

# Colusión

## Organización Industrial

Leandro Zipitría

Universidad de Montevideo

Licenciatura en Economía

# Objetivos

- 1 Definir colusión
- 2 Presentar las situaciones donde la colusión se verifica
- 3 Introducir elementos adicionales que explican la evidencia empírica

# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

- Extensiones

- Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación
- Colusión y guerra de precios
- Ciclo económico y precios
- Rigidez de precios

# Presentación

- Cabral: son acuerdos entre empresas con el objetivo de aumentar su poder de mercado
- Motta: prácticas que permiten a las empresas ejercer un poder de mercado que de otra forma no tendrían, restringiendo la competencia y el bienestar
- Objetivo: estudiar la colusión de precios
- Práctica: se implementa a través de estrategias vinculadas:
  - reparto de mercados/clientes/zonas geográficas
  - establecimiento de cuotas o pagos laterales

# Formalización

- Dos tipos:
  - Carteles: formas explícitas e institucionalizadas de colusión, donde existe una organización formal que apoya las decisiones conjuntas;
  - Acuerdos tácitos o implícitos: resultado de condiciones históricas o seguimiento de una empresa líder
- Explícita: Selten (1973) “Four are few and six are many”, requiere que existan compromisos creíbles entre los participantes del acuerdo (teoría de juegos cooperativos)
- Tácita: las empresas deciden sus acciones siguiendo su interés y bajo la percepción de que el resto de las empresas actúan de la misma forma (juegos no cooperativos)

# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

- Extensiones

- Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación
- Colusión y guerra de precios
- Ciclo económico y precios
- Rigidez de precios

# Introducción

- La colusión se explica por un modelo dinámico
- A corto plazo, no hay incentivos a acordar
- Dos ejemplos:
  - Un período
  - Un juego repetido en forma finita

## Una etapa

- Modelo de Cournot: demanda  $p = a - bq$ ; 2 empresas;  
 $CT_i(q_i) = cq_i$
- 2 acciones posibles:  $q^C$  -competir- o  $q^M/2$  -coludir
- Pagos:  $\pi_i(q^C, q^C) = 1/9$ ;  $\pi_i(q^M/2, q^M/2) = 1/8$ ;  
 $\pi_i(q^M/2, q^C) = 5/48$  y  $\pi_i(q^C, q^M/2) = 5/36$
- Se cumple que  $\frac{5}{36} > \frac{1}{8} > \frac{1}{9} > \frac{5}{48}$



# Matriz

## Jugador 2

		$q^C$	$q^M$
Jugador 1	$q^C$	$\frac{1}{9}, \frac{1}{9}$	$\frac{5}{36}, \frac{5}{48}$
	$q^M$	$\frac{5}{48}, \frac{5}{36}$	$\frac{1}{8}, \frac{1}{8}$

**Cuadro:** Juego de colusión en cantidades.

# Solución

- Jugar  $q^M/2$  es una estrategia estrictamente dominada
- Las empresas tienen incentivos a desviarse
- Es el “dilema del prisionero”
- No hay forma de sostener la colusión

# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

- Extensiones

- Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación
- Colusión y guerra de precios
- Ciclo económico y precios
- Rigidez de precios

## Juego finito

- Si el juego estático se repite un número finito de veces, el resultado no cambia
- Esta idea es la de Selten en su artículo sobre la paradoja de la cadena de tiendas
- Supongamos que las empresas quieren coludir en 20 períodos:
  - En  $t = 20$  como no hay posterior período, las empresas no cooperan
  - En  $t = 19$  como en  $t = 20$  no cooperan, tampoco cooperan
  - Así sucesivamente  $\Rightarrow$  nunca cooperan

# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

- Extensiones

- Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación
- Colusión y guerra de precios
- Ciclo económico y precios
- Rigidez de precios

# Presentación

- Mismo escenario, pero el juego se repite infinitamente
- Hay que definir una **estrategia**: establece una acción en cada momento de tiempo, considerando la historia del juego hasta el período anterior
- Existen distintos tipos de estrategias en juegos dinámicos:
  - Gatillo: si alguno se desvía la cooperación termina
  - "Tit for tat": es el castigo equivalente, se repite lo que el rival jugó en el período anterior
  - Castigo por  $T$  períodos

# Introducción

- Las empresas viven para siempre o no saben cuando termina el juego
- Estrategia gatillo

$$q_i(\tau) = \begin{cases} \frac{q^M}{2} & \text{si } q_i = q_j = \frac{q^M}{2}; \forall \tau = 1, \dots, \tau - 1 \\ q^C & \text{en otro caso} \end{cases}$$

- Las empresas cooperan ( $q_i = q^M/2$ ) y, si alguna se desvía ( $q_i = q^C$ ), el castigo es para siempre (guerra de precios)
- Los beneficios se descuentan a tasa  $\delta$

## Solución (I)

- La cooperación se sostiene si los beneficios descontados son mayores al desvío (restricción de compatibilidad de incentivos):

$$\underbrace{\frac{\Pi^M}{2} + \delta \frac{\Pi^M}{2} + \delta^2 \frac{\Pi^M}{2} + \dots}_{\text{si coopero}} \geq \underbrace{\Pi^D + \delta \Pi^C + \delta^2 \Pi^C + \dots}_{\text{si se desvía}}$$

- Recordar que  $\sum_{i=0}^{\infty} \delta^i = \frac{1}{1-\delta}$  y  $\sum_{i=1}^{\infty} \delta^i = \frac{\delta}{1-\delta}$
- $\Rightarrow \frac{\Pi^M}{2} + \delta \frac{\Pi^M}{2} \frac{1}{1-\delta} \geq \Pi^D + \Pi^C \frac{\delta}{1-\delta}$





# Interpretación

- Numerador: diferencia entre el valor por desviarme y el que obtengo por cooperar en un período (es el incentivo que tenía a desviarme de la cooperación en el juego en una etapa)
- Denominador: diferencia entre el valor descontado de cooperar y el valor descontado de castigo por el desvío
- A mayor numerador  $\Rightarrow$  mayor la ganancia corriente de desviarme  $\Rightarrow$  mayor es la tasa de descuento que requiero para no desviarme
- Cuanto menor el denominador  $\Rightarrow$  menor es el beneficio descontado de cooperar  $\Rightarrow$  mayor también debe ser la tasa de descuento para sostener el acuerdo

## Otros elementos

- La cooperación depende de que la tasa de descuento del futuro o del peso que las empresas asignen a los beneficios futuros tanto de cooperar como de ser castigados
- Paradoja (aparente): cuanto mayor sea el castigo por el desvío más fácil es llegar a acuerdos
- Supuestos implícitos:
  - 1 Período de tiempo entre la detección del desvío y la represalia
  - 2 Probabilidad de detección

# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

## • Extensiones

- Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación
- Colusión y guerra de precios
- Ciclo económico y precios
- Rigidez de precios

## Varias empresas

- Ahora  $n$  empresas en el acuerdo
- Nueva estrategia gatillo (competencia en precio)

$$p_i(\tau) = \begin{cases} p^M & \text{si } p_i = p_j = p^M; \forall \tau = 1, \dots, \tau - 1 \\ c & \text{en otro caso} \end{cases}$$

- Si cooperan  $\prod_n^M$ , si se desvían  $\prod^M$ , si fase castigo 0  $\Rightarrow V^P = 0$

$$\bullet \quad \delta = \frac{\left(\Pi^D - \frac{\Pi}{n}\right)}{\left(\frac{\Pi}{n} \frac{1}{1-\delta} - V^P\right)} = \frac{\left(\Pi^M - \frac{\Pi^M}{n}\right)}{\left(\frac{\Pi^M}{n} \frac{1}{1-\delta}\right)} = \frac{\Pi^M (1 - \frac{1}{n})}{\Pi^M (\frac{1}{n} \frac{1}{1-\delta})} \Leftrightarrow$$

$$\delta \geq 1 - \frac{1}{n}$$

- Bernheim y Whinston (1990) demuestran que el contacto multimercado facilita la colusión

## Varias empresas

- Ahora  $n$  empresas en el acuerdo
- Nueva estrategia gatillo (competencia en precio)

$$p_i(\tau) = \begin{cases} p^M & \text{si } p_i = p_j = p^M; \forall \tau = 1, \dots, \tau - 1 \\ c & \text{en otro caso} \end{cases}$$

- Si cooperan  $\prod_n^M$ , si se desvían  $\prod^M$ , si fase castigo 0  $\Rightarrow V^P = 0$

$$\bullet \quad \delta = \frac{\left(\Pi^D - \frac{\Pi}{n}\right)}{\left(\frac{\Pi}{n} \frac{1}{1-\delta} - V^P\right)} = \frac{\left(\Pi^M - \frac{\Pi^M}{n}\right)}{\left(\frac{\Pi^M}{n} \frac{1}{1-\delta}\right)} = \frac{\Pi^M (1 - \frac{1}{n})}{\Pi^M (\frac{1}{n} \frac{1}{1-\delta})} \Leftrightarrow$$

$$\delta \geq 1 - \frac{1}{n}$$

- Bernheim y Whinston (1990) demuestran que el contacto multimercado facilita la colusión

# Modelo

- Dos mercados  $k = A, B$ :  $A$  y  $B$  dos empresas  $i = 1, 2$ ; en ( $B$ ) hay una tercera empresa  $i = 3$
- Estrategia gatillo: fijar  $p^M$  en cada período si todas las empresas fijaron precio de monopolio en los períodos anteriores, en caso contrario fijar  $p = c$
- Mercados independientes  $\Rightarrow$  colusión si:
  - mercado  $A$ :  $\delta^A \geq \frac{1}{2}$
  - mercado  $B$ :  $\delta^B \geq \frac{2}{3}$
  - $\Rightarrow$  la colusión es más difícil de sostener en el mercado  $B$
- Supongamos que las empresas descuentan el futuro a una tasa  $\frac{1}{2} \leq \delta < \frac{2}{3} \Rightarrow$  la colusión no puede sostenerse en el mercado  $B$

## Restableciendo colusión

- Mecanismo: las empresas del mercado  $A$  pueden aumentar la cuota de mercado de la empresa 3 en el mercado  $B$
- Parte 1: cuota de mercado  $\lambda$  en mercado  $B$  para empresa 3  
 $\Rightarrow \lambda \Pi^M \frac{1}{1-\delta} \geq \Pi^M \Leftrightarrow 1 - \delta \leq \lambda$
- Parte 2: ¿cuanto están dispuestas a sacrificar las empresas 1 y 2 para sostener el acuerdo colusivo?

- $\frac{\prod_A^M}{2} \frac{1}{1-\delta} + \frac{\prod_B^M (1-\lambda)}{2} \frac{1}{1-\delta} \geq \prod_A^M + \prod_B^M$  (suponemos que  $\prod_A^M = \prod_B^M = \prod^M$ )
- $\Rightarrow \frac{\prod^M}{1-\delta} \cdot \left[ \frac{1}{2} - \frac{(1-\lambda)}{2} \right] \geq 2\prod^M \Leftrightarrow \frac{2-\lambda}{2} \geq 2(1-\delta)$   
 $\Leftrightarrow 2-\lambda \geq 4(1-\delta) \Leftrightarrow \lambda \leq 2(2\delta-1)$



# Condición

- De ambas condiciones  $1 - \delta \leq \lambda \leq 2(2\delta - 1)$
- Las dos desigualdades se cumplen si  $\delta \geq \frac{3}{5},^1 \Rightarrow$  si  $\lambda = \frac{2}{5}$   
(cuota de mercado de la empresa 3 en el mercado  $B$ )  $\Rightarrow$  hay colusión en ambos mercados

## Resultado

Las empresas utilizan la holgura en el cumplimiento de la restricción de incentivos de colusión en un mercado para sostener la colusión en otros mercados  $\Rightarrow$  las empresas que coluden en varios mercados y se enfrentan a otras empresas en ellos restringen la producción para fomentar la colusión

---

<sup>1</sup>Despejen  $\delta$  de  $1 - \delta \leq 2(2\delta - 1)$ .

## Condición

- De ambas condiciones  $1 - \delta \leq \lambda \leq 2(2\delta - 1)$
- Las dos desigualdades se cumplen si  $\delta \geq \frac{3}{5},^1 \Rightarrow$  si  $\lambda = \frac{2}{5}$   
(cuota de mercado de la empresa 3 en el mercado  $B$ )  $\Rightarrow$  hay colusión en ambos mercados

### Resultado

Las empresas utilizan la holgura en el cumplimiento de la restricción de incentivos de colusión en un mercado para sostener la colusión en otros mercados  $\Rightarrow$  las empresas que coluden en varios mercados y se enfrentan a otras empresas en ellos restringen la producción para fomentar la colusión

---

<sup>1</sup>Despejen  $\delta$  de  $1 - \delta \leq 2(2\delta - 1)$ .

# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

- Extensiones

## • Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación
- Colusión y guerra de precios
- Ciclo económico y precios
- Rigidez de precios

# Variables de estructura

- 1 Número de competidores: cuanto mayor el número de competidores, más difícil sostener la colusión.
- 2 Barreras a la entrada: la colusión no puede sostenerse a menos que existan barreras a la entrada.
- 3 Interacción entre empresas: cuanto más frecuente sea el contacto entre las empresas, más fácil es sostener la colusión.
- 4 Transparencia en el mercado: mercados más transparentes facilitan la colusión.

# Demanda y oferta

## 1 Demanda:

- 1 ¿El mercado crece, declina o está estancado? La colusión es más fácil de sostener en mercados donde la demanda es creciente.
- 2 ¿Existen fluctuaciones o ciclos en el mercado? En mercados con fluctuaciones, la demanda es más difícil de sostener.

## 2 Oferta

- 1 ¿El mercado es de tecnologías o innovación, o es una industria madura con tecnologías estables? La colusión es más fácil de sostener con tecnologías estables.
- 2 ¿Las empresas son similares en cuanto a la tecnología o capacidad de producción? La colusión es más fácil de sostener cuanto más parecidas las empresas.
- 3 ¿Las empresas compiten en varios mercados a la vez? El contacto multimercado facilita la colusión.

# Otros

- 1 Elasticidad de la demanda: cuanto mayor la elasticidad de la demanda, más difícil sostener la colusión.
- 2 Poder de compra: cuanto mayor el poder de compra más difícil sostener los acuerdos colusivos.
- 3 ¿Existen otros acuerdos cooperativos entre las empresas, distinto del colusorio (ej. cooperación en I+D): estos acuerdos facilitan la cooperación.

# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

- Extensiones

- Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación

- Colusión y guerra de precios

- Ciclo económico y precios

- Rigidez de precios

# Presentación

- Si hay información asimétrica  $\Rightarrow$  las empresas no pueden identificar las causas de los “desvíos”
- Ejemplos:
  - Shocks idiosincráticos de costos
  - Shocks de demanda no observados u observados sólo por algunas empresas



# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

- Extensiones

- Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación

- **Colusión y guerra de precios**

- Ciclo económico y precios

- Rigidez de precios

## Colusión + guerra de precio

- Green y Porter (1984): las empresas observan sólo su precio y la demanda que reciben
- $\Rightarrow$  si su demanda baja no pueden saber si ello es resultado de que la demanda global disminuyó, o de que la otra empresa se desvió del acuerdo
- Estrategia: colusión; castigo por  $T$  de períodos si hay desvío y luego se restablece la colusión
- Equilibrio no cooperativo: las empresas tienen fases de cooperación y fases de guerra de precios
- Las guerras de precios son necesarias para disciplinar al rival aún cuando éste no se desvíe

# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

- Extensiones

- Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación

- Colusión y guerra de precios

- Ciclo económico y precios

- Rigidez de precios

## Efecto ciclo

- En el modelo de Green y Porter las guerras de precio son procíclicas: si cae la demanda  $\Rightarrow$  guerra de precio (caen)
- Rotemberg y Saloner (1986): empresa coluden, pero la demanda tiene ciclos que son observables
- Cuando la demanda aumenta, dos efectos
  - Aumentan los beneficios de desvío
  - Se reducen las pérdidas por castigo (si vuelve a su nivel normal)
- En equilibrio los precios tienen que reducirse en períodos de expansión, de forma de reducir los incentivos al desvío  $\Rightarrow$  la fijación de precios es anti cíclica

# Índice

## 1 Introducción

- Presentación

## 2 Inexistencia de colusión

- Modelo estático
- Dinámica

## 3 Cooperación

- Modelo base

- Extensiones

- Resumen de resultados

## 4 Información asimétrica

- Presentación
- Colusión y guerra de precios
- Ciclo económico y precios
- Rigidez de precios

# Liderazgo

- Rotemberg y Saloner (1990): duopolio y una empresa conoce las condiciones de mercado, la otra sólo la distribución de los parámetros
- La demanda sufre shocks
- La mejor informada surge como líder del mercado (fija el precio para ambas)
- Problema: líder mejor informado respecto a las condiciones de demanda  $\Rightarrow$  tiene incentivos a rebajar al rival
- Seguidor: si observa muchos cambios de precio  $\Rightarrow$  sospecha desvío del líder
- Solución: fijar precios rígidos a los cambios del mercado

## Shocks de costo

- Athey, Bagwell y Sanchirico (2004):  $n$  empresas que enfrentan shocks de costos *iid*
- El esquema colusivo tiene que satisfacer:
  - off schedule deviation: para cada empresa  $i$  y momento  $t$  prefieren su precio a un precio no establecido para las demás empresas
  - on schedule deviation: ninguna empresa quiere elegir un precio para una empresa de otro tipo
- Esquema de precio rígido es superior a Green y Porter:
  - Si las empresas eficientes son pacientes  $\Rightarrow$  todas las empresas (independientemente del costo) fijan  $p_i = \bar{v}$  (máxima disposición a pagar del consumidor)
  - Si las empresas eficientes no son pacientes  $\Rightarrow$  precios rígidos, pero las eficientes pueden desviarse en equilibrio y arbitrar  $p$

## Evidencia empírica

- Basado en el trabajo de Andreoli-Versbach y Franck (2013) "Endogenous Price Commitment, Sticky and Leadership Pricing"
- Antes y después de política unilateral del líder de mercado de adoptar una política de precios rígidos
- Efecto I: facilita el alineamiento de precios y la coordinación de cambios de precio
- Efecto II: **causa** un significativo aumento en los precios



## Evidencia empírica (cont.)

- 9 empresas tienen el 95% del mercado de petróleo en Italia
- ENI tiene 34%; Esso 16%, ....
- El 6 de octubre de 2004 ENI anuncia un mecanismo de ajustes de precio no frecuentes
- Mantuvo el precio incambiado por 57 días, hasta que los demás se acomodaron
- Aumenta el período de ajustes de 6 a 16 días y el cambio promedio de precio de 1% a 5,8%