

Investigación y desarrollo

Organización Industrial

Instituto Tecnológico Autónomo de México

Verano 2021

Contenido

Introducción

Carrera por la innovación

Cooperación en la investigación

Investigación y desarrollo

Las empresas tienen incentivos a desarrollar e investigar nuevas tecnologías

- ▶ Mejorar el producto
- ▶ Reducir costos
- ▶ Mantener el poder de mercado

y la innovación puede ser catalogada en 2 ramas:

- ▶ Innovación de proceso
- ▶ Innovación de producto

Industrias que innovan mucho

- ▶ Computadoras
- ▶ Fármacos
- ▶ Electrónicos
- ▶ Vehículos

Industrias que innovan poco

- ▶ Textiles
- ▶ Alimentos
- ▶ Muebles

Innovación de proceso

La innovación de proceso busca efficientar la estructura de costos de la empresa, haciendolos en consecuencia más baratos.

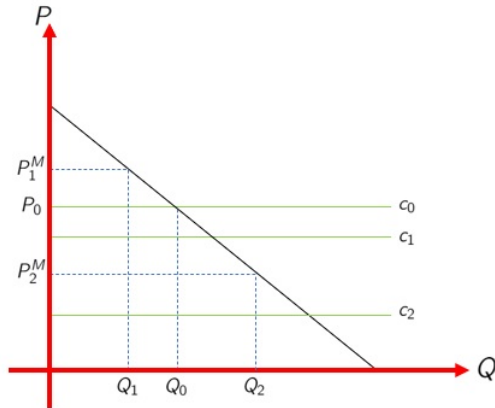
Innovación **menor**

Una innovación será menor si no induce un monopolio

Innovación **mayor**

Una innovación será mayor si induce un monopolio

Gráficamente



Carrera por la innovación

Supongamos que dos empresas pueden invertir una cantidad I en investigación. Si llegan a un descubrimiento, entonces podrán registrar una patente con valor \bar{V} .

Sin embargo al investigar, se corre el riesgo de no encontrar nada (o no hacerlo a tiempo).

Los beneficios de la empresa i serán

$$\Pi_i = \begin{cases} \bar{V} - I & \text{investiga y descubre primero} \\ \frac{\bar{V}}{2} - I & \text{ambas descubren al mismo tiempo} \\ -I & \text{investiga y no descubre} \\ 0 & \text{no investiga} \end{cases}$$

Podemos concluir que la empresa decidirá investigar si

$$\frac{\bar{V}}{I} \geq \frac{1}{\alpha}$$

y ambas empresas definitivamente invertirán si

$$\frac{\bar{V}}{I} \geq \frac{2}{2\alpha - \alpha^2}$$

Fecha esperada de descubrimiento

Definamos $T(n)$ la fecha en que una de n empresas logrará un descubrimiento en innovación.

Con una empresa investigando

La fecha esperada de un descubrimiento será en el periodo

$$E[T(1)] = \frac{1}{\alpha}$$

Con dos empresas investigando

La fecha esperada de un descubrimiento será en el periodo

$$E[T(2)] = \frac{1}{\alpha(2-\alpha)}$$

Notemos como la presencia de más empresas reduce el tiempo de espera para un descubrimiento.

Cooperación en la investigación

Veamos un modelo en el que 2 empresas fijan su investigación primero y después compiten en producción.

- ▶ En $t = 1$, deciden cuánto invertir en investigación.
- ▶ En $t = 2$, la investigación rinde frutos en sus estructuras de costos y compiten en producción.

Definamos la demanda lineal del bien

$$P = 100 - Q \text{ con } Q = q_1 + q_2$$

y costos de producción $CT_i = c_i q_i$.

La investigación influirá en los costos de producción de la siguiente manera:

$$c_i(x_i, x_j) = 50 - x_i - \beta x_j$$

donde el costo de investigación está dado por

$$CT_i(x_i) = \frac{x_i^2}{2}$$

Recordemos que en Cournot, el equilibrio está dado por

$$q_i = \frac{a - 2c_i + c_j}{3b}$$

de modo que desde el periodo $t = 1$, la empresa i sabe que en $t = 2$ producirá q_i con

- ▶ $c_i = 50 - x_i - \beta x_j$
- ▶ $c_j = 50 - x_j - \beta x_i$

Supongamos que las empresas puede cooperar o no en la investigación, pero en $t = 2$ deben competir Cournot.

Sin cooperación

$$x^{NC} = \frac{50(2-\beta)}{\frac{9}{2} - (2-\beta)(1+\beta)}$$

Con cooperación

$$x^C = \frac{50(\beta+1)}{\frac{9}{2} - (1+\beta)}$$

La intuición detrás del spillover

Comparando ambos equilibrios, notemos como

- ▶ Si $\beta > \frac{1}{2}$ entonces $x^C > x^{NC}$ y $Q^C > Q^{NC}$
- ▶ Si $\beta < \frac{1}{2}$ entonces $x^C < x^{NC}$ y $Q^C < Q^{NC}$

Intuitivamente, si el spillover es muy bajo cuidar los secretos de investigación valdrá la pena, pero si hay mucha filtración, es mejor cooperar.