MICROECONOMÍA II

NOTAS DE CLASE

MODULO A: LOS MERCADOS DE BIENES Y SERVICIOS FINALES

Unidad 1: Mercados Competitivos

1.1. El equilibrio de corto y largo plazo

La competencia perfecta presenta los siguientes supuestos teóricos:

(i) **Bienes homogéneos**: firmas venden productos idénticos; consumidores ven al bien producido por c/empresa como el mismo;
(ii) **Información perfecta**: vendedores y compradores tienen toda la información relevante sobre mercado, calidad y precio;
(iii) **Tomadores de precios**: vendedores y compradores no tienen injerencia individual sobre el precio;
(iv) **No costos de transacción**: ni vendedores ni compradores incurren en costos o tarifas para participar en el mercado;
(v) **No externalidades**: firma es responsable de todos los costos del proceso productivo. No impone costos sobre otros;
(vi) **Libre entrada y salida**: firmas pueden entrar y salir sin incurrir en costos. No barreras;
(vii) **Perfecta divisibilidad del producto**: firmas pueden producir y consumidores pueden comprar una pequeña fracción de una unidad de producto.

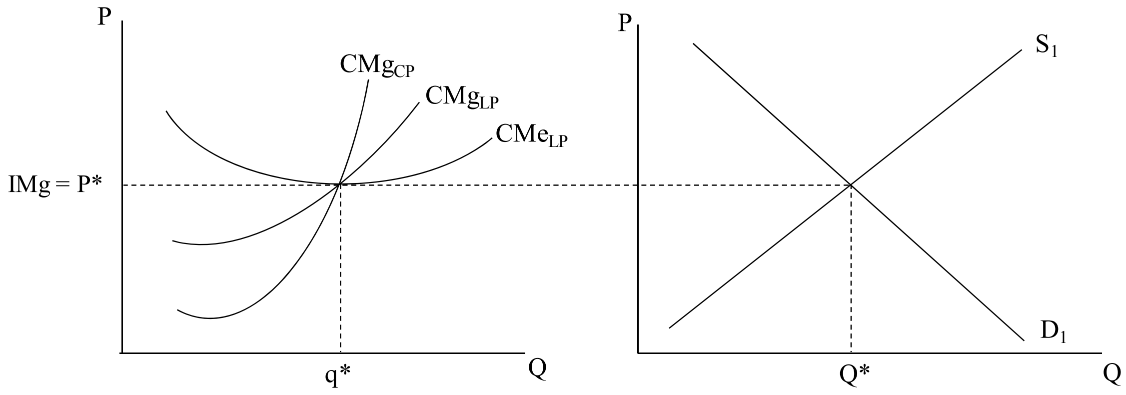
El resultado es: cantidad de producto demandado u ofertado varía continuamente con el precio. Es decir, este supuesto evita problemas causados por grandes cambios discretos en oferta o demanda en respuesta a pequeños cambios en precios.

Asimismo, se asume que un mercado perfectamente competitivo tiene un gran número de compradores y vendedores: así ningún agente puede determinar individualmente variaciones en el precio.

Equilibrio de Corto Plazo

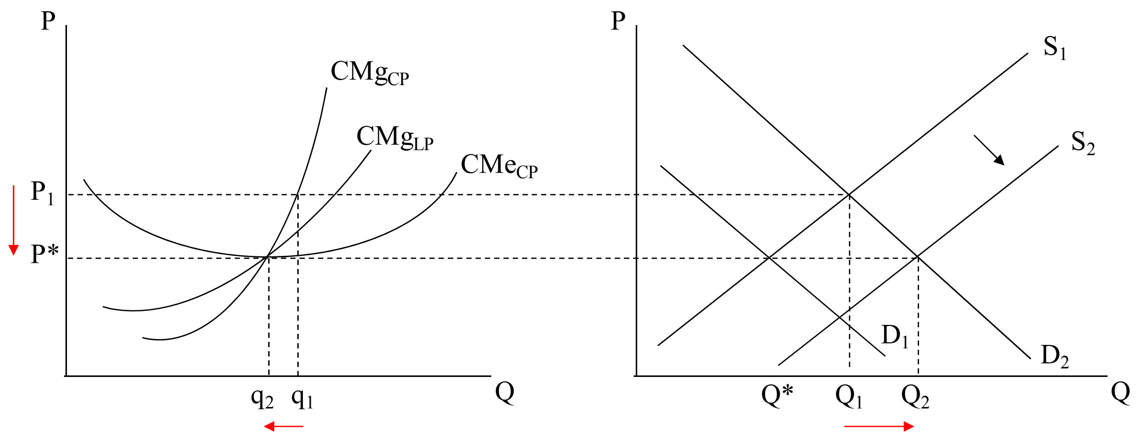
Las fuerzas del mercado determinan el precio de mercado, con lo cual se tiene que el equilibrio competitivo ocurre cuando: $\mathbf{P = CMg_{LP} = CMe_{LP}}$

El siguiente gráfico muestra este resultado.



Equilibrio en el largo plazo

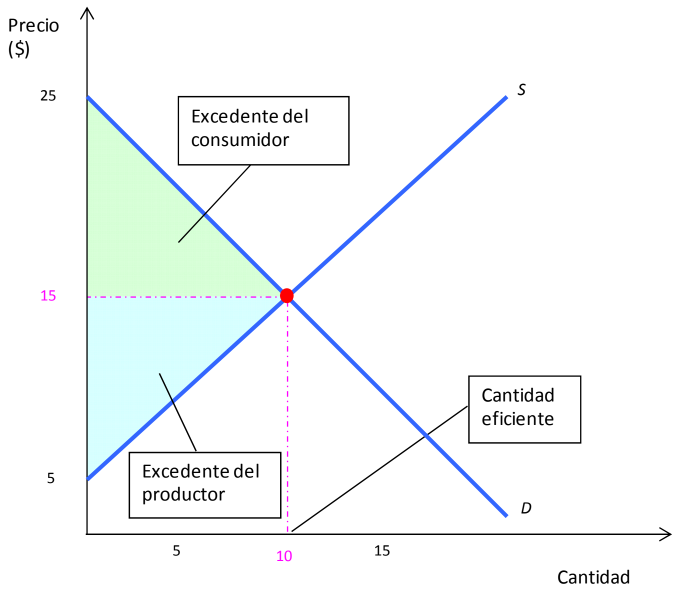
Si existen beneficios económicos mayores a cero, ingresan empresas al mercado, lo que incrementa la oferta del mercado ($S_1 \rightarrow S_2$), los precios caen de P a **$P^* = CMe_{LP}$** y la firma obtiene **$\pi = 0$**. El siguiente gráfico muestra este resultado.



Eficiencia del equilibrio competitivo

Cuando se produce la cantidad eficiente, el excedente del consumidor y del productor se maximiza, y por lo tanto no existe pérdida de eficiencia social.

El siguiente gráfico muestra los resultados eficientes a los que se llega en competencia perfecta.



1.2. La competencia perfecta y el bienestar de la sociedad

2. El Monopolio

Un mercado monopólico se caracteriza por la existencia de barreras a la entrada, que impiden el ingreso de nuevas empresas al mercado, atraídas por las ganancias supranormales. Estas barreras tienen muchas veces una naturaleza legal, cuando el propio Estado dicta leyes que protegen al monpolista de la entrada de competidores. Pero también pueden ser originadas por los altos costos de transporte, factores tecnológicos, ineficiencias en el mercado financiero o por la propia acción de las empresas, a través de prácticas o acuerdos competitivos.

2.1. La maximización de ganancias del monopolista y la regla de la elasticidad inversa

El monopolista busca la producción óptima y* que maximiza la diferencia:

$$\underset{y}{Max}\ p(y)y - C(y)$$
$$C.P.O.:\ p(y) + p'(y)y = C'(y)$$

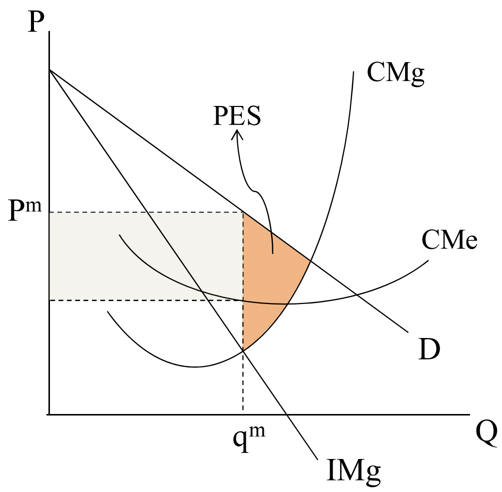
La condición de maximización de ganancias de primer orden nos dice que el monopolista elige aquel nivel de producción al cual **IMg = CMg**.

Si derivamos el ingreso marginal y el costo marginal, y los reexpresamos en términos de la elasticidad de la demanda, se tiene la regla de la elasticidad inversa:

$$\frac{p^m - Cmg}{p^m} = \frac{1}{\varepsilon^D}$$ Regla de elasticidad inversa o regla de Lerner

El índide de lerner o *mark up* relativo (ratio entre margen de ganancia –precio menos costo marginal- y precio) es inversamente proporcional a la elasticidad de la demanda.

Entonces, el monopolista tiene poder para fijar un precio por encima del costo marginal.



Esto genera que en un mercado monopólico, existe pérdida de eficiencia social.

2.2. Discriminación de precios

Discriminación de precios de primer grado

Se da cuando el monopolista le puede cobrar a cada cliente el precio máximo que está dispuesto a pagar (precio de reserva).

En la práctica es casi imposible, ya que implica conocer función de demanda (disposición a pagar) de cada consumidor. Es muy costoso para el monopolista.

Discriminación de precios de segundo grado

También se denomina fijación no lineal de precios, ya que el precio por unidad de producción no es constante, sino que depende de la cantidad que se compre.

Consiste en cobrar diferentes precios dependiendo de la cantidad o "bloque" del mismo bien o servicio.

Discriminación de precios de tercer grado

Este tipo de discriminación divide a los consumidores en dos o más grupos con curvas de demanda independientes cada una. Ejemplo: empresa de electricidad que cobra tarifas distintas para hogares y para empresas

Significa que el monopolista vende a cada persona, o grupo de personas, el bien a precios distintos, pero cobra el mismo precio por todas las unidades del bien que vende a cada persona o grupo de personas.

3. Teoría de Juegos No Cooperativos

3.1. Principios básicos sobre la teoría de juegos

- Estudiar las interacciones entre individuos, los cuales son racionales y actúan para maximizar sus propios beneficios.
- Decisiones de un jugador afectan a los otros jugadores.

Todos los juegos tienen 3 elementos básicos:
1. Jugadores.
2. Estrategias de que dispone cada jugador (se asume que son finitas).
3. Ganancia de cada jugador en cada combinación posible de estrategias.

Existen 2 clases de juegos:
a. **Juegos Cooperativos:** los jugadores pueden negociar (cooperar) contratos vinculantes que les permitan adoptar estrategias conjuntas para obtener ciertos resultados.
b. **Juegos No Cooperativos:** no es posible negociar o imponer un contrato vinculante. Cada individuo busca su propio beneficio.

Existen 4 tipos de juegos:
1. Estáticos o de Decisión simultánea con Información Completa.
2. Dinámicos o Secuenciales con Información Completa.
3. Estáticos o de Decisión simultánea con Información Incompleta.
4. Dinámicos o Secuenciales con Información Incompleta.

Estos juegos se caracterizan porque pueden ser de:
i. **Información Completa:** la ganancia de cada jugador es conocida por los jugadores.
ii. **Información Incompleta:** algún jugador no está seguro de las ganancias de otro jugador (p.e. subastas: lo que cada licitador está dispuesto a pagar por el bien subastado es desconocido por los otros licitadores).

Ejemplo: El juego de las monedas

- 2 jugadores.
- Simultáneamente, cada uno, pone una moneda en la mesa.
- Si coinciden, 1 se lleva la moneda
- Si no coinciden, 2 se las lleva
- Pago: depende del valor de la moneda.

Ejemplo: El juego de las monedas secuencial

- 2 jugadores
- Jugador 1 pone la moneda sobre la mesa
- Jugador 2 observa la moneda y después pone su moneda
- Si coinciden, 1 se lleva la moneda
- Si no coinciden, 2 se las lleva
- Pago: depende del valor de la moneda.

3.2. Juegos estáticos y dinámicos con información completa y el equilibrio de Nash

3.2.1. Juegos estáticos y el equilibrio de Nash

En este tipo de juegos, los jugadores escogen simultáneamente sus estrategias.

Ejemplo: El juego de las monedas

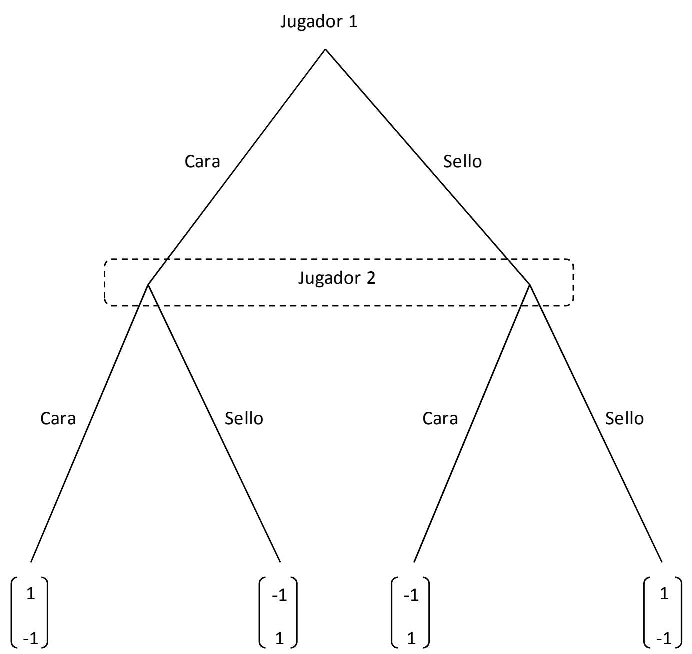
Representación Normal:

		Jugador 2	
		Cara	Sello
Jugador 1	Cara	1, -1	-1, 1
	Sello	-1, 1	1, -1

Estrategia:

Estrategias Jugador 1: S_1 = {(cara); (sello)}
Estrategias Jugador 2: S_2 = {(cara); (sello)}

Representación Extensiva (árbol de decisiones):



Un árbol de decisiones cuenta con los siguientes elementos:

Nodo de decisión:
Conjunto de información
(*) Las estrategias de cada jugador dependen del número de sets de información (conjunto de nodos).

Estrategias Estrictamente Dominantes:

Una estrategia estrictamente dominante es aquella que es óptima para un jugador independientemente de lo que haga su adversario.
Una estrategia estrictamente dominante, domina a todas las demás estrategias.

Estrategias Estrictamente Dominadas:

Una estrategia estrictamente dominada, es dominada al menos por alguna estrategia.

Los jugadores racionales nunca utilizan estrategias estrictamente dominadas, puesto que bajo ninguna conjetura que un jugador pudiera formarse sobre las estrategias que elegirán los demás jugadores sería óptimo utilizar tales estrategias.

Eliminación iterada de estrategias estrictamente dominadas:

Se asume que los jugadores son racionales y hay conocimiento común de la racionalidad de los jugadores (esto es importante).

Cada jugador sabe de la racionalidad del otro. Se supone que es de *información de dominio público* que los jugadores son racionales. Esto es, necesitamos suponer no sólo que todos los jugadores son racionales, sino que también que todos los jugadores saben que todos los jugadores son racionales, y que todos los jugadores saben que todos los jugadores saben que todos los jugadores son racionales, y así *ad infinitum*.

Ejemplo: El dilema del prisionero

		Preso 2	
		Callar	Confesar
Preso 1	Callar	-1, -1	-9, 0
	Confesar	0, -9	-6, -6

Eliminando iterativamente estrategias estrictamente dominantes, se elimina la estrategia Callar del preso 1.

		Preso 2	
		Callar	Confesar
Preso 1	Confesar	0, -9	-6, -6

Luego, se elimina la estrategia Callar del preso 2.

El resultado de la eliminación iterada de estrategias estrictamente dominadas es (Confesar, Confesar), el cual es el ***equilibrio de Nash***.

NE = { (Confesar, Confesar) }

Equilibrio de Nash (en estrategias puras): es un conjunto tal de estrategias que cada jugador hace lo mejor para él, dado lo que hacen sus adversarios.
Una vez elegidas las estrategias de equilibrio, ningún jugador se aleja unilateralmente de ellas.

¿Pero que sucede cuando no se puede encontrar un equilibrio de Nash en estrategias puras utilizando la eliminación iterativa de estrategias estrictamente dominadas?

Ejemplo:

		Jugador 2	
		Izquierda	Derecha
Jugador 1	Alto	5, 1	6, 2
	Medio	6, 0	3, 1
	Bajo	4, 4	4, 3

Por eliminación de estrategias estrictamente dominadas, sólo se puede eliminar Bajo. Sin embargo, sobreviven a la eliminación iterada de estrategias estrictamente dominadas el resto de estrategias de los jugadores.

Eliminando estrategias que nunca son una mejor respuesta, encontramos que el equilibrio de Nash en estrategias puras es (Alto, Derecha).

Ejemplo:

		Jugador 2	
		Izquierda	Derecha
Jugador 1	Alto	5, 1	4, 0
	Bajo	6, 4	4, 4

Ninguno de los jugadores tiene estrategias estrictamente Dominadas. Sin embargo, eliminando estrategias que nunca son una mejor respuesta se tiene 2 equilibrios de Nash.

NE = { (Bajo, Izquierda); (Bajo, Derecha) }

Estrategias Mixtas y la existencia del Equilibrio de Nash:

Estrategias Mixtas: una estrategia mixta es aquella en la que el jugador elige aleatoriamente entre dos o más opciones posibles, basándose en un conjunto de probabilidades elegidas.

Ejemplo: El juego de las monedas

			Jugador 2	
			q	(1-q)
			Cara	Sello
Jugador 1	p	Cara	-1, 1	1, -1
	(1-p)	Sello	1, -1	-1, 1

Dado que los jugadores eligen aleatoriamente sus estrategias, podemos decir que p es la probabilidad de que el jugador 1 juegue Cara y $1\text{-}p$ es la probabilidad de que el jugador 1 juegue Sello. Por otro lado, q es la probabilidad de que el jugador 2 juegue Cara y $1\text{-}q$ es la probabilidad de que el jugador 2 juegue Sello.

Para encontrar el equilibrio de Nash en estrategias mixtas, se calculan los pagos esperados que recibiría cada jugador por jugar cada estrategia. Dichos pagos deben de ser iguales en vista que cada jugador debe estar indiferente entre jugar cualquiera de sus estrategias.

Pagos para el jugador 1:

Por jugar Cara: $(-1)*q + 1*(1-q)$
Por jugar Sello: $1*q + (-1)*(1-q)$

Igualando los pagos que hace indiferente al jugador 1 entre jugar Cara o Sello:

$$(-1)*q + 1*(1-q) = 1*q + (-1)*(1-q)$$
$$\mathbf{q = 1/2}$$

Pagos para el jugador 2:

Por jugar Cara: $1*p + (-1)*(1-p)$
Por jugar Sello: $(-1)*p + 1*(1-p)$

Igualando los pagos que hace indiferente al jugador 2 entre jugar Cara o Sello:

$$1*p + (-1)*(1-p) = (-1)*p + 1*(1-p)$$
$$\mathbf{p = 1/2}$$

A partir de las probabilidades encontradas, podemos graficar las funciones de mejor respuesta de cada jugador. La intersección de las funciones de mejor respuesta de ambos jugadores es el equilibrio de Nash en estrategias mixtas.

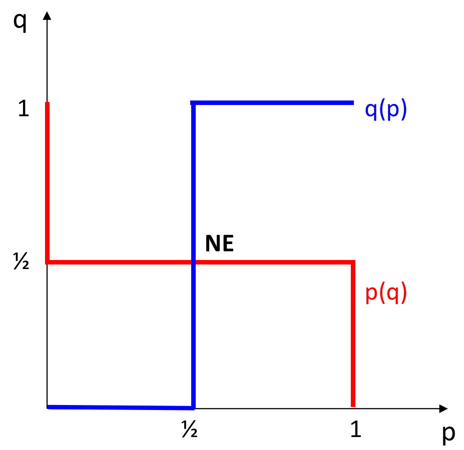
Función de mejor respuesta para el jugador 1:

$$P(q) = \begin{cases} 0 & \text{si } q > 1/2 \\ [0, 1] & \text{si } q = 1/2 \\ 1 & \text{si } q < 1/2 \end{cases}$$

Función de mejor respuesta para el jugador 2:

$$q(p) = \begin{cases} 1 & \text{si } p > 1/2 \\ [0, 1] & \text{si } p = 1/2 \\ 0 & \text{si } p < 1/2 \end{cases}$$

Graficando las funciones de mejor respuesta:



Entonces el equilibrio de Nash en estrategias mixtas es: NE = {(p = ½, q = ½)}

Existencia del Equilibrio de Nash: si el conjunto de estrategias de todos los jugadores es finito, entonces todo juego tiene al menos un equilibrio de Nash.

Teorema (Nash, 1950): En el juego en forma normal de n jugadores, si n es un número finito y S_i es finito para cada i, existe al menos un equilibrio de Nash, que posiblemente incluye estrategias mixtas.

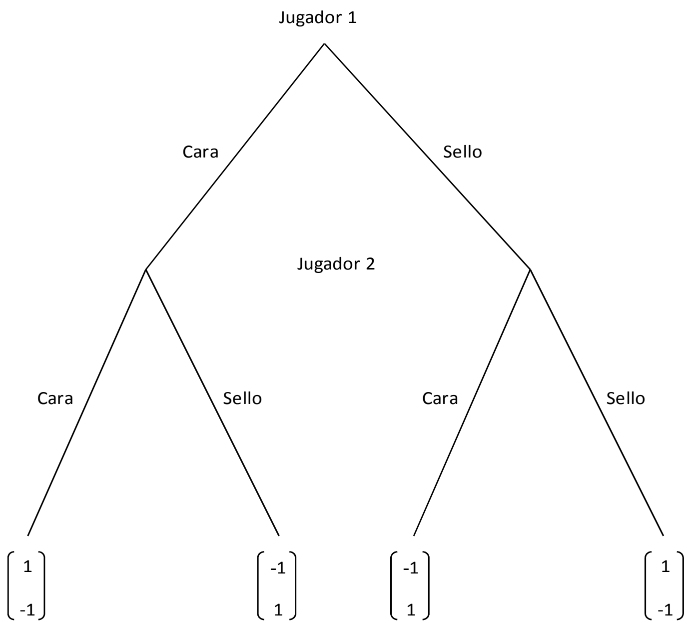
3.2.2. Juegos dinámicos y el equilibrio de Nash perfecto en subjuegos

En este tipo de juegos, los jugadores escogen sus estrategias en forma secuencial.

Juegos Dinámicos con información completa y perfecta
Primero se analizarán los juegos secuenciales con información completa, pero de *información perfecta*, lo que implica que en cada momento del juego, el jugador a quién le corresponde decidir conoce la historia completa de todas las decisiones tomadas hasta ese momento.

Ejemplo: El juego de las monedas secuencial

Representación Extensiva (árbol de decisiones):



Acciones Jugador 1: A_1 = {(Cara); (Sello)}
Acciones Jugador 2: A_2 = {(Cara); (Sello)}

Estrategias Jugador 1: S_1 = {(Cara); (Sello)}
Estrategias Jugador 2: S_2 = {(CaraCara); (CaraSello); (SelloCara); (SelloSello)}

(*) Estrategias de cada jugador depende del número de sets de información.

Representación Normal:

		Jugador 2			
		CaraCara	CaraSello	SelloCara	SelloSello
Jugador 1	Cara	1, -1	1, -1	-1, 1	-1, 1
	Sello	-1, 1	1, -1	-1, 1	1, -1

NE = { ¿? }

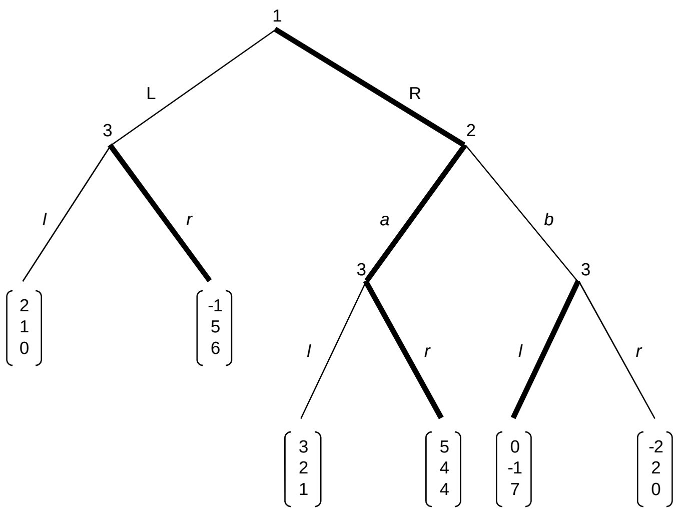
¿Cómo se encuentran los equilibrios en este tipo de juegos? La respuesta es utilizando la metodología de inducción hacia atrás.

Inducción hacia atrás (backward induction)

Es el proceso de analizar el juego desde atrás hacia delante. Cuando un jugador tiene que mover, deduce, para cada posible acción que pueda tomar, las acciones que los jugadores (incluyéndose) tomarán racionalmente en el futuro, y escoge la acción que en un futuro dado estas consideraciones sea la más ventajosa.

En ese sentido, el tema central en todo juego dinámico es el de la credibilidad.

Ejemplo:



En este juego se tiene los siguientes equilibrios:

NE = {(R,a,lrl), (R,a,lrr), (R,a,rrl), (R,a,rrr), (L,b,rlr), (L,b,rrr)}

Mientras que el resultado por indicción hacia atrás es:

SPNE = {(R,a,rrl)}

Por lo tanto, los demás equilibrio de Nash son amenazas no creíbles.

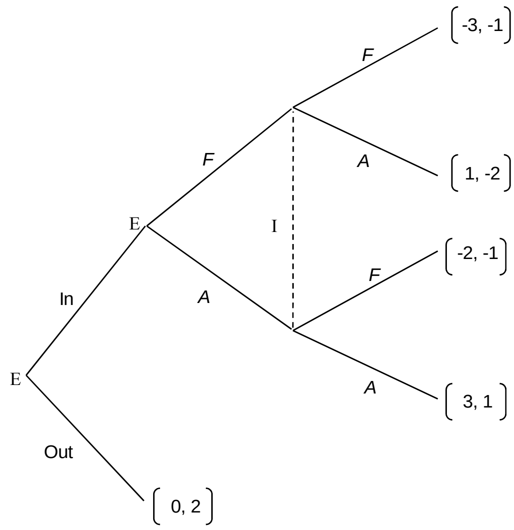
Equilibrio de Nash perfecto en subjuegos (Selten 1965): Un equilibrio de Nash es perfecto en subjuegos si las estrategias de los jugadores constituyen de Nash en cada subjuego.

El tema central en todo juego dinámico es la credibilidad.

Juegos Dinámicos con información completa e imperfecta

Los juegos secuenciales con información completa pero *imperfecta*, corresponden a aquellos que en algún momento del juego el jugador a quien le corresponde decidir no conoce toda la historia del juego; es decir, se permite que haya decisiones simultáneas en alguna etapa del juego.

Ejemplo:



En este caso, el juego se desarrolla de la siguiente manera: los jugadores I y E juegan simultáneamente, para luego utilizar inducción hacia atrás en el resto del juego.

El equilibrio de este juego es:

SNPE = {(Out, A sin In), A si In}

3.2.3. Juegos con repeticiones finitas

En esta sección se analizará si las amenazas sobre el comportamiento futuro pueden influir en el comportamiento presente en situaciones que se repiten en el tiempo.

Partiremos nuestro análisis de un juego repetido en 2 etapas:
- Los jugadores deciden simultáneamente en 2 ocasiones.
- El resultado de la primera decisión es observado antes de decidir por segunda vez.

Aquí debe tenerse en cuenta que las ganancias del juego completo es la suma de las ganancias de cada etapa.

Ejemplo:

Jugador 2

Jugador 1		I_2	D_2
	I_1	1, 1	5, 0
	D_1	0, 5	4, 4

Jugador 2

Jugador 1		I_2	D_2
	I_1	2, 2	6, 1
	D_1	1, 6	5, 5

Nótese que los equilibrios Nash en cada subjuego son: (I_1, I_2)

Por lo tanto, considerando que el equilibrio de Nash perfecto en subjuegos tiene que ser un equilibrio de Nash en cada subjuego, se tiene que:

SPNE = {(I_1, I_2) en la primera etapa, y
(I_1, I_2) en la segunda etapa}

Es decir, en este caso no se puede conseguir cooperación: (D_1, D_2) en alguna etapa.

Sin embargo, si modificamos un poco el ejemplo anterior, podremos demostrar que existe un SPNE en el que existe la cooperación.

Ejemplo:

Jugador 2

		I_2	C_2	D_2
	I_1	1, 1	5, 0	0, 0
Jugador 1	C_1	0, 5	4, 4	0, 0
	D_1	0, 0	0, 0	3, 3

Jugador 2

		I_2	C_2	D_2
	I_1	2, 2	6, 1	1, 1
Jugador 1	C_1	1, 6	5, 5	1, 1
	D_1	1, 1	1, 1	4, 4

Puede apreciarse que los equilibrios de Nash de la primera etapa son: (I_1, I_2) y (D_1, D_2); mientras que los equilibrios de Nash de la segunda etapa son: (I_1, I_2), (C_1, C_2) y (D_1, D_2).

Por lo tanto, considerando que el equilibrio de Nash perfecto en subjuegos tiene que ser un equilibrio de Nash en cada subjuego, se tiene que:

SPNE = {(C_1, C_2) en la 1º etapa;
(D_1, D_2) en la 2º etapa si (C_1, C_2) en la 1º etapa, pero (I_1, I_2) en la 2º etapa si es otro resultado en la 1º etapa}

Si bien jugar las estrategias (C_1, C_2) no es un equilibrio de Nash en la primera etapa, éstas pueden formar parte de un SPNE porque ningún jugador tendrá incentivos para desviarse. Ello es así debido a las estrategias que se juegan en la segunda etapa desincentivan cualquier comportamiento oportunista en la primera etapa. Debe notarse que las estrategias que "penalizarían" (correspondientes a la segunda etapa) el desviarse en la primera etapa, son equilibrios de Nash.

4. Principales Modelos de Oligopolio

Existen 3 modelos teóricos que analizan el comportamiento oligopolístico en mercados de productos homogéneos:

- Cournot: cuando las empresas compiten simultáneamente en cantidades
- Bertrand: cuando las empresa compiten simultáneamente en precios
- Stackelberg: cuando la competencia es secuencial en cantidades

Todos estos modelos se analizan utilizando como herramienta principal la teoría de juegos. Esto es así porque cada empresa al maximizar sus beneficios, realiza acciones que afectan los beneficios de la otra. En ese sentido, el planteamiento y presentación de resultados de estos modelos serán de acorde con la terminología de la teoría de juegos.

4.1. Teorías del oligopolio estático

4.1.1. El modelo de Cournot: competencia vía cantidades

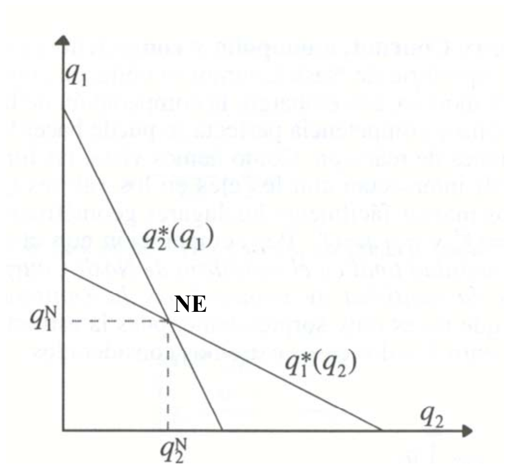
Los supuestos básicos del modelo de Cournot son los siguientes:

- Existen dos jugadores: firmas 1 y 2
- El espacio de estrategias de cada empresa es: q_1 y q_2, respectivamente. Cabe precisar, que estas son conjeturas sobre la producción rival.
- Los pagos son: π_1 y π_2
- El precio de mercado es el resultado de la oferta agregada (de la producción de ambas empresas): $P(q_1 + q_2)$
- Se asume que ambas empresas tienen costos marginales constantes y simétricos (c)

En este modelo, las empresas escogen simultáneamente la cantidad a ofrecer (q_i^c); es decir, cada empresa elegirá óptimamente un *q* para cada cantidad escogida por la empresa rival.

El equilibrio de mercado en este modelo viene dado por el equilibrio Cournot-Nash.

Para encontrar el equilibrio Cournot-Nash, se procederá a graficar las funciones de reacción de cada una de las empresas. Estas funciones se derivan de los problemas de maximización de cada una de las empresas, en donde toman la producción de la empresa rival como una conjetura. El siguiente gráfico muestra las funciones de reacción para ambas empresas.



q_1*(q_2) : func. reacción firma 1
q_2*(q_1) : func. reacción firma 2
NE: equilibrio de Cournot-Nash

Los resultados más importantes del modelo de Cournot son:

- En el equilibrio Cournot-Nash, el nivel de producción de las empresas que compiten a la Cournot es mayor al nivel de producción de monopolio, pero menor del nivel de competencia perfecta. Esto significa que en el modelo de Cournot el precio que se alcanza es menor que el precio monopólico pero mayor que el precio de competencia perfecta. Como es de esperarse esto implica la existencia de PES.

- Como consecuencia del menor nivel de producción y el mayor precio en el modelo a la Cournot, los beneficios económicos que obtienen estas empresas son mayores a cero (de competencia perfecta), pero son menores que los beneficios que obtiene un monopolio.

$$p^* < p^c < p^m \Leftrightarrow q^* > q^c > q^m$$
$$\pi^m > \pi^c > \pi^*$$

4.1.2. El modelo de Bertrand: competencia vía precios

Los supuestos básicos del modelo de Bertrand son:

- Existes dos jugadores: firmas 1 y 2
- El espacio de estrategias de cada firma es: p_1 y p_2, respectivamente. En este caso, los precios son conjeturas sobre el precio de la empresa rival.
- Los pagos son: p_1 y p_2
- Costos marginales constantes y simétricos (c)

En este modelo, las empresas determinan simultáneamente el precio a cobrar (p^b); es decir, cada empresa elegirá un *p* para cada precio que escoja la empresa rival.

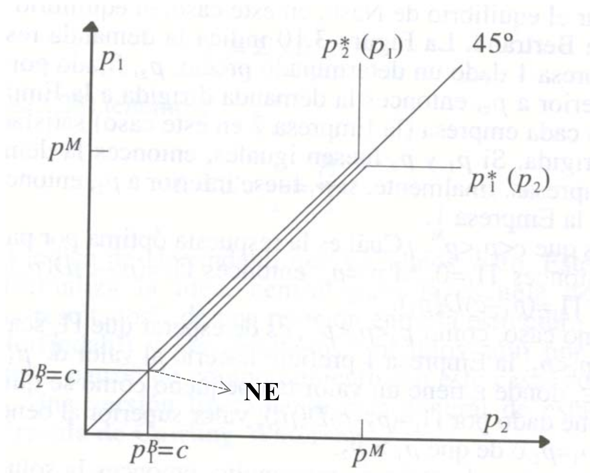
El equilibrio de mercado viene dado por el equilibrio Bertrand-Nash.

Debe tenerse presente, que estamos bajo el supuesto de productos homogéneos o idénticos, con lo cual los consumidores escogerán la firma con el menor precio.

En este contexto de bienes homogéneos, los pagos de cada firma son:

$$\pi_i(p_i, p_j) = \begin{cases} 0 & \text{si } p_i > p_j \\ \tfrac{1}{2}*(p_i - c)*Q(p_i, p_j) & \text{si } p_i = p_j \\ (p_i - c)*Q(p_i) & \text{si } p_i < p_j \end{cases}$$

Para encontrar el equilibrio de Bertrand-Nash, se procederá a graficar las funciones de reacción de cada una de las firmas teniendo en cuenta los pagos mostrados anteriormente. Cabe mencionar, que las funciones de reacción son el resultado de maximizar los beneficios de la firma. El siguiente gráfico muestra las funciones de reacción para ambas empresas.



p_1*(p_2) : func. reacción firma 1
p_2*(p_1) : func. reacción firma 2
NE: equilibrio de Bertrand-Nash

Las funciones de reacción expresadas en términos algebráicos:

$$p_i^*(p_j) = \begin{cases} P^m & \text{si } p_j > P^m \\ p_j - \varepsilon & \text{si } c \le p_j \le P^m \\ c & \text{si } p_j < c \end{cases}$$

Los resultados más importantes del modelo de Bertrand son:

- Al ser los productos homogéneos, en el equilibrio de Bertrand, el nivel de los precios que ofrecen es igual al de competencia perfecta. En consecuencia, este modelo emula los resultados de competencia perfecta, no existiendo PES.

- Como consecuencia de ofrecer precios similares a los de competencia perfecta, las empresas en el modelo de Bertrand obtienen beneficios económicos iguales a cero.

$$c = p^* = p^b < p^m$$
$$\pi^* = \pi^b < \pi^m$$

4.1.3. Cournot versus Bertrand

Hemos visto que en el modelo de Cournot, las empresas pueden obtener beneficios económicos mayores a cero. Sin embargo, bajo el supuesto de bienes homogéneos, conforme el número de firmas en el mercado se incremente, el equilibrio de Cournot convergerá al de competencia perfecta ($p^c \rightarrow p^*$ cuando $n \rightarrow \infty$). En esta situación, resulta importante analizar las barreras a la entrada a los mercados.

En cambio, en el modelo de Bertrand con bienes homogéneos, el equilibrio será el equivalente al de competencia perfecta (paradoja de Bertrand):

- Precios iguales a costo marginal
- Beneficios económicos iguales a cero

4.2. Juegos oligopólicos dinámicos

4.2.1. Modelo de Stackelberg

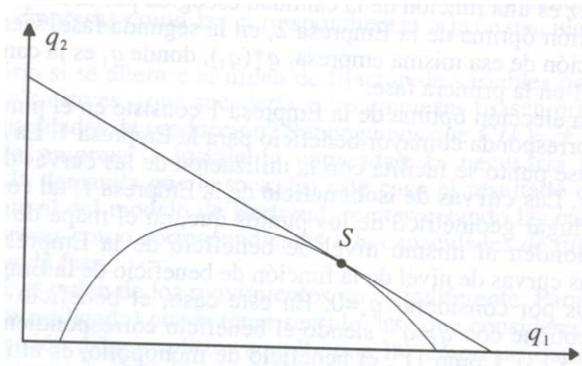
Los supuestos básicos del modelo de Stakelberg son:

- Existen dos jugadores: firmas 1 y 2
- El espacio de estrategias de las firmas son: q_1 y q_2
- Los pagos son: π_1 y π_2
- Precio resulta de la oferta agregada: $P(q_1 + q_2)$
- Ambas empresas enfrentan costos marginales constantes y simétricos (c)
- Juego secuencial en dos etapas:
  - Empresa líder (firma 1) escogerá el q que maximice su π.
  - Empresa seguidora (firma 2) elegirá un q dada la cantidad que escogió la empresa líder.

En este modelo, las empresas escogen secuencialmente la cantidad a ofrecer (q^s), por que el juego se resuelve utilizando la metodología de inducción hacia atrás.

El equilibrio de mercado viene dado por un equilibrio de Nash perfecto en subjuego.

Para encontrar el equilibrio de Stackerlberg, se procederá a graficar las funciones de reacción de cada una de las empresas. Estas funciones se derivan de los problemas de maximización de cada una de las empresas, en donde las firma 2 elegirá un q dada la cantidad óptima que escogió la empresa líder (conjetura sobre la cantidad de la empresa líder), mientras que la firma 1 escogerá el q que maximice su π. El siguiente gráfico muestra las funciones de reacción para ambas empresas.



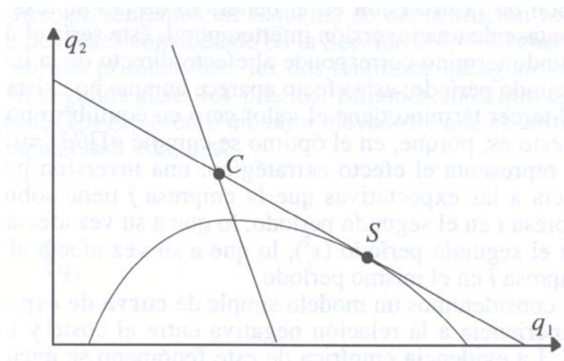
Firma 1 no tiene func. reacción
q_2*(q_1) : func. reacción firma 2
S : equilibrio de Nash (SPNE)

Los resultados más importantes del modelo de Stakelberg son:

$$q_1^s > q_2^s$$
$$q_1^s > q^c > q_2^s$$
$$Q^s > Q^c$$
$$\pi^m > \pi_1^s > \pi^c$$

Stackelberg vs. Cournot

- La firma incumbente puede tener ventaja al ingresar primero al mercado.
- El incumbente puede poner en desventaja al nuevo entrante (montos de inversiones, capacidad).



4.2.2. Juegos oligopólicos infinitamente repetidos: superjuegos

Los juegos oligopólicos infinitamente repetidos son utilizados para demostrar si un comportamiento colusivo es un equilibrio. En particular, a continuación demostraremos si existe un cartel que sea estable o no.

Los supuestos básicos de este modelo de colusión tácita son:

- Si hay colusión, las firmas se comportan como monopolio (cartel) y se reparten el mercado: $q_i^m = ½\, q^m$
- Si no hay colusión, se tiene compite a la Cournot.
- Existen incentivos para desviarse: $q_i^D > q_i^c > q_i^m$; es decir, los beneficios de desviarse son mayores a los beneficios de monopolio ($\pi_i^D > \pi_i^m > \pi_i^c > 0$).

Utilizaremos las estrategias "trigger" para demostrar si es posible obtenerse **colusión** como parte de un equilibrio perfecto en subjuegos repetido infinitas veces. Esta estrategia es la siguiente.

$$q_{it} = \begin{cases} q_i^m & \text{en } t = 0 \\ q_i^m & \text{en } t > 0 \text{ si } q_{j\tau} = q_j^m \ , \forall\ \tau < t \\ q_i^c & \text{si } q_{j\tau} \neq q_j^m \ , \text{ para algún } \tau < t \end{cases}$$

En consecuencia, la colusión será SPNE si el valor presente de coludirse es mayor o igual que el valor presente de desviarse de la colusión:

$$\begin{aligned} \text{VP Colusión}_i &= \pi_i^m + \delta\pi_i^m + \delta^2\pi_i^m + \ldots \\ &= \pi_i^m / (1\text{-}\delta) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VP Desviarse}_i &= \pi_i^D + \delta\pi_i^c + \delta^2\pi_i^c + \ldots \\ &= \pi_i^D + \delta/(1\text{-}\delta)\ \pi_i^c \end{aligned}$$

$$\text{VP Colusión}_i \geq \text{VP Desviarse}_i$$
$$\pi_i^m / (1\text{-}\delta) \geq \pi_i^D + \delta/(1\text{-}\delta)\ \pi_i^c$$

Por lo tanto, la colusión será un SNPE si se cumple que:

$$\delta \ \geq \ \frac{\pi_i^D - \pi_i^c}{\pi_i^m - \pi_i^c}$$