son casi homogéneos, se obtiene el nivel más bajo posible. El más alto se lograría cuando las empresas adopten una estructura IV paralela y ninguna use contratos gerenciales. Dado que las empresas eligen sus estrategias de equilibrio,

todas deberían utilizar contratos gerenciales; por tanto, no es factible alcanzar el mayor nivel de bienestar social posible en todos los casos.

Los resultados anteriores son importantes por las siguientes razones:

- Desde el punto de vista de las empresas, aportan elementos para explicar por qué los dueños suelen delegar el control en los gerentes y decidir si en este contexto es conveniente o no tomar la decisión de integrarse verticalmente.
- Desde el punto de vista de las autoridades de regulación, aportan elementos para apoyar las decisiones de políticas de competencia en el contexto de mercados muy concentrados.

En futuras investigaciones se podría extender el análisis para ver cómo cambian los resultados cuando se consideran otros contextos de competencia: Cournot o Stackelberg. También se podría analizar si los resultados son robustos con otras especificaciones de las funciones de demanda y de costos, y con diferentes actitudes hacia el riesgo de los agentes. Sería interesante hacer una validación empírica de los resultados de este trabajo para determinar si, en el contexto propuesto, las empresas siguen las estrategias de equilibrio.

Los anexos se pueden consultar en la página web de la revista.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bertrand, J. “Revue de *Théories mathématiques de la richesse sociale* et de *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*”, *Journal de Savants* 67, 1883, pp. 499-508.
2. Castillo, M. y F. Jácome. “Contratos gerenciales y competencia en precios o cantidades como herramientas estratégicas en un duopolio diferenciado”, *Cuadernos de Administración* 23, 42, 2011, pp. 205-230.
3. Chen, Y. “Vertical disintegration”, *Journal of Economics and Management Strategy* 14, 1, 2005, pp. 209-229.
4. Church, J. y R. Ware. *Industrial organization: A strategic approach*, Nueva York, McGraw Hill, 2000.
5. Coase, R. “The nature of the firm”, *Economica* 4, 6, 1937, pp. 386-405.
6. Cournot, A. *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*, París, Hachette, 1838.
7. Economides, N. “The incentive for vertical integration”, working paper 94-05, New York University, 1994.
8. Fershtman, Ch. y K. Judd. “Equilibrium incentives in oligopoly”, *American Economic Review* 77, 5, 1987, pp. 927-940.
9. Hart, O. y J. Moore. “Incomplete contracts and renegotiation”, *Econometrica* 56, 1988, pp. 755-785.
10. Joskow, P. “Vertical integration and long-term contracts: The case of coal-burning electric generating plants”, *Journal of Law, Economics, and Organization* 1, 1, 1985, pp. 33-80.

11. Joskow, P. L. "Vertical integration", C. Ménard y M. M. Sjriley, eds., *Handbook of New Institutional Economics*, La Haya, Springer, 2005, pp. 319-348.
12. Miranda, S.; X. Bernal y F. Jácome. "Elección estratégica de contratos *forward* y contratos de incentivos gerenciales en un contexto de competencia a la Cournot", *Lecturas de Economía* 76, 2012, pp. 215-256.
13. Pepall, L.; D. Richards, y G. Norman. *Organización industrial: teoría y práctica contemporáneas*, México, D. F., Thomson, 2006.
14. Shy, O. *Industrial organization: Theory and applications*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1995.
15. Sklivas, S. "The strategic choice of managerial incentives", *The Rand Journal of Economics* 18, 1, 1987, pp. 452-458.
16. Stackelberg, H. *Marktform und Gleichgewicht*, Viena y Berlín, J. Springer, 1934.
17. Tirole, J. *La teoría de la organización industrial*, Barcelona, Ariel, 1990.
18. Williamson, O. "The vertical integration of production: Market failure considerations, O. Williamson y S. Masten, eds., *The economics of transaction costs*, Cheltenham, UK, Edward Elgar Publishing, 1999, pp. 23-34.