

**Temas**

1. Capítulo 4 de *Principios matemáticos de la teoría de la riqueza*
2. Capítulo 5 de *Principios matemáticos de la teoría de la riqueza*
3. Capítulo 7 de *Principios matemáticos de la teoría de la riqueza*
4. Experimento de mercado basado en duopolio Cournot

**Desarrollo**

**1. Capítulo 4 de *Principios matemáticos de la teoría de la riqueza*: la ley de la demanda**

Se dice que “el precio de los bienes está en proporción inversa a la cantidad ofrecida y en proporción directa a la cantidad demandada”.

Pero el gasto no es en general constante cuando varía cantidad vendida [tiene razón Cournot: esto implicaría que  $p = C / D$ , donde  $C > 0$  es una constante que iguala el nivel de gasto: sería el caso especial y restrictivo de una curva de demanda con elasticidad constante e igual a uno, ya que  $\ln D = \ln C - \ln p$ , por lo que la derivada logarítmica, cuyo valor absoluto mide la elasticidad en cada punto de la curva de demanda, da siempre -1].

Además, la cantidad demandada aumenta cuando cae el precio, así que expresión se refiere a otra cosa [lo que dice Cournot tiene que ver con la distinción que después se va a hacer entre “movimientos a lo largo de la curva de demanda”, donde hay una relación inversa entre precio y cantidad demandada, y “desplazamientos de la curva de demanda”, donde aumenta el precio al desplazarse hacia afuera la curva de demanda, sobre una curva de oferta dada].

Las ventas aumentan, en general, cuando cae el precio. Ley de demanda o ventas se puede expresar entonces así:

$$D=F(p).$$

No se puede expresar en forma algebraica, para lo que se necesita estadística, pero se pueden estudiar propiedades de función desconocida. Suponer  $F(p)$  continua, por lo que  $pF(p)$  es continua también. Como  $pF(p)$  cero con  $p = 0$  y con  $p$  grande tal que  $F(p) = 0$ , hay máximo interior; este máximo se da en:

$$F(p) + p F'(p) = 0.$$

En términos prácticos, si se cumple que  $-\Delta D/\Delta p < D/p$ , aumento de precio va a subir ingresos [hoy en día: si demanda es inelástica, suba de precios aumenta ingreso].

Se tiene que cumplir la condición de segundo orden: es improbable que haya más de una solución interior.

## **2. Capítulo 5 de *Principios matemáticos de la teoría de la riqueza*: el monopolio**

Dueño de una fuente mineral: busca maximizar ingresos si no hay costos producción [sería el punto determinado en capítulo anterior, cuando hay máximo interior]. Si hay costos, se busca maximizar ingresos netos, lo que está dado por

$$pF(p) - \phi(D), \text{ con } D=F(p).$$

El máximo está dado en

$$F(p) + pF'(p) = \phi'(D) F'(p).$$

[En términos modernos, esto es equivalente a condición de que ingreso marginal iguale costo marginal, donde las derivadas son respecto a la cantidad. Es equivalente a la condición de Cournot, donde las derivadas son respecto al precio, ya que estamos en un contexto de decisión bajo certidumbre].

### 3. Capítulo 7 de *Principios matemáticos de la teoría de la riqueza*: competencia productores

Dos fuentes de agua mineral maximizan ingresos en forma independiente. Cournot usa la notación  $p=f(D)$ , con  $D = D_1+D_2$ , donde los beneficios están dados por  $D_1f(D_1+D_2)$  y  $D_2f(D_1+D_2)$ . Supone costos de producción nulos.

Las condiciones de primer orden llevan al par ecuaciones

$$f(D_1+D_2)+ D_1f'(D_1+D_2)=0,$$

$$f(D_1+D_2)+ D_2f'(D_1+D_2)=0.$$

El caso de empresas iguales: en equilibrio se va a dar que  $D_1=D_2$ , lo que lleva a la condición

$$2f(D)+ Df'(D)=0.$$

Luego replantea las condiciones de equilibrio, reemplazando  $p = f(D)$  y dividiendo por  $F'(p) = 1/f'(D)$ :

- caso  $n=1$ :  $D+pF'(p)=0$ ;

- caso  $n=2$ :  $D+2pF'(p)=0$ ;

- caso general:  $D+npF'(p)=0$ .

[El caso general se puede reexpresar, usando la terminología moderna de elasticidad precio de la demanda, como:

$$\eta_{p,D} = \frac{1}{n},$$

donde la elasticidad precio de la demanda se define como

$$\eta_{p,D} \equiv -\frac{p}{D} F'(p) = -\frac{p}{D} \frac{dD}{dp} \Big|_{D=F(p)} .$$

Por tanto, en equilibrio, el caso general de Cournot se puede reexpresar diciendo que, en equilibrio, la elasticidad precio de la demanda de mercado disminuye con la cantidad de empresas  $n$ .

Si la demanda se hace más inelástica a medida que los precios bajan, los precios disminuyen con  $n$ . Estos resultados se extienden al caso con costos marginales de producción positivos.]

#### **4. Experimento de mercado basado en duopolio Cournot**

##### **A. Experimento**

Hay dos empresas, fila (empresa 1) y columna (empresa 2). Las estrategias de cada empresa son niveles de producción  $q = 4,5,6,\dots,22$ . Las empresas eligen simultáneamente el nivel de producción. Los beneficios o pagos de cada empresa  $(\pi_1, \pi_2)$  dependen de los niveles de producción  $(q_1, q_2)$ . Se hacen tres rondas de mercado.

##### **B. Discusión**

Queda para clase que viene.