

Análisis microeconómico

Autor: Christian Rosero Barzola, Ph.D.

44.186

A hand in a dark suit jacket is pointing towards a complex financial chart. The chart features a candlestick pattern with red and white bars, overlaid with several colored lines (blue, green, orange) representing different data series. The background is a blurred office setting with a computer monitor.

ANÁLISIS MICROECONÓMICO.

AUTOR:

Christian Xavier Rosero Barzola, Ph.D.

2021

TÍTULO**ANÁLISIS MICROECONÓMICO.****AUTOR:**

Christian Xavier Rosero Barzola, Ph.D.

AÑO

2021

EDICIÓNEcon. César Augusto Pozo Estupiñán - Departamento de Publicaciones
Universidad ECOTEC**ISBN**

978-9942-960-58-0

No. PÁGINAS

172

LUGAR DE EDICIÓN

Samborondón - Ecuador

DISEÑO DE CARÁTULAIng. Annabell Esperanza Aguilar Muñoz - Departamento de Relaciones
Públicas y Marketing.
Universidad ECOTEC**NOTA EDITORIAL:**

El trabajo de investigación que conforman los capítulos del presente libro son resultado de investigación por parte del autor en busca de contribuir con el desarrollo académico de los estudiantes de grado y posgrado, tributando a la Línea de Investigación de "Teoría y Desarrollo económico", de la Universidad ECOTEC. El autor de esta obra tuvo la responsabilidad de seleccionar dichas investigaciones científicas, tomando en consideración el impacto y relevancia de a información, en virtud de la difusión del conocimiento.

CONTENIDO

DATOS DEL AUTOR 7

PRESENTACIÓN 8

CAPÍTULO 1: TEORÍA DEL CONSUMIDOR 9

 2.1 Las preferencias 9

 2.2 Las curvas de indiferencia..... 11

 2.3 Preferencias reveladas..... 13

 2.4 Relación marginal de sustitución..... 15

 2.5 Restricción presupuestaria..... 18

 2.6 La utilidad..... 23

 2.7 La elección 27

 2.8 La demanda..... 31

 2.9 Ecuación de Slutsky 39

 2.10 La elección intertemporal 45

 2.11 El bienestar 54

 2.12 El excedente del consumidor 56

 2.13 La demanda de mercado..... 62

 2.14 La demanda compensada 71

CAPÍTULO 2: TEORÍA DE LA FIRMA 78

 2.1 Los costos de la firma 87

 2.2 Oferta de la empresa 93

 2.3 Competencia perfecta 98

 2.4 Monopolio 106

 2.5 Mercado de factores..... 116

 2.6 Oligopolio..... 124

CAPÍTULO 3: TEORÍA DE JUEGOS 130

 3.1. Juegos matriciales de dos personas 131

 3.2. Juegos suma cero y suma constante 137

Análisis Microeconómico

3.3. Método gráfico para los juegos de 2xn	141
3.4. Juegos de forma extensiva	146
3.5. Juegos de forma estratégica	148
3.6. Equilibrio de Nash	155
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	170

Índices de Tablas

Tabla 1. Cestas del mercado	10
Tabla 2. Cestas del mercado y recta presupuestaria	18
Tabla 3. Diferentes formas de asignar utilidad	23
Tabla 4. Efectos sobre la posición crediticia del individuo	53
Tabla 5. Efectos sobre el consumo del individuo	53
Tabla 6. Preferencias utilitarias	56
Tabla 7. Determinación de la curva de demanda de mercado	71
Tabla 8. Ingreso total, marginal y medio	113
Tabla 9. Matriz de pagos	133
Tabla 10. Matriz de pagos	136
Tabla 11. Matriz de pagos	137
Tabla 12. Matriz de pagos	138
Tabla 13. Matriz de pagos	138
Tabla 14. Matriz de pago	140
Tabla 15. Punto de silla	151
Tabla 16. Punto de silla	152
Tabla 17. Estrategia mixta	154
Tabla 18. Dilema del prisionero	157
Tabla 19. Dilema del prisionero	158
Tabla 20. Batalla de los sexos	163

Índices de Figuras

Figura 1. Curvas de indiferencia.....	11
Figura 2. Conjunto preferido débilmente	12
Figura 3. Las curvas de indiferencia no pueden cortarse	13
Figura 4. Preferencias relevadas en dos rectas presupuestarias	14
Figura 5. Relación marginal de sustitución.....	16
Figura 6. Sustitutos perfectos y complementarios	17
Figura 7. Los males y los neutrales.....	17
Figura 8. Recta presupuestaria	19
Figura 9. Conjunto presupuestario	20
Figura 10. Efectos de variación de la renta y el precio en la recta presupuestaria	21
Figura 11. Conjunto presupuestario con racionamiento	22
Figura 12. Una transformación monótona positiva	24
Figura 13. Las curvas de indiferencia.....	25
Figura 14. La elección óptima	28
Figura 15. El óptimo de esquina.....	29
Figura 16. La elección óptima con sustitutos perfectos	30
Figura 17. La elección óptima con complementarios perfectos	31
Figura 18. Los bienes normales	32
Figura 19. Los bienes inferiores	33
Figura 20. Curva de oferta-renta	34
Figura 21. Curva de Engel	35
Figura 22. Los sustitutos perfectos: curva de oferta-renta.....	36
Figura 23. Preferencias homotéticas: curva de oferta-demanda	37
Figura 24. Preferencias cuasi lineales: curva de oferta-renta	38
Figura 25. Preferencias cuasi lineales: curva de Engel	38
Figura 26. Efecto sustitución de Slutsky.....	39
Figura 27. Efecto sustitución y efecto renta de la variación del precio.....	40
Figura 28. Bienes complementarios perfectos.....	43
Figura 29. Preferencias Cuasilineales.....	43
Figura 30. Bienes sustitutos perfectos	44
Figura 31. Bienes sustitutos perfectos	44
Figura 32. Preferencias regulares	45
Figura 33. La elección intertemporal	46
Figura 34. Conjunto elección consumo presente y futuro	47

Figura 35. Conjunto elección ahorro endeudamiento	48
Figura 36. Estática comparativa de menor renta	49
Figura 37. Estática comparativa de modificación en tasa de interés	50
Figura 38. Elección óptima intertemporal	50
Figura 39. Elecciones de consumo	51
Figura 40. La función de ahorro	52
Figura 41. Curva de utilidad de los individuos en la sociedad	55
Figura 42. Preferencias utilitarias	56
Figura 43. Excedente del consumidor	58
Figura 44. La pérdida de bienestar de una variación del precio	60
Figura 45. Excedente del consumidor de un individuo	61
Figura 46. Cómo cambia el ingreso cuando varía el precio	66
Figura 47. Variación de la elasticidad a lo largo de la curva de una demanda recta..	69
Figura 48. Construcción de la demanda de mercado en base de dos curvas de demanda individual.....	71
Figura 49. Construcción de una curva de demanda compensada.....	74
Figura 50. Comparación de las curvas de demanda compensada y sin compensar .	75
Figura 51. Función de producción de un bien.....	78
Figura 52. Producción de dos entradas.....	78
Figura 53. Enfoque neoclásico, que incluye tanto el monopolio y los precios "competitivos" y los resultados de la empresa	86
Figura 54. Curvas de costos a corto plazo	87
Figura 55. Curva del costo total medio en el largo plazo	91
Figura 56. Curva del costo marginal a largo plazo	92
Figura 57. Curva de oferta	94
Figura 58. Curva de oferta de una empresa de competencia perfecta	100
Figura 59. Costo variable medio en una empresa de competencia perfecta	101
Figura 60. Mercado de competencia perfecta representación de la firma y del mercado	101
Figura 61. Nueva representación de la suma de las empresas en el mercado de competencia perfecta.....	102
Figura 62. Competencia perfecta produciendo al costo total más bajo.....	103
Figura 63. Ajustes de la demanda en el largo plazo	105
Figura 64. Ingreso marginal de la empresa monopolista	109
Figura 65. Precios y cantidades óptimas para el monopolista	110

Figura 66. Precios y cantidades óptimas para el monopolista	111
Figura 67. Pérdida irrecuperable de monopolio.....	112
Figura 68. Ingreso medio y marginal	113
Figura 69. Demanda y oferta en un mercado de factores.....	117
Figura 70. Ingreso del producto marginal	119
Figura 71. Oferta de trabajo que la pendiente se va hacia atrás	120
Figura 72. El poder el sindicato en el monopolio	123
Figura 73. La decisión de producción (empresa 1).....	126
Figura 74. Las curvas de reacción y el equilibrio de Cournot	127
Figura 75. Diagrama de árboles para la representación de la forma extensiva	143
Figura 76. Diagrama de árboles para la representación de los conjuntos de información	144
Figura 77. Diagrama de árboles para la representación del conjunto completo de estrategias del jugador 1.....	145
Figura 78. Diagrama de árboles para la representación del perfil de estrategia	145
Figura 79. Ejemplo de juego de forma extensiva.....	148
Figura 80. Ejemplo de juego de forma estratégica	149

DATOS DEL AUTOR

CHRISTIAN ROSERO BARZOLA, Ph.D.

Economista con mención en Gestión Empresarial especialización Finanzas, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Magister en Economía y Dirección de Empresas, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Doctor en Administración Estratégica de Empresas, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Diploma Superior en Economía del Ecuador y del Mundo, Universidad de Guayaquil.

Diploma Superior en Economía Internacional, Universidad de Guayaquil.

Diploma Superior en Gestión Empresarial Internacional, Universidad de Guayaquil.

Diploma Superior en Diseño Gestión y Evaluación de Proyectos de Desarrollo, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Áreas de Especialidad:

- Modelos financieros y de riesgos.
- Diseño y gestión de proyectos de inversión y mejoramiento en los sectores públicos y privados.
- Diseño modelos matemáticos y econométricos.
- Diagnósticos del sector empresarial y Metodología Six Sigma y procesos (CRM, RFS, CSCM, Black Belt Six Sigma).
- Experiencia en el sector público y privado como especialista en planificación, finanzas, gestión de proyectos e investigación a nivel nacional e internacional.
- Catedrático universitario de pregrado y posgrado

PRESENTACIÓN

La teoría microeconómica tiene una variedad de usos para los tomadores de decisión, por lo que su estudio y profundización es fundamental para la sociedad. Comprender cómo funcionan los mercados puede ayudarlos a tomar decisiones acerca de cuántos empleos contratar, de cómo se puede emprender un negocio, a qué van a dedicar su tiempo (costo de oportunidad), cómo pueden gastar sus ingresos (eficiencia en la asignación de recursos), comprender la política económica de los gobiernos y otros muchos temas que aborda el pensamiento de la microeconomía.

Las empresas también utilizan las herramientas microeconómicas en términos de la utilización eficiente de sus recursos productivos. Se abarca muchos aspectos de análisis sobre el mercado como: el excedente del productor y del consumidor; el valor marginal y valor promedio; las decisiones de las empresas en términos de sus costos y ganancias; cuánto producir en el corto y largo plazo; la maximización de las ganancias y relaciones marginales de precio y costo; la elasticidad de la demanda con respecto al precio de un bien; los cambios en la oferta y la demanda; el precio mínimo y precio máximo; los costos de producción en el corto y largo plazo; el funcionamiento de los mercados de competencia perfecta en el corto y largo plazo; el equilibrio a corto y largo plazo; diferentes estructuras de mercado; monopolios y su regulación; los mercados de factores.

El libro aborda la teoría de los temas mencionados en tres capítulos:

- (a) Desde la visión del consumidor,
- (b) Analizando las decisiones de las empresas,
- (c) El proceso de toma de decisiones en la teoría de juegos.

El Autor

CAPÍTULO 1: TEORÍA DEL CONSUMIDOR

El principio de la teoría se basa en cómo el consumidor es racional y toma las decisiones al momento de usar su renta para la compra de bienes, alcanzando un nivel elevado de satisfacción. Existen varias interrogantes al momento de tomar una decisión respecto al consumo: (a) ¿cómo decidir la cesta de bienes o servicios que quieren?, (b) ¿cuáles son las condiciones que influyen en la decisión?, y (c) ¿cuál es la afectación que sufre la demanda de bienes y servicios al variar el precio o renta del consumidor?

La conducta de los consumidores posee tres etapas: (a) las preferencias de los consumidores, en el cual se explica cuáles son las razones para que un individuo prefiera un bien en vez de otro; (b) las restricciones presupuestarias, los consumidores en consecuencia consideran los precios, es por ellos que se toma en cuenta la renta limitada que no les permite comprar la misma cantidad de los bienes, y (c) las elecciones de los consumidores.

En vista que ya se tienen las preferencias y las rentas, los consumidores toman la decisión de comprar una combinación para lograr su máxima satisfacción, las mismas que dependerán de los precios de los bienes. Estas etapas son tanto básicas como elementales en la teoría del consumidor.

2.1 Las preferencias

Las preferencias de los consumidores tratan de encontrar y describir las razones por las que los individuos prefieren un bien u otro, una cesta u otra. Las cestas del mercado son los diferentes artículos específicos, sea alimentos, prendas de vestir y vivienda que el consumidor compra. ¿De qué manera los consumidores eligen las cestas?, o ¿Cómo deciden?, por lo general los consumidores eligen las cestas que ayudan a mejorar su bienestar.

En la tabla 1 se puede observar las cestas de mercado con varias cantidades de alimentos y de jeans que se compran por mes.

Tabla 1.

Cestas del mercado

CESTAS DEL MERCADO	ALIMENTOS (A)	JEANS (J)
A	0	40
B	30	50
C	50	25
D	65	15

Existen supuestos básicos sobre las preferencias que tienen las personas por una cesta u otra. Por lo general se cumplen en la mayoría de los individuos y en la mayor parte de circunstancias.

- a) **Completitud:** Se refiere a cuando las preferencias son completas, es decir, los individuos pueden ordenar y comparar diferentes cestas; por ejemplo, un consumidor prefiere C a la B, la B a la A, o simplemente se muestra indiferente entre ambas. Cuando hablamos de indiferente quiere decir que con cualquier elección entre las dos, el consumidor se satisfará. En este caso que no se presentan los costes, un consumidor puede preferir un auto a una moto, pero el valor de compra de una moto es más barato.
- b) **Transitividad:** En este supuesto se refiere a cuando un consumidor prefiere la cesta C a la B, B a la A, o también prefiera C a la A. Este supuesto de transitividad por lo general se lo considera por medio de la coherencia del consumidor.
- c) **Cuánto más, es mejor (no saciedad):** Los bienes al ser deseables, se suponen que son buenos. Por ello los consumidores van a querer siempre una cantidad muy alta de cualquier bien o una cantidad menor. Los individuos nunca estarán satisfechos, *cuánto* más mejor, aunque solo sea mejor.
- d) **Relación marginal de sustitución decreciente:** Las curvas de indiferencia se presentan normalmente en formas convexas, se muestra una relación de intercambio entre los bienes

Estos supuestos no explican sus preferencias, pero componen la base de la teoría del consumidor, y hacen que sea en una medida racional y razonable.

2.2 Las curvas de indiferencia

La teoría de la elección puede partir en función de las preferencias que los axiomas anteriormente mencionados, satisfagan al consumidor. Las curvas de indiferencia representan las combinaciones posibles de las cestas del mercado, con el mismo nivel de satisfacción para el individuo. En la figura 1 se observan cestas de mercado en las que, en el eje de las abscisas se encuentran el número de unidades de alimentos y en el de las ordenadas el número de unidades de jeans compradas.

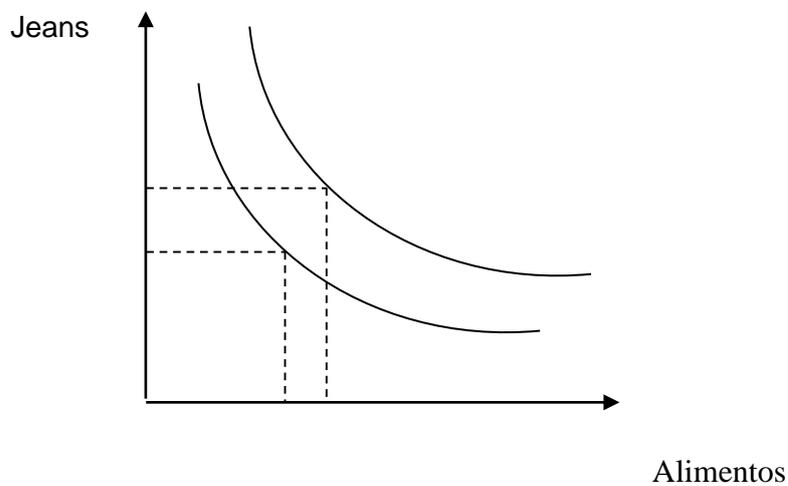


Figura 1. Curvas de indiferencia

En la Figura 2, los ejes representarán el consumo de los bienes x_1 (Alimentos) y x_2 (Jeans), del consumidor, escogiendo una cesta de consumo (x_1, x_2) todos los elementos que se encuentra en la curva muestran el mismo nivel de preferencias para el consumidor determinado por un nivel de utilidad, las que se encuentren por debajo son las cestas menos preferidas por parte del consumidor.

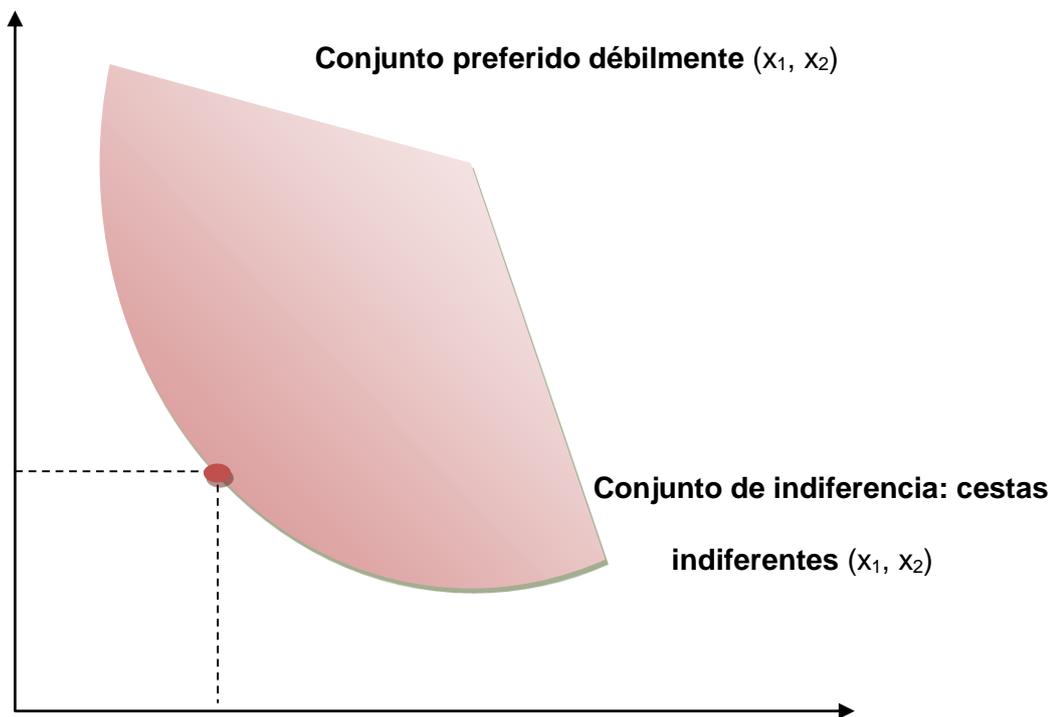


Figura 2. Conjunto preferido débilmente

Nota. El área sombreada es la que está formada por las cestas que son al menos tan buenas como la (x_1, x_2) .

Uno de los más grandes problemas del uso de las curvas de indiferencia, es que sólo muestran las cestas indiferentes, pero no muestra cuáles son las mejores o cuáles son las peores. En ciertas ocasiones es más útil pintar pequeñas flechas para indicar las direcciones de las cestas con preferencia en las curvas de indiferencia.

Es importante tener en cuenta que, si no se empieza desde otros supuestos, las curvas podrían adoptar formas particulares. A nivel general se podría realizar o formar un principio, las curvas de indiferencias con diferentes niveles de preferencia no podrán cortarse entre sí. Por lo que no se puede dar la siguiente situación como está presentado en la figura 3.

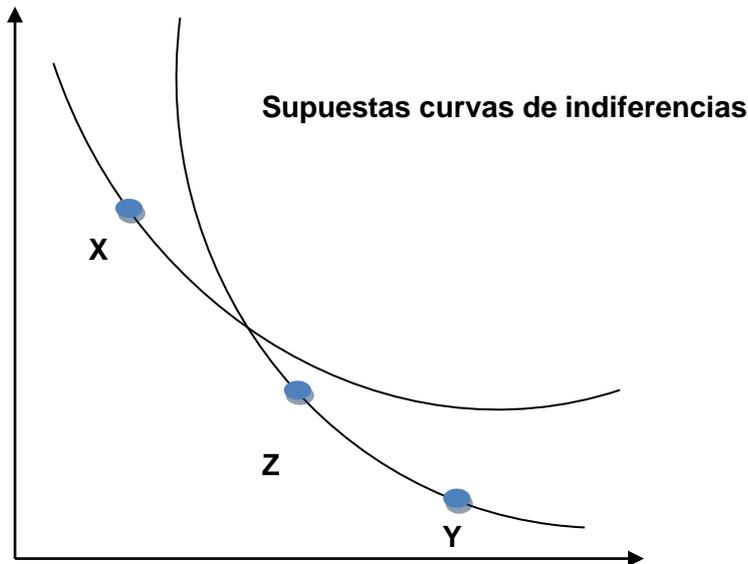


Figura 3. Las curvas de indiferencia no pueden cortarse

Se puede trazar una curva desde cualquier cesta que el consumidor quiera. La curva estará formada por todas las cestas ante las cuales el consumidor probablemente se muestre indiferente (Varian H. , 2011).

Cuando se presenta la regla fundamental de la teoría del comportamiento del consumidor, es muy probable que se incluya esta interrogante, con el objetivo de simplificar, mantener la utilidad marginal (UM) constante por cada dólar de ingreso. Al aumentar el precio del bien 1 (P_1), si no cambia la cantidad adquirida por el consumidor, la primera parte (UM_1/P_1) se ubicará por debajo de la utilidad marginal por cada dólar de todos los demás bienes.

El consumidor deberá ajustar el consumo del primer bien. Solo si, reduce el consumo del bien 1, eleva la utilidad marginal del bien 1, hasta el nuevo o menor nivel del consumo dado por el bien 1, entonces la nueva utilidad marginal por cada dólar gastado en otros productos. El aumento de precio de un bien, reduce el consumo esperado de ese bien, es por ello que la pendiente de las curvas de demanda son negativas.

2.3 Preferencias reveladas

Los consumidores tendrán siempre más preferencias hacia ciertos bienes que a otros, y esto es porque ellos quieren bienes que satisfagan sus necesidades. Existe un supuesto adicional sobre las preferencias del consumidor, la llamamos preferencias reveladas, las mismas que centran las preferencias en las funciones de la utilidad y

según la recta presupuestaria de los individuos podrían maximizar la utilidad. La característica principal de las preferencias reveladas es que trabajan hacia atrás, lo cual significa que se deduce la función de utilidad del consumidor por medio de su comportamiento. En el caso de que las preferencias no sean convexas totalmente, porque las curvas de indiferencia tienen segmentos rectos, quizás algunas de las cestas de la recta presupuestaria sean tan buenas como la que se ha demandado.

Si se conoce mejor las elecciones del consumidor, se podrá realizar la mejor estimación posible, de acuerdo a las preferencias del consumidor. La misma que podrá ser de suma importancia para la toma de decisiones con respecto a la política económica. Por ejemplo: si se grava los pantalones o subvencionamos en zapatos, lo normal sería que se adquiriera más pantalones que calzado. Entonces, para evaluar la conveniencia de esta u otras medidas, es importante tener la información de las preferencias de los consumidores, en cuanto al consumo de pantalones o zapatos. De acuerdo a eso, se puede obtener información por medio de las preferencias reveladas.

Realizando un análisis empírico sobre las elecciones del consumidor, de acuerdo a sus anteriores elecciones podríamos deducir o tener una idea de cuál podría ser la elección en el presente. Si una persona se enfrenta a la restricción por la línea I_1 , de la figura 4, se elige la cesta de mercado "C", y comparando con las cestas "B" y "D", puede comprar la "B". Es decir, todas las que se encuentran por debajo de I_1 , pero no lo hizo, entonces prefiere "C" a "B".

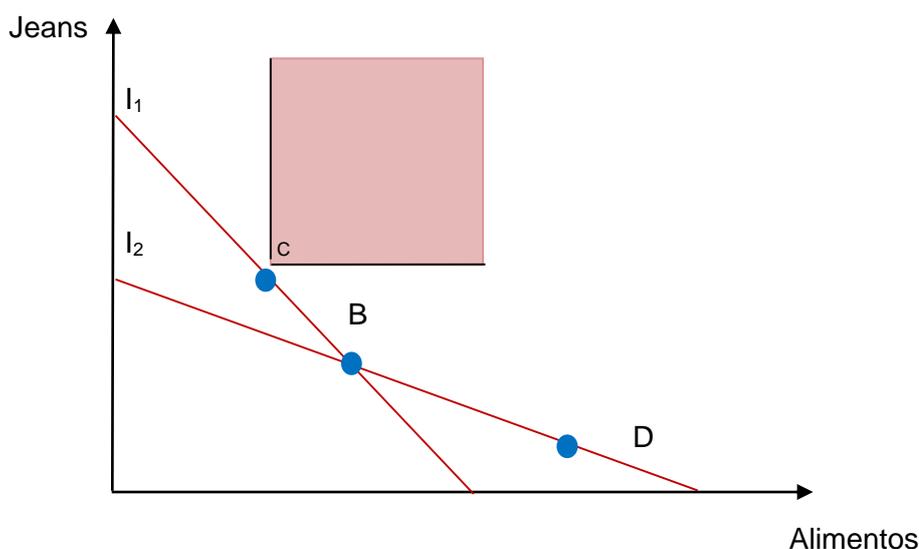


Figura 4. Preferencias relevadas en dos rectas presupuestarias

Si una persona se enfrenta a la restricción por la línea I_1 , se elige de la cesta de mercado "C", y comparando con las cestas "B" Y "D". Pudo comprar la "B", todas las que se encuentran por debajo de I_1 , pero no lo hizo, entonces prefiere "C" a "B".

Los supuestos de las preferencias reveladas son los siguientes

- a) Dados los precios de los productos y la renta fija, el consumidor podrá gastar toda la renta.
- b) Por cada combinación de precios y renta, solo se podría elegir una cesta.
- c) Si solo hay una combinación de los precios y la renta, a la misma que se le selecciona cada cesta de productos.

Los principios de las preferencias reveladas se los puede describir de la siguiente manera:

- a) Presentar racionalidad del consumidor, de acuerdo a las elecciones sobre las combinaciones de cestas. Hechas a partir de sus preferencias y de la restricción que tenga de la renta. Dando como resultado una decisión de compra de productos en diferentes situaciones, y que deben ser consistentes.
- b) El axioma más fuerte, expresa que si el consumidor revelara directamente o indirectamente que tiene preferencia por X^1 a X^0 no va a poder decir que prefiere X^0 a X^1 .
- c) Si en el axioma más débil se expresa que el consumidor revelaría directamente que por los precios p^1_1 y p^1_2 se va a preferir x^1 a x^0 , no van a poder decir que prefiere x^0 a x^1 .

La teoría de preferencias reveladas tiene como objetivo determinar los efectos que existen sobre el bienestar del consumidor dado por las variaciones de precios y las cantidades. El número de índices va a presentar la variación de la magnitud por el período base.

2.4 Relación marginal de sustitución

La relación marginal de sustitución (RMS) permite cuantificar la cantidad máxima de un bien al que un consumidor está dispuesto a renunciar por obtener una unidad más de otro. Por ejemplo, la RMS de un jean por los alimentos, es la cantidad máxima del jean

a la que un individuo está dispuesto a renunciar para obtener una unidad más de alimentos. Suponer que la cantidad de la RMS es 3, entonces el consumidor renunciaría a 3 unidades de jean por obtener una unidad más de alimento, es decir, que la cantidad que la persona le da a 1 unidad adicional de un bien es expresada en unidades de otro bien.

Como se muestra en la Figura 5, es posible observar que el jean se encuentra en el eje de las Y, los alimentos en el eje de las X, en la RMS se debe mostrar de manera muy clara cuál será el bien al que el consumidor va a renunciar y de cuál se va a obtener más.

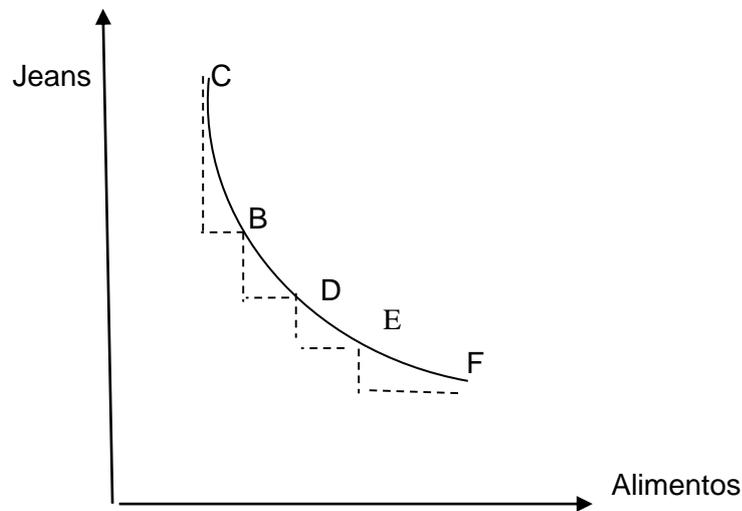


Figura 5. Relación marginal de sustitución

Mientras un individuo consume una mayor cantidad de un bien, es de esperarse que renuncie al consumo de otro, por querer más del primer bien. A medida que se va descendiendo por lo largo de la curva de la Figura 5, se puede notar que el consumo de los alimentos aumenta, y así va disminuyendo la satisfacción adicional del consumidor de tener mayor cantidad de alimentos. Es por ello, que el consumidor va a renunciar cada vez una cantidad menor del jean por querer tener más unidades de alimentos.

Los bienes sustitutos perfectos tienen relación marginal de sustitución constante, esto quiere decir que hay un nivel diferente de la disposición que tiene el consumidor de sustituir un bien por otro. Los bienes complementarios perfectos tienen una relación marginal de sustitución infinita, y las curvas de indiferencia forman ángulo recto. Los sustitutos perfectos y complementarios perfectos en las curvas de indiferencia pueden presentarse de una forma diferente, se observan en la Figura 6:

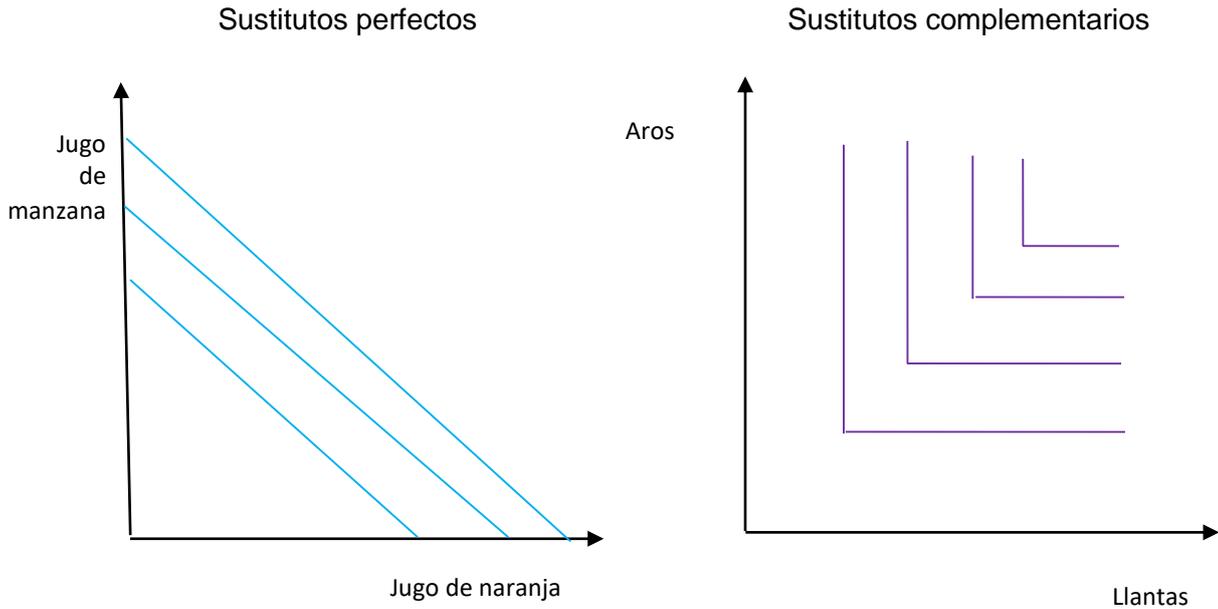


Figura 6. Sustitutos perfectos y complementarios

Se definen los males cuando el consumidor prefiere una menor cantidad de un bien a una mayor, por ejemplo, la contaminación es un mal. El mal se representa de acuerdo a gustos del consumidor llegando a ser una preferencia por la cantidad menor del mal. Es por ello que el mal se convierte en un bien. En vez de la contaminación hay preferencia del aire limpio, se observa en la Figura 7. Los neutrales son los bienes que al consumidor le es totalmente indiferente consumirlos. Con una utilidad marginal de 0 a cualquier nivel que este se consuma, siempre será constante la utilidad del bien neutral, se observa en la figura 7.

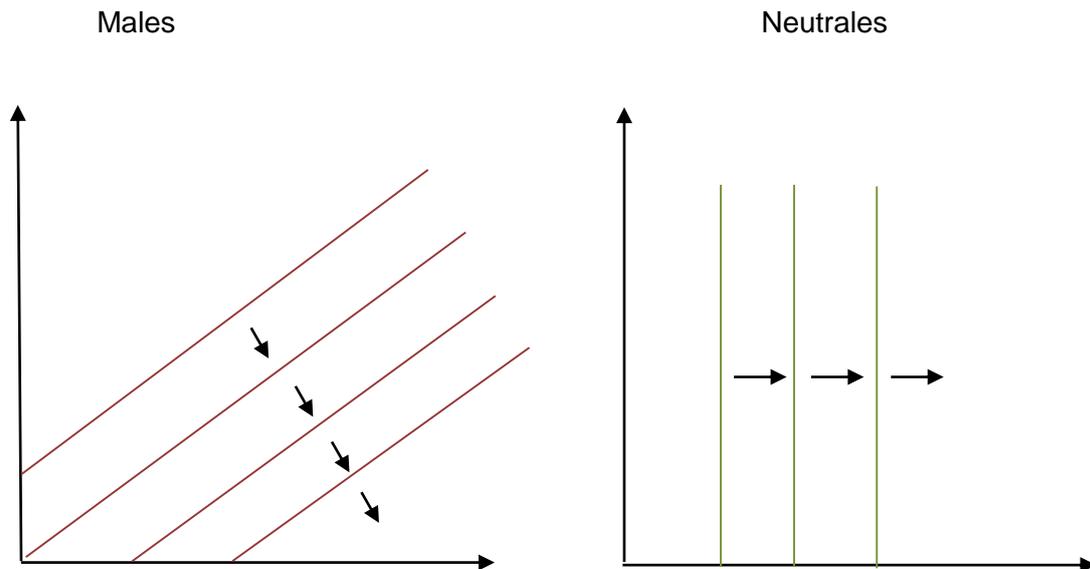


Figura 7. Los males y los neutrales

2.5 Restricción presupuestaria

Las restricciones presupuestarias son aquellas que los individuos se enfrentan cuando poseen una renta limitada para el consumo de bienes, todos los consumidores desean alcanzar un alto nivel de bienestar lo que depende de su ingreso. Un individuo tiene una cantidad de renta fija, a la que llamaremos I , el consumidor puede gastar en alimentos (A) y jeans (J), y pagan un precio establecido por los productos (P_A y P_J). La recta presupuestaria nos muestra todas las combinaciones entre A y J, por las que el total del dinero que han gastado es igual al de la renta. Las combinaciones de los alimentos y jeans, pueden darse en la recta siguiente:

$$P_A A + P_J J = I \quad (1)$$

La recta presupuestaria indica todas las combinaciones de A y J, así mismo todas las cantidades totales del dinero gastado que es igual a la renta. Por lo cual, las combinaciones posibles de alimentos y jeans que puede comprar se encuentran todas en esta recta.

Tabla 2.

Cestas del mercado y recta presupuestaria

CESTAS DEL MERCADO	ALIMENTOS (A)	JEANS (J)	GASTO TOTAL
A	0	35	70
B	10	30	70
C	30	20	70
D	50	10	70
E	70	0	70

En la Figura 8 se presenta la recta presupuestaria junto con las cestas de mercado de la tabla 2. Cuando la renuncia de una unidad de jean permite ahorrar dos dólares, por consiguiente, la compra de una unidad de alimentos va a costar 1 dólar. La renuncia de jeans en cantidades deberá ser la misma en toda la recta. Es por ello que la recta presupuestaria se da desde la cesta A a la E. A medida que el consumidor se desplaza por toda la recta de la cesta del mercado A a la E, va a gastar menos en jean y más en alimentos.

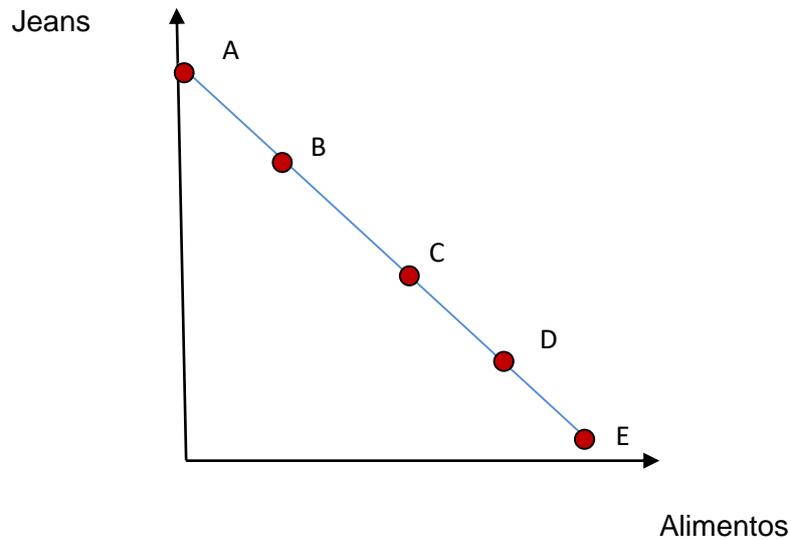


Figura 8. Recta presupuestaria

La recta AE que pasa por los puntos B, C y D, muestra el presupuesto correspondiente a una renta, un precio de los alimentos de $P_A = 1$ dólar por cada unidad y un precio del Jeans de $P_J = 2$ dólares por cada unidad.

Dos bienes generalmente pueden ser suficientes, por lo que normalmente podríamos considerar que uno de los bienes va a representar todo lo demás que la persona podría consumir. Ejemplo: si existe iniciativa de estudiar la demanda de la leche, vamos a suponer que X_1 va a medir el consumo de los litros de la leche mensualmente, y que X_2 representaría todo lo demás que se quisiera consumir adicional a la leche. La restricción se presentaría de la siguiente manera:

$$P_1 X_1 + P_2 X_2 \leq I \quad (2)$$

Lo que expresa que la cantidad de dinero que fue gastada en el primer bien $P_1 X_1$, sumada con la gastada del resto de los bienes $P_2 X_2$, no debería ser mayor o superior a la cantidad final de dinero que el consumidor tiene para gastar, I . Se denota que el segundo bien es un bien compuesto, representando el resto de lo que se esperaba o podría consumir, adicional al primer bien.

Es un conjunto de cestas que se valoran en I :

$$P_1 X_1 + P_2 X_2 = I \quad (3)$$

Se puede también expresar de la siguiente forma:

$$X_2 = \frac{I}{P_2} - \frac{P_1}{P_2} X_1 \quad (4)$$

Las propiedades de la recta se las muestra en la siguiente figura 9:

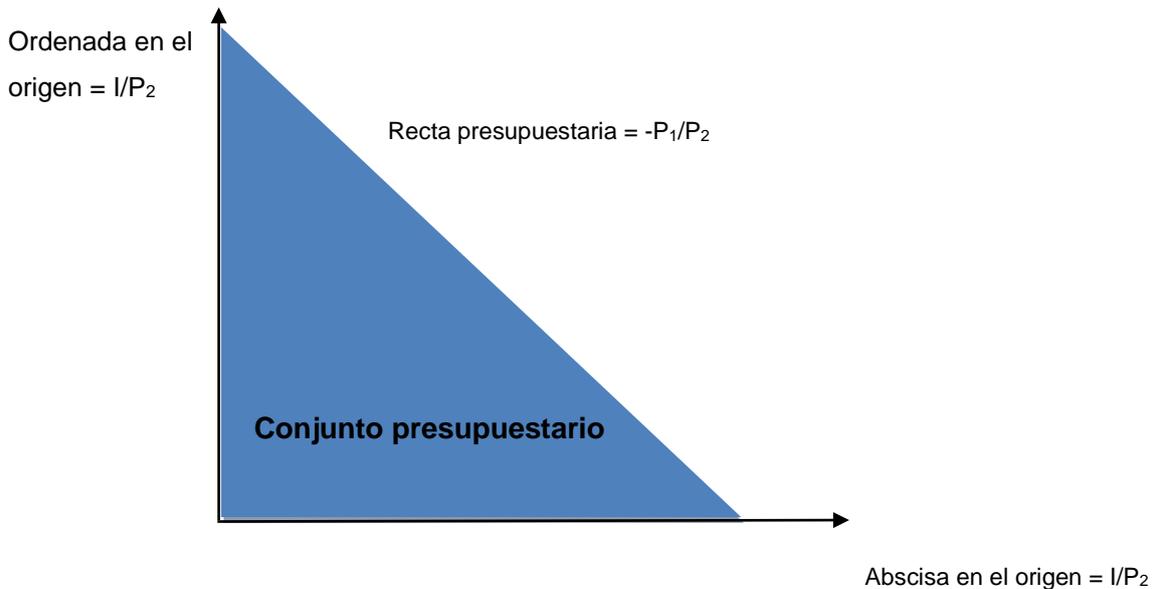


Figura 9. Conjunto presupuestario

En algunos casos, los economistas hablan de que la pendiente de la recta presupuestaria, sirve para medir el coste de oportunidad de consumir el primer bien. Pero, para obtener un consumo mayor en el bien 1, se debe renunciar a cierta cantidad de consumo del bien 2. El valor de la renuncia de consumir el bien 2, es el valor real del coste de consumir una cantidad mayor del primer bien, eso coste se lo representa en la pendiente de la recta presupuestaria.

La recta presupuestaria puede variar en los siguientes casos:

- Variaciones en la renta: Cuando existe un cambio en el ingreso implicaría un desplazamiento de la línea.
- Variaciones de los precios: Un cambio en el precio de los bienes dados, tendrán un cambio en la inclinación de la recta.

Por ejemplo, el precio de los jeans reduce el ingreso disponible, por lo que es posible consumir más o viceversa, pero si el ingreso aumenta, se mantienen constante los precios de los bienes y sería posible consumir más.

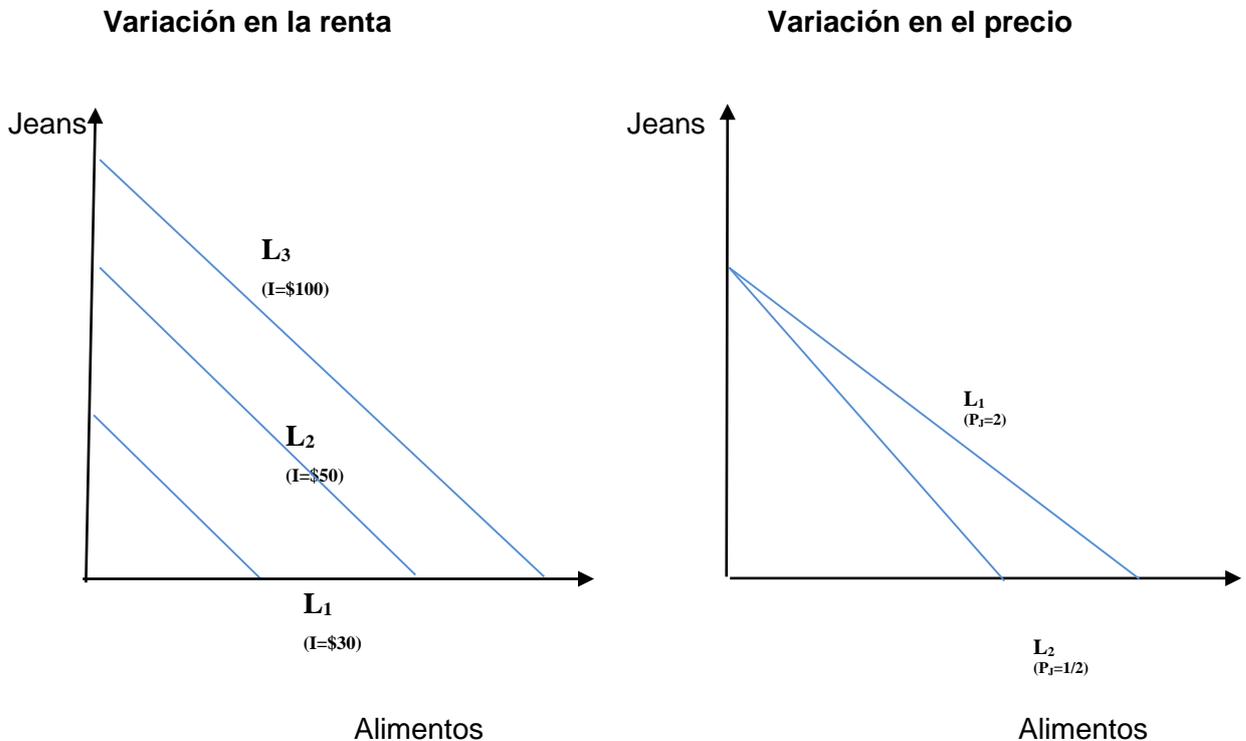


Figura 10. Efectos de variación de la renta y el precio en la recta presupuestaria

En la parte de la economía política, generalmente se utilizan instrumentos como los impuestos, los mismos que afectan la restricción presupuestaria. Ejemplo: Si el Estado impone un impuesto en la cantidad, va a significar que el consumidor deberá pagar cierta cantidad de dinero por cada unidad que compraría de ese bien en particular. Como lo que sucede en casi todos los países, pagar un impuesto por el litro de gasolina que se quiere consumir. Desde la perspectiva del consumidor, un impuesto es lo mismo que incrementar el precio, o tener un precio más alto. Por ello, el impuesto (t) alterará el precio del mencionado bien, P_1 , lo que ahora sería $P_1 + t_1$ y la recta presupuestaria sería aún más inclinada.

Las subvenciones son lo contrario al impuesto, en este caso las subvenciones son las cantidades, en el que el Estado otorga a los consumidores cierta cantidad de dinero, pero dependiendo de la cantidad que adquieran del bien. Ejemplo: si se subvenciona la

leche, el Gobierno pagará una cantidad de dinero al consumidor del dicho bien que va a adquirir. Si la subvención fuera de 5 dólares por unidad de consumo del bien, el precio del bien será p_1-s , entonces la recta se vuelve más horizontal.

También existe otro tipo de impuesto o subvención que utilizan los gobiernos, llamada la tasa fija, significa que el gobierno se coge una cantidad fija de dinero independientemente de la conducta del consumidor. Es decir, la tasa fija se desplaza en la recta del consumidor adentro, ya que disminuirá su renta. De igual manera, una subvención de tasa fija, significaría que la recta se va a desplazar hacia afuera. Los impuestos sobre las cantidades y los valores están en torno a la recta presupuestaria desde cualquier sentido, y dependiendo del bien que grave, pero siempre las tasas se desplazan hacia adentro.

Los gobiernos suelen utilizar, el racionamiento, el cual es una cantidad que el individuo puede consumir al máximo. Ejemplo: Se raciona un bien 1, y el consumidor no está en posibilidad de consumir más de X_1 . Entonces en el conjunto presupuestario tendría la forma de la siguiente Figura 11, presentando el antiguo conjunto presupuestario, como con un pedazo menos. El pedazo menos está conformado por todas las cestas que son alcanzables.

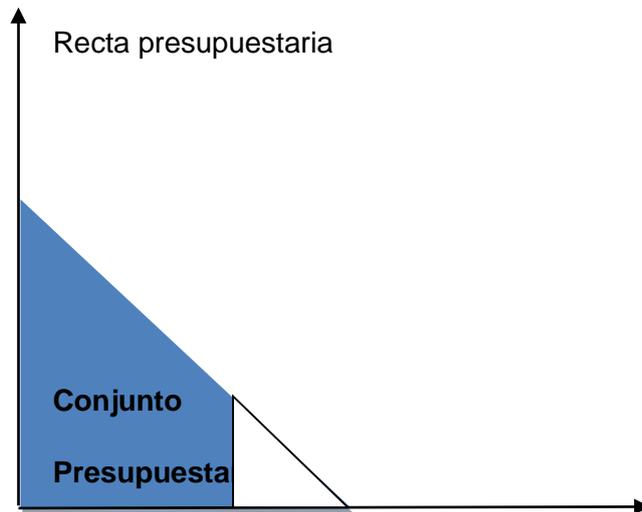


Figura 11. Conjunto presupuestario con racionamiento

2.6 La utilidad

En la mente de los consumidores, el consumo de bienes les proporciona utilidad. Sin embargo, se debe distinguir entre los conceptos de utilidad total y utilidad marginal. Una función de utilidad es una representación matemática de las preferencias del consumidor, se asignan valores numéricos a cada uno de los grupos en el conjunto de X .

Uno de los métodos que se utiliza para encontrar esta óptima del consumidor está a menudo enmarcado en términos de un problema de maximización. En el lenguaje de optimización restringida, el consumidor quiere maximizar su función de utilidad, la elección de x , y , sin perjuicio a la restricción presupuestaria.

Una forma alternativa de entender la teoría de la elección del consumidor es a través de los conceptos de la utilidad total y marginal. En esta sección se explica el enfoque de la utilidad relacionado con curvas de indiferencia. Vamos a suponer que podemos medir la cantidad de satisfacción del consumidor al obtener una utilidad de cualquier combinación de bienes.

$$u(x_1, x_2) > u(y_1, y_2) \quad (5)$$

En la Tabla 3 se puede revisar las diferentes formas a las que se les asigna la utilidad a las diferentes cestas de bienes, es decir, a las diferentes combinaciones de estos.

Tabla 3.

Diferentes formas de asignar utilidad

CESTA	U1	U2	U3
A	3	17	-1
B	2	10	-2
C	1	0.002	-3

Existen una infinidad de formas de asignar utilidad, una de ellas es dándole un valor específico a 'u' dentro de la función $u(x_1, x_2)$. Es probable imaginar todos los números posibles. A esto se le denomina transformación monótona creciente.

La transformación monótona creciente está dada por la siguiente función $f(u)$ mediante la cual se le asigna un valor a 'u' y se transforma pero manteniendo siempre un orden

establecido. Es decir siempre se debe cumplir la primicia que $u_1 > u_2$ lo que a su vez implica de la misma manera que $f(u_1) > f(u_2)$. Entonces también es posible asumir que una transformación y una función monótona es lo mismo. La variación se puede observar en los cambios tanto en f como en u :

$$\frac{\Delta f}{\Delta u} = f(u_2) - \frac{f(u_1)}{u_2} - u_1 \quad (6)$$

La transformación monótona positiva puede ser observada en la Figura 12, en la cual se ve como la utilidad cambia con relación de la renta.

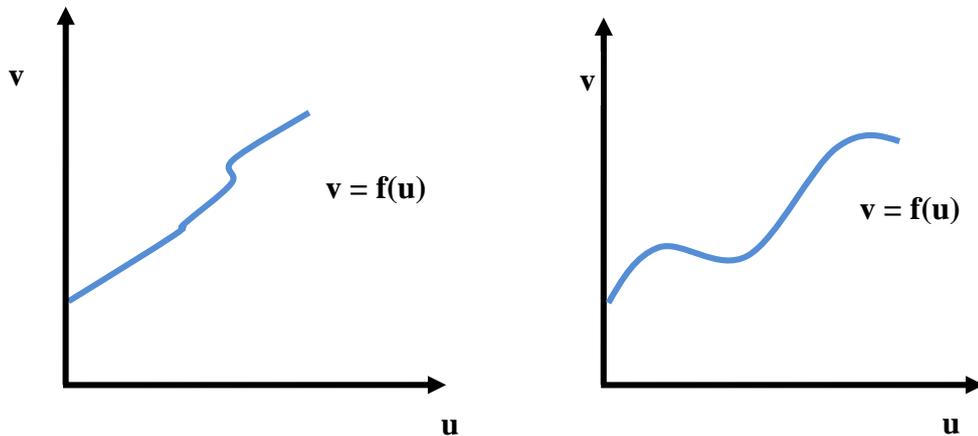


Figura 12. Una transformación monótona positiva

Hay tres razones válidas para llegar a la conclusión que: “Una transformación monótona de una función de utilidad es una función de utilidad que representa las mismas preferencias que la función de utilidad inicial”. El objetivo principal, si se lo ve también desde un punto de vista geométrico es darle valores más altos a las curvas de indiferencia que tienen mayor preferencia. La utilidad en si es la satisfacción que experimenta el consumidor de un bien en específico, debido a que no se puede medir la felicidad ni la satisfacción, entonces simplemente queda descifrar solo tomando en cuenta la voluntad de los consumidores por pagar.

Antes que nada se debe determinar que la fórmula de la función de utilidad es igual a $u(x_1, x_2) = x_1, x_2$. Si se conoce que una curva de indiferencia es un conjunto de todos

los valores de $k = x_1, x_2$, entonces solo queda despejar la fórmula para determinar cada uno de los valores que serán asignados como curvas de indiferencia.

$$x_2 = \frac{k}{x_1} \quad (7)$$

Simplemente lo que realizamos es darle valores para tener las diferentes curvas de indiferencia, esto sería lo mismo, aunque elevemos toda la función que se usó al principio al cuadrado o al cubo. En este caso existe un orden establecido, mediante el cual los valores que se asignan son coherentes y siguen una secuencia. En la Figura 13 se puede observar las diferentes curvas de indiferencia, las mismas pueden ser calculadas mediante la asignación de valores, o por medio de intuición.

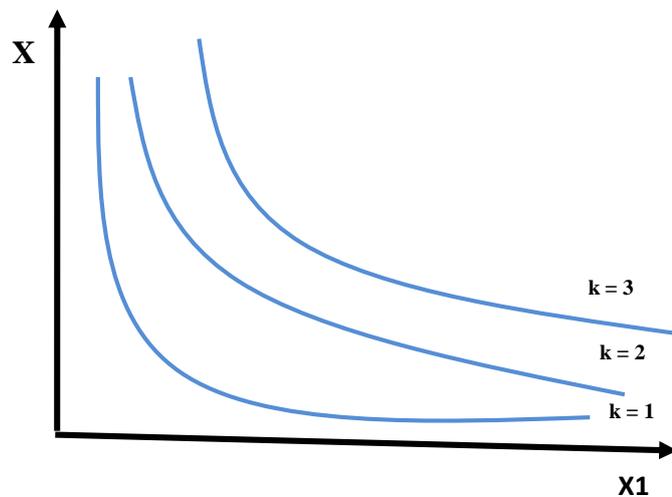


Figura 13. Las curvas de indiferencia

Se pueden hallar las curvas de indiferencia mediante dos maneras, la primera es matemática en la cual se logra asignar valores altos a las más altas. Y la segunda, se podría usar la intuición para determinar las preferencias del consumidor. Al conocer la existencia de la utilidad, una pregunta natural es por cuál cantidad de utilidad de un consumidor aumentaría si se consume una unidad más de un bien. Este incremento en la utilidad se llama utilidad marginal, que representa a la utilidad asociada

con una pequeña variación en la cantidad de uno de los bienes en relación a la cantidad del otro bien fijo. Esta se determina así:

$$UM_1 = \frac{\Delta U}{\Delta x_1} = u(x_1 + \Delta x_1, x_2) - \frac{u(x_1, x_2)}{\Delta x_1} \quad (8)$$

Esto se usa para medir la variación cuando está relacionado con una variación del bien. Se utiliza también para calcular los cambios en la utilidad que derivan de cualquier cambio en el consumo relacionado con el bien 1. Lo que se debe realizar es la multiplicación de la utilidad marginal por la variación que hubo en el consumo.

$$\Delta U = MU_1 \Delta x_1 \quad (9)$$

La utilidad marginal este mide la velocidad a la que las unidades de consumo se convierten en unidades de utilidad. La utilidad marginal depende de la forma real de la función de utilidad elegida para representar las preferencias. Así, si tomamos una transformación monótona de la función de utilidad que esto afectará la utilidad marginal, es decir, mirando el valor de la utilidad marginal que no podemos sacar conclusiones sobre el comportamiento, sobre cómo las personas toman decisiones. Esto no quiere decir que la utilidad marginal sea inútil, a pesar que la misma para el bien 1 y bien 2 no pueda describir comportamientos, sus raciones si lo pueden hacer.

Si se tiene un cambio en el consumo de ambos bienes, es decir $\Delta x_1, \Delta x_2$, esto mantiene a la utilidad constante sin ningún cambio ni alteración. Al no haber cambios en el consumo de los bienes que se mueve con las curvas de indiferencia, entonces se obtiene la siguiente función:

$$MU_1 + \Delta X_1 + MU_2 + \Delta X_2 = \Delta U = 0 \quad (10)$$

y esto a su vez equivale a

$$RMS = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = -\frac{MU_1}{MU_2} \quad (11)$$

La razón por la cual el signo es negativo se debe a que, si se llegase a obtener una cantidad mayor del bien 1, entonces por lógica se recibiría una menor cantidad del bien

2 de manera que el nivel de utilidad se mantenga estable. Sin embargo, el uso del signo negativo es odiado por muchos economistas que lo consideran fastidioso, es por eso que la mayoría decide simplemente expresar la RMS en términos de valor absoluto.

Es importante señalar que las funciones de utilidad, en el contexto de las finanzas, son relativas. Por lo tanto, en la toma de decisiones basada en la utilidad siempre hay que tener por lo menos dos alternativas para elegir, a menudo las alternativas serán a considerar un portafolio con o sin una inversión en particular. Una consecuencia de la disminución de la utilidad marginal es la aversión al riesgo, y un agente con la disminución de la utilidad marginal valoraría ciertos resultados más inciertos.

2.7 La elección

En primer lugar, es importante entender que la elección del consumidor está explicada como un problema de estática comparativa en términos matemáticos. Esto significa que el consumidor va a una tienda con una determinada cantidad de dinero que ganó por su trabajo, toma los precios en la tienda como un hecho y decide cuánto de cada bien para comprar. Los consumidores desean obtener la combinación de productos en la más alta curva de indiferencia posible. Sin embargo, el consumidor también puede terminar sobre o por debajo de su restricción presupuestaria.

La intersección de la curva de indiferencia y la restricción presupuestaria determina la elección óptima del consumidor. Esta se produce en el punto donde la curva de indiferencia más alta y la restricción presupuestaria son tangentes. El consumidor elige el consumo de los dos bienes de modo que la tasa marginal de sustitución es igual al precio relativo. La elección óptima del consumidor, es la valoración de los consumidores de los dos bienes que es igual a la valoración del mercado.

El consumidor siempre trata de escoger una combinación de bienes que maximice su utilidad. Se deben tomar en cuenta las dos partes del problema, es decir, la restricción presupuestaria y las preferencias que tienen los consumidores. Entonces se debe determinar cuál sería la elección óptima. Se debe considerar que el consumidor va a escoger lo que vaya de acorde con su capacidad presupuestaria. En otras palabras, siempre va a escoger lo que este ya sea encima o por debajo de la línea presupuestaria. En la Figura 14 se puede observar claramente el caso. En este se tiene dos bienes que

el consumidor puede adquirir, estos son pizzas y refrescos. Determinamos que el consumidor tiene un presupuesto de 100 dólares, y el precio por cada pizza es de 20 dólares y cada gaseosa tiene un costo de 10 dólares.

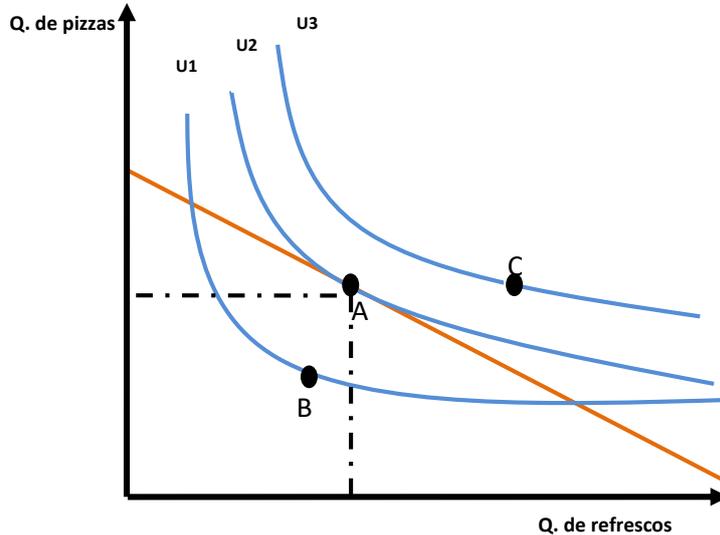


Figura 14. La elección óptima

Cuando el consumidor tiene una restricción presupuestaria de 100 dólares solo puede costear 5 pizzas y 10 refrescos, esto se encuentra dentro de las posibilidades. Si observamos dentro del gráfico el punto C nos damos cuenta que esto está por encima de la línea presupuestaria. En el caso de existir un óptimo de esquina, inmediatamente el consumidor decide solo adquirir uno de los dos bienes que están siendo ofertados dentro del mercado. Se lo analizará en la Figura 15.

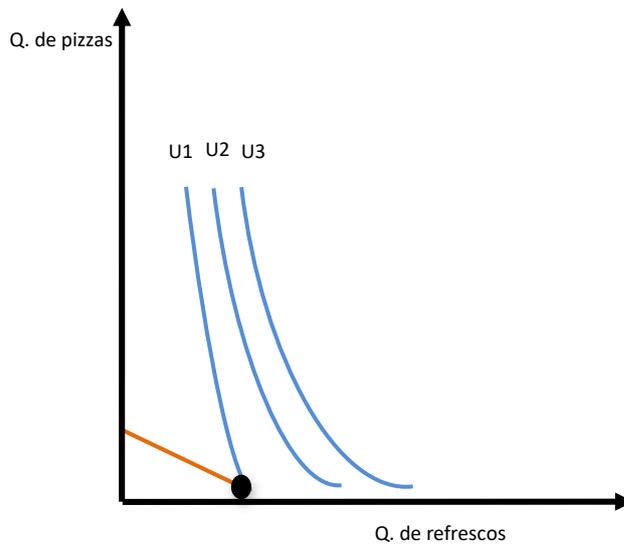


Figura 15. El óptimo de esquina

Cuando existe una elección de una combinación de dos diferentes productos a ésta se la llama la cesta demandada por el consumidor. En el momento que existen variaciones en los precios de los productos, o a su vez en la renta disponible por el consumidor la elección óptima cambia de igual manera. Cuando nos referimos a la función de demanda es aquella que se relaciona directamente con las cantidades que se demandan cuando existen las variaciones de precios y de renta.

Las diferentes funciones de demanda tienen una dependencia directa con los precios de los bienes como con la renta disponible. Esta relación se ve dentro de la siguiente fórmula: $X_1(p_1, p_2, m)$ $X_2(p_1, p_2, m)$ donde cada bien tiene una combinación diferente. De esta manera podemos analizar cómo las elecciones óptimas varían dependiendo del precio y de la renta.

En economía, una manera de que dos o más bienes pueden clasificarse es mediante el examen de la relación de las tablas de demanda cuando el precio de un bien cambia. Esta relación entre tablas de demanda conduce a la clasificación de las mercancías, ya sea como sustitutos o complementos. Los bienes sustitutos son productos que, como resultado del cambio de condiciones, pueden sustituirse unos por otros en uso (o consumo). Los bienes sustitutos no sólo se producen en el lado de los consumidores del mercado, sino también parte de los productores. El grado en que un bien tiene un

sustituto perfecto depende de cómo se define específicamente el bien. En la Figura 16 podemos analizar la elección óptima cuando tenemos sustitutos perfectos.

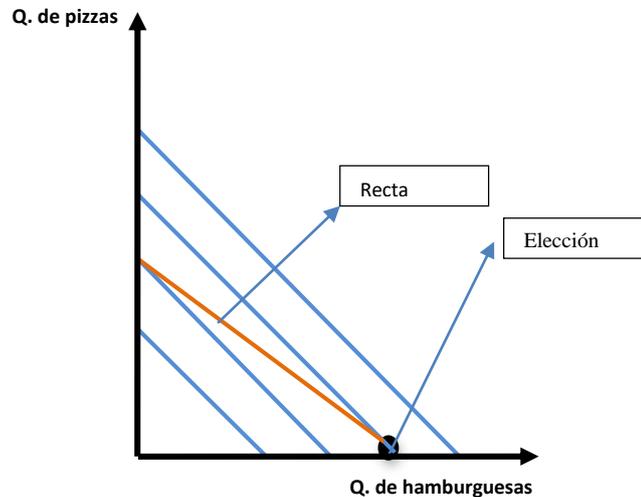


Figura 16. La elección óptima con sustitutos perfectos

Cuando se tiene sustitutos perfectos como se puede observar en la Figura 16, la elección óptima se encuentra en una esquina. El consumidor gasta lo que tiene disponible en uno de los dos bienes, en este caso se asume el precio de los refrescos es inferior a aquellos de las pizzas. Si encontramos que el precio de las pizzas es igual al de los refrescos entonces podemos destacar que podría existir cualquier tipo de combinación. Estas combinaciones sin embargo deben estar dentro de la restricción presupuestaria.

Los bienes complementarios se definen mediante dos enfoques ligeramente diferentes, tanto basado en la idea de una interacción positiva entre los productos. Esto significa que la demanda de un bien se incrementa cuando el precio de otro bien disminuye. En la Figura 17 podemos ver la aplicación de estos bienes complementarios dentro de la elección del consumidor. Debemos destacar que el consumidor siempre adquiere la misma cantidad de ambos bienes.

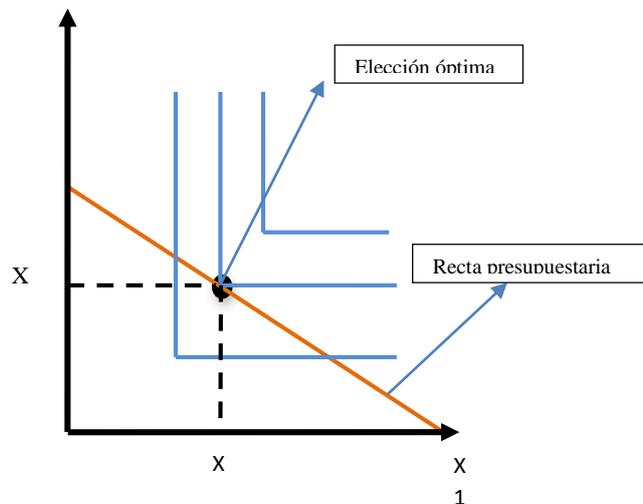


Figura 17. La elección óptima con complementarios perfectos

2.8 La demanda

Una curva de demanda es un lugar geométrico de puntos que resume el número de unidades de un bien que un consumidor compraría a distintos precios. La derivación de la curva de demanda es un proceso sencillo, dado nuestro análisis de la elección del consumidor. El individuo tenderá a adquirir más de un bien a precios más bajos. Esto se muestra en un gráfico como una función de pendiente negativa, $Q = f(P)$.

Las funciones de demanda están concatenadas a las cantidades de los bienes que se pueden consumir, y a su vez esto está relacionado al precio de los bienes y a la renta disponible por parte de los consumidores.

$$X_1 = X_1(p_1, p_2, m) \quad (12)$$

$$X_2 = X_2(p_1, p_2, m) \quad (13)$$

La relación inversa entre precio y cantidad es causada por el ingreso y los efectos de sustitución. Cuando el precio de un bien que el individuo compra aumenta y el ingreso o presupuesto se mantiene constante, el "ingreso real" va hacia abajo y el individuo no

puede comprar tanto como lo hacían antes del cambio de precio. Si el precio de un bien disminuye el ingreso real aumenta, por lo que efectivamente tienen más dinero y pueden comprar más. Esto se llama el efecto ingreso. A precios más altos el ingreso real es menor ¿? por lo que la gente compra menos unidades de un bien. A precios más bajos el ingreso real es mayor (a pesar de que el ingreso nominal es constante) y se puede comprar más. Las personas reaccionan a los precios más altos mediante la búsqueda de precios más bajos o de bienes sustitutos. Los efectos de la renta y sustitución pueden ser mayores o menores dependiendo de qué producto se considera.

Los bienes normales son aquellos que su consumo óptimo aumenta o disminuye cuando la cantidad de renta disponible aumenta o disminuye también. Es decir que existe una relación positiva entre el consumo de dichos bienes y la cantidad de renta disponible.

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_m} > 0 \quad (14)$$

La Figura 18 muestra las elecciones óptimas en lo correspondiente a bienes normales. Estas elecciones óptimas se encuentran siempre dentro de la restricción presupuestaria.

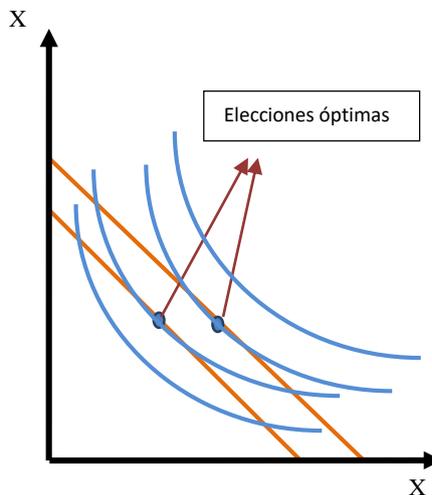


Figura 18. Los bienes normales

Como se puede observar en la Figura 18, las dos líneas paralelas representan la restricción presupuestaria. Existe un desplazamiento que se debe a un aumento en la

demanda. Este es un fenómeno que es común cuando tomamos en cuenta este tipo de bienes.

Por otro lado, tenemos el caso de los bienes inferiores, los cuales tienen un diferente desenvolvimiento. En este caso cuando la renta del consumidor disminuye el consumo de uno de los bienes incrementa y viceversa la renta aumenta y el consumo disminuye. Cuando existe este fenómeno nos presentamos con un bien inferior. Uno de los ejemplos mejores usados para este tipo de bienes, es el del joven profesional que empieza a ganar más dinero y por ende consume menos comida chatarra y más comida de restaurantes que ofrecen mejor calidad de alimentos. En la Figura 19 se analiza las elecciones óptimas en el caso cuando se tratan de productos inferiores, las cuales están dentro de las líneas presupuestarias que tiene el consumidor.

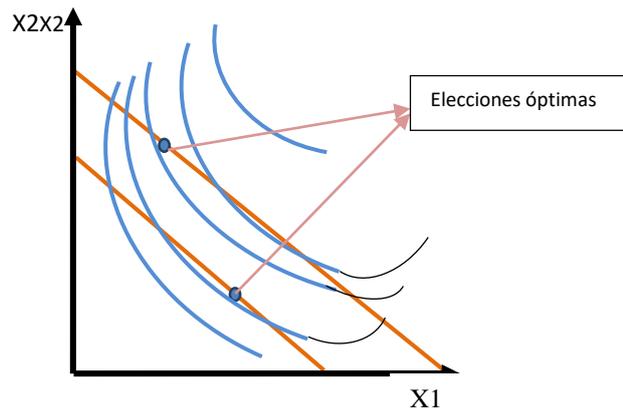


Figura 19. Los bienes inferiores

Como podemos observar en la Figura 19 bienes inferiores son un tipo de bien cuya demanda tiende a disminuir en el momento que aumenta la renta de los consumidores. Una persona que debe consumir productos de mala calidad, los dejará de consumir en el momento que su renta aumente. Sin embargo, todo depende del tipo de consumidor que estamos analizando, un consumidor de escasos recursos no dejará de consumir el bien inferior, sino que consumirá más de este. Cabe recalcar que después de cierto tiempo, cuando se tiene ingresos fijos y ahorro el consumo de este bien inferior disminuirá.

Otro ejemplo que podemos poner de bienes inferiores es en tiempos de recesión. Cuando existe cualquier tipo de contracción de la demanda, entonces siempre existe un incremento de demanda de este tipo de bienes. Entonces los supermercados siempre tratarán de vender más de estos productos que son supuestamente baratos. En el momento que empiece a recuperarse la economía los supermercados deberán abastecer y ofertar productos alternativos de mejor calidad. Esto es un fenómeno que podemos observarlo en varios escenarios que se puede dar con individuos de diferentes preferencias y estatus social.

El aumento de los ingresos cambia la recta presupuestaria generando nuevos paquetes óptimos. En la figura 20 podemos observar el comportamiento de la curva de oferta-renta que corresponde a la línea que conecta los desplazamientos de la recta presupuestaria.

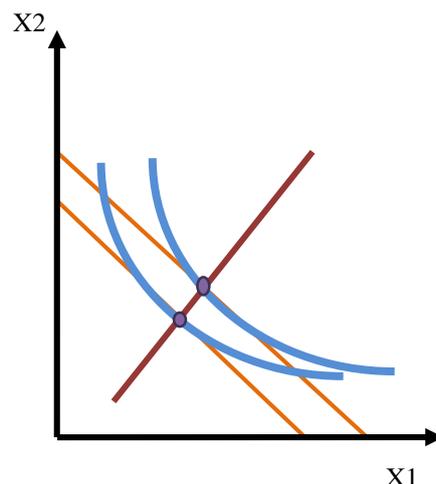


Figura 20. Curva de oferta-renta

Esta curva en específico muestra las combinaciones de consumo de los diferentes bienes que están siendo ofertados dentro del mercado, y dependen precisamente del nivel de renta que está a disposición del consumidor. En cada uno de los niveles de renta representados hay un tipo de elección óptima para cada uno de los bienes. En este modelo se aplica más que nada la noción de que los precios se mantienen estables, mientras que sólo lo que varía es la renta del consumidor.

La curva de Engel corresponde a la gráfica de la cantidad demandada de un bien en función de los ingresos, con precios que permanecen constantes. En otras palabras dentro de la fórmula $X_1 = X_1(p_1, p_2, m)$, $X_2 = X_2(p_1, p_2, m)$ lo único que varía es el valor de 'm' mientras que lo demás se mantiene constante.

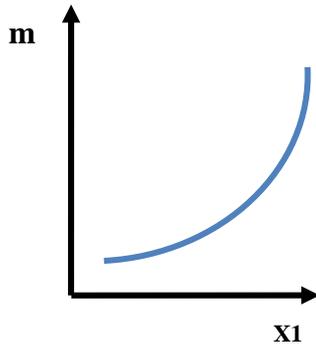


Figura 21. Curva de Engel

En la Figura 21 se puede apreciar la relación positiva que existe entre el bien x_1 y la renta 'm'. El precio del bien x_1 no varía, se mantiene constante y lo único que hace que la curva tenga la forma es la cantidad de renta disponible. Entre más renta tiene el consumidor, más será su consumo del bien x_1 . La curva de Engel a diferencia de los que se ha observado en casos anteriores no depende del precio del bien en cuestión, además que solo toma un bien dentro del análisis.

Debemos primero tomar en consideración la fórmula que vimos anteriormente. Entonces cuando vemos un sustituto perfecto se determina que $p_1 < p_2$, el consumidor se enfoca en consumir solo de un bien específico que le ofrezca más cantidad por menos precio. Cuando vemos el caso con complementarios perfectos y las preferencias de Cobb-Douglas nos damos cuenta que la curva se convierte en una línea recta en ambos casos, lo que cambia es la forma de las curvas de indiferencia.

En la Figura 22 podemos observar el comportamiento de la curva de oferta-renta con bienes sustitutos, en la cual el eje 'Y' se convierte en dicha curva. En este caso solo se toma en cuenta la demanda de uno de los dos bienes que son ofertados, y se destina toda la renta al mismo.

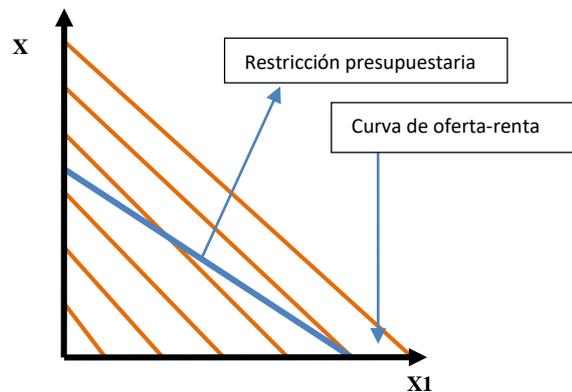


Figura 22. Los sustitutos perfectos: curva de oferta-renta

Cuando observamos la curva de Engel en el caso de sustitutos perfectos analizamos que $x_1 = m/p_1$. Cuando observamos el ejemplo con complementarios perfectos nos damos cuenta que la curva de Engel tiene como pendiente $p_1 + p_2$ y en las preferencias de Cobb-Douglas la pendiente es igual a p_1/a pero siempre tiene la misma forma en los tres casos.

Siempre que la curva de oferta de los ingresos y la curva de Engel son líneas rectas, la cantidad demandada de cada bien varía proporcionalmente con la renta. En estos casos las preferencias se las denomina como homotéticas, lo cual puede ser expresado como:

$$(x_1, x_2) > (y_1, y_2) \Rightarrow (tx_1, tx_2) > (ty_1, ty_2) \quad \text{donde } t > 0 \quad (15)$$

En su efecto si la demanda por uno de los bienes es mayor que la proporción del crecimiento de la renta entonces se deduce que estamos refiriéndonos a un bien de lujo, mientras que si es el caso contrario nos referimos a un bien necesario. En la Figura 23 se puede observar el comportamiento de las preferencias homotéticas en relación con la curva de oferta y demanda.

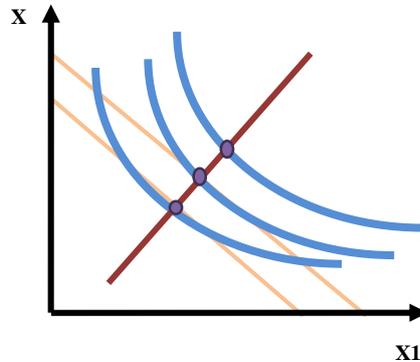


Figura 23. Preferencias homotéticas: curva de oferta-demanda

Las preferencias homotéticas son aquellas que están representadas por una función de utilidad la cual es homogénea. Entonces estas preferencias homotéticas pueden ser representadas de la siguiente manera:

$$u(a * x, a * y) = a * u(x, y) \text{ donde } a > 0 \quad (16)$$

Las preferencias homotéticas dependen únicamente de la relación de los bienes de consumo. Esto significa que las preferencias homotéticas rendirán línea recta que pasan a través de curvas de Engel el origen.

Las preferencias cuasi lineales son un poco más difíciles de tratar, ya que hay que tener en cuenta dos posibilidades, las soluciones de interiores y soluciones fronterizas. También tenemos la complicación adicional de que la demanda de uno de los bienes es independiente de la riqueza a casi todos los puntos. Las funciones cuasi lineales tienen la forma general:

$$u(x_1, x_2) = v(x_1) + x_2 \quad (17)$$

En la Figura 24 a continuación podemos observar el comportamiento de la curva de oferta-renta con respecto a las preferencias cuasi lineales. En el cual la curva de oferta-renta se convierte en una línea recta hacia arriba.

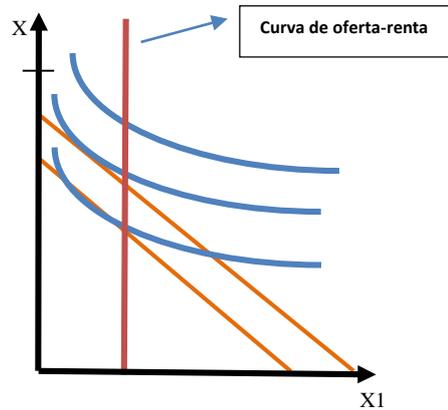


Figura 24. Preferencias cuasi lineales: curva de oferta-renta

Ahora, en la Figura 25 podemos observar el comportamiento de la curva de oferta-renta con respecto a las preferencias cuasi lineales. En el cual la curva de Engel tiene una pequeña desviación, y después se convierte en una línea recta.

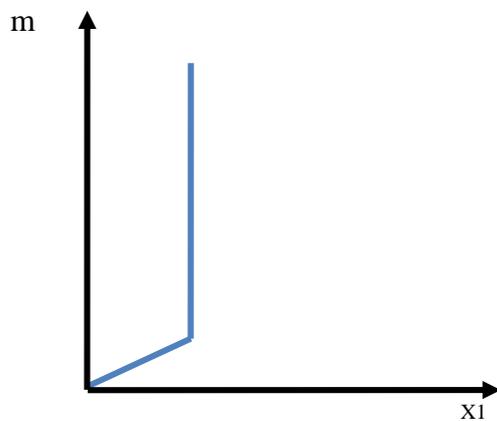


Figura 25. Preferencias cuasi lineales: curva de Engel

Cuando se analizan las Figura 24 y 25 en conjunto, es posible darse cuenta que en el caso de la curva de oferta-renta se consume solo lo necesario, si se podría decir, del bien x_1 y lo que queda de la renta se lo destina para el consumo exclusivo del bien x_2 .

El mismo caso se da en la curva de Engel en la cual existe un consumo de renta en el bien x_1 que es mínimo, y lo demás se mantiene como renta que a su vez podría en algún momento convertirse en un fondo que sirve para el consumo de otros bienes.

2.9 Ecuación de Slutsky

La ecuación de Slutsky es fundamental para comprender los efectos que causan la variación de los precios y la forma en la que responde su demanda. Esta ecuación se denomina bajo el efecto total en el consumo, que no es más que la suma del efecto sustitución y efecto renta. El objeto de esta ecuación es descomponer el efecto total que se da sobre el nivel de consumo respecto a las diferentes variaciones encontradas en los parámetros; y esto da lugar a una relación entre las curvas de demanda Marshalliana y las curvas de demanda compensada.

El efecto sustitución, como su palabra mismo lo dice se refiere a la sustitución de un bien por otro, y esto se da debido a que al aumento del consumo de aquel bien de menor valor. Al cambiar el precio de un bien, se da un cambio en la cantidad consumida, por ende se entiende como efecto sustitución.

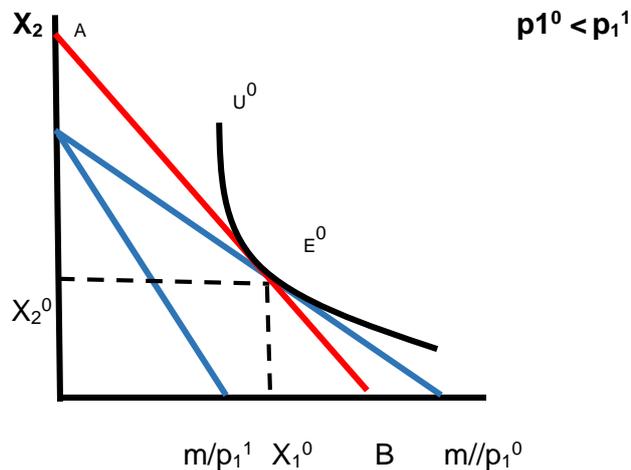


Figura 26. Efecto sustitución de Slutsky

El efecto sustitución no siempre es positivo ($dX_1/dp_1 \mid_{ES} \leq 0$) en la gráfica anterior se puede observar dicha afirmación. Para esto, se concluye que, si se elige E^0 con p_1^0 , nunca se consumirá en el tramo E^0B con p_1^1 , que era accesible antes y prefirió E^0 , y siempre se situará en E^0A .

Mientras que el efecto renta es la variación que se da debido al mayor ingreso real que la persona percibe para sus gastos, provocando así el deceso en el precio de uno de los bienes. Se puede considerar que el efecto renta es la parte diferencial, es decir la variación de la demanda del consumidor. Por ende, si es un bien normal y el precio aumenta, la demanda se reducirá ya que el efecto sustitución y renta lo causan. Pero si el bien, es un bien inferior se da todo en sentido contrario; ejemplo de ello, se detallará gráficamente a continuación:

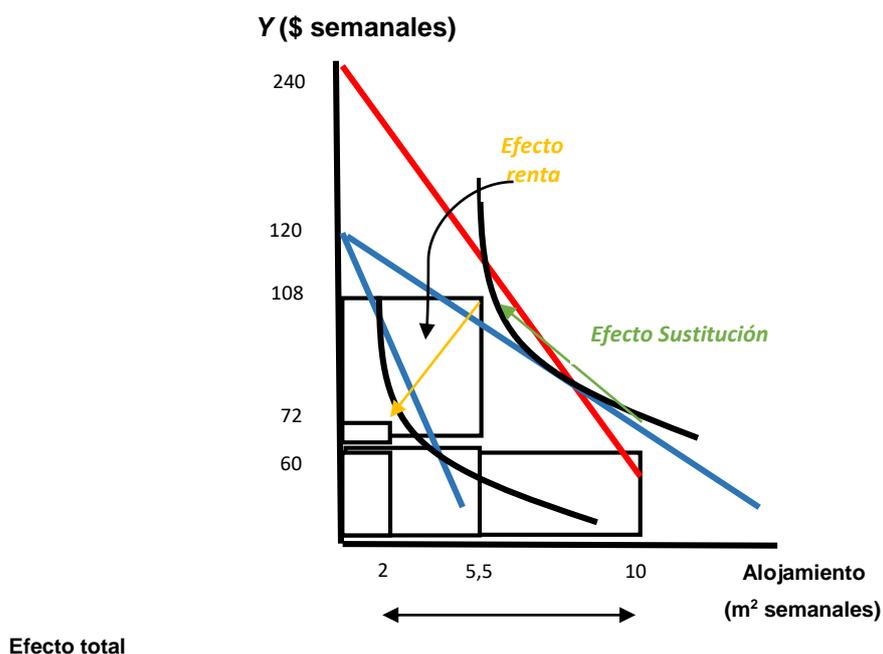


Figura 27. Efecto sustitución y efecto renta de la variación del precio

La ecuación de Slutsky se basa en la siguiente expresión matemática:

$$\frac{\partial X_M(p,I)}{\partial P_x} = \frac{\partial X_H(p,U)}{\partial P_x} - X(p, I) * \frac{\partial X_M(p,I)}{\partial I} \quad (17)$$

Para derivar la ecuación de Slutsky, se necesita derivar en función de cada relación existente entre la demanda ordinaria y compensada, es decir demanda Marshalliana y demanda de Hicks. Con la maximización de utilidad y minimización de los costos respectivos se puede obtener la función objetivo que son aquellas ejecutadas indirectamente a cualquier situación económica de producción que se presente, obviamente basándose en la demanda que es en si el consumidor.

Por medio de dicha ecuación, fue que Slutsky descubrió que los cambios en la demanda dependían de puramente el efecto sustitución y efecto renta; a su vez queriendo manifestar a través de ella que si con menor ingreso se puede adquirir la canasta original quiere decir que el ingreso real ha incrementado. Por el contrario, se requiere de más ingreso para comprar la canasta original, el ingreso real ha disminuido. Cuando la renta no es exógena, el efecto renta y sustitución se dan de forma distinta.

Cuando en la fórmula el signo que identifica al producto es positivo, el efecto renta se dará de forma habitual y su signo también. Pero si este signo es negativo, el efecto renta de acuerdo a su signo no será habitual. A todo lo comentado anteriormente se puede agregar que la demanda del bien X cae de X_0 a X_3 . Esto debido a su elasticidad, ya que la demanda compensada de Slutsky es menos elástica que la demanda ordinaria y la demanda compensada Hicks; a causa de que la contracción en la demanda será más pequeña. También se afirma que este método aplica un efecto sustitución menor en comparación a otros métodos, por ende, el método ingreso o renta sería más alto pero su caída en la demanda del bien X también lo será (Cuyotupac, 2010).

Slutsky presenta una propiedad que permite obtener la demanda compensada de un bien, por medio de la demanda ordinaria; considerando a su vez, los efectos precio e ingreso y equilibrio. En la aplicación, esta ecuación se desempeña en función de la utilidad o debido a ofertas laborales o en elección intertemporal. El ingreso de las personas es clave esencial, por lo que este se lo obtiene vendiendo bienes o servicios, es decir fuerza laboral o bienes de su propiedad. Entonces al darse esto, se podría decir que una persona no solo es un comprador sino también un vendedor; por ende, las personas se desempeñan tanto en la oferta como la demanda y la diferencia de ello se denomina demanda neta. Es así como si ofrecen más de lo que demandan, la demanda es negativa, es decir son oferentes netos.

Cabe recalcar que los bienes y la fuerza laboral no son ilimitados, pues son escasos y limitados. Respecto a los precios y sus variaciones, se puede decir que estas se dan tanto en la oferta como en la demanda y el análisis respectivo a partir de la ecuación de Slutsky se añade un nuevo efecto ya que cambian los precios relativos y el poder adquisitivo en las personas. Como en el análisis predomina mucho el ingreso o renta, entonces la renta monetaria también varía junto con la variación de los precios, resultando necesario saber si el agente es demandante neto u oferente neto del bien en cuestión.

Por ende, es preciso volver a hallar la ecuación de Slutsky, esta vez teniendo en cuenta el nuevo efecto, denominado efecto-renta-dotación. Para hacerlo, partiré del problema primal de maximización. Las personas poseen una cantidad limitada de tiempo para repartir entre dos actividades, trabajo u ocio, de modo que 24 horas es el tiempo máximo por día destinado a ocio y es el tiempo destinado a trabajar. Aclárese que el ocio es un bien, mientras que el trabajo sería un "mal". Pero, trabajar provee ingresos para disfrutar de otros bienes o de un merecido ocio. Por lo cual se considera, que el objetivo principal de consumidor, es maximizar la utilidad que nos provea consumir ocio y otros bienes respecto al ingreso. Por ende, la parte que no se dedica al ocio, se la dedica a trabajar; es decir, obteniendo demanda de ocio, obtenemos oferta de trabajo. Pues el consumidor invierte el tiempo de acuerdo a prioridades que son tomadas como curvas de indiferencia y respecto a ello tomara decisión debido a su mayor utilidad o beneficio.

Además de esto, existen restricciones respecto al ingreso que el individuo destinara para consumir otros bienes. Este obviamente provendrá del salario que ha obtenido por el tiempo trabajado más un ingreso no laboral exógenamente dado proveniente de familiares o alquileres, etc.

Para hallar la combinación óptima entre ingreso y ocio se debe plantear el método lagrangiano y luego hallar las condiciones de primer orden. Lo cual sería:

$$L = U(Y, R) + \lambda(\bar{Y} + \bar{WR} - wR - Y) \quad (18)$$

$$L_R = U_R - \lambda_W = 0 \quad (19)$$

$$L_Y = U_Y - \lambda = 0 \quad (20)$$

$$L_\lambda = Y + wR - wR - Y = 0 \quad (21)$$

Por otro lado, la ecuación de Slutsky permite realizar el análisis adecuado de la conducta del consumidor considerando las decisiones que toma el consumidor respecto al ahorro y el consumo a lo largo del tiempo; ya que estos son los elementos principales y necesarios en una elección intertemporal.

En la mente de un individuo existen únicamente dos periodos de tiempo, el hoy, y el mañana. Y los ingresos que el individuo obtiene son dotaciones; se las denomina de esta forma debido a que el individuo designa un ingreso para cada periodo que serían cero (hoy) y uno (mañana) respectivamente.

El hecho de solicitar préstamo de dinero o prestar dinero a una tasa de interés nominal es el juego predominante existente entre los dos periodos de tiempo. De acuerdo a esto, se puede manifestar que el nivel de precios es constante e igual a 1 en ambos periodos. A continuación, se graficarán y se describirá brevemente diferentes escenarios de acuerdo a la interacción de la demanda dentro de la ecuación de Slutsky y su comportamiento respecto al efecto sustitución y renta.

Escenario 1. En este escenario los bienes son complementarios perfectos, por lo cual gráficamente en teoría se comprueba y se conoce que no existe efecto sustitución entre este tipo de bienes. Y el efecto total es igual al efecto renta.

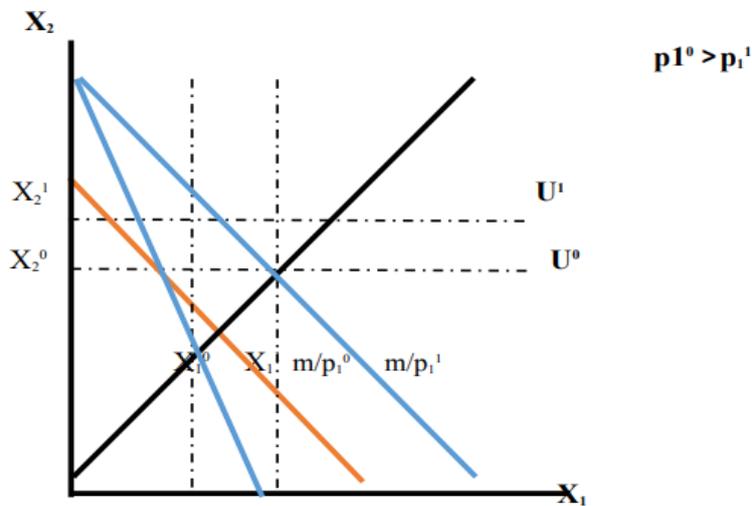


Figura 28. Bienes complementarios perfectos

Escenario 2. En este escenario las preferencias cuasilineales definen que el efecto total es igual al efecto sustitución y que en este caso no existe el efecto renta.

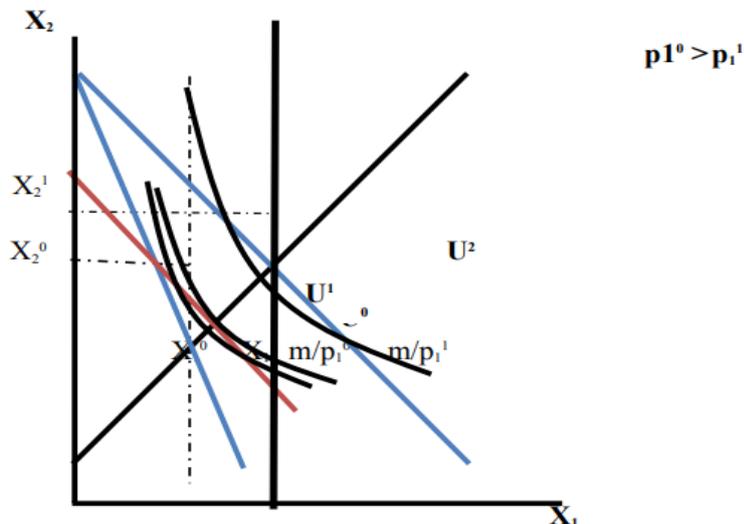


Figura 29. Preferencias Cuasilineales

Escenario 3. En este escenario los bienes sustitutos perfectos ($RMS > p_1^0/p_2$), por lo cual gráficamente en teoría se comprueba que no existe efecto sustitución entre este tipo de bienes. Y el efecto total es igual al efecto renta.

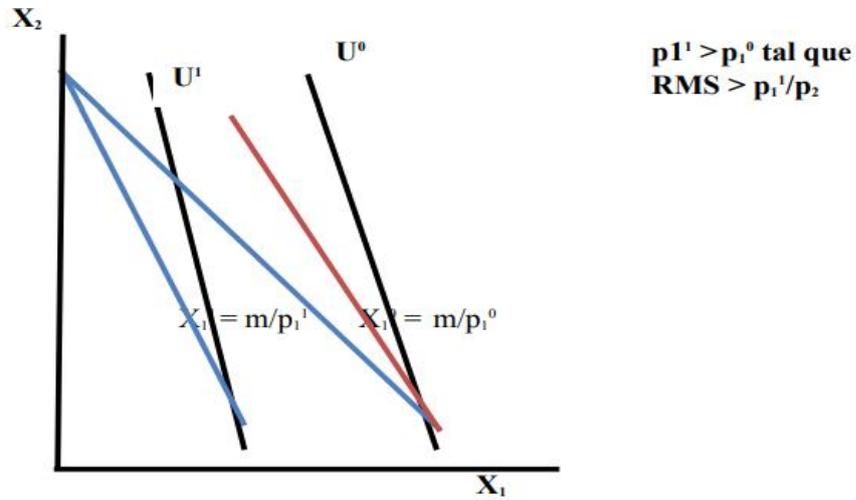


Figura 30. Bienes sustitutos perfectos

Escenario 4. En este escenario los bienes sustitutos perfectos ($RMS < p_1^1/p_2$), por lo cual gráficamente en teoría se comprueba que el efecto total es igual al efecto sustitución y que en este caso no existe el efecto renta.

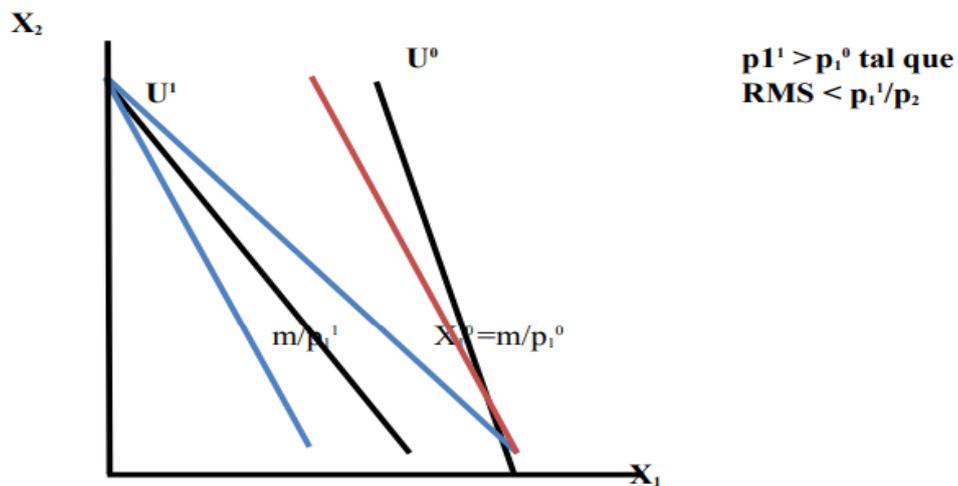


Figura 31. Bienes sustitutos perfectos

Escenario 5. En este escenario las preferencias regulares definen: Efecto sustitución = AB Efecto renta = BC y Efecto total = AC,

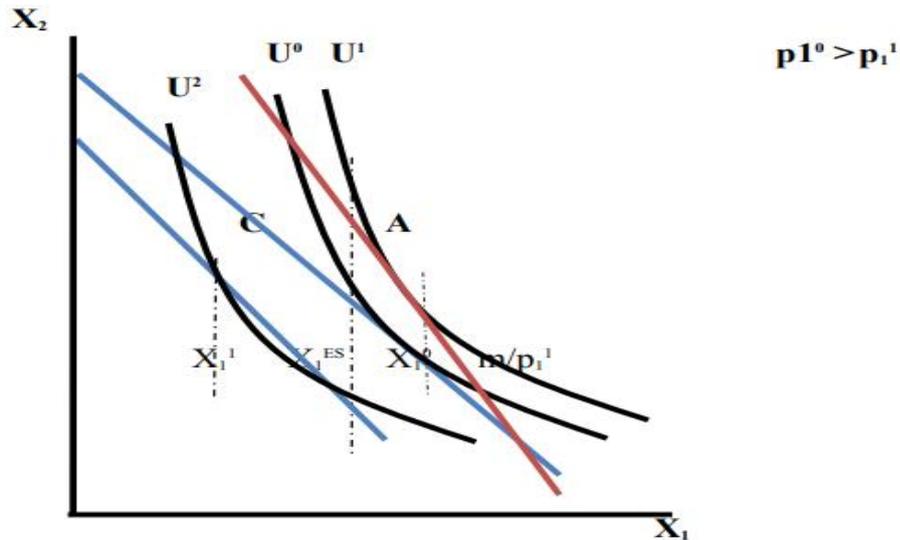


Figura 32. Preferencias regulares

Se plantea el siguiente ejemplo, en el cual supone que la función de utilidad es $\text{Min}(X, Y)$
 ¿Cuál sería la ecuación de Slutsky que descompone la demanda de X en respuesta de una variación de su precio? ¿Cuál es el efecto renta? ¿Cuál sería el efecto sustitución?

$$\frac{dX}{dP_X} = \frac{\partial X}{\partial P_X} - X \left(\frac{\partial X}{\partial I} \right) \quad (22)$$

Efecto renta:

$$-X \left(\frac{\partial X}{\partial I} \right) \quad (23)$$

Efecto sustitución:

$$\frac{\partial X}{\partial P_X} = 0 \quad (24)$$

El efecto sustitución es igual a 0, ya que este tipo de función de utilidad no existe sustitución cuando varía el precio.

2.10 La elección intertemporal

La teoría de la elección intertemporal, como su misma palabra lo estipula, se basa en el factor tiempo. Tiempo en el cuál se toman decisiones entre ocio y trabajo; considerando a su vez que el trabajo es la única actividad que otorgará una renta de la cual también se tomará una decisión acerca de su uso, pues se deberá elegir entre consumir o

ahorrar. Es así, como se comprende que la elección intertemporal se basa en tiempo y decisiones y es por ello que los individuos deciden permanentemente qué bienes desean comprar o en qué clase de activos deben invertir.

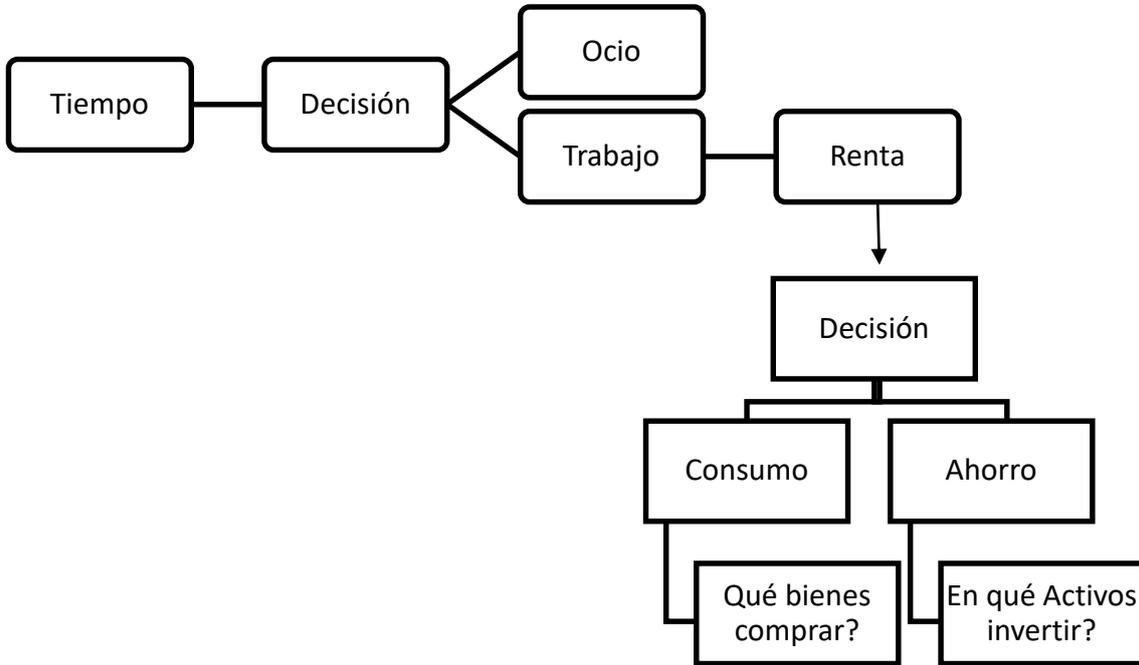


Figura 33. La elección intertemporal

Irving Fisher sustenta que los individuos racionales toman decisiones en diferentes períodos de tiempo y para demostrarlo desarrolló un modelo que muestra las restricciones que adoptan los consumidores, junto a sus preferencias; además de manifestar la forma en la que los individuos toman decisiones respecto al ahorro, consumo y restricciones. También, comenta en que cada vez que los individuos toman decisiones, lo hacen considerando tanto el presente como el futuro; ya que presentan una disyuntiva al pensar en la renta que espera recibir y el consumo permitido que tiene de la misma. Es decir, entre más consuma hoy, menos se podrá consumir mañana.

Por otro lado, se conoce que un individuo elige destinar su ingreso al consumo o al ahorro. Para ello, en cuestiones de ahorro, se tiene dos tipos: positivo y negativo. Los ahorros positivos son aquellos en los cuales el individuo reasigna recursos intemporalmente y los trasfiere desde presente hacia el futuro; mientras que los ahorros negativos, son aquellos que permiten transferir los recursos futuros al presente. De esto, el origen o futuro de los ahorros dependen únicamente de los individuos y por

lo regular, el individuo trasfiere su rentabilidad al futuro cuando piensa en generaciones futuras, inseguridad acerca de los ingresos y mayor consumo en el futuro. Mientras que las razones para transferir la rentabilidad al presente son iniciar un negocio, saldar deudas, consumo mayor, etc.

Dichas preferencias en los individuos, se da mediante la siguiente función de utilidad:

$$U(K_t, K_{t+1}) = u(K_t) + \beta u(K_{t+1}) \quad (25)$$

A la vez, se pueden observar en la siguiente gráfica, que la utilidad afecta en función de tiempo, sino que afecta el beneficio total del individuo; es decir, hablamos de preferencias que además los individuos valoran mucho más el consumo presente que el futuro.

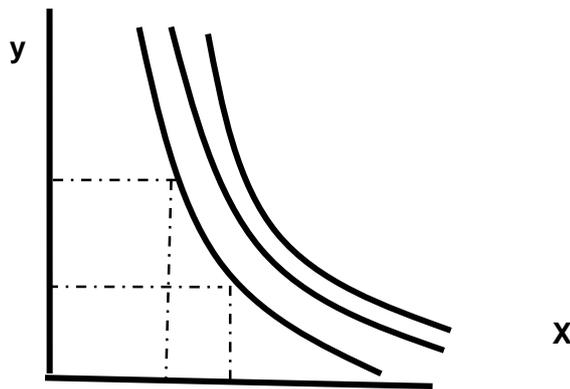


Figura 34. Conjunto elección consumo presente y futuro

Por medio del anterior gráfico, se puede precisar que las curvas de indiferencia marcan la utilidad del individuo; y la pendiente de estas definen la RMS entre el consumo presente y futuro y su formulación es la siguiente:

$$RMS_{t_1 t+1} = \frac{\partial U(c_t, c_{t+1}) / \partial c_t}{\partial U(c_t, c_{t+1}) / \partial c_{t+1}} = \frac{u'(c_t)}{\beta u'(c_{t+1})} \quad (26)$$

La aplicación de esta teoría se da en varias formas, otra de las formas es la restricción presupuestaria intertemporal, en la cual el individuo se sujeta a un límite de gastos; pues a su vez deben decidir cuánto consumen hoy y cuánto ahorran para el futuro. Y a la vez, se representa gráficamente de la siguiente forma:

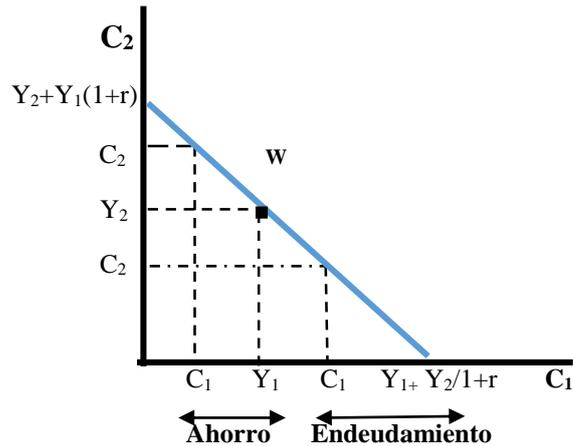


Figura 35. Conjunto elección ahorro endeudamiento

La restricción presupuestaria, por medio de su representación gráfica, puede adoptarse en fórmulas, así como también, describirse en su totalidad.

$$C_1 + \frac{1}{1+r} C_2 = Y_1 + Y_2 \frac{1}{1+r} \quad (27)$$

Para esto, cabe recalcar que los individuos poseen un comportamiento precio-aceptante, donde de acuerdo al precio y utilidad de los bienes se toma la decisión; pero además la pregunta a dicha situación sería: ¿Cuál es la cantidad máxima permitida de endeudamiento o consumo? Para responder dicha pregunta se analizan otros escenarios, ya que una decisión conlleva a otra y a otros escenarios; es por ello, que se analiza la estática comparativa para conocer cómo varía la restricción presupuestaria cuando los niveles de renta son modificados y donde también se supone que r^* es igual a r .

$$C_1 + \frac{1}{1+r} C_2 = Y_1 + Y_2 \frac{1}{1+r} \quad (28)$$

Mientras que en su dotación inicial es: $W = (Y_1, Y_2)$ y su representación gráfica es la siguiente:

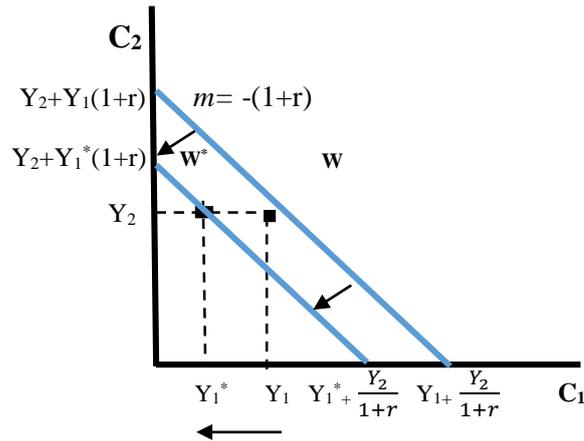


Figura 36. Estática comparativa de menor renta

En este escenario el consumo o gastos se contraen, ya que, al obtener menos ingresos, la cantidad disponible que se obtiene para destinar a gasto o ahorro, es menor. Además, este supuesto se basa en que la producción inicial u original es mayor que la producción estimada; es decir:

$$Y_1 \downarrow \Rightarrow Y_1 > Y_1^* \quad (29)$$

En otro caso, en el que el principal supuesto sea que el tipo de interés incremente, entonces el tipo de interés al sufrir el cambio es mayor que la tasa de interés original, es decir:

$$r \downarrow \Rightarrow r^1 > r^0 \quad (30)$$

Cabe destacar que r^* es igual a r y que su dotación inicial es: $W = (Y_1, Y_2)$; lo cual compone su formulación en:

$$C_1 + \frac{1}{1+r} C_2 = Y_1 + Y_2 \frac{1}{1+r} \quad (31)$$

Y su descripción gráfica es la siguiente:

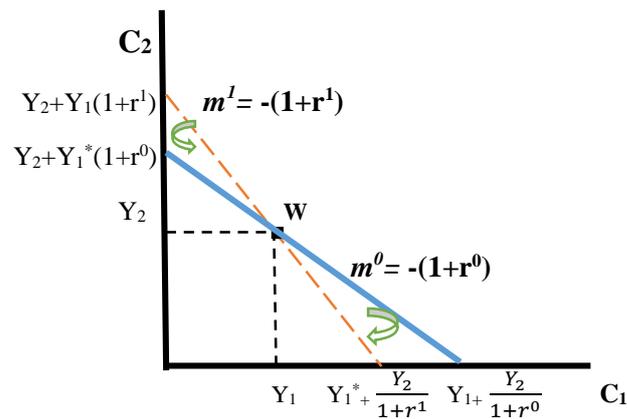


Figura 37. Estática comparativa de modificación en tasa de interés

En la Figura 37 se puede observar que el límite de consumo o ahorro se centra en el mismo equilibrio pese a la modificación de la tasa de interés. Pero a pesar de esto, el individuo piensa en su utilidad y reduce el consumo, ya que la rentabilidad será mayor si se decide consumir dichos recursos en el futuro. La solución a estas disyuntivas se da por medio de la elección intertemporal óptima que encuentra un equilibrio entre la restricción de recursos y las preferencias de cada individuo como se muestra a continuación

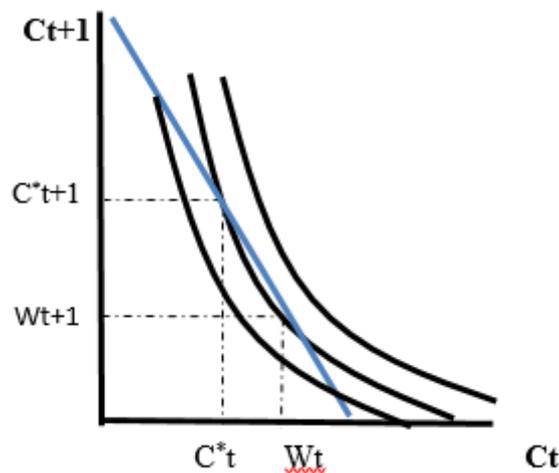


Figura 38. Elección óptima intertemporal

De esta forma se cumple la $RMS = (1 + r_{t+1})$ ya que se basa en igualar la RSM con el consumo futuro y presente de acuerdo al tipo de interés que se mantenga en el mercado. La elección óptima sintetiza que es mejor ahorrar recursos para así poder disfrutar más

de su consumo en el futuro. También, se debe tener claro que la elección óptima es la combinación entre la preferencia de los individuos y los precios del mercado y que de acuerdo al tipo de interés vigente el individuo sabrá si obtendrá mayor renta en relación a los períodos.

De acuerdo a los siguientes escenarios que se presentarán gráficas pertinentes a la función de Cobb Douglas, las cuales se basan en:

$$U(C_1, C_2) = C_1^\alpha \cdot C_2^\beta \quad (32)$$

Como primer escenario se tiene el análisis de la siguiente gráfica:

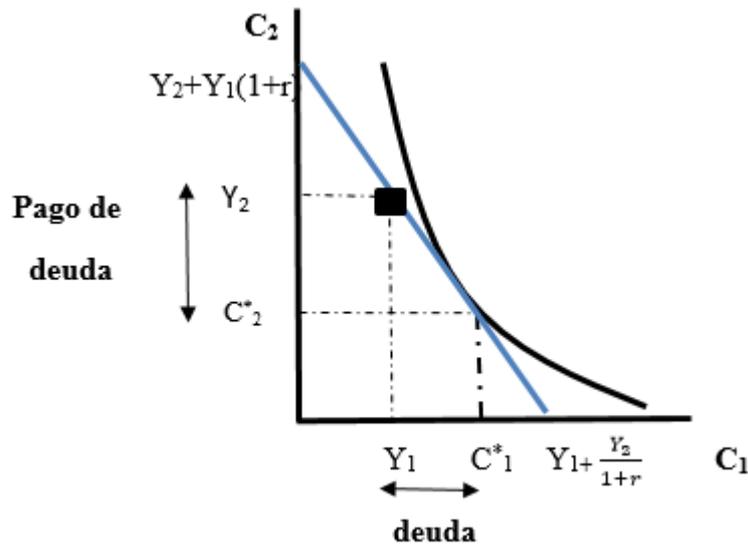


Figura 39. Elecciones de consumo

En la Figura 39, se observa los cambios y consecuencias que obtiene el individuo si decide endeudarse en lugar de ahorrar. La curva de indiferencia que rige el equilibrio y por ende la elección óptima representa menor renta o utilidad, y es entonces cuando el individuo decide endeudarse; ya que el consumo que desea es mayor a lo permitido y por ende la diferencia de ambas se sobreentiende como deuda (Y_1, C^*_1) y pago de la misma (Y_2, C^*_2). Cabe destacar que r^* es igual a r .

Como siguiente escenario, se tiene la siguiente representación:

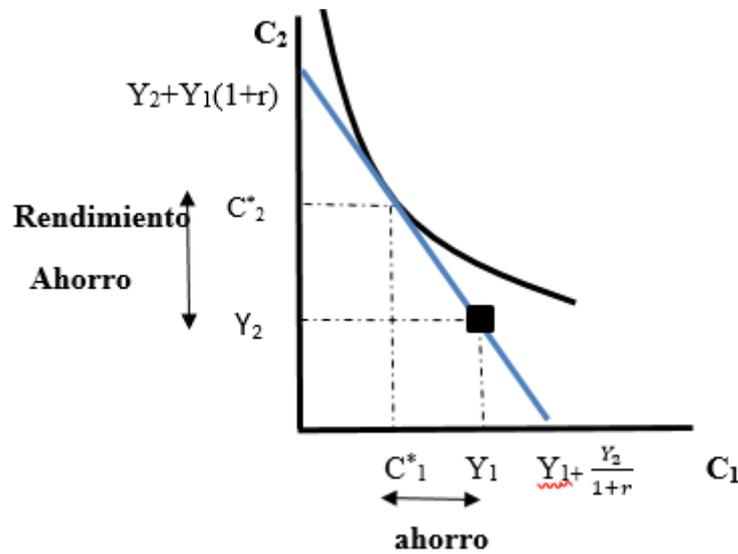


Figura 40. La función de ahorro

En este escenario, se observa a través de la gráfica, los cambios que sufre la demanda. El individuo en esta ocasión decide ahorrar, pues el consumo menor y mayor renta a futuro le satisface en mayor calidad en su momento presente. Es decir, su curva de indiferencia equilibra a un punto de menor consumo, por lo que la diferencia entre dicha curva y el límite de renta presupuestaria (C_1^*, Y_1) lo destina a ahorro para en el futuro tener mayor rendimiento y poder consumir más (C_2^*, Y_2) . Y se aclara que r^* es igual a r .

Pasando a otra parte de esta teoría, es importante que se reconozca que la función del ahorro relaciona los niveles que tiene el ahorro con los tipos de interés.

$$S^*(r) = Y_1 - C_1^* \tag{33}$$

El objetivo principal de esta función es conocer cómo afectan los cambios en r a las decisiones de los individuos. Las consecuencias se basan en el consumo y la posición crediticia del individuo. Las siguientes tablas resumen a continuación las consecuencias de cada caso o escenario.

Análisis Microeconómico

Tabla 4.

Efectos sobre la posición crediticia del individuo

	Aumento del Tipo de Interés	Disminución del Tipo de Interés
AHORRADOR (Prestador)	Si el individuo es ahorrador y aumenta el tipo de interés, el individuo continuará siendo ahorrador; pues tiene incentivos para seguir siéndolo.	Si el individuo es ahorrador y los tipos de interés disminuyen, no se podrá conocer la decisión final.
DEUDOR (Prestatario)	Si el individuo es deudor y los tipos de interés aumentan, no se podrá conocer la decisión final.	Si el individuo es deudor y disminuye el tipo de interés, el individuo continuará siendo deudor; pues no tiene ningún incentivo para hacer lo contrario.

Tabla 5.

Efectos sobre el consumo del individuo

	Aumento del Tipo de Interés	Disminución del Tipo de Interés
AHORRADOR (Prestador)	Si la tasa de interés incrementa, no se sabrá ciertamente si el consumo aumenta o decrece; pero si se asegura que el individuo continuará ahorrando.	Si la tasa de interés disminuye, no se sabrá ciertamente si el consumo aumenta o decrece.
DEUDOR (Prestatario)	Si el individuo es deudor y los tipos de interés aumentan, existe gran probabilidad de que el individuo disminuya su consumo.	Si el individuo es deudor y disminuye el tipo de interés, el individuo aumentará su nivel de consumo, ya que continuará siendo deudor.

Además de ello, también se considera a la inflación como un factor importante de esta disyuntiva. Ya que el dinero que consumimos o ahorramos hoy, tiene un valor diferente el día de mañana. Este valor puede ser menor debido a la inflación o a la incertidumbre sobre el futuro.

$$1 + r = (1 + i)(1 + \pi) \tag{34}$$

Por ende, se simplifica la relación entre tipo de interés nominal, real y tasa de inflación.

$$i = \frac{1+r}{1+\pi} - 1 = \frac{r-\pi}{1+\pi} \tag{35}$$

$$r \approx i + \pi \tag{36}$$

2.11 El Bienestar

La teoría del bienestar es aquella rama de la económica que pretende explicar el bienestar social; es decir, analiza cuáles son las condiciones que se necesitan para obtener el equilibrio general. Para ello, se debe asignar de forma correcta los bienes y los factores que entre ellos intervienen. Además, también se considera que la palabra “bienestar” proviene del grado de satisfacción que las alternativas le generen al individuo. El primer teorema del bienestar dice que los equilibrios son eficientes, lo cual significa que no habrá mejor elección para los agentes económicos cualquier otra opción empeora su bienestar.

Cabe recalcar que la economía del bienestar surge de la obra de Jeremy Bentham, la cual se titula, Una introducción a los principios morales y de legislación. Esta obra encabeza un sentido utilitarista, ya que propone establecer un criterio que sirva para evaluar los factores que afecten a los individuos de una sociedad. Se trata de analizar felicidad-satisfacción, por medio del cual se obtendrá el bienestar y así su utilidad; por ende, entre mayor satisfacción exista, habrá mayor bienestar y el mayor bienestar es igual a una mayor utilidad.

La economía del bienestar tiene como precedente dos aspectos muy importantes, uno de ellos es evitar elementos valorativos en el análisis económico; y el otro es, juicios y fines de la política económica. En definitiva, esta economía trata de minimizar la influencia de estos dos aspectos anteriormente mencionados. Esta teoría, se dio durante la década de los 60's y cuando esta empezó a querer descender respecto a su desarrollo, se empezó a desarrollar también una técnica de asignación de recursos, análisis de costes y beneficios sociales, que se obtienen en base a la diferencia entre los costos y los beneficios privados y sociales.

El utilitarismo en compañía de esta teoría se la ilustra por medio de la satisfacción, es decir por ejemplo, cuánta satisfacción le crea un libro y/o un boleto aéreo a un individuo. Por ende, dependerá únicamente de las emociones y demás factores como comportamiento, preferencias, etc. para que se conozca el grado de satisfacción del individuo y por ende la utilidad que cada uno de estos bienes tiene o provoca en el individuo.

Dentro de una ilustración se podrá mostrar a dicha teoría, y se considera que un individuo tendrá dos alternativas que serán A y B. La elección A beneficia más a unos agentes que a otros, considerando a B. También, se considerarán ganadores a quienes prefieran A sobre B y perdedores serán los que prefieran B sobre A. A su vez, se conoce que Bentham sugiere que se deben sumar todas las ganancias de utilidad que los ganadores adquieran; y además sumar todas las pérdidas de utilidad que obtengan los perdedores y luego se procedería a comparar las dos cantidades. Por ende, si se elige A, la primera suma superará a la segunda; pero si elige B será la segunda cantidad mayor a la primera y existirá una indiferencia social si ambas sumas coinciden.

A continuación, se puede distinguir en el siguiente gráfico, como se da la curva de utilidad de los individuos en la sociedad.

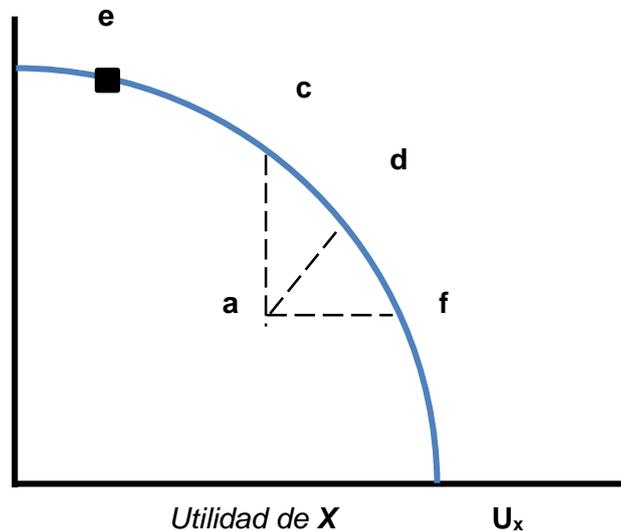


Figura 41. Curva de utilidad de los individuos en la sociedad

Como ejemplo se puede tener a dos países que deberán hacer elecciones de la misma forma que un individuo, y cabe destacar que su beneficio o utilidad será para toda la ciudadanía de ese país. Se lo analiza de esa forma ya que el utilitarismo no se mide solo entre dos personas, sino también respecto a decisiones generales sobre grupos de individuos con tal de alcanzar el beneficio social.

Los dos países serán Estados Unidos y Alemania. En cada país habrá dos personas, es decir, individuo 1 y el individuo 2. En la siguiente tabla se detallará más datos acerca de las alternativas.

Tabla 6.

Preferencias utilitarias

	$W_{EEUU} = U_1 + U_2$	$W_A = U_1 U_2$
$U_1 = 1; U_2 = 1$	$W_{EEUU} = 2$	$W_A = 1$
$U_1 = 3; U_2 = 1$	$W_{EEUU} = 4$	$W_A = 3$
$U_1 = 4; U_2 = 0$	$W_{EEUU} = 4$	$W_A = 0$
$U_1 = 2; U_2 = 2$	$W_{EEUU} = 4$	$W_A = 4$

En sentido de gráficas, la situación hipotética sería de la siguiente forma:

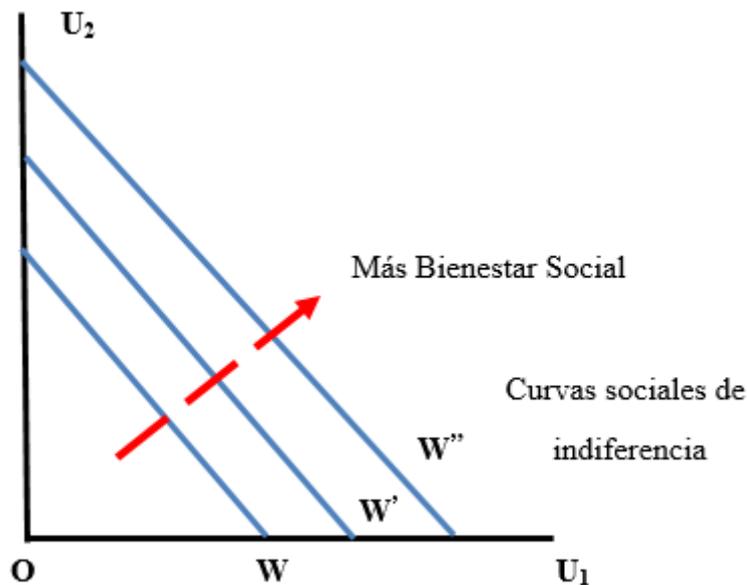


Figura 42. Preferencias utilitarias

De esto se pueden mencionar dos precisiones, uno es que no se puede establecer comparaciones entre la utilidad de dos personas diferentes debido a que la utilidad no es medible. La otra precisión es que, no se puede partir de lo específico a lo general; es decir, no se puede tomar las preferencias de las personas para derivarla como preferencias de la sociedad, lo cual se manifiesta en el Teorema de imposibilidad de Arrow.

2.12 El Excedente del Consumidor

El excedente del consumidor es considerado como una medida útil para determinar el bienestar económico, si los políticos y economistas quisiesen respetar las preferencias que tienen los consumidores. Claro está que existen bienes o servicios que en realidad

perjudican en lugar de beneficiar al consumidor, por ejemplo, las drogas, en este caso el gobierno tendría que optar por leyes y medidas para evitar su consumo.

Los economistas normalmente suponen que los compradores o agentes son racionales al momento de tomar sus decisiones y es por esto que manifiestan que deben respetarse sus preferencias. Para determinar la definición de excedente de consumidor, Marshall lo definió así:

El precio que una persona paga por una cosa nunca puede exceder y raramente llega a lo que estaría dispuesta a pagar antes de irse sin ella: de manera que la satisfacción que obtiene de la compra excede generalmente de lo que da al pagar su precio; y así deriva de su compra un excedente de satisfacción. El exceso del precio que estaría dispuesto a pagar antes de marcharse sin la compra por encima de lo que realmente paga es la medida económica de este excedente de satisfacción. Podemos llamarlo excedente del consumidor.

Los individuos adquieren diferentes tipos de bienes porque dicha compra aumenta su bienestar. El excedente del consumidor mide el beneficio que obtienen los compradores participando en un mercado. Además, exponen que cada consumidor pondera de una forma diferente el valor de un bien, así también la cantidad máxima que está dispuesto a pagar por él también es diferente.

El excedente del consumidor es denominado también como la diferencia existente entre la utilidad de un bien y su valor total de mercado y su origen se basa en que, a causa de la ley de utilidad marginal decreciente, los individuos reciben más de lo que pagan. Dicho de otra manera, el excedente del consumidor surge porque el precio de mercado es determinado por la utilidad marginal y no por la utilidad total.

Suponga, por ejemplo, que un adolescente está dispuesto a pagar 6 dólares por un combo de hamburguesa, papas y cola, aunque encuentre una oferta y solo tenga que pagar 4 dólares. Esta diferencia de 2 dólares no es más que el excedente del consumidor. Si se suma los excedentes de todos los consumidores que compran el bien, se consigue una medida del excedente agregado del consumidor. En la Figura 43 se puede observar la ubicación del excedente del consumidor en la curva.

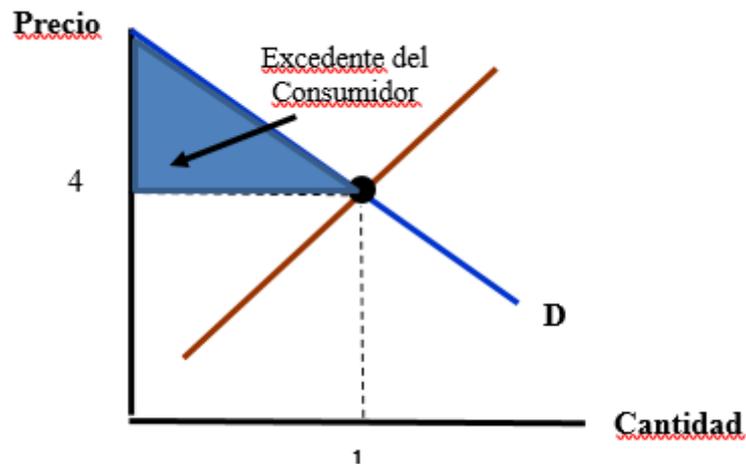


Figura 43. Excedente del consumidor

Nicholson (2006) manifestó bajo el siguiente ejemplo una forma de relacionar el bienestar del consumidor con las funciones del gasto. Teniendo la siguiente función del gasto

$$\text{gasto} = E(P_x, P_y, U_o) \quad (41)$$

aquí U_o es el nivel de utilidad deseado. Una manera de calcular el coste en bienestar producido por un aumento de precios (de P_x^0 a P_x^1) reside en hacer una comparación en los gastos necesarios para alcanzar U_o en las siguientes situaciones:

$$\text{gasto con } P_x^0 = E_o = E(P_x^0, P_y, U_o) \quad (42)$$

$$\text{gasto con } P_x^1 = E_1 = E(P_x^1, P_y, U_o) \quad (43)$$

con esto la pérdida de bienestar está medida por el incremento de los gastos necesarios para obtener U_o . Así pues

$$\text{variación del bienestar} = E_o - E_1 \quad (44)$$

Ya que $E_1 > E_o$, la variación sería negativa, demostrando que el aumento del precio desmejora la situación del individuo. Por otro lado, si P_x disminuyera, E_o sería mayor a E_1 , entonces el consumidor tendría una ganancia del bienestar.

Por otro lado si se utiliza el teorema de la envoltencia y la derivada resultante de la función del gasto respecto a P_x que permite conseguir la función de demanda compensada h_x :

$$\frac{dE(P_x, P_y, U_0)}{dP_x} = h_x(P_x, P_y, U_0) \quad (45)$$

Expresado de otra manera, la variación de los gastos debido a un cambio de P_x , está determinada por la cantidad demandada de X. Para medir este cambio de los gastos a lo largo de una gran variación de los precios de P_x^0 a P_x^1 , es necesario integrar la ecuación (45):

$$\text{variación del gasto} = \int_{P_x^0}^{P_x^1} dE = \int_{P_x^0}^{P_x^1} h_x(P_x, P_y, U_0) dP_x \quad (46)$$

La integral de la ecuación (46) es posible representarla gráficamente, siendo el área a la izquierda de la curva de la demanda compensada (h_x) entre P_x^0 y P_x^1 . Éste es el cálculo de la pérdida de bienestar. Esto se encuentra representado mediante el área sombreada entre P_x^0 y P_x^1 en la Figura 53.

Para comprender de una mejor manera los cambios de bienestar analizados, hágase la siguiente pregunta ¿cuánto se necesita pagar al consumidor cuya curva de demanda está graficada en la Figura 53 para que de forma voluntaria renuncie a su derecho a consumir X_0 al precio P_x^0 ? El precio P_x^2 es suficientemente alto como para lograr que la persona decida mermar sus compras de X a cero. Por el análisis anteriormente realizado, se sabe que se necesitarían unos gastos adicionales determinados por el área $P_x^2 A P_x^0$ para de esta manera lograr compensar al consumidor por renunciar al bien X.

De manera análoga, un individuo que vea el precio P_x^0 decidirá consumir X_0 y por ende gastará un total de $P_x^0 * X_0$ en el bien X. Al realizar estos gastos, recibe excedente representado por el área $P_x^2 A P_x^0$ frente a la situación que no dispone en absoluto de X. Por ejemplo el caso de los monopolios y otro tipo de mercados imperfectos suelen provocar una pérdida del excedente del consumidor, o también transferencia del excedente del consumidor de los consumidores a otros agentes del mercado.

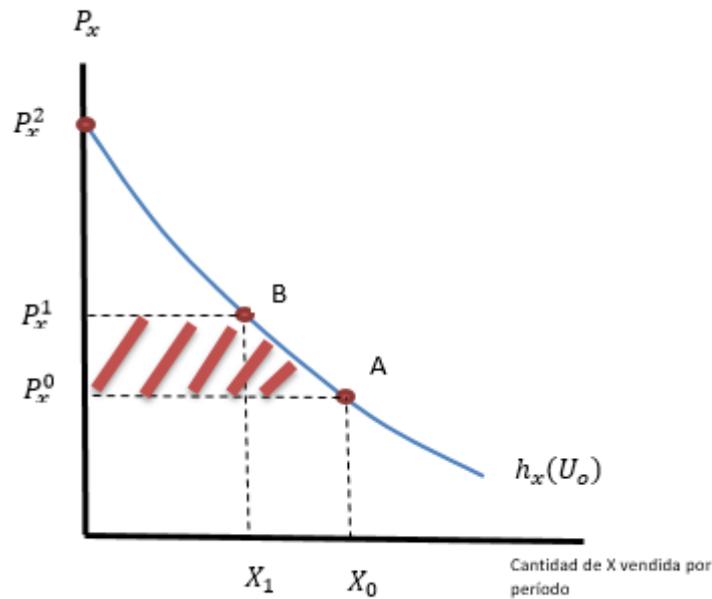


Figura 44. La pérdida de bienestar de una variación del precio

El área sombreada muestra la cantidad que se tuviese que dar al consumidor para mantenerlo igual de bien con el precio P_x^1 que con P_x^0 . Un individuo que adquiriera X_0 al precio de P_x^0 obtiene un excedente del consumidor $P_x^2 AP_x^0$ puesto que éste es el aumento del gasto que habría que proporcionarle para que el consumidor este totalmente dispuesto a renunciar a X .

Varian (2011) expresó que de manera común, el precio al que un consumidor se encuentra dispuesto a adquirir determinada cantidad del bien, depende de la cantidad de dinero que posea para consumir otros bienes, esto quiere decir, que por lo general, los precios de reserva del bien a dependen de la cantidad que se consuma del bien b .

Pero en el caso de la utilidad cuasilineal los precios de reserva no son dependientes de la cantidad de dinero que posea el consumidor para gastar en otros bienes. La economía manifiesta que en el caso en que la utilidad es cuasilineal no existe el efecto-renta, puesto que las variaciones existentes en la renta no afectan a la demanda. Sólo será totalmente correcto utilizar el área debajo de la curva de demanda para cuantificar la utilidad si la función de utilidad es cuasilineal.

Es posible relacionar al excedente del consumidor directamente con la curva de demanda de los consumidores. Para poder determinar la relación entre el excedente del consumidor y la demanda, observar la curva de demanda de pedazos de pastel por parte de un individuo que se representa en la Figura 45.

La curva de demanda tiene forma escalonada, cada peldaño corresponde a un pedazo de pastel. Si el precio del pastel es de 1 dólar por pedazo, el excedente del consumidor está determinado por debajo de la curva de demanda y por encima de la línea del precio de mercado P . Si se observa la gráfica, se encuentra que el individuo le otorga un valor alto al primer pedazo de pastel, puesto que cuesta 1 dólar, pero lo valora en 7 dólares. De esta manera se puede observar que el consumidor tiene un excedente de 6 dólares.

En el caso del tercer pedazo de pastel la valoración disminuye y el consumidor estará dispuesto a pagar 5 dólares, por lo que el excedente ahora es 4 dólares. Usando el mismo razonamiento hasta llegar al pedazo de pastel número siete, es posible observar que al consumidor le es indiferente comprar el séptimo pedazo de pastel, puesto que le genera un excedente nulo y prefiere no comprar ninguno más. En la Figura 54, el excedente del consumidor es el resultado de la sumatoria de todos los excedentes pertenecientes a todas las unidades compradas. Para este caso el excedente es 21 dólares.

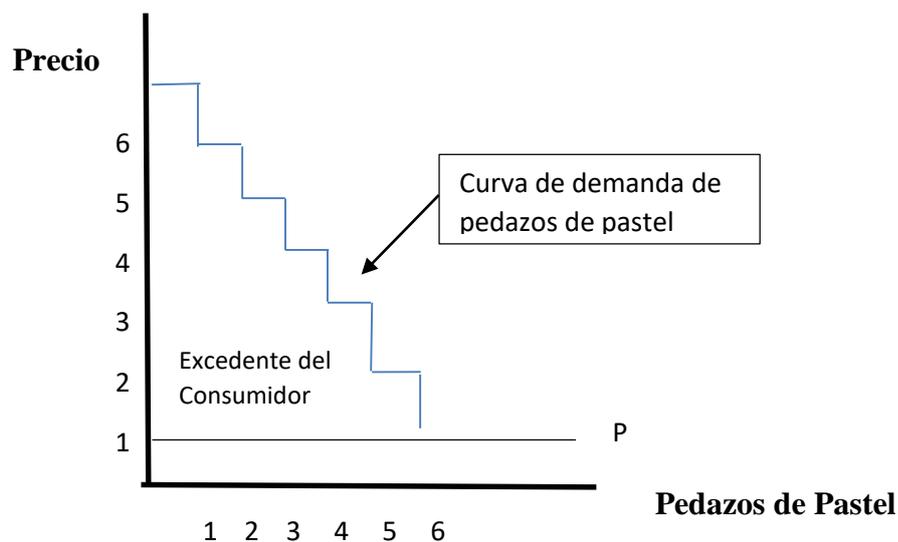


Figura 45. Excedente del consumidor de un individuo

2.13 La Demanda de Mercado

La curva de demanda de mercado se determina cuando se suman las cantidades que demandan todos los individuos a cada uno de sus precios. La demanda de mercado está regida a la ley de la demanda la misma que tiene pendiente negativa. Esta curva se encuentra afectada por los siguientes factores: (a) los niveles promedios de ingreso, (b) tamaño de mercado, (c) precios de bienes sustitutos, y (d) gustos y preferencias.

La curva de demanda resume, las relaciones *ceteris paribus* entre X y P_x . Es necesario tener en cuenta que cambios en P_x conllevan a moverse dentro de la curva. Pero cambios en otro determinante de la demanda de X ocasionan que la curva se desplace a una posición nueva. Así, un aumento en la renta de un consumidor, en el caso de bienes normales causaría que la demanda de mercado se desplace hacia afuera. Esto sucede porque los individuos preferirían comprar más de X a cualquier precio. A su vez, un aumento de P_y desplazaría la demanda de X hacia afuera si creen que X e Y son bienes sustitutos, pero sucedería todo lo contrario si se consideraría a estos bienes como complementarios.

En muchas ocasiones para tener en cuenta todos estos potenciales desplazamientos, es necesario revisar las funciones de demanda individuales que forman la relación de mercado. Nicholson (2006) mencionó que normalmente los economistas usan el término de variación de la cantidad demandada para describir movimientos dentro de una curva de demanda en respuesta a un cambio en el precio. Por otra parte, manifiestan que los desplazamientos provocan cambios en la posición de la curva son conocidos como cambios de la demanda.

Supongamos que la demanda de limón del consumidor 1 está dada por:

$$X_1 = 10 - 2P_x + 0,1I_1 + 0,5P_y \quad (47)$$

Donde:

P_x = precio del limón (dólar por docena)

I_1 = renta de la persona (miles de dólares)

P_y = precio de la naranja (sustituto del limón, dólares por docena)

La demanda de arroz del consumidor 2 está dada por

$$X_2 = 17 - P_x + 0,05I_1 + 0,5P_y$$

Por lo tanto, la función de demanda del mercado es

$$D_x(P_x, P_y, I_1, I_2) = X_1 + X_2 = 27 - 3P_x + 0,1I_1 + 0,05I_2 + P_y \quad (48)$$

El coeficiente del precio del limón simboliza la suma de los coeficientes de dos consumidores, al igual que el coeficiente de la naranja. Pero debido a que los individuos poseen diferentes coeficientes para la renta, la función de la demanda estará condicionada por la distribución de la renta entre los dos.

Si $I_1 = 40$, $I_2 = 20$ y $P_y = 4$, la curva de demanda de mercado está dada por

$$X = 27 - 3P_x + 4 + 1 + 4 = 36 - 3P_x, \quad (49)$$

que es curva de demanda lineal. Si el precio de la naranja sube hasta $P_y = 6$, la curva se desplazaría hacia fuera, suponiendo que las rentas permanecen constantes, hasta

$$X = 27 - 3P_x + 4 + 1 + 6 = 38 - 3P_x, \quad (50)$$

por otra parte, un impuesto que disminuyese 10 mil dólares del individuo 1 y lo traspase al individuo 2 desplazaría hacia adentro a la curva de demanda hasta

$$X = 27 - 3P_x + 3 + 1,5 + 4 = 35,5 - 3P_x \quad (51)$$

Puesto que el individuo 1 tiene un efecto marginal más grande de variaciones de renta sobre la compra de limones. Todos estos cambios desplazan la curva de demanda, porque un incremento de 0,1 (10 centavos) provocaría que X cayera en 0,3 (una docena por año).

Supongamos que una variable determinada B depende de otra variable A y que dicha dependencia está dada por la siguiente expresión:

$$B = f(A \dots), \quad (52)$$

donde los puntos suspensivos de la ecuación indican que B puede depender de otras variables. Se define la elasticidad de B respecto de A , (que se llamará $e_{B,A}$) como

$$e_{B,A} = \frac{\text{cambio porcentual de } B}{\text{cambio porcentual de } A} = \frac{\Delta B/B}{\Delta A/A} = \frac{\partial B}{\partial A} * \frac{A}{B} \quad (53)$$

La expresión (53) muestra la forma cómo reacciona la variable B , ceteris paribus, frente a un cambio de 1 por ciento de la variable A . Si bien la derivada parcial $\partial B/\partial A$ muestra cómo cambia B cuando A cambia, no resulta muy útil puesto que como la elasticidad porque se mide en unidades de B por unidad de cambio A . En la elasticidad, la multiplicación de esta derivada parcial por A/B y provoca que las unidades desaparezcan, y por lo tanto la expresión resultante está expresada como una proporción.

En el caso de que un bien tenga una elasticidad de demanda mayor a 1 en valor absoluto, se dice que es una demanda elástica. Si el caso es que el bien posee una elasticidad menor que 1 en valor absoluto, se dice que tiene una demanda inelástica. Y en el caso en el que posea una elasticidad exactamente igual a -1, se dice que posee una demanda unitaria. Una curva de demanda elástica es aquella en la que la cantidad demandada es muy sensible al precio, por ejemplo, si el mismo sube 2 por ciento la cantidad demandada disminuirá en más de 2 por ciento.

La elasticidad de la demanda de un bien depende de la cantidad de sustitutos cercanos que tenga. Por ejemplo, suponga que toda una ciudad considera que los vestidos rojos y azules son sustitutos perfectos. Por lo tanto, ambos deberían venderse al mismo precio. En el caso de que los vestidos rojos subieran de precio y los vestidos azules se mantuviesen constante, es evidente que la de los vestidos rojos bajaría a cero. Es decir, la demanda de vestidos rojos es muy elástica, puesto que tiene un sustitutivo perfecto.

En el caso de que suba el precio, disminuye la cantidad vendida, por lo que el ingreso puede aumentar o disminuir. Esta variación depende de lo sensible que es la demanda

al cambio de precio. En el caso que la demanda descienda poco al momento en el que el precio sube, el ingreso aumenta, esto indica que el sentido de la variación del precio se encuentra relacionado con la elasticidad de la demanda.

Varian (2011) manifestó que la definición de ingreso está dada por

$$R = pq \quad (54)$$

si se supone que el precio es $p + \Delta p$ y la cantidad $q + \Delta q$, se tiene un nuevo ingreso de

$$\begin{aligned} R' &= (p + \Delta p)(q + \Delta q) \\ &= pq + q\Delta p + p\Delta q + \Delta p\Delta q \end{aligned} \quad (55)$$

Si se resta R de R' , se tiene

$$\Delta R = q\Delta p + p\Delta q + \Delta p\Delta q \quad (56)$$

Cuando los valores de Δp y Δq son bajos, se puede excluir el último término, quedando la siguiente expresión de la variación del ingreso:

$$\Delta R = q\Delta p + p\Delta q \quad (57)$$

En otras palabras, la variación del ingreso es aproximadamente igual a la cantidad multiplicada por la variación del precio más el precio multiplicado por la variación de la cantidad. Si se quiere una expresión de la tasa de variación del ingreso por cada variación unitaria del precio, solo se necesita dividir la expresión por Δp :

$$\frac{\Delta R}{\Delta p} = q + p \frac{\Delta q}{\Delta p} \quad (58)$$

La Figura 46 muestra de manera gráfica la forma en cómo varía el ingreso. Esta variación está representada por el rectángulo (el precio multiplicado por la cantidad). Cuando el precio se incrementa, se agrega el área rectangular ubicada encima del rectángulo inicial, que aproximadamente es $q\Delta p$, pero se resta el área ubicada a la derecha que aproximadamente es $p\Delta q$. Cuando las variaciones son pequeñas, estas

dos áreas corresponden a la expresión (el término restante, $\Delta p \Delta q$ es el cuadrado pequeño ubicado en la esquina del rectángulo inicial que será muy pequeño si se lo relaciona con las otras magnitudes).

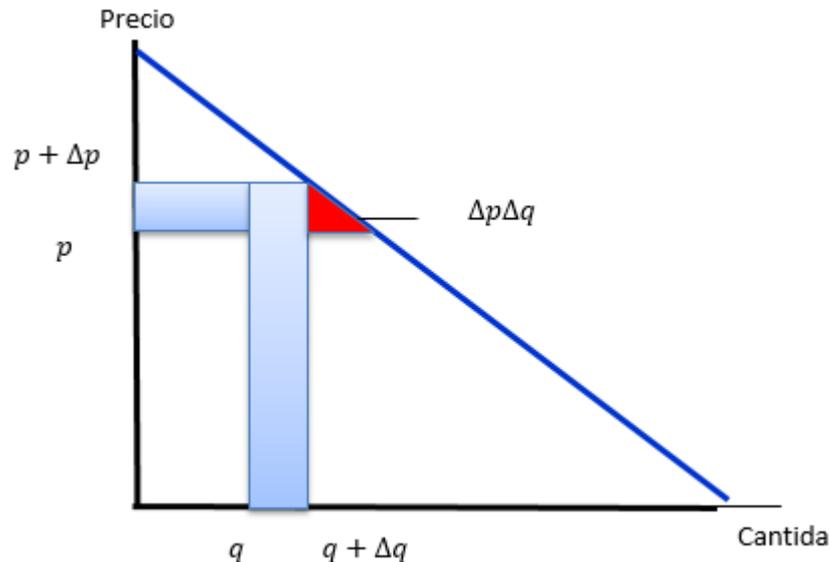


Figura 46. Cómo cambia el ingreso cuando varía el precio

La elasticidad-renta de la demanda es utilizada para demostrar la manera en cómo reacciona la cantidad demandada a un cambio de la renta, está definido como la variación porcentual de la cantidad demandada sobre la variación porcentual del precio.

Hay que recordar que un bien normal es aquel en el que la demanda aumenta si la renta también aumenta, es por esto que cuando el bien es de este tipo, la elasticidad renta de la demanda es positiva. Por otro lado, en un bien inferior ocurre todo lo contrario, la demanda disminuye cuando la renta aumenta, para bienes de este tipo, la elasticidad-renta es negativa. En muchas ocasiones se utiliza el nombre bienes de lujo para describir a aquellos que poseen una elasticidad-renta de la demanda mayor a 1, cuando se trata de este tipo de bienes un incremento de la renta de 1 por ciento induce a un aumento en la demanda superior a 1 por ciento.

Generalmente, las elasticidades-renta tienden a girar en torno a 1. La razón puede ser vista examinando la restricción presupuestaria. Se plantea las siguientes restricciones presupuestarias correspondientes a dos niveles diferentes de renta:

$$p_1x'_1 + p_2x'_2 = m' \quad (59)$$

$$p_1x_1^0 + p_2x_2^0 = m^0$$

Si se resta la segunda ecuación de la primera y se representa como diferencias mediante el símbolo Δ , se obtiene:

$$p_1\Delta x_1 + p_2\Delta x_2 = \Delta m \quad (60)$$

A continuación se multiplica y se divide el precio por x_i/x_i y se divide ambos miembros por m :

$$\frac{p_1x_1}{m} \frac{\Delta x_1}{x_1} + \frac{p_2x_2}{m} \frac{\Delta x_2}{x_2} = \frac{\Delta m}{m} \quad (61)$$

Para finalizar se divide los dos miembros por $\Delta m/m$ y se representa la proporción del gasto dedicada al bien i por medio de $s_i = p_ix_i$. Así se llega a la ecuación final:

$$s_1 \frac{\Delta x_1/x_1}{\Delta m/m} + s_2 \frac{\Delta x_2/x_2}{\Delta m/m} = 1 \quad (62)$$

Esta última ecuación indica que la media ponderada de las elasticidades-renta es 1, donde las ponderaciones son las proporciones del gasto. Aquellos bienes de lujo que poseen una elasticidad-renta mayor a 1 deben contrarrestarse con bienes que posean una elasticidad-renta menor que 1, puesto que las elasticidades-renta serán en promedio de alrededor de 1.

Nicholson (2006) manifestó que la manera menos complicada para ilustrar la relación existente entre la cantidad demandada (Q), el precio del bien (P), la renta (I) y el precio de los demás bienes (P') radica en usar la siguiente función lineal

$$Q = a + bP + cI + dP', \quad (63)$$

donde a,b,c y d son diversos parámetros de la demanda y

- $\partial Q / \partial P = b \leq 0$ (Suponiendo que no se produce la paradoja de Giffen)
- $\partial Q / \partial I = c \geq 0$ (Suponiendo que el bien es normal)
- $\partial Q / \partial P' = d \geq 0$ (En función de si P' es el precio de un sustituto bruto o de un complementario bruto)

Si I y P' se mantienen constantes en \bar{I} y P' respectivamente la función de la demanda de la ecuación (45) puede ser expresada como

$$Q = a' + bP, \quad (64)$$

donde $a' + c\bar{I} + d\bar{P}$. La forma lineal de la ecuación deja claro que la curva de demanda derivada de esta función es una línea recta. Las variaciones de I o P' desplazarían estas curvas a diferentes posiciones al cambiar al punto de corte, a' , con el eje de Q.

La curva de demanda lineal, no suele ser la más adecuada para las aplicaciones económicas. A lo largo de una curva de demanda lineal $\partial Q / \partial P$ es constante. Esto indica que un cambio del precio de 1 a 2 dólares (una duplicación) tiene el mismo efecto sobre la cantidad demandada que una variación de 20 a 21 dólares (incremento de 5 por ciento). En muchas de las aplicaciones este supuesto no es sostenible, ya que este supuesto es parecido de la respuesta a cambios proporcionales muy distintos del precio.

Una manera de afirmar esta objeción consiste en darse cuenta que la elasticidad precio de la demanda no es constante a lo largo de una curva de demanda lineal. Si la demanda está determinada por la ecuación (64), aplicar la definición de elasticidad precio-demanda ofrecerá la siguiente expresión

Pero el valor de la elasticidad varía, a lo largo de la curva de demanda $Q = a' + bP$; al ritmo que P aumenta, Q disminuye y $e_{Q,P}$ es una cifra más negativa (hay que recordar que $b < 0$). Dicho de otra manera, la demanda es más elástica para precios superiores. La Figura 47 muestra este hecho. Cuando el precio P, está en camino entre 0 y el punto de corte de la curva con el eje vertical (donde $P = -a'/b$), $e_{Q,P}$ tiene un valor de -1. Arriba de este punto intermedio, la demanda es elástica ($e_{Q,P} < -1$) y para un precio menor a

este punto, la demanda es inelástica ($e_{Q,P} > -1$). Por lo tanto, $e_{Q,P}$ puede tener cualquier valor no positivo, dependiendo del punto de la curva en el que se calcule.

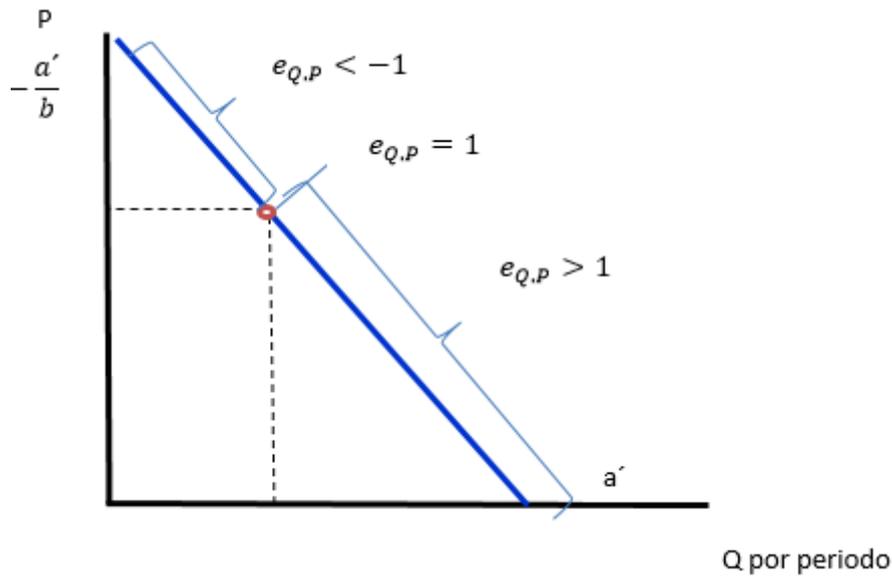


Figura 47. Variación de la elasticidad a lo largo de la curva de una demanda recta

Presumiendo que sólo existen dos tipos de bienes (X e Y) y así mismo sólo dos consumidores (designados como 1 y 2) en una economía. La función de demanda para el primer consumidor por el bien X viene dada por

$$X_1 = d_x^1(P_x, P_y, I_1) \quad (65)$$

mientras que la demanda de la segunda persona del bien X está dada por

$$X_2 = d_x^2(P_x, P_y, I_2) \quad (66)$$

En estas funciones de demanda, se supone que ambos individuos pagan los mismos precios (P_x y P_y). Se supone también que ambos aceptan los precios que predominan en el mercado. Además la demanda de cada consumidor depende de su renta propia, puesto que cada individuo está condicionado por su restricción presupuestaria, la misma que bajo una renta I_1 o I_2 determina cuánto puede comprar respectivamente.

La cantidad total de X es el resultado de la suma de las cantidades demandadas por los consumidores. Claramente, la demanda de mercado va a depender de P_x, P_y, I_1 y I_2 . Matemáticamente se tiene,

$$X \text{ total} = X_1 + X_2 = d_x^1(P_x, P_y, I_1) + d_x^2(P_x, P_y, I_2) \quad (67)$$

ó

$$X \text{ total} = D_x(P_x, P_y, I_1, I_2),$$

aquí la función de demanda del mercado del bien X. La demanda de mercado depende de los precios del bien X y Y, además de la renta de cada individuo. Se debe tener en cuenta que para construir la curva de demanda de mercado P_x puede variar, mientras P_y, I_1 e I_2 se mantienen constantes.

Entonces la función de demanda de mercado de un bien (X_i) es la suma de dicho bien por parte de cada individuo:

$$X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} = D_i(P_1, \dots, P_n, I_1, \dots, I_m). \quad (68)$$

La curva de demanda de mercado para el bien X_i se encuentra derivada de la función de demanda cambiando P_i al mismo tiempo que se mantienen constantes todos los otros determinantes de X_i (Nicholson, 2006, pág. 180). Asumiendo que las curvas de demanda individuales tendrán pendiente negativa, la curva de demanda de mercado también tendrá una pendiente negativa.

La Figura 48 explica la forma en que se obtiene la curva de demanda del bien X. Para cada nivel de precios, el resultado de la suma de las cantidades demandadas por cada consumidor está representado por el punto en la curva de demanda de mercado. Por ejemplo, al precio P_o el consumidor 1 demanda x_1 y el consumidor 2 demanda x_2 . La cantidad demandada a P_o es, entonces, la suma de las dos cantidades: $X_o = x_1 + x_2$. Consiguientemente el punto P_o, X_o es un punto que se encuentra sobre la curva de demanda de mercado D_m . Por lo tanto la curva de mercado no es más que el resultado de la sumatoria horizontal de todas las demandas individuales.

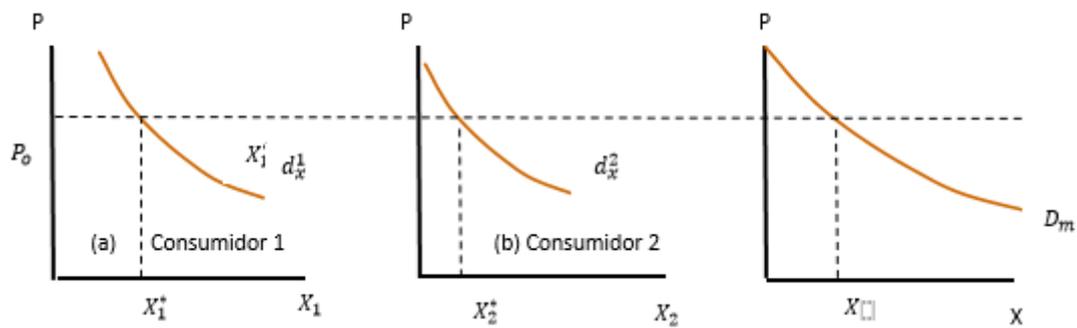


Figura 48. Construcción de la demanda de mercado en base de dos curvas de demanda individual

Supongamos que en el mercado solo existen tres consumidores (Juan, Diego, Pedro) en el mercado de las sodas. La Tabla 7 muestra los puntos de la demanda de cada consumidor. La demanda de mercado a cada precio, es el resultado de la suma de las columnas pertenecientes a los tres consumidores. Así, cuando el precio es de 1 dólar, la cantidad demandada es de 24 unidades (4+9+15).

Tabla 7.

Determinación de la curva de demanda de mercado

Precio (precio)	Juan (unidades)	Diego (unidades)	Pedro (unidades)	Mercado (unidades)
1	5	9	15	29
2	3	7	14	24
3	1	5	13	19
4	0	4	12	16
5	0	1	10	11

Dentro de la Tabla 7, la demanda de mercado es el resultado de la suma horizontal de las demandas de cada consumidor. El resultado de la suma horizontal muestra la cantidad total que demandarán Juan, Diego y Pedro a cualquier nivel de precios. Puesto que todas las demandas individuales tienen pendiente negativa, la curva de demanda del mercado también tendrá pendiente negativa.

2.14 La Demanda Compensada

La demanda compensada o Hicksiana, manifiesta la relación existente entre el precio de un bien y la cantidad adquirida del mismo, basándose en el supuesto de que tanto los precios como la utilidad se mantienen constantes (Nicholson, 2006) En esta curva

de demanda se ha eliminado el efecto renta producido por una variación del precio, manteniéndose así la renta real constante a lo largo de la curva de demanda. Por esta condición la curva de demanda muestra exclusivamente los efectos sustitución.

La demanda hicksiana para el bien l es una función que determina, para cada nivel de utilidad u y precios de los bienes p_1, p_2 , la cantidad consumida de x_l que permite conseguir el nivel de utilidad u al mínimo costo posible (Vial & Zurita, 2011). La función queda denotada así:

$$x_l^H = x_l(u, p_1, p_2) \quad (69)$$

La función de demanda compensada es el resultado de la minimización de costos, restringido a un determinado nivel de utilidad. Es decir la ecuación (70), es obtenida de resolver la siguiente optimización:

$$\begin{aligned} \min C_{x_1 x_2} &= x_1 p_1 + x_2 p_2 & (70) \\ \text{sujeto a } u &= u(x_1, x_2) \end{aligned}$$

En este caso, el langrangeano es:

$$L = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \gamma (u - u(x_1, x_2)) \quad (71)$$

por lo que las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = p_1 - \gamma \frac{\partial u}{\partial x_1} = 0 \quad (72)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = p_2 - \gamma \frac{\partial u}{\partial x_2} = 0 \quad (73)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = u - u(x_1, x_2) = 0 \quad (74)$$

De las condiciones, se consigue la condición de tangencia:

$$TMSS = \frac{p_1}{p_2} \quad (75)$$

Si se igual con la función (75), con las funciones de demanda compensadas encontradas, se obtiene la función de mínimo costo. Esta función expresa el costo más bajo en el cuál es posible conseguir el nivel de utilidad u a los precios p_1 y p_2 .

Dentro de esta curva de demanda el consumidor es el compensado por las variaciones del precio mientras que la utilidad es la misma en los diferentes puntos de la curva de demanda hicksiana. El autor explica que esto difiere con lo sucedido en la curva de demanda ordinaria, dentro de la cual el consumidor obtiene un menor bienestar cuando suben los precios que cuando bajan, puesto que disponen de una renta constante.

Vial y Zurita (2011) expresaron que bajo las condiciones de Hicks se puede determinar el efecto de sustitución, así también la renta real producida por la variación en el precio el cual permite obtener el nivel de utilidad inicial a los nuevos precios.

Un planteamiento alternativo para la construcción de una curva de demanda, consiste en mantener constante la renta real al mismo tiempo que se analizan las reacciones a las variaciones de P_X . En la Figura 49 se mantiene constante la utilidad en U_2 , al mismo tiempo que se reduce P_X varias veces.

A medida que P_X disminuye, se reduce en concordancia la renta nominal del individuo, de tal manera que se evita que aumente la utilidad. Es decir los efectos de la variación de precio sobre el poder adquisitivo se compensan para de esta forma obligar a que el individuo permanezca en U_2 .

Las reacciones a la variación del precio solamente incluyen efectos de sustitución. De manera contraria, si se analiza el efecto de un incremento de P_X , la compensación de la renta sería positiva: se necesitaría incrementar la renta del consumidor para que pueda permanecer sobre la curva de indiferencia de U_2 en respuesta al incremento del precio.

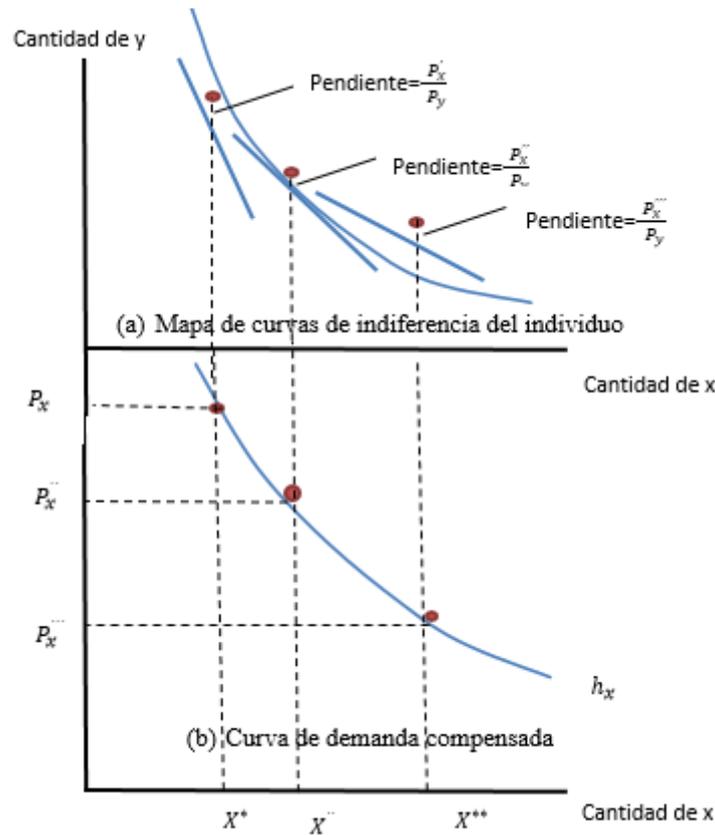


Figura 49. Construcción de una curva de demanda compensada

Conociendo las funciones de demanda compensada de los diferentes bienes es posible derivar la función de gasto de consumidor la cual depende del precio de los bienes y además de una utilidad determinada. Así se consigue:

$$G = g [p_x x^h + p_y y^h] = g(\bar{U}, p_x, p_y) \quad (76)$$

La relación entre estas dos curvas es expresada en la Figura 50. En el punto P_x^{**} se cortan ambas curvas, ya que a este precio el consumidor tiene la renta necesaria para obtener la utilidad U_2 . Por ende, X^{**} es la cantidad demandada bajo los dos conceptos de demanda. Pero para los precios menores a P_x^{**} el consumidor sufre de una compensación negativa de la renta en la curva h_x para impedir un incremento de la utilidad derivada de un precio menor.

Presumiendo que X es un bien normal, se demanda menos X a P_x^{***} a lo largo de h_x que a lo largo de la curva sin compensar d_x . Para un precio más alto a P_x^{**} como P_x^1 , la compensación de la renta es positiva, puesto que el consumidor necesita apoyo para

localizarse sobre U_2 . Es por esto que si X es un bien normal, en P'_x se demanda más de X a lo largo de h_x que a lo largo de d_x .

Por esto es que, la curva de demanda compensada, en un bien normal, es menos sensible a las variaciones de precio que la curva sin compensar, ya que la sin compensar muestra a su vez el efecto renta como el efecto sustitución a diferencia de la curva compensada que muestra sólo refleja los efectos de sustitución.

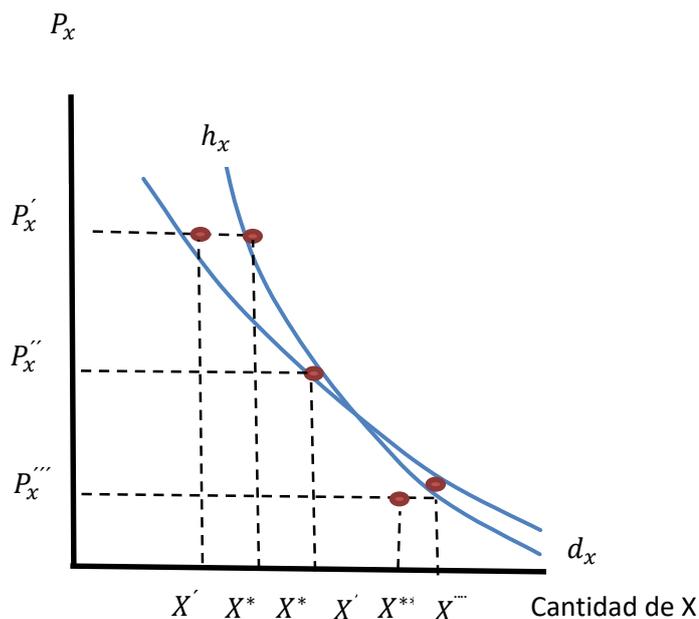


Figura 50. Comparación de las curvas de demanda compensada y sin compensar

La demanda compensada (h_x) y sin compensar (d_x) se cortan en el punto P_x'' porque X'' es la cantidad demandada en ambas curvas. Cuando los precios son superiores a P_x'' , la renta del individuo crece con la curva de demanda compensada, y por esto se demanda más de X que en la curva sin compensar. Por otro lado para precios más bajos a P_x'' , la renta disminuye en la curva de demanda compensada, y por esto se demanda menos X que en la curva sin compensar. Puesto que d_x incluye el efecto renta y el efecto sustitución, es más plana, a diferencia que la curva de h_x sólo refleja efectos sustitución.

La demanda compensada ofrece una gran utilidad en los análisis coste-beneficio dentro de la política económica. Además permite entender cómo afectan los cambios de precios a las decisiones de consumo y por ende el bienestar del consumidor. Es decir ayuda a medir el porcentaje o grado en que cambia el costo de vida. Dentro de las

medidas que miden los cambios de bienestar que son ocasionados por el cambio de los precios se puede nombrar a los índices de Laspèyres y Paasche, los cuales se apoyan en variables como el precio, las cantidades además de las variaciones equivalente y compensatorias.

Un caso donde la demanda compensada coincide con la demanda ordinaria es cuando el individuo se encuentra frente a bienes que son considerados como sustitutos perfectos. Puesto que en este tipo de bienes las curvas de indiferencia son de pendientes constantes, los cambios en los precios no causan efecto renta, únicamente efecto sustitución.

Se supone que la función de utilidad de la pizza (Y) y de las sodas (X) está dada por

$$utilidad = U(X, Y) = X^{0.5}Y^{0.5} \quad (77)$$

además de conocer que la función de demanda marshalliana de esa función de utilidad es

$$X = \frac{\alpha I}{P_x} = \frac{I}{2P_x} \quad (78)$$

$$Y = \frac{\beta I}{P_y} = \frac{I}{2P_y}$$

así mismo se sabe que la función de utilidad indirecta es la siguiente

$$utilidad = V(I, P_x, P_y) = \frac{I}{2P_x^{0.5}P_y^{0.5}} \quad (79)$$

Entonces para determinar las funciones de demanda compensada de Y y X hay que resolver la ecuación (78) para conseguir I y luego se sustituirá esta expresión de V en la ecuación (79). Esto permite intercambiar renta y utilidad de tal manera que se puede mantener constante esta última, tal como se necesita en la demanda compensada. Esto permite obtener

$$X = \frac{VP_y^{0.5}}{P_x^{0.5}} \tag{80}$$

$$Y = \frac{VP_y^{0.5}}{P_x^{0.5}}$$

Ambas ecuaciones son las funciones de demanda compensada de X y Y. Hay que tener en cuenta que aquí la demanda depende de la utilidad (V) en lugar de depender de la renta. Manteniendo constante la utilidad, se puede observar que los incrementos de P_x disminuye la demanda de X, y esto muestra el efecto sustitución.

Aunque P_y no se encuentra en la función de demanda sin compensar del bien X, sí aparece en la función compensada: puesto que los aumentos de P_y mueven hacia afuera a la curva de demanda compensada de X. Ambos conceptos de demanda eran iguales en el punto inicial $P_x = 0.25$, $P_y = 1$, $I = 2$ y $V = 2$: las ecuaciones (80) pronostican que $X=1$, $Y=1$, al igual que las funciones compensadas. Sin embargo para $P_x > 0,25$ o $P_x < 0,25$, las demandas difieren en función de cada concepto. Por ejemplo, $P_x = 1$, las funciones sin compensar predicen que $X=1$, $Y=1$ por el contrario las funciones compensadas predicen $X=2$, $Y=2$. La reducción de X, debido a un aumento de su precio, es menor con la función de demanda compensada que con la función sin compensar, ya que el primer concepto no incluye el efecto negativo sobre el poder adquisitivo provocado por el aumento del precio.

Para la demanda sin compensar los gastos se mantienen constantes en $I=2$, por lo que el incremento P_x de 0,25 a 1 produce una reducción de la utilidad, aquí la utilidad disminuye de 2 a 1. Por otro lado en la demanda compensada la utilidad se mantiene constante en $V=2$. Para mantener constante la utilidad, los gastos deben aumentar hasta $E = 1(2) + 1(2) = 4$ para de esta manera compensar los efectos del incremento de precios.

CAPÍTULO 2: TEORÍA DE LA FIRMA

Se suele suponer que las compañías producen sólo un bien, sin embargo, esto no es así. Precisamente por ello se hace empírico la inserción de la tecnología a los procesos de producción de las empresas. Si una empresa produjera un solo bien, se puede formalizar el proceso de esta producción en una función $Y = f(K, L, T)$ donde Y es la cantidad de salida y K, L, T son las magnitudes de entrada denominada como factores de producción.

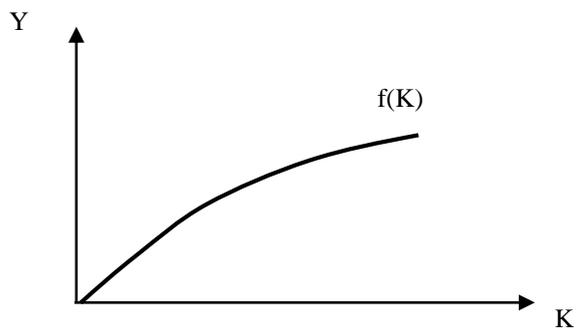


Figura 51. Función de producción de un bien

Si la firma oferta tan solo un bien al mercado, la curva de (k) en función de Y representaría tal producción. Sin embargo, con más de un bien producido de 2 dimensiones se convierten en gráficos complicados. Por ejemplo, con 3 entradas tendríamos 4 dimensiones (3 entradas, además de la producción). El caso de 2 entradas sigue siendo manejable:

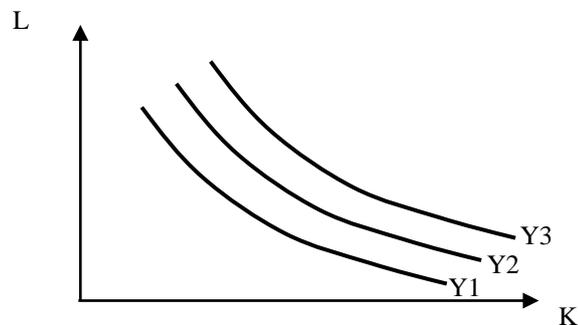


Figura 52. Producción de dos entradas

Cuando la firma oferta dos productos, las curvas Y_1 , Y_2 y Y_3 representan la entrada que producen esos bienes. En lugar de la función de producción de 3 dimensiones (2 entradas + 1 de salida = 3) que son representadas por isocuantas de producción que se definen por $y = f(K, L)$ para diferentes y 's. Mismo concepto que siguen las líneas de altitud en los mapas geográficos.

La teoría de la firma actúa a la par con la tecnología. Ambas están encargadas de direccionar las innovaciones y de impulsar cambios drásticos en el mercado. La firma es el agente que usualmente predomina, en términos de participación, dentro la generación de ventajas competitivas. Y por tanto juega un papel importante en una economía de mercado.

Las firmas logran la transformación completa de un bien, llevándolo desde un estado natural hasta uno apto para el consumo humano o algún uso determinado de éste. De igual manera, se encarga de transformar etapas y de implementarlas eficientemente en la distribución o aplicación de distintos procesos ofertados como servicios. A su vez son capaces de integrar conocimientos, técnicas, ramas profesionales, avances tecnológicos y sintetizarlos de manera oportuna para la sociedad y así contribuir significativamente con el crecimiento económico del país.

Por tanto, es válido establecer que las empresas se encargan de dinamizar los procesos productivos dentro de un país. De ellas depende la oferta en los mercados y la mano de obra destinada para alcanzar la respectiva productividad. He ahí donde surge la necesidad de la interacción continua entre la tecnología y la empresa. Ambas se complementan y se relacionan de tal forma que los beneficios que obtienen mutuamente son netamente positivos.

Sin embargo, frente a la competitividad actual es necesario la implementación del valor agregado a la producción o de la innovación estratégica. Es necesario un conjunto de transformaciones que involucre modalidades operativas y que vayan de la mano con factores relacionados a la calidad, formación de redes de distribución eficaces, tratados comerciales, e interfaces entre la empresa y sus socios estratégicos como proveedores y demás.

La organización y la comercialización se han visto determinadas por una implementación radical de contextos enfocados a la calidad y al desarrollo acumulativo

incorporados a bienes o servicios ofrecidos. Esta se convierte en la estrategia que desarrollan las empresas en un mundo globalizado que se encuentra en un auge determinado por las ventas y el consumo masivo de distintas ramas de comercialización. Sin embargo, es necesario acotar que la organización de la producción se ha visto afectada por la globalización. En términos de que ya no se puede controlar la demanda como se solía hacer en la época de la post guerra. Incluso, los factores que determinan la competitividad de la firma se ven notablemente afectados por la globalización y el progreso de paradigmas tecno organizativos.

La flexibilidad actual de la tecnología y de la organización productiva ha redefinido la coordinación tanto interna como externa de las empresas. Los procesos de industrialización se han visto influenciados en grandes magnitudes por la tendencia actual que plantea la globalización y la expansión de los mercados. Casi todos los países se encuentran de lleno en el proceso de adaptabilidad a nuevos tratados comerciales. Integrándose al mercado mundial en patrones heterogéneos que vinculan conceptos de coordinación económica y organización productiva.

Las industrias nacionales frente a esta expansión de los mercados se encuentran expuestas. Se eliminaron mecanismos de protección a la producción nacional y por ende se ven expuestas a perder competitivamente frente a la tecnología y desarrollo mercantil de otros países. Es necesario establecer parámetros a mejorar en los mercados internos antes de exponerlos a economías más fuertes. Hay que establecer un camino competitivo para que las industrias nacionales puedan generar y difundir competencias estratégicas en un mercado abierto. Hay que organizar los factores microeconómicos, socio culturales, tecnológicos, acumulativos, y componentes macroeconómicos. Para ello, es necesario que forme parte de la fórmula mágica, la Inversión extranjera directa, la distribución y los intercambios comerciales de bienes tanto en un estado terminado como en estados intermedios y a su vez capitales como maquinarias industriales o vehículos, ya que estos son básicos en términos competitivos de producción estratégica.

Los sistemas tecno-organizativos son muy comunes en países desarrollados ya que contribuyen a la segmentación de la demanda y la estandarización de la oferta. Es decir, ahora es más sencillo encontrar en países del primer mundo mercados de variedad productiva, automatización flexible, incertidumbre creciente y reducción del tiempo de vida de los bienes. Las transformaciones empresariales requieren de un análisis

empírico que englobe las exigencias productivas actuales. Debe ser interdisciplinario para que abarque de manera trascendental todos los cambios actuales. La tecnología como tal no se reduce a una herramienta aislada de las capacidades alternas que existen en un mundo lleno de actividades que desarrollan nuevos productos, más bien es una herramienta significativa que en conjunto con procesos multidimensionales contribuyen a mejorar distintas áreas productivas.

En los ochenta, la evolución tecnológica dinamizó la coordinación económica y la organización de los distintos sectores de producción. Logró la creación de redes empresariales estableciendo nuevos vínculos entre las pequeñas empresas con las medianas. Se abrieron nuevas puertas, tecnificaron los procesos empresariales, mejoraron la eficiencia y establecieron cambios entre un proceso sin tecnología con un proceso netamente tecnológico.

El éxito del desarrollo industrial tiene sus bases en los contratistas y los proveedores. Existen redes de cooperación corporativa que consiste en que las pequeñas y medianas empresas trabajan entre ellas con los mismos proveedores, firmando acuerdos de confiabilidad, calidad y de precios justos. Estas redes suelen ser a nivel mundial una vez que la tecnología pudo acortar caminos, las distancias son solo números.

Las grandes empresas cuentan con proveedores eficientes y netamente fieles a los contratos firmados. Por ende la importancia entre la vinculación de las multinacionales en los mercados emergentes. Es por ello, que el éxito está en manos de las redes de comunicación que existen entre empresas que cooperan entre sí. Las multinacionales tienen alianzas estratégicas que permite el crecimiento de las microempresas determinando procedimientos de fabricación o de distribución de los mismos. La difusión de las tecnologías influye en las estrategias tanto empresariales como sociales ya que facilitan la interpretación de las decisiones económicas a aplicarse. La rapidez con la que avanza la tecnología ha creado problemas por las limitaciones que nacen con esta en términos económicos. A pesar de esto, la teoría evolucionista se construyó desde estos aspectos.

El tamaño de la empresa se utiliza a menudo como una variable exógena en muchos campos de la economía y las finanzas. Por ejemplo, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) son un foco de atención últimamente. Se ha documentado que las PYMES

contribuyen de forma importante al empleo, la creación de empleo y el crecimiento en los países en desarrollo. Las PYMES se consideran generalmente en desventajas en el acceso a las finanzas. Sin embargo, la pregunta sobre cuáles son factores claves que constituyen, afectan o determinan el tamaño de una empresa no recibe suficiente atención en los textos.

En la teoría neoclásica, la firma es vista en términos puramente tecnológicos. Ya que es considerada como una función de producción o un conjunto de producción. Si bien este enfoque tecnológico de la empresa es muy útil en la comprensión de muchos problemas, tales como, en qué magnitud las empresas responden a los cambios en los precios de entrada y de salida, este enfoque no es muy útil en la comprensión de los límites de una empresa. Bajo el punto de vista tecnológico de la empresa, un factor que afecta el tamaño de la empresa son las economías de escala que justifican las actividades de producción hasta cierto nivel de eficiencia ya que se deben concentrar en el plazo de un productor y no disperso en el plazo de múltiples productores. El punto de vista tecnológico puro de la empresa no es muy útil en la fijación de los límites de la empresa.

Se desarrolló un modelo de elección ocupacional para analizar cómo se determina el tamaño de la distribución de las empresas dado la distribución de los talentos de la gestión a nivel de toda la economía. La principal predicción del modelo es que el promedio del tamaño de la empresa aumenta con el ingreso per cápita entre los países y a lo largo del tiempo.

La relación capital-trabajo de una industria está determinada por las características tecnológicas de la industria y la dotación de factores de la economía. Si comparamos las relaciones capital-trabajo realizado en dos países, la relación capital-trabajo de una industria en los Estados Unidos debe ser más alta que la de la misma industria en China, porque el capital es más abundante en relación con el trabajo en los Estados Unidos que en China. Sin embargo, debido a las características intrínsecas de las industrias tecnológicas, el orden de clasificación de las relaciones capital-trabajo en todas las industrias en los Estados Unidos debe ser coherente con el orden de clasificación de las relaciones capital-trabajo en todas las industrias en China. Así las relaciones capital-trabajo de las industrias en los Estados Unidos se pueden utilizar para capturar los determinantes tecnológicos exógenos de las relaciones capital-trabajo de las industrias chinas. Oficialmente, el tipo de propiedad en China se clasifica de acuerdo a su tipo de

inscripción. Sin embargo, esta clasificación ha sido cuestionada recientemente debido a que la propiedad real de una empresa no siempre corresponde al tipo de propiedad en el registro de negocios de la empresa, dados los cambios de propiedad entre las empresas chinas en diversas formas durante los años de la reforma.

Por consiguiente, se clasificaron las empresas con base en la información sobre la cuota de capital propio aportado por el Estado, los inversores colectivos, los inversores privados nacionales y los inversores extranjeros. Las empresas se clasificaron en los siguientes grupos:

- a) Empresas estatales, si la proporción de capital del Estado en el capital total es del 50% o superior.
- b) Empresas de propiedad colectivo, si la proporción de capital colectivo en el patrimonio total es del 50% o superior
- c) Empresas de propiedad extranjera, si la proporción de capital extranjero (incluyendo el capital de Hong Kong, Taiwán y Macao, y los países extranjeros) en el capital total es del 50% o superior;
- d) Empresas privadas, son las empresas restantes.

Se estableció que, aunque la tecnología no pueda precisar el límite de la firma, seguramente influirá en la forma en la que se organiza la producción. Así mismo, la integración vertical de las industrias es más probable en las empresas que poseen más capital físico que en las empresas que poseen más mano de obra. El mecanismo es que los esfuerzos de gestión desempeñan un papel más importante en la mano de obra que en las industrias con capital físico. En un mundo de contratos incompletos, la propiedad como tal, ofrece un instrumento poderoso de incentivos para que los esfuerzos de gestión mejoren. Por lo tanto, es más probable que se realice por una empresa independiente mientras que las industrias con más capital físico vean más una integración vertical de la producción de bienes intermedios de mano de obra intensiva.

Cuando más procesos de producción se organizan en el territorio de una empresa, el tamaño de esta firma tiende a ser grande. Por lo tanto, dado otros factores que afectan el tamaño de la empresa, las empresas de las industrias más intensivas en capital deberían ser, en promedio, mayores que los de las industrias más intensivas en mano de obra.

Durante casi un siglo, el supuesto de que la empresa maximiza beneficios ha sido frontal y central en la teoría económica neoclásica. De hecho, existe bastante literatura sobre el tema basado en su mayoría en la observación del comportamiento de la empresa, que en su mayor parte se ha mantenido en la periferia de la corriente principal económica. Lo cual los economistas cuestionan, se basa en la metodología del paradigma dominante y es comprensible, dado que la teoría de la firma se basa en suposiciones rígidas que no parecen ser particularmente realista. El enfoque neoclásico no modificado se caracteriza por un mercado ideal con las empresas para las que la maximización del beneficio es el único determinante del comportamiento. Por lo tanto, las predicciones fácilmente se pueden hacer mediante la combinación de la descripción del mercado con los resultados de la maximización.

Quizás el más importante de los supuestos que conforman la teoría de la empresa es el supuesto de que las empresas maximizan los beneficios (y minimizan los costos) mediante el establecimiento de salida donde los costos marginales son iguales a los ingresos marginales. Se describe que, de acuerdo con la formulación clásica, el objetivo de la firma, como un agente de toma de decisiones, es maximizar los beneficios económicos. Por supuesto, la empresa que sostiene esta hipótesis es aquella conocida como una entidad artificial creada en respuesta a los incentivos económicos, pero, no obstante, es el objeto de muchos estudios y especulaciones. Esto no es decir que el problema realmente se resuelve, al menos dentro de algunos sectores de la profesión económica.

La asunción de la maximización del beneficio plantea algunas cuestiones en cuanto a lo que significa realmente. Por ejemplo, ¿la maximización de beneficios con respecto a qué? Lo es en relación con el rendimiento máximo que cualquier persona está recibiendo en ¿cualquier mercado en cualquier hora? ¿Es máxima en relación con los demás de una industria en particular o incluso país? ¿Hay alguna manera de "objetivar", un término que por su propia naturaleza parecería ser subjetivo? Estas son preguntas relevantes que nadie se detiene a pensar. Por otra parte, la "dualidad" de maximización de los beneficios como la minimización de costos, tienen otro problema: la subjetividad de los costos. ¿Cómo se minimizan efectivamente? ¿Existe una entidad que cumpla con las normas de todos los principios involucrados con la empresa? ya que la reducción al mínimo, está en el espectador. Una vez más, mientras que nosotros no tratamos de responder a esta pregunta ¿Hay realmente una respuesta eficaz en este sentido?, la

pregunta es si vale la pena preguntar por ninguna otra razón de lo que sí resalta la dificultad de depender de un supuesto. Así como "la maximización del beneficio" que puede ser "resuelto" en el diferencial de la clase utilizando cálculo, sin embargo, en el mundo real no tiene solución obvia.

Sin embargo, la suposición persiste en gran parte debido a que parece ser fácil de entender. El problema económico que hay que resolver en la economía neoclásica es maximizar una función objetivo para las empresas o individuos frente a las limitaciones actuales. La empresa se enfrenta a limitaciones tanto con la física y la naturaleza de la producción (la función de producción) y costes (debido a la producción función e ingreso precios), todos los cuales son un "dato" en la teoría neoclásica de la firma.

Entonces, de acuerdo a la teoría, la empresa tiene una función de beneficios de los ingresos totales menos los costos totales. Para maximizar esta función de beneficios se pone la primera derivada de esta función a cero, con la solución en última instancia con el fin de maximizar el beneficio, la empresa fija de salida donde los costes marginales son iguales a los ingresos. Por lo tanto, el problema que la firma debe resolver se basa en determinar dónde ubicar la salida de los bienes, dados los costos y la demanda del producto para venderse.

Existen otros supuestos paralelos, tales como el estado de la información que se celebra por el comprador y la firma / gestión. En la competencia perfecta, todo el mundo tiene el mando de toda la información necesaria, mientras que en el mercado imperfecto, la situación se convierte en algo más turbia, como suponemos que todas las partes tienen acceso a toda la información necesaria, pero que el poder de mercado de la firma le permite hacer frente a una curva de demanda con pendiente descendente, una situación que permite que la empresa establezca la salida a un nivel en el que el precio que se cobre sea un precio de monopolio, en oposición a un precio competitivo que se produce cuando el bien establece que el costo marginal es igual al precio. Dentro de un mundo que posee un cuidadoso diseño de la economía neoclásica, todo esto es axiomático y no necesita mayor explicación. Pues se refleja un mundo en donde "una visión real de las cosas" es visto como irrelevante, dado que la profesión de la economía generalmente acepta la tesis de Friedman de que supuestos realistas son irrelevantes para la modelización económica, siempre y cuando una teoría prediga con eficacia los eventos.

Por lo tanto, incluso si el propietario de un negocio no cognitivamente trata de establecer los costos marginales igual al ingreso marginal (o siquiera es consciente de lo que esas cifras podrían ser), se puede suponer que él o ella lo está haciendo de todos modos, ya que la teoría sostiene que esto es verdad.

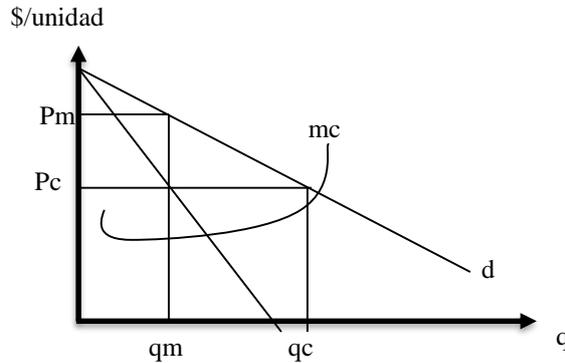


Figura 53. Enfoque neoclásico, que incluye tanto el monopolio y los precios "competitivos" y los resultados de la empresa

Si todos los participantes del mercado estaban al tanto de toda la información pertinente, si el tiempo no es un factor en las decisiones de negocio, si los encargados de tomar las decisiones en los negocios siempre estaban conscientes de las particularidades de sus curvas de demanda, si los propietarios de los negocios eran plenamente conscientes de la totalidad de sus costos en todo momento, y si estaban en el control minuto de sus operaciones que les permitan consistentemente establecer la salida donde el ingreso marginal es igual al costo marginal ($IM = CM$).

Sin embargo, también se sabe por experiencia que ninguna de las disposiciones que se han enumerado son verdaderas, pero la teoría neoclásica funciona como si lo fuesen. Por lo tanto, uno se pregunta si existe una mejor explicación de la conducta empresarial de lo que es que se ofrece en los modelos neoclásicos estándar, una explicación que lleva tiempo y la incertidumbre, un elemento básico de la consideración de negocios en las operaciones.

2.1 Los Costos de la firma

Una curva de costos se conoce como una gráfica que muestra los costes de producción en forma de función de la cantidad producida. Esencialmente, dentro de las economías que son de mercado libre, las organizaciones que se caracterizan por ser productivamente eficientes buscan utilizar este tipo de curvas para poder conocer cuál es el punto óptimo en el que deben de producir, esto con el principal objetivo de lograr minimizar sus costos.

La fórmula para encontrar el valor de costos totales es la siguiente:

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Fijo} + \text{Costo Variable} \quad (81)$$

En el caso de las que se encuentran enfocadas para el incremento de las ganancias se las utiliza para poder conocer y luego decidir cuáles son las cantidades adecuadas de salida para poder alcanzar los objetivos antes previstos. Por otra parte, cuando se inicia y durante el proceso de creación de una organización se debe de realizar un análisis de gastos, ya sean directos o indirectos a la producción. A lo largo del proceso que conlleva la producción se requiere de los factores de producción, además de otros factores como empleados, y otros; estos forman parte de los costos fundamentales de la empresa.

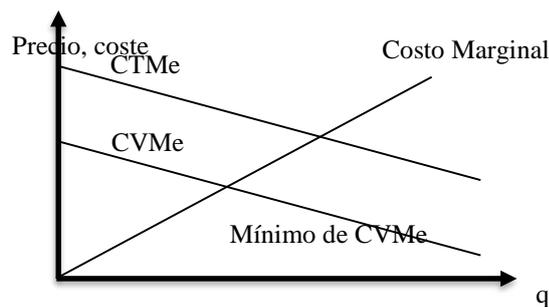


Figura 54. Curvas de costos a corto plazo

Cuando las organizaciones se encuentran activas existen ciertos costos fijos en los que se debe de incurrir sin importar la cantidad que se vaya a producir, pero por otra parte existen costos variables, los cuales serán mayores si es que existe un aumento en la

cantidad de producto producida. A su vez los costos totales hacen referencia al resultado de la suma de todos los costos incurridos, fijos y variables.

Adicional a esto, para que la empresa pueda realizar las estimaciones de los precios y de beneficios se necesita conocer el costo medio por cada unidad producida. En este punto, se trata acerca de los costos variables medios, los cuales son el resultado de la división de los costes variables para la cantidad total de unidades producidas. En el caso de los costos totales medios, hacen referencia a la división de los costos totales para la cantidad total de unidades producidas. En el caso del costo marginal, se conoce que este es el incremento en el costo total que se produce en relación a cada nueva unidad producida.

Esta curva de costo medio es representada en forma de “U”, la cual al inicio será de forma decreciente, esto debido a que, durante los primeros períodos de la etapa productiva, se notará en la producción un aumento a mayor nivel en el costo variable. Se conoce que el menor punto de la presente curva indica que se ha alcanzado la combinación precisa para los factores variables de producción. La fórmula que se aplica para el cálculo de este costo es:

$$CVMe = CVT/Q \quad (82)$$

En donde se toma el costo variable total dividido para la cantidad del producto. Por otra parte, la curva de costo variable medio se equipara en el punto menor con el valor que tiene la curva de costo marginal, será en este punto en donde se cruzarán. Luego de este punto de cruce, el costo variable medio se mostrará en forma descendiente, esto hace referencia o muestra la existencia de la disminución de eficacia y eficiencia productiva. Una de las principales características del costo variable medio (CVMe) es de que conforme se aumenta la producción ya sea de productos o servicios, se produce una disminución, esto es igual que el comportamiento que se presenta en los costos fijos medios. La principal razón de este tipo de comportamiento, se basa en el resultado de las economías que son a escala.

Se conoce que una vez que se supera un punto ideal dentro de los niveles de producción de productos o servicios, los cuales en cada uno de los casos se debe de calcular y a su vez proyectarse, y que se continúe presentando un aumento en la oferta de los

mismos, sin ningún tipo de programación o en el caso de un exceso en la demanda, se llega al punto de inflexión de la curva de costo variable medio.

Por otra parte, se debe de mencionar que la relación que existe entre los costos y la productividad de los factores acorde con la CVMe, es que en el caso de que la productividad media sea creciente el costo variable medio será decreciente, o viceversa. El punto mínimo del CVMe se lo alcanza en el mismo punto de producto que el máximo de la productividad media.

La curva de costo total medio también es representada en forma de “U”, los valores de la misma son decrecientes durante su primera etapa, este hecho se presenta dentro de las empresas debido a que en los primeros periodos de la etapa productiva el costo fijo total se debe de dividir entre una mayor cantidad de unidades producidas, adicionalmente del esperado incremento de eficacia que se presenta en dichas etapas iniciales. El costo total medio se calcula de la siguiente manera:

$$CTMe = CFMe + CVMe \quad (83)$$

Siendo el costo fijo medio más el costo variable medio. Al igual que en la curva anterior, en la presente curva se equiparán con los costos de la curva de costo marginal. Luego de que se presenta el cruce de estos puntos, la curva del costo total medio empezará por incrementar. Esto se debe a lo explicado anteriormente, en el cual al producirse una disminución en la eficacia y eficiencia en cuanto se van utilizando una mayor cantidad de unidad de factores variables, esto es resultado por la ley de rendimientos decrecientes.

Esta curva es el resultado de la suma de los costos fijos más los costos variables. La principal característica de los costos fijos es que no presentan variación alguna en los niveles de producción de la empresa, por lo que será una cantidad constante durante todo el tramo y se encontrará paralela al eje de abscisas. En el caso de los costos variables, los mismos evolución conjuntamente con el nivel de producción de la empresa. Los mismos guardan relación directa con la función que se presenta en la producción neoclásica, la cual usa la Ley de Rendimientos Decrecientes.

Análisis Microeconómico

Como se mencionó anteriormente, los costos totales ejercen la función de suma entre los dos costos explicados. En el caso de que el nivel de producción de la empresa sea nulo, el costo total que se presentará será el mismo que el costo fijo. A partir de dicho punto se continuará con la evolución del costo variable, dentro de la curva se desplazará de forma vertical hacia arriba en el punto de la cuantía de costos fijos.

Dentro de la economía se denomina costo marginal al incremento en el costo total, o ya sea en el costo variable ya que se conoce que $\Delta CF = 0$ es constante al incrementar la producción en solo una unidad, esto en términos discretos. Esto se refiere a que el costo marginal es el costo por producir tan solo una unidad más. Para calcular el costo marginal se hace de la siguiente manera:

$$CM = \Delta CT / \Delta Q \quad (84)$$

En donde el resultado muestra el cambio del costo total por cada cambio en la producción de una unidad adicional. La curva de costo marginal tiene la forma de una "U", al igual que las curvas de costo variable medio y costo total medio, esto se debe a la Ley de Rendimientos Decrecientes. A diferencia de las otras, esta curva presenta un movimiento un poco más acusado, principalmente por las variaciones, ya sean infinitesimales o unitarios. Estos deben ser en términos discretos y no en el caso de promedios, lo cual sucede en las curvas explicadas anteriormente, ya que por esta razón presentan movimientos que son más suavizados en sus curvas.

En el momento en el que se inicia el proceso de producción el costo marginal puede llegar a disminuir inicialmente. Esto se debe a la suposición de que durante la etapa inicial se presenten rendimientos marginales decrecientes. Seguido de esto, en la siguiente fase como consecuencia de la ley de rendimientos decrecientes, los costos se empezarán a incrementar desde cierto punto, esto se evidencia y representa en la respectiva curva de costo marginal, pues la productividad marginal al final de todo debe presentar un decrecimiento.

El valor que tiene la función de costo marginal se puede notar dentro de la función de costo total o de CVT, de forma de pendiente de la función en el punto concreto. Se puede decir que, siguiendo este tipo de forma de las funciones totales dentro de los gráficos, se puede conseguir la forma de la función de costo marginal. Finalmente, se

debe mencionar que una vez que se muestra que el costo marginal de producir, aunque sea una unidad más sobresale al costo total medio o al costo variable medio, el promedio de las mismas empieza a incrementar.

Por otra parte, se puede decir que a medida que la productividad marginal mencionada anteriormente presente un decrecimiento los costos marginales de forma contraria presentaran un crecimiento. Es necesario mencionar que el costo marginal muestra el aumento del costo total, esto quiere decir que indica la forma instantánea en la que se incrementa el costo con cada una de las unidades que son adicionalmente producidas.

En el caso a largo plazo, la economía se puede plantear en diferentes tamaños de escala con el fin de conseguir la producción proyectada. De esta forma, las curvas a largo plazo son curvas consideradas de planificación.

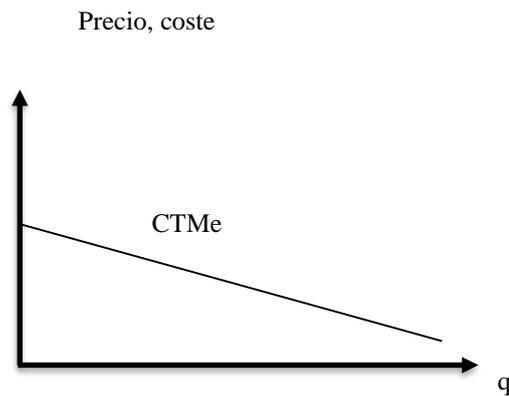


Figura 55. Curva del costo total medio en el largo plazo

El costo total medio disminuye a medida que la producción aumenta; en este caso con una cantidad X y Y, se pueden generar desplazamientos o movimientos a lo largo de la curva dependiendo de los costos o precios y cantidad empleados. Los costos que se presentan a largo plazo se encuentran relacionados con la expansión que tiene la empresa en la producción, debido a que esto muestra el volumen en la que la empresa se encuentra operando y como se encuentra la expansión a largo plazo. De esta forma a continuación se muestran las principales curvas relacionadas.

Los costos medios hacen referencia a los costos que se usan por unidad de producción. Dichos costos se calculan a través del costo total utilizado entre la cantidad que se produce. Se puede decir que cada punto que se observa en la curva de costos medio

representa una combinación eficaz de los factores. Por otra parte, esta curva de ajusta al límite de las curvas a corto plazo. En pocas palabras, se puede decir que indica la manera menos costosa de producir.

Para la curva de costo medio es necesario partir de la existencia de tres distintas escalas (CMC1, CMC2, CMC3), las mismas se encuentran al alcance de los empresarios y la cual debe de escoger la más adecuada para el negocio de la empresa. Para realizar dicha elección se debe de considerar principalmente cuál es la producción que se desea alcanzar, a partir de dicha elección se obtiene la función de los costos medios a largo plazo. En pocas palabras, la CML se encarga de proporcionar la menor cantidad de costo por cada unidad en el nivel de producción de la empresa, cuando los factores son variables. En el caso de los costos medios se destacan por ser los costos usados por cada unidad de producción. Esta curva se encarga de mostrar a los empresarios la forma menos costosa para producir algún bien o servicio.

La curva marginal indica esencialmente el costo adicional que es necesario para poder obtener una unidad adicional a la producción, aun cuando los demás factores de producción son variables, de manera que los mismos se puedan combinar de manera eficaz. Esto se realiza con el principal objetivo de reducir costos.

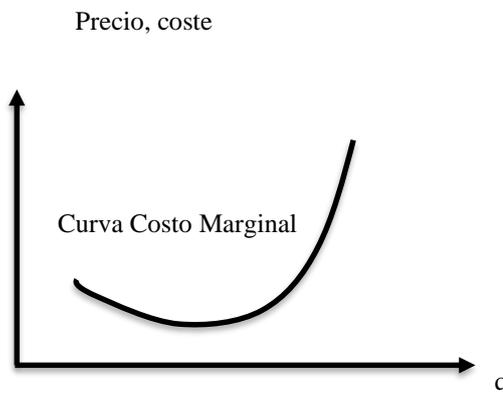


Figura 56. Curva del costo marginal a largo plazo

Variación de los costos cuando los factores son variables, ya que se combinan estos dos y se obtiene una unidad más producida, siempre intentando minimizar los costes. A partir del conocimiento de la función de Costo Total a largo plazo (CTL) se puede obtener la Curva Marginal a largo plazo (CMgL). La función de esta curva es mostrar cuál es el costo adicional necesario para poder aumentar el nivel de producción en una unidad, en

un escenario en el que todos los demás factores son variables. La función de la CMgL se encuentra medida por el valor que se encuentra de la pendiente en el punto de la función CTL, este mismo proceso sucede en la curva a corto plazo.

Se considera que las variaciones de CMgl son de carácter relajadas, o más suaves que las que se presentan en las de costo marginal a corto plazo. Este hecho se debe a que a largo plazo en el caso de los rendimientos decrecientes son considerados menos importantes, ya que los mismos pueden incrementar los factores fijos o variables en el momento que se aumenta la producción.

2.2 Oferta de la Empresa

Actualmente, las empresas de acuerdo a su economía, fija la tasa de producción con la que sus unidades producidas pueden llegar a ser vendidas en el mercado. La curva de oferta es el lugar en donde se encuentran las combinaciones eficaces de la cantidad ofrecida y del precio. Se debe mencionar que la curva de oferta es esencialmente la representación de la función que tiene la oferta de la empresa, la cual es diferente de la curva de demanda, ya que las curvas de ofertan no presentan pendientes negativas.

Para entender el mercado también hay que entender la oferta; como en el lado de la demanda de la ecuación, la ley fundamental de la oferta es de sentido común: cuando suben los precios, la oferta (cantidad de X en el mercado) aumenta; ya que los precios caen, la oferta disminuye. En otras palabras, cuando el precio para un bien sube, los proveedores del producto producirán más. Cuando el precio de un bien baja, los proveedores producen menos.

Hay tres razones principales porque las curvas de oferta se dibujan como en pendiente hacia arriba de izquierda a derecha dando una relación positiva entre el precio de mercado y la cantidad ofrecida:

- a) El ánimo de lucro: Cuando sube el precio de mercado tras un aumento de la demanda, se hace más rentable para las empresas aumentar su producción
- b) Producción y costos: Cuando la producción crece, los costos de producción de una empresa tienden a subir, por lo tanto, se necesita un precio más alto para cubrir estos costes adicionales de producción. Esto puede ser debido a los efectos de

rendimientos decrecientes a medida que más insumos de factores se añaden a la producción.

- c) Los nuevos operadores que entran en el mercado: Los precios más altos pueden crear un incentivo para que otras empresas entren en el mercado que conduce a un aumento de la oferta total.

Las curvas de oferta se parecen mucho a las curvas de demanda. Los economistas reúnen información sobre la cantidad de un determinado bien o servicio que un proveedor suministrará a distintos precios y luego grafican esta información en un gráfico como este.

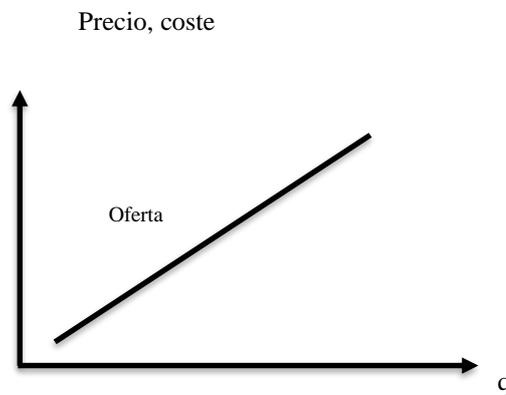


Figura 57. Curva de oferta

Todas aquellas unidades que una empresa produzca en un entorno de libre competencia se pueden vender al precio del mercado, sin embargo, este hecho no garantiza a los empresarios de que puedan llegar a obtener beneficios. Aún a pesar de que se cumpla con lo mencionado es posible de que el precio que se encuentre impuesto en el mercado sea aún inferior a los costos totales medio y en ciertas ocasiones a los costos variables medios. En base a esto, surge la interrogante ¿Será posible que una empresa continúe produciendo aún sin conseguir beneficios? Pues es posible que para los empresarios les convenga este hecho a corto plazo.

La representación gráfica de la oferta de empresa en la economía, es la relación entre el precio del producto y la cantidad del mismo que las ofertantes están dispuestos a suministrar. El precio del producto se mide en el eje vertical y Q del producto ofrecido en el eje horizontal. En la mayoría de los casos, la oferta se dibuja como una pendiente hacia arriba de izquierda a derecha, ya que el precio y la cantidad ofrecida tienen

relación directa con el producto. Se mantiene constante el principio, *ceteris paribus*. Este último toma en cuenta el número de vendedores en el mercado, el estado de la tecnología, el nivel de los costos de producir el producto, las expectativas del precio del ofertante, y los precios de los productos relacionados. Un cambio a nivel de una de estas condiciones provocaría un desplazamiento de la curva de oferta. Un desplazamiento de la curva de la oferta provocara que la cantidad disminuya, mientras que un desplazamiento hacia la derecha refleja un aumento.

Por ejemplo, si el precio del arroz se eleva, los agricultores tendrán un incentivo para plantar menos soya y más arroz, y la cantidad total del arroz en el mercado aumentará. El grado en que el aumento de los precios se traduce en el aumento de la cantidad se llama elasticidad de la oferta o la elasticidad precio de la oferta. Si un aumento de 50% en los precios del arroz hace que la cantidad de arroz producida aumente en un 50%, la elasticidad de la oferta del arroz es 1. Si un aumento de 50% en los precios de arroz sólo aumenta la cantidad suministrada por 10%, la elasticidad de la oferta es 0,2. La curva de oferta es menos profunda para los productos con la oferta más elástica y más pronunciada para los productos de alimentación con menos elasticidad.

Supongamos que una serie de nuevos productores de arroz quieren entrar en el mercado, la tala de bosques y el aumento de la cantidad de tierra dedicada al cultivo de arroz son un factor básico. En este escenario, más arroz se producirá incluso si el precio sigue siendo el mismo, lo que significa que la propia curva se desplaza hacia la derecha; en otras palabras, el suministro se incrementará. Otros factores que pueden desplazar la curva de oferta, así, como un cambio en el precio de producción. Una sequía provoca que los precios del agua varíen, la curva se desplazará hacia la izquierda. Si el precio de un sustituto - desde la perspectiva del proveedor - tales como aumentos de soya, los agricultores se mudaran cada vez más a este lugar y el suministro de arroz disminuirá.

Si una nueva tecnología, como una semilla resistente a las plagas, aumenta los rendimientos, la curva de oferta se desplazará a la derecha. Si el precio futuro del arroz es más alto que el precio actual, la oferta se desplazará temporalmente a la izquierda, ya que los productores tienen un incentivo para esperar a vender.

Análisis Microeconómico

Si el cambio de precios de un bien o servicio, y todo lo demás se mantiene constante, como el precio de los sustitutos; el proveedor deberá ajustar la cantidad ofrecida al nivel que es coherente con su voluntad de aceptar el precio que prevalece. El cambio en el precio dará lugar a un movimiento a lo largo de la curva de oferta, se llama un cambio en la cantidad ofrecida, pero no un cambio en la curva de oferta. Cambios en la oferta se deben a cambios distintos de los precios.

Si aumentan los costos de producción, el proveedor se enfrentará a aumentar los costos para cada nivel de cantidad. Si los demás factores se mantienen iguales, la curva de oferta se desplazaría hacia dentro (hacia la izquierda), lo que refleja el aumento del costo de producción. El proveedor suministrará menos cantidad en cada nivel. Si los costos de producción disminuyeron, lo contrario sería cierto. Menores costos daría lugar a un aumento de la producción, desplazando la curva de oferta hacia fuera (hacia la derecha) y el proveedor estarán dispuestos a vender una cantidad mayor en cada nivel de precios. La curva de oferta se desplazará en relación con las mejoras y las expectativas de comportamiento de los mercados tecnológicos en gran medida de la misma manera descrita para los costos de producción.

Las mejoras tecnológicas que se traducen en un aumento de la producción por un importe conjunto de entradas se traducirían en un desplazamiento hacia fuera de la oferta. La oferta se desplazará hacia afuera en respuesta a las indicaciones de entusiasmo de los consumidores o mayor preferencia y responderá desplazando hacia el interior si hay una evaluación de los efectos negativos de los costos o la demanda de producción. Los factores que disminuyen la oferta y desplazan la curva de oferta hacia la izquierda:

- a) El aumento de los costos de producción
- b) El aumento de la regulación gubernamental
- c) Las expectativas del mercado pesimistas
- d) La retirada de competidores en el mercado

Los factores que aumentan la oferta y desplazando la curva de oferta hacia la derecha:

- a) Disminución de los costes de producción
- b) La disminución de la regulación gubernamental

- c) Expectativas optimistas del mercado
- d) La entrada de nuevos competidores en el mercado
- e) Nueva tecnología

La curva de oferta que tiene el mercado a corto plazo indica la cantidad producida que adquiere la industria a dicho plazo a cada uno de los precios posibles. Por otra parte, la curva de oferta a largo plazo depende principalmente del grado en el que las variaciones que se dan en la producción en la industria afectan a los precios que las empresas deben de pagar por los factores.

La curva de oferta de la industria en el corto plazo es la suma total de las curvas de oferta de todas las empresas, pero de manera horizontal. De acuerdo con la libre competencia se dice que existe la plena libertad de movimiento para los distintos factores productivos, en lo que se incluye la habilidad empresarial, en el largo plazo se considera que las empresas que se encuentran en la industria pueden salir o entrar. Considerando el largo plazo, en el caso de que las empresas consigan ganancias que sean mayores a las normales entran al mercado de nuevas empresas, caso contrario, si presentan pérdidas las empresas procederán a abandonar la industria. Por otra parte, la curva de oferta que se presenta es el resultado de la cantidad total producida por las empresas.

La curva de oferta indica la relación entre el precio y la cantidad ofrecida. En otras palabras, la curva de oferta muestra las cantidades que un vendedor está dispuesto a vender a precios diferentes. El concepto de la curva de oferta se aplica sólo en las condiciones de competencia perfecta. Curva de oferta se puede dividir en dos partes como (a) corto plazo y (b) largo plazo.

La curva de largo plazo de suministro de la industria traza una serie de precios y cantidades de equilibrio que reflejan los ajustes a largo plazo de una industria perfectamente competitiva a los choques de demanda. Este ajuste a largo plazo puede tomar uno de tres caminos, lo que indica una industria cada vez mayor costo, una industria de costo decreciente, y una industria de costo constante.

El ajuste a largo plazo llevado a cabo por una competencia perfecta a nivel de las industrias en respuesta a la demanda de la competencia puede resultar en aumento, disminución, y el costo constante, lo que hace que en el largo plazo la curva de la oferta de la industria sea una pendiente positiva, horizontal, o negativa respectivamente.

El camino tomado por una industria depende de los cambios subyacentes en los precios de los recursos y los costos de producción. Si la expansión de una industria provoca altos precios de los recursos y los costes de producción, entonces el resultado es una industria cada vez con mayor costo. Si la expansión provoca bajos precios de los recursos y los costes de producción, entonces el resultado es una industria de coste decreciente. Si la expansión no tiene ningún efecto sobre los precios de recursos y los costes de producción, entonces el resultado es una industria en constante costo.

Por ejemplo, en primer lugar, debe tener en cuenta cómo reacciona el mercado de calabaza si la entrada de nuevas empresas provoca un aumento de los costes de producción. La entrada de nuevas empresas en la industria de la calabaza desplaza la curva de oferta. Esta nueva curva de oferta corta a la nueva curva de demanda, al precio de equilibrio P y la cantidad de equilibrio de Q . El principal punto de interés es que el nuevo precio de equilibrio es mayor que el original. La razón de que es más alta es que los precios de los recursos y por lo tanto el coste de aumentar la producción.

Una explicación probable es que la entrada de nuevos productores de calabaza en la industria obliga al precio de las calabazas a aumentar. Tal vez el precio de las semillas de calabaza se eleva. Tal vez el precio de los fertilizantes es más alto. Sea cual sea el precio real de los recursos, el resultado final es la curva de coste medio a largo plazo se desplaza hacia arriba. La escala de eficiencia mínima para que una empresa perfectamente competitiva dada se encuentra ahora en un costo más alto.

2.3 Competencia perfecta

Si una empresa puede ser considerada como competitiva depende de varios factores de los cuales los más importantes son:

- a) El número de empresas de la industria. A medida que el número de empresas aumenta, el efecto de cualquier empresa en el mercado causa que los precios y las cantidades decaigan.
- b) El grado de rivalidad. Si las empresas están tratando vigorosamente para reclamar la cuota de mercado a expensas de los demás, cada empresa será más limitado en sus opciones.
- c) El grado de homogeneidad del producto. Las diferencias en la calidad u otras propiedades hacen que los productos de diferentes empresas no son sustitutos perfectos entre sí, y eso significa que los clientes van a absorber algunas diferencias de precios entre las empresas.
- d) La facilidad de entrada y salida. Si los nuevos productores pueden entrar fácilmente y salir del mercado, las empresas existentes se pueden comportar como si hubiera más empresas en el mercado, porque hay más competidores potenciales.

La entrada en un mercado puede ser disuadido por las barreras de entrada. Se consideran las más importantes las siguientes:

- a) Los altos costos de puesta en marcha. Estos pueden ocasionar que tome un tiempo muy largo para las nuevas empresas que entran en el mercado, tiempo durante el cual el mercado es menos competitivo de lo que sería de otra manera.
- b) La lealtad de marca. Si la gente es reacia a considerar nuevas alternativas, las empresas establecidas en una industria se enfrentan a una amenaza menor de nuevos competidores.
- c) Las restricciones gubernamentales. Estos limitan la capacidad de los competidores para disputar el mercado. Los ejemplos incluyen la concesión de licencias de los electricistas, fontaneros, médicos, etc.; patentes; aranceles y cuotas proteccionistas; y los límites absolutos en el número de proveedores.

Cuando un mercado tiene un gran número de empresas, libre entrada y salida, y un producto relativamente homogéneo, por lo general se puede modelar como perfectamente competitivo, o CP, para abreviar. La condición clave para un mercado competitivo es el tomar precios. Todas las empresas - y todos los consumidores - deben tener el precio de mercado del bien como dado. Nadie puede afectar de manera unilateral el precio por su elección de la cantidad de compra o venta.

Esto significa que la empresa individual se enfrentará a una curva de demanda horizontal. Será horizontal en el precio de mercado, establecido por la oferta y la demanda en el mercado en su conjunto. La empresa perfectamente competitiva va a maximizar sus ganancias mediante el establecimiento de CM (costo marginal) = p (precio) *. (¿Por qué? Debido a que la maximización del beneficio para cualquier empresa significa establecer $MC = IM$ (ingreso marginal) y para una empresa perfectamente competitiva, $IM = p$ *.

Podemos usar lo que sabemos acerca de la maximización del beneficio en competencia perfecta para derivar la curva de oferta individual de la empresa. Recuerde que una curva de oferta muestra la cantidad que se produce a cada precio. Una curva de oferta del mercado muestra cuánta cantidad de todas las empresas en conjunto producirán a cada precio. La curva de oferta de una empresa individual muestra la cantidad que la empresa va a producir a cada precio. Para obtener esta curva, debemos tener en cuenta la respuesta de la empresa a diferentes precios del mercado.

Considere tres precios diferentes, $p_1 < p_2 < p_3$. Para cada uno de estos precios, podemos averiguar la cantidad que se va a producir una firma de CP. A partir de estas opciones podemos ver la oferta curva toma la forma de la empresa: se parece a la curva de costos CM .

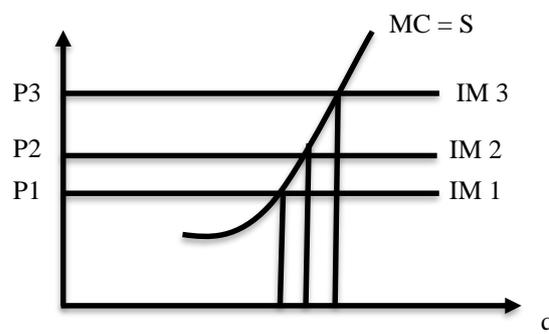


Figura 58. Curva de oferta de una empresa de competencia perfecta

Se tomaron precios de mercado diferentes para construir la curva de oferta que es en este caso también se encuentra representada por la curva de CM . Hay una excepción a la regla de que la curva de oferta de la empresa es idéntica al CM , cuando $p^* < CMV$ (costo medio variable), condición que implica el cierre de la empresa. Si seguimos la CM hasta el CMV , podemos ver que para cualquier precio por encima del punto mínimo de

la CMV inducirá la firma para permanecer abierto y producir. Pero para los precios por debajo del mínimo CMV, la firma se apagará y producir $q = 0$. Por lo tanto, resulta que la curva de oferta tiene dos partes, como tal. La parte superior corresponde a cuando la empresa se mantiene abierta, mientras que la parte inferior (vertical) corresponde a cuando la empresa cierra.

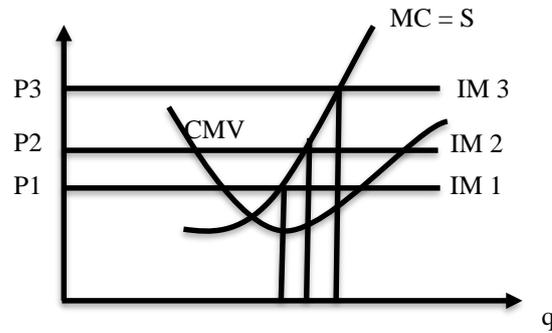


Figura 59. Costo variable medio en una empresa de competencia perfecta

Para encontrar la curva de oferta del mercado, tenemos que sumar todas las curvas de oferta de las empresas en posición horizontal, tal como lo hicimos con las curvas de demanda individuales para encontrar la curva de demanda del mercado. La representación completa de un mercado de CP tiene dos figuras de lado a lado, el mercado de la izquierda y de una empresa típica de la derecha.

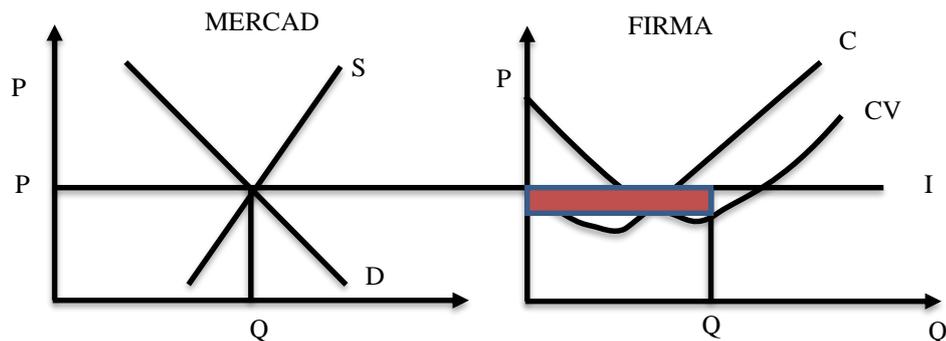


Figura 60. Mercado de competencia perfecta representación de la firma y del mercado

En este equilibrio a corto plazo, tenemos la firmeza de obtener una ganancia. También podríamos haber dibujado con la firma de incurrir en pérdidas. Además, no hay ninguna razón en particular por todas las empresas de CP deben ser idénticos en el Corto Plazo, porque mientras se enfrentan a la misma tecnología, podrían haber tomado decisiones

diferentes de capital y por lo tanto estar en diferentes curvas Corto Plazo - Costo Variable Total.

Si la demanda aumenta o disminuye, esto afectará a las opciones y los beneficios de las empresas presentes en el mercado. Tenga en cuenta que el aumento en el precio tiende a aumentar las ganancias o disminuir las pérdidas. Obviamente, lo contrario sería el caso de una disminución en el precio.

En el tiempo, las entradas y salidas se hacen posibles. ¿Por qué? Debido a las potenciales empresas que pueden comprar entradas fijas y convertirse en empresas reales. Y las empresas existentes pueden vender o dejar de alquilar sus insumos fijos e ir a la quiebra. Las firmas optan por ingresar a la industria si las empresas existentes en la industria están obteniendo beneficios económicos. Los beneficios son un incentivo para entrar. Ahora, recuerde que la curva de oferta del mercado es simplemente la suma de todas las curvas de oferta de las empresas individuales. Si añadimos más empresas, por lo tanto, la oferta del mercado debe desplazarse hacia la derecha. Pero, ¿qué efecto tiene un desplazamiento de la curva de oferta hacia la derecha? Se hace bajar el precio en el mercado, reduciendo de esta manera los beneficios de cada empresa.

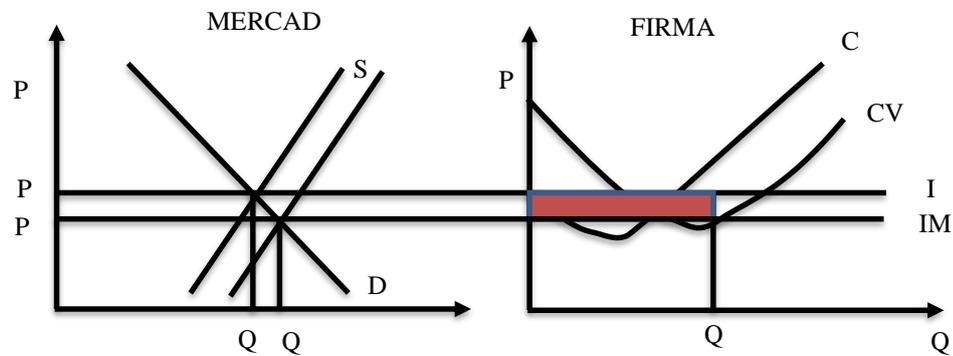


Figura 61. Nueva representación de la suma de las empresas en el mercado de competencia perfecta.

Se añadieron las sumas de las demás empresas en el mercado ocasionando una baja en el precio y aumento de las cantidades demandadas. Ahora las empresas están obteniendo beneficios, pero las ganancias más pequeñas que antes. Pero si todavía hay beneficios económicos que se están realizando, más empresas entrarán. Esto debe continuar hasta que no hay beneficios económicos. Lo que tiene que ser verdad cuando los beneficios son iguales a cero.

$$IT = CT \quad (85)$$

$$* p \times q = q \times CVT$$

$$CVT = p *$$

Así finalmente la entrada se detiene cuando las empresas están produciendo a su costo total medio más bajo. Se muestra el equilibrio final, a largo plazo en competencia perfecta:

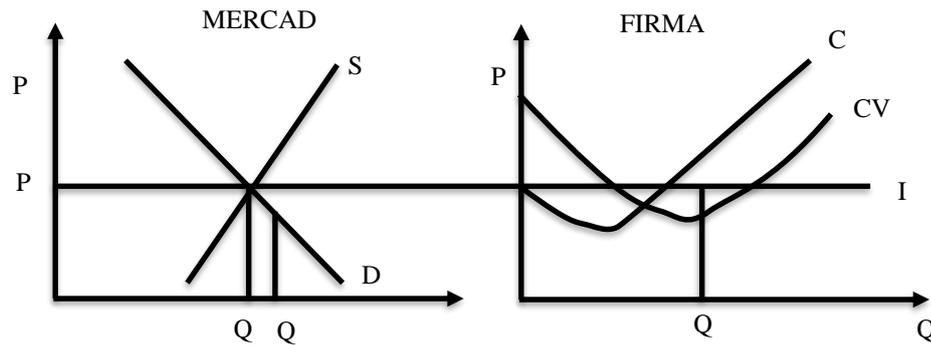


Figura 62. Competencia perfecta produciendo al costo total más bajo

A un precio de mercado realmente bajo las empresas o la firma están solamente dispuesta a vender al precio más bajo solo si esta cubre el costo medio total (La curva de oferta es bastante más a la derecha en la imagen de arriba, porque había una gran cantidad de beneficios que tuvieron que ser eliminado. Eso no es lo importante de la imagen. Lo importante es que al final no son los beneficios cero).

¿Qué pasa si una empresa típica tiene pérdidas? Si las firmas salen del mercado, causa un desplazamiento hacia de izquierda de la oferta del mercado, ocasionando un aumento en el precio de mercado, provocando una reducción de las pérdidas. Esto continúa hasta que las pérdidas son cero. Por lo tanto, al Largo Plazo el equilibrio competitivo se compone de dos condiciones:

$$\bullet p^* = CM \quad (86)$$

$$\bullet p^* = \text{mínimo CVT}$$

La primera condición es causada exclusivamente por la maximización del beneficio, y es verdad tanto en el Corto Plazo y Largo Plazo. La segunda condición, sin embargo, es causada por la entrada y salida en el Largo Plazo. No será necesariamente cierto en el Corto Plazo. Estas dos condiciones tienen importantes implicaciones en la eficiencia.

Análisis Microeconómico

La fijación de precios de costo marginal ($p^* = CM$) significa que los consumidores que compran el producto se enfrentan al verdadero costo de oportunidad de sus decisiones. Ellos sólo compran el bien si el valor para ellos es mayor que el precio, que representa el valor de los recursos que entraron en la elaboración del producto. La fijación de precios Costo Variable Total ($p^* = \text{mínimo CVT}$) significa que el producto se está realizando en el costo promedio más bajo posible, de modo que no hay recursos que se desperdician en su producción.

La conclusión de que las empresas obtienen beneficios cero en el Largo Pazo puede parecer extraño, teniendo en cuenta los beneficios que muchas empresas ganan en la realidad. Lo que podría explicar la diferencia entre la teoría y la realidad. La realidad puede ser diferente del modelo de competencia perfecta, y en esa medida los beneficios económicos se pueden hacer. Pero también, las ganancias por lo general que oímos hablar son los beneficios contables, no los beneficios económicos. Para averiguar si estas empresas "rentables" están haciendo realmente beneficios económicos, necesitaríamos más información sobre sus costos implícitos. Por último, podemos estar observando los beneficios a corto plazo y no las ganancias de largo plazo.

Como hemos visto, los cambios en la demanda en un mercado de CP crean las pérdidas y ganancias de las empresas. En el Corto Plazo, esto no tiene efecto en la curva de la oferta; pero en el Largo Plazo, las empresas entran por las ganancias y dejan escapar las pérdidas, lo que lleva a suministrar desplace la curva. Queremos utilizar esta información para derivar una curva de oferta Largo Plazo. Una curva de oferta Largo Plazo, al igual que una curva de oferta Corto Plazo, muestra la cantidad total que se oferta en un mercado a diferentes precios; pero a diferencia de la curva de oferta Corto Plazo, que muestra la cantidad ofrecida después de todo, los cambios a largo plazo, incluyendo la entrada y salida de empresas, se han tenido en cuenta.

En el marco básico de oferta y demanda, notamos que podemos usar las curvas de demanda y puntos de equilibrio para "trazar" la curva de oferta. Si nos fijamos en tres diferentes curvas de demanda, y luego marca el punto de equilibrio en cada una, se pueden conectar los puntos de equilibrio para encontrar donde la curva de oferta debe ser.

Ahora vamos a utilizar la misma técnica básica para trazar la curva de oferta Largo Plazo. Podemos hacer esto cambiando la demanda y, a continuación, encontrar los puntos de equilibrio después de permitir ajustes Largo Plazo, incluyendo entrada y salida. Comience con un suministro inicial (a corto plazo) y la demanda. Si estamos en equilibrio a largo plazo, los beneficios son cero. Ahora, vemos el desplazamiento de la demanda hacia la derecha. En el corto plazo, el precio se eleva mucho. Sin embargo, el precio más alto crea ganancias, y las ganancias atraen a nuevos competidores en el largo plazo. Así que al final la oferta se desplaza hacia la derecha, empujando los precios hacia abajo (aunque posiblemente no tan baja como lo era antes). Una vez que las ganancias están de vuelta a cero, estás en un nuevo equilibrio a largo plazo. Hacer todo esto de nuevo para encontrar un tercer equilibrio de reserva de largo plazo y, a continuación, conectar los puntos para obtener la curva de oferta a largo plazo.

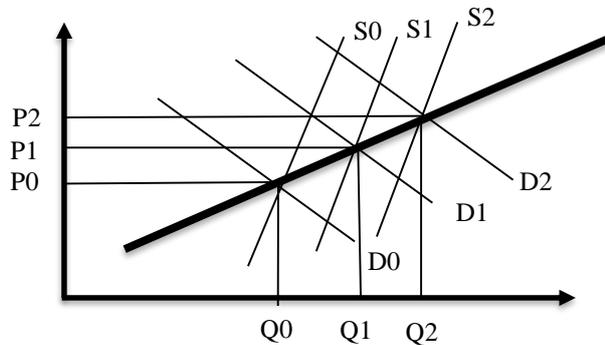


Figura 63. Ajustes de la demanda en el largo plazo

Si el mercado decide aumentar los precios habría un ajuste en los equilibrios por lo tanto la demanda se desplazaría a la derecha. La interpretación de la curva de oferta Largo Plazo es más o menos la misma que la curva de oferta Corto Plazo: muestra la disposición de los productores a vender a cada precio. Pero las medidas curvas de oferta LP están en disposición en el sentido más amplio, que incluye todas las empresas que potencialmente podría suministrar este producto.

Observe que la curva de oferta LP es más plana que la curva de oferta Corto Plazo. Esto debe ser así, ya que la curva de oferta LP tiene en cuenta las respuestas de cantidades de todas las empresas, no sólo las que actualmente en el mercado, pero las empresas potenciales. Incluso es posible que la curva de oferta LP puede ser de pendiente descendente. ¿Por qué?

Considere lo que debe suceder si la entrada y la salida no afectan a las curvas de costos de las empresas individuales. A continuación, después de todo ajuste a un cambio en la demanda, el precio de mercado debe haber vuelto al punto más bajo de la CVTLP (costo variable total al largo plazo) que es exactamente donde estaba antes. Así pues, en este caso, la curva de oferta LR debe ser horizontal (en lugar de pendiente positiva como en la imagen de arriba). A esto le llamamos una constante - la industria costo. Esto es más probable que sea el caso, cuando la industria en cuestión constituye sólo una pequeña parte de la demanda de sus entradas.

Si la industria en cuestión tiene un gran impacto en los mercados de las entradas, la curva de oferta LP puede inclinarse hacia arriba o hacia abajo. Si el efecto de la entrada en la industria es hacer subir el precio de los insumos, de manera que las curvas de costos de una empresa se elevan como resultado de la entrada de nuevas empresas, a continuación, el precio de mercado después del ajuste será mayor de lo que era antes. En este caso, la curva de oferta LP debe estar pendiente ascendente como en la imagen de arriba; esto se llama una industria cada vez mayor costo, que resulta de economías externa. Por otro lado, si la entrada en la industria crea una mayor demanda se producirán en masa (es decir, al costo promedio inferior), entonces la industria se puede beneficiar de los menores costos de producción. En este caso, la curva de oferta LP es de pendiente descendente. Esto se llama una industria de coste decreciente, que resulta de las economías externas.

2.4 Monopolio

El monopolio es la situación en la que hay un solo vendedor de un bien o servicio. Debido a esto, tiene el poder para fijar tanto el precio y la cantidad del bien que será vendido. Ya que el monopolista es el único productor, ocupa una posición única. En caso de que decida subir el precio del bien, no se preocupará porque la competencia cobre menos y tenga mayor mercado.

El mercado puede ser tan pequeño que apenas soporte una empresa. Pero si el monopolio de hecho es más rentable que las empresas competitivas, los economistas esperan que otros empresarios entren en el negocio de capturar algunos de los más altos rendimientos. Entre las características principales del monopolio, se pueden mencionar las siguientes:

- a) Ingreso medio: este es el precio que se recibe por cada unidad que ha sido vendida, se lo representa con la curva de demanda del mercado. Al elegir el nivel de producción óptimo para maximizar los beneficios, el monopolista debe conocer su ingreso marginal.
- b) Ingreso marginal: es la variación que presenta el ingreso en el caso de que la producción varíe en una unidad.

El monopolista representa todo el mercado, tiene el poder de controlar la cantidad total de producción que pondrá a la venta. Sin embargo, esto no significa que pueda cobrar el precio que desee, al menos mientras su objetivo sea maximizar beneficios. Para poder maximizar los beneficios como esperan, el productor primero debe tener claro cuáles son sus costes y la demanda del mercado.

Una vez que conoce los datos necesarios, puede fijar la cantidad que va a producir y consecuentemente a vender, de aquí el precio que cobrará por cada unidad a vender se determinará directamente de la derivación de la curva de la demanda del mercado que representa. A continuación, se definen los factores a seguir para fijar precios.

- a) **Monopolio de precios simple:** El objetivo de la empresa es maximizar el beneficio. Sin embargo, el precio que ponen los monopolistas, suele afectar a la cantidad que vende. La relación entre la cantidad vendida y el precio cobrado se rige por la curva de demanda. Con el fin de centrarse en la relación entre q y p , se suprimen los argumentos de riqueza en la función de demanda agregada. Entonces, se puede determinar el problema del monopolio de la siguiente manera:

$$\frac{\max pq(p)}{p} - c(q(p)) \quad (87)$$

Se puede ver, sin embargo, que hay una correspondencia uno a uno entre el precio cobrado y la cantidad que el monopolista vende. Así, se puede reescribir el problema en términos de cantidad vendida en lugar del precio cargada. Sea $p(q)$ la función inversa de la demanda. Es decir

$$p(q(p)) = p \quad (88)$$

El problema de maximización de beneficios de la empresa entonces se puede escribir como

$$\frac{\max p(q)q}{q} - c(q) \quad (89)$$

- b) **Precio no simple:** El hecho de que el monopolista vende menos de la cantidad socialmente óptima de la producción surge del requisito de que el monopolista debe vender todos los productos al mismo precio. Por lo tanto, si se quiere ganar mayores beneficios en un artículo en particular, se debe aumentar el precio de todos los artículos, lo que disminuye la cantidad vendida. Si el monopolista podría aumentar el precio de algunos artículos, pero no otros, podría ganar más alto beneficios y todavía venden la cantidad eficiente.

La necesidad de convertirse en un monopolio surge debido a dos factores (a) un recurso clave propiedad de la empresa, y (b) el gobierno da a la empresa el derecho exclusivo de producir un bien. Algunos monopolios gubernamentales son el resultado de intereses especiales y corrupción, algunos mejoran la eficiencia mediante el fomento de la innovación. Los costes de producción hacen que un productor sea más eficiente que otros, debido al monopolio natural. Por ejemplo, un puente de peaje por medio de un río. Hay un costo fijo o configuración en la construcción del puente, pero el costo marginal de permitir un coche más es cercano a cero. Por lo tanto, la media del coste disminuye a medida que aumenta la cantidad de coches.

Una vez que se construye el puente, el monopolio natural no teme a los participantes en el mercado. Si se crea un segundo puente, los costos promedio serían casi el doble que los dos productores se repartirían el mercado. Por esto, tener sólo un puente es más eficiente. Usualmente se cree que la ineficiencia del monopolio proviene de una mala elección de técnicas o de algún tipo de negligencia ya que se supone que la empresa tiene técnicas apropiadas para cualquier caso que se presente. En realidad, la ineficiencia se presenta porque el monopolio debe tomar en cuenta la demanda a la que está dirigido para proponer costos superiores al marginal. Se entiende que esto es inevitable ya que no existe un sistema de precios fijado por algún agente exterior.

Es posible encontrar otro estado realizable en el que ninguna empresa sería afectada por el equilibrio de monopolio, incluso algunas estarían mucho mejor. Para poder llegar a ese estado, se debe distinguir políticas de discriminación de precios, para lograrlo se comienza del equilibrio de monopolio en el que primero se atiende a quienes están dispuestos a pagar el valor fuerte, de ahí se supone que el monopolio solo produce cantidades suplementarias de bienes que se venden por debajo de este valor, pero sobre el costo marginal.

De esta manera la empresa monopolista aumentará sus beneficios, pero también contribuye con el mejoramiento de la utilidad de los individuos que solo compran a precios inferiores. En este caso, ya que unos ganan y sin embargo nadie pierde porque los que pagan el precio fuerte no cambian su situación, se asignan recursos según el criterio de Pareto con precio único. Por lo general, es más fácil mirar el problema en términos de cantidad y dejar que el precio sea determinado por el mercado. Por esta razón, se utilizará el enfoque de ajuste de la cantidad.

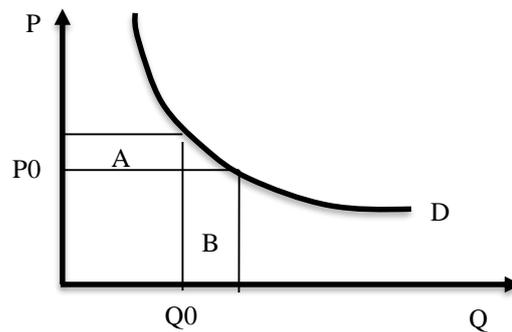


Figura 64. Ingreso marginal de la empresa monopolista

La zona B representa los ingresos adicionales por la venta de una unidad adicional, mientras que la zona A representa la disminución de ingresos cuando la empresa recibe un precio más bajo en todas las unidades que vende. Para que la solución sea única, se necesita la función que sea estrictamente cóncava (es decir $\frac{d^2\pi}{dq^2} < 0$). La segunda derivada de la ganancia con respecto a q , está dada por

$$\frac{d^2}{dq^2} (p(q)q - c(q)) = p''(q)q + 2p'(q) - c''(q) \quad (90)$$

Si el costo es estrictamente convexo, $c''(q) > 0$, y desde que la demanda esté a la baja, $p'(q) < 0$, ahí el segundo y tercer término son negativos. Debido a esto, no se necesita

que la demanda inversa sea cóncava. Sin embargo, no puede ser "demasiado convexa." En términos generales, sólo se debe asumir que la función objetivo es cóncava sin hacer suposiciones adicionales en p . Para asegurarse de que la cantidad de maximización es finita, se debe suponer que con el costo es lo suficientemente grande en relación con la demanda.

Esto será satisfecho si, por ejemplo, la demanda se cruza con curvas de costo marginal. La función objetivo se maximiza mirando a la primera derivada. En la cantidad óptima:

$$p'(q^*)q^* + p(q^*) = c'(q^*) \quad (91)$$

En el lado izquierdo de la expresión está el ingreso marginal de aumentar la producción solo un poco. Esto tiene dos partes - los ingresos adicionales debido a la venta de una unidad más, $p(q^*)$ y la disminución de los ingresos debido al hecho de que la empresa recibe un precio más bajo en todas las unidades que vende. De ahí que la cantidad óptima del monopolista es cuando el ingreso marginal sea igual al costo marginal, y el precio se define por la curva de demanda $p(q^*)^2$

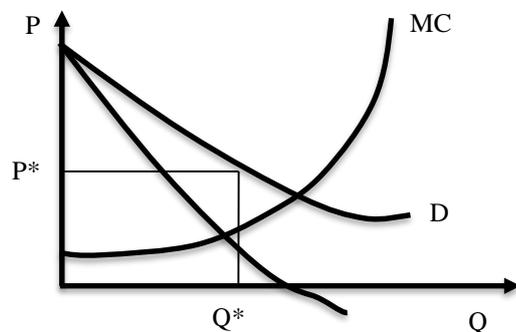


Figura 65. Precios y cantidades óptimas para el monopolista

La cantidad óptima del monopolista es donde el ingreso marginal es igual al costo marginal, y el precio se define por la curva de demanda $[p(q^*)]^2$. Esto es igual para la empresa competitiva. Sin embargo, dado que las empresas competitivas son tomadoras de precios, los ingresos marginales son iguales al precio.

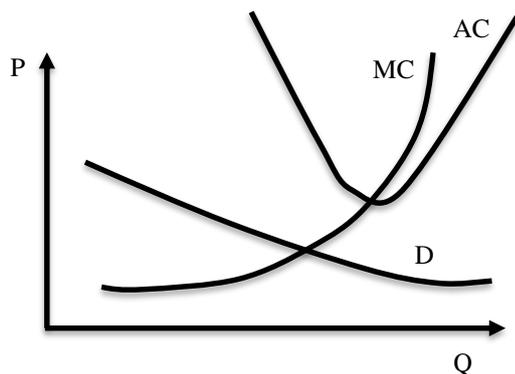


Figura 66. Precios y cantidades óptimas para el monopolista

El monopolista no puede obtener beneficios. El monopolista puede tener costos fijos que son tan grandes que prefiere salir de la industria por lo que no tendría beneficios. Si el beneficio del monopolista se maximiza en $q = 0$, debe ser que $p(0) \leq c'(0)$. Esto corresponde al caso en que el costo de producir incluso la primera unidad es mayor del que los consumidores están dispuestos a pagar. En general, se puede suponer que $p(0) > c'(0)$ para centrarse en el caso en el que el monopolista quiere producir una salida positiva.

Sin embargo, incluso si se supone que $p(0) > c'(0)$ el monopolista puede que no desee elegir una salida positiva. Puede ser que el cierre todavía sea preferible produciendo una salida positiva. Es decir, el monopolista puede tener costos fijos que son tan grandes que prefieren salir de la industria. Esta situación se ilustra en la figura 76. Así se interpreta la condición de que $p(0) > c'(0)$ quiere decir que si el monopolista no sale de la industria, se producirá una salida positiva. Si existiera un máximo a un nivel positivo de salida, debe ser cuando la primera derivada sea igual a cero, o bien:

$$p'(q^*)q^* + p(q^*) = c'(q^*) \quad (92)$$

Se puede considerar que una manera de reescribir el lado izquierdo es:

$$p'(q^*)q^* + p(q^*) = p(q^*) \left(\frac{dp}{dq} \frac{q^*}{p^*} + 1 \right) = p(q^*) \left(1 - \frac{1}{\varepsilon_{*p}^*} \right) \quad (93)$$

Donde ε_{*p}^* es la elasticidad del precio de la demanda evaluada en (q^*, p^*) Ahora se puede volver a escribir la condición de primer orden del monopolista como:

$$\frac{p(q^*) - c'(q^*)}{p(q^*)} = p'(q^*) \frac{-q^*}{p(q^*)} = \frac{1}{\varepsilon_p^*} \quad (94)$$

En el extremo izquierdo, $(p - MC) / p$ es el "margen de beneficio" del precio sobre el costo marginal, expresado como una fracción del precio. Esta cantidad, llamada índice de Lerner, se utiliza con frecuencia para medir el grado de poder de mercado en una industria. Se debe tener en cuenta que en la cantidad en que $MR = MC$, $p > MC$ cuando $p'(q)q$ es negativa.

El óptimo social para el monopolista sería vender la producción, siempre y cuando los consumidores estén dispuestos a pagar más por la última unidad producida de lo que cuesta producirlo. Es decir, que producen hasta el punto en que $p = MC$. Sin embargo, el monopolista recorta la producción, ya que se preocupa por el beneficio, no el óptimo social.

Esto da como resultado lo que se conoce como el peso muerto o pérdida irrecuperable de monopolio, y es igual al área entre la curva de la demanda y la curva del coste marginal, y a la derecha de la cantidad óptima, como se ve en la Figura 67. Esta zona representa excedente social que se podrían generar, pero no es el resultado de monopolio.

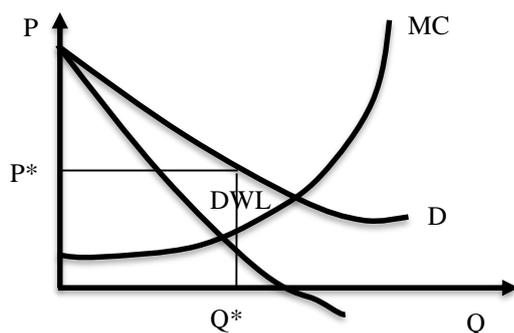


Figura 67. Pérdida irrecuperable de monopolio

Para poder comprender cuál es la relación entre ingreso total, medio y marginal en el monopolio, se puede considerar una empresa con curva de demanda $P=6-Q$. Cuando la curva de demanda presenta una pendiente negativa, el ingreso medio (P) es mayor

que el marginal dado que todas las unidades producidas se venden al mismo precio. Para que logren vender una unidad más, deben bajar los precios y en este caso todas las unidades vendidas generan menos ingresos.

Se puede ver esto claramente en la Tabla 8, cuando la producción aumenta de 1 a 2 unidades y el precio disminuye a 4 dólares. Así mismo el ingreso marginal es de 3 a 4 dólares menos 1 dólar dada la pérdida de ingresos que se dio por la venta de la primera unidad a 4 dólares en vez de 5.

A continuación, se detalla la conducta del ingreso total, marginal y medio correspondiente a la curva de demanda fijada anteriormente. Luego se puede observar en la Figura 68 el ingreso medio y marginal correspondiente a los datos de la tabla. Para este ejemplo, la curva de demanda es una línea recta y la curva de ingreso marginal tiene el doble de pendiente que la de demanda.

Tabla 8.

Ingreso total, marginal y medio

Precio (P)	Cantidad (Q)	Ingreso total (I)	Ingreso marginal (IM)	Ingreso medio (IMe)
6	0	0	-	-
5	1	5	5	5
4	2	8	3	4
3	3	9	1	3
2	4	8	-1	2
1	5	5	-3	1

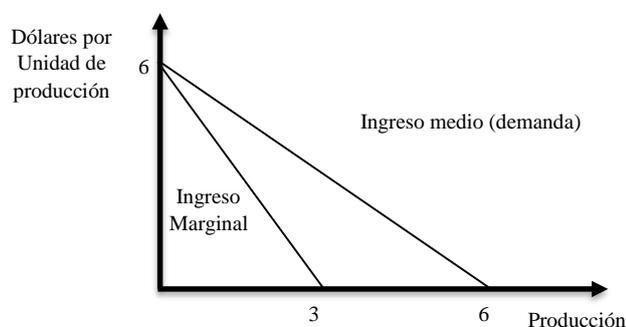


Figura 68. Ingreso medio y marginal

Es importante tener en cuenta las causas que conducen a una empresa a querer tener un control total del mercado. En algunos casos, un monopolio puede desarrollarse con el tiempo. Una empresa puede haber tenido tanto éxito en la reducción de sus costes y responder a los cambios en los gustos de los consumidores en el pasado, que ha expulsado a las empresas rivales y capturado la totalidad del mercado.

Además, las fusiones y adquisiciones pueden resultar en que el número de empresas se reduzca a uno. Alternativamente, un monopolio puede existir desde el principio. Una empresa puede tener, por ejemplo, todas las minas de oro en un país o puede haber sido otorgado poderes de monopolio por un gobierno que hace que sea ilegal que otras empresas entren en el mercado. Una patente también detendría a otras empresas la producción del producto.

Una duda común sobre el monopolio es "¿qué impide que las nuevas empresas irrumpen en el mercado y proporcionen la competencia a un monopolio?". Es la existencia de barreras de entrada y salida. Un tipo de barrera es una barrera legal, esto puede ser en forma de una patente o de un acto de gobierno.

Otra barrera importante para una entrada es la escala de producción. Si el monopolio está produciendo a gran escala, puede ser capaz de producir a un bajo coste unitario. Cualquier empresa nueva, incapaz de producir tanto, es probable que se enfrenten a un mayor costo por unidad y por lo tanto será incapaz de competir. Las barreras a la salida también pueden dejar que nuevas empresas entren en el mercado. Una barrera de salida puede ser un contrato a largo plazo para proporcionar un producto. Algunas empresas pueden ser reacios a emprender tal compromiso. Una significativa barrera de salida es la existencia de costos hundidos. Estos son los costos, como la publicidad y el equipo específico de la industria, que no pueden ser recuperados si la empresa sale de la industria.

La existencia de barreras de entrada significa que el monopolio puede ganar abultadas utilidades en el largo plazo. Las empresas de fuera de la industria pueden no estar conscientes de los altos beneficios que se obtienen. Incluso si ellos saben acerca de los altos beneficios y quieren entrar en la industria, se mantienen al margen por las altas barreras de entrada y salida. Un monopolio tiene control sobre la oferta del producto, pero a pesar de que se puede tratar de influir en la demanda, no tiene control sobre

él. De hecho, el monopolio tiene que tomar una decisión. Se puede establecer el precio, pero entonces tiene que aceptar el nivel de ventas y si los consumidores están dispuestos a comprar a ese precio. Si, por el contrario, se opta por vender una determinada cantidad, el precio será determinado por lo que los consumidores están dispuestos a pagar por esta cantidad.

Sobre el rendimiento de un monopolio, estos son criticados ya que existe la preocupación de que la falta de competencia pueda conducir a la ineficiencia. Un monopolio puede restringir el suministro de empujar hacia arriba los precios y puede producir un producto de mala calidad, a sabiendas de que los consumidores no pueden cambiar a productos de la competencia. También puede dejar de responder a los cambios en los gustos del consumidor y desarrollar nuevos productos.

Es posible, sin embargo, que un monopolio pueda ser relativamente eficiente y, de hecho, beneficiar a los consumidores. Si se produce a gran escala, su costo unitario y el precio puede ser menor que en un mercado más competitivo. De hecho, en algunos casos un monopolio sin duda sería más eficiente que la competencia. Este sería el caso cuando se impide la duplicación inútil de bienes de equipo. Por ejemplo, sería caro y posiblemente peligroso tener un número de diferentes empresas situadas y que operan vías de ferrocarril. Los altos beneficios de un monopolio también permitirían gastar en investigación y desarrollo y, por lo tanto, se pueden introducir nuevas variaciones, mejoradas.

A pesar de que no tiene presión de la competencia directa de hacer esto, se sabe que va a recibir todos los beneficios que resulten de cualquier exitosa introducción de nuevos métodos y productos. Además, la necesidad de superar las barreras de entrada y romper el monopolio puede alentar a las empresas fuera de la industria para tratar de desarrollar un mejor producto. Se plantean tres estrategias de discriminación de precios la de primer, segundo y tercer grado.

- a) Primero grado: el monopolista vende diferentes unidades de producción para diferentes precios y esos precios pueden diferir de persona a persona.
- b) Segundo grado: el monopolista vende diferentes unidades de producción para diferentes precios, pero cada persona que compra la misma cantidad paga el mismo precio. Por ejemplo: descuentos por volumen (servicios públicos)

- c) Tercer grado: el monopolista vende diferentes unidades de producción para diferentes precios, pero cada unidad de producto vendido a una persona determinada se vende por el mismo precio. Por ejemplo, los descuentos en precios de tercera edad y estudiantes.

2.5 Mercado de factores

Los mercados de factores o los mercados de trabajo consisten en las materias primas y otros factores de producción que la firma toma en consideración. Para su clasificación el mercado de factores se divide en tres estructuras:

1. Los mercados de factores perfectamente competitivos.
2. Los mercados en los que los compradores de factores tienen poder de monopsonio.
3. Los mercados en los que los vendedores de factores tienen poder de monopolio.

En un mercado de factores competitivos existe una gran cantidad de compradores y vendedores del factor de producción sean estas materias primas como de trabajo. El precio de mercado no es influenciado por ningún agente por ende los precios son aceptantes. Por ejemplo, si una empresa decide comprar cerámica para la remodelación de un centro comercial, y el volumen de cerámica es pequeño a la proporción ofertada en el mercado, su decisión de compra no influirá en el precio. De igual forma si un oferente de cerámica tiene una pequeña participación en el mercado, su decisión de oferta no afectará el precio de la cerámica en el mercado. El precio de la cerámica dependerá de las ofertas y demandas agregadas de cerámica.

Se comienza a analizar el mercado de factores por medio de su demanda y oferta. La demanda de mercado de factores se obtiene sumando las demandas de todas ellas. Para analizar el lado de la oferta de mercado se debe determinar cómo sacar los niveles de precios y los niveles de factor de mercado.

La curva de la demanda de factores de producción tiene una pendiente negativa igual a la curva de demanda de bienes finales. Sin embargo, las demandas de factores son demandas derivadas. Se entiende como demanda derivada a la Demanda de un factor que depende tanto del nivel de producción de las empresas como del coste de los factores y que se deriva de ellos.

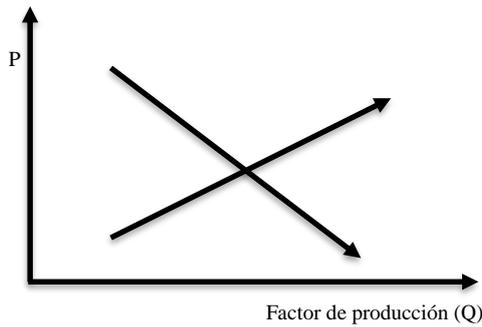


Figura 69. Demanda y oferta en un mercado de factores

Si existe un desplazamiento en las curvas de la demanda y oferta también se produce un cambio en el precio y en el ingreso. Un aumento en el ingreso ocasiona un desplazamiento de la demanda hacia la derecha. Según la elasticidad del factor, con un aumento en la oferta se desplaza la curva hacia la derecha ocasionando en el ingreso un aumento, disminución o permanece constante. Si la demanda del factor de producción es elástica el ingreso del factor disminuye. Si la demanda es de elasticidad unitaria el ingreso del factor permanece constante.

Para estudiar las demandas de los factores, se debe analizar cómo las empresas eligen sus factores de producción. En primer lugar, suponemos que una empresa utiliza dos factores para su producción, capital (K) y trabajo (L), que el mercado está sujeto a contrataciones con precios r (el coste de alquiler de K) y w (salarios). Para un análisis de corto plazo suponemos que la empresa ya cuenta con el capital, su equipo y planta de trabajo, por lo tanto, solo requerirá de la contratación de los trabajadores.

Se tiene la siguiente situación, la empresa ya ha contratado los servicios de cierta cantidad de trabajadores. Pero por decisiones de aumentar la producción y ser más eficientes la gerencia tiene pensado qué tan rentable es contratar a un trabajador más. Será solamente rentable si el ingreso adicional de la producción del trabajador es mayor que su coste. El ingreso adicional generado por una unidad más de trabajo, el ingreso del producto marginal del trabajo, se representa por medio de las siglas IPML. En este caso w (salario) es el coste de una unidad más de trabajo. Bajo esta premisa se determina que es rentable para la empresa contratar más trabajadores solamente si IPML, es elevado como el salario.

Se mide IPML, multiplicando la producción adicional generada por una unidad más de trabajo por el ingreso adicional (IM) generado por la producción adicional.

$$IPML = IM * PML \quad (96)$$

La ecuación se emplea tanto en mercados competitivos como en mercados no competitivos. En esta sección examinaremos IPML en mercados perfectamente competitivos. Las empresas que venden sus productos en un mercado perfectamente competitivo venden su producción al precio de mercado (P). Por lo tanto, el ingreso marginal (IM) de una unidad producida es igual al precio de mercado (P). En este caso IPM es igual al producto marginal del trabajo multiplicado por el precio de mercado del producto:

$$IPM = PM * P \quad (97)$$

Al observar el gráfico del ingreso marginal la curva de tonalidad azul representa la curva de IPML de una empresa que se encuentra en un mercado competitivo. Se puede notar que el trabajo muestra rendimientos marginales decrecientes. Esto quiere decir que el PML disminuye a medida que aumentan la cantidad de horas de trabajo. Consecuentemente, la curva del IMP tiene una pendiente negativa, aun manteniendo el precio del producto constante.

La curva más baja es la curva de IPML de una empresa que tiene poder de monopolio en la venta de sus productos. Una empresa monopolística su curva de demanda tiene una pendiente negativa, por ello debe de bajar los precios de todas sus unidades de producto para vender más. Por lo tanto, el ingreso marginal es siempre menor que el precio. Ello explica que la curva de una empresa monopolística se encuentre debajo de la curva de una empresa con competencia perfecta y por qué el IM disminuye conforme aumenta la cantidad de producción. La pendiente de IPM tiene una pendiente negativa en este caso, ya que la curva de producto marginal y la curva de ingreso marginal tienen una pendiente negativa.

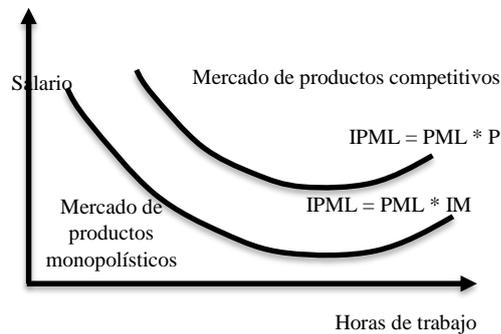


Figura 70. Ingreso del producto marginal

Las curvas explican el comportamiento del mercado monopolístico y su diferencia con el mercado de competencia perfecta. Esto quiere decir que cuando las empresas tienen el poder del monopolio, deben bajar sus precios de todas las unidades del producto para vender más. Por consiguiente, el ingreso marginal siempre es menor que el precio ($IM < P$). Eso explica el por qué la curva de productos monopolísticos está por debajo de la curva de los productos competitivos, y por qué el ingreso marginal disminuye conforme aumenta la producción.

Observe que el ingreso del producto marginal nos indica cuánto estará dispuesta a pagar la empresa para contratar una unidad más de trabajo. En la medida en que el IPML sea mayor que el salario, la empresa deberá contratar una unidad más de trabajo. Si es menor, debe despedir trabajadores. Solo habrá contratado la cantidad de trabajo maximizadora de los beneficios cuando el ingreso del producto marginal sea igual al salario. Por tanto, la condición maximizadora de los beneficios es

$$IPML = w \quad (98)$$

La siguiente figura muestra esta condición de maximización de beneficios. La curva de demanda de trabajo IPML ahora se llama también DI. Se observa en la figura que la cantidad demandada de trabajo aumenta cuando el salario baja. El mercado de trabajo es altamente competitivo la empresa podrá contratar a los trabajadores con el salario de mercado connotado en la figura como w^* y la empresa a su vez se imposibilita influir en el salario de mercado. La curva de oferta de trabajo de la empresa es una recta horizontal (SL). La cantidad de trabajo que maximiza los beneficios de la empresa L^* al

contratar empleados se encuentra en la intersección de la curva SL y DL que es la intersección de la curva de oferta y demanda.

La curva de oferta de mercado de un factor normalmente tiene pendiente positiva. La oferta de mercado de un bien vendido en un mercado competitivo normalmente tiene pendiente positiva, ya que el coste marginal de producción del bien normalmente es creciente. Sin embargo, cuando el factor es el trabajo, no son las empresas sino las personas las que toman las decisiones de oferta.

En ese caso, la oferta no es determinada por la maximización de los beneficios por parte de las empresas sino por la maximización de la utilidad por parte de los trabajadores. En el análisis siguiente, utilizamos el análisis de los efectos-renta y sustitución para mostrar que aunque la curva de oferta de trabajo del mercado puede tener pendiente positiva, también puede volverse hacia atrás, como en la figura siguiente. En otras palabras, una subida del salario puede reducir la cantidad ofrecida de trabajo. Para ver por qué una curva de oferta de trabajo puede volverse hacia atrás, dividamos el día en horas de trabajo y horas de ocio. El ocio es un término que describe las actividades placenteras que no están relacionadas con el trabajo, y entre las cuales se encuentran el dormir y el comer. El trabajo solo beneficia al trabajador por la renta que genera. También suponemos que un trabajador goza de flexibilidad para elegir el número de horas diarias de trabajo.

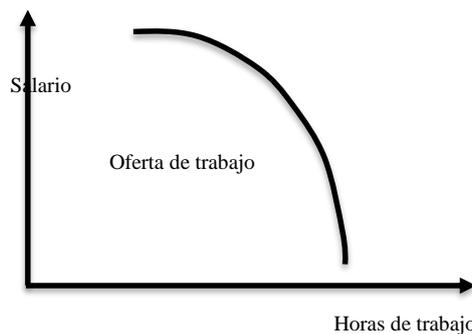


Figura 71. Oferta de trabajo que la pendiente se va hacia atrás

La curva de oferta de trabajo además de ser una pendiente negativa se da el caso de que esta se tome una curvatura y vaya hacia atrás. El salario mide el precio que pone el trabajador al tiempo de ocio, ya que es la cantidad de dinero a la que renuncia para disfrutar de ocio. Por tanto, cuando sube el salario, también sube el precio del ocio. Esta

variación del precio provoca tanto un efecto-sustitución (una variación del precio relativo manteniéndose constante la utilidad) como un efecto-renta (una variación de la utilidad sin que varíen los precios relativos).

Existe un efecto-sustitución porque la subida del precio del ocio anima a los trabajadores a sustituir ocio por trabajo. Existe un efecto renta porque la subida del salario aumenta el poder adquisitivo del trabajador. Con esta renta más elevada, el trabajador puede comprar una cantidad mayor de muchos bienes, uno de los cuales es el ocio. Si compra más ocio, es porque el efecto renta ha animado al trabajador a trabajar menos horas. Los efectos-renta pueden ser grandes porque los salarios constituyen el principal componente de la renta de la mayoría de las personas. Cuando el efecto-renta es mayor que el efecto-sustitución, el resultado es una curva de oferta que se vuelve hacia atrás.

En algunos mercados de factores, los compradores de factores tienen poder como compradores que les permite influir en los precios que pagan. Eso suele ocurrir cuando una empresa tiene poder de monopsonio o cuando solo hay unos cuantos compradores, en cuyo caso cada empresa tiene algún poder de monopsonio. Cuando decidimos la cantidad que vamos a comprar de un bien, continuamos aumentando el número de unidades compradas hasta que el valor adicional de la última comprada, que es el valor marginal, es exactamente igual al coste de esa unidad, que es el gasto marginal. En condiciones de competencia perfecta, el precio que pagamos por el bien, que es el gasto medio, es igual al gasto marginal. Sin embargo, cuando tenemos poder de monopsonio, el gasto marginal es mayor que el gasto medio.

La curva de oferta del factor a la que se enfrenta el monopsonista es la curva de oferta del mercado, que muestra cuánto están dispuestos a vender los oferentes del factor cuando sube su precio. Como el monopsonista paga el mismo precio por cada unidad, la curva de oferta es su curva de gasto medio. Esta tiene pendiente positiva, ya que la decisión de comprar una unidad más eleva el precio que debe pagarse por todas las unidades, no solo por la última. Sin embargo, en una empresa maximizadora de los beneficios es la curva de gasto marginal la que es relevante para decidir la cantidad del factor que se va a comprar. La curva de gasto marginal se encuentra por encima de la curva de gasto medio: cuando la empresa sube el precio del factor para contratar más unidades, debe pagar ese precio más alto por todas ellas y no solo por la última contratada.

De la misma manera que los compradores de factores pueden tener poder de monopsonio, sus vendedores pueden tener poder de monopolio. En un caso extremo, el vendedor de un factor puede ser un monopolista, por ejemplo, una empresa que tiene una patente para producir maquinas que ninguna otra puede reproducir. Como el ejemplo más importante de poder de monopolio en los mercados de factores es el de los sindicatos, en este apartado centraremos la atención principalmente en ello.

La figura siguiente muestra una curva de demanda de trabajo de un mercado en el que no hay poder de monopsonio: agrega los ingresos del producto marginal de las empresas que compiten por la compra de trabajo. La curva de oferta de trabajo muestra cómo ofrecerían trabajo los afiliados si el sindicato no tuviera poder de monopolio. En ese caso, el mercado de trabajo sería competitivo y se contratarían L^* trabajadores a un salario de w^* , con el que la demanda D_L es igual a la oferta S_L . Sin embargo, el sindicato puede elegir el salario que desee y la correspondiente cantidad ofrecida de trabajo debido a su poder de monopolio, exactamente igual que el vendedor monopolista de un producto elige el precio y la correspondiente cantidad de producción. Si el sindicato quisiera maximizar el número de trabajadores contratados, elegiría el resultado competitivo del punto A. Sin embargo, si quisiera conseguir un salario superior al competitivo, podría limitar su número de afiliados a L_1 trabajadores. Como consecuencia, la empresa pagaría un salario de w_1 . Aunque los afiliados que trabajaran disfrutarían de un bienestar mayor, los que no encontrarán trabajo se hallarían en una situación peor.

¿Merece la pena adoptar una política restrictiva de afiliación? Si el sindicato desea maximizar la renta económica que reciben sus trabajadores, la respuesta es afirmativa. Restringiendo la afiliación, actuaría como un monopolista que restringe la producción para maximizar los beneficios. Los beneficios de una empresa son el ingreso que recibe menos sus costes de oportunidad. La renta económica de un sindicato representa la diferencia entre los salarios que ganan sus afiliados como grupo y su coste de oportunidad.

Para maximizarla, el sindicato debe elegir el número de trabajadores contratados de tal manera que el ingreso marginal del sindicato (los salarios adicionales ganados) sea igual al coste adicional de inducir a los trabajadores a trabajar. Este coste es el coste marginal de oportunidad, ya que es una medida de lo que un empresario tiene que

ofrecer a un trabajador adicional para conseguir que trabaje para su empresa. Sin embargo, el salario necesario para animar a los trabajadores adicionales a aceptar un empleo está representado por la curva de oferta de trabajo SL.

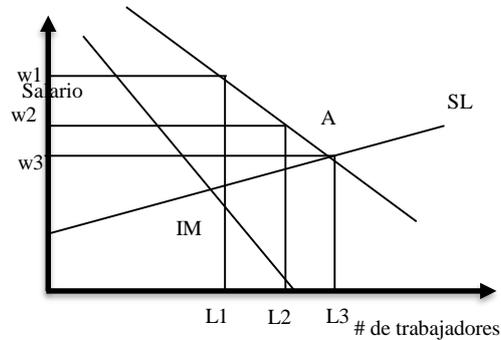


Figura 72. El poder del sindicato en el monopolio

En las diferentes curvas se presencia una maximización de la renta dependiendo del salario y el número de los trabajadores. La combinación de salario y número de trabajadores que maximiza la renta económica se encuentra en la intersección de las curvas IM y SL. Hemos elegido la combinación de salario y empleo de w_1 y L_1 teniendo presente la premisa de la maximización de la renta económica. El área sombreada situada debajo de la curva de demanda de trabajo y encima de la curva de oferta de trabajo y a la izquierda de L_1 representa la renta económica que reciben todos los trabajadores.

Una política de maximización de la renta económica podría beneficiar a los trabajadores no sindicados si pudieran encontrar un empleo no sindicado. Sin embargo, si no hubiera empleos de ese tipo, la maximización de la renta económica podría crear una distinción demasiado grande entre los vencedores y los vencidos. Otro objetivo es maximizar los salarios agregados que perciben todos los trabajadores sindicados. Para alcanzar este objetivo, el número de trabajadores contratados se eleva con respecto a L_1 hasta que el ingreso marginal del sindicato es igual a cero. Como cualquier empleo adicional reduce los salarios totales, los salarios agregados se maximizan cuando el salario es igual a w_2 y el número de trabajadores es igual a L_2 .

2.6 Oligopolio

El Oligopolio se caracteriza por tener en el mercado unas cuantas firmas que producen la mayor parte o toda la producción total del mercado. Los productos pueden ser homogéneos o diferenciados. Existen impedimentos para que nuevas firmas entren al mercado, las firmas existentes disuaden al nuevo competidor para no entrar al mercado. La condición óptima de una empresa bajo el Oligopolio es cuando su ingreso marginal es igual al costo marginal.

Al tratar de preservar el orden existente en su esquina del mercado, los miembros del oligopolio se involucran en un cierto grado de competencia en el mercado, y esto a veces puede implicar la competencia de precios, la competencia de inversión, la diferenciación de productos, o la innovación genuina. Sin embargo, debido al poder económico en manos de estas empresas, que no tienen que aceptar las condiciones del mercado de forma pasiva (al igual que las empresas en una situación de competencia perfecta); sino que son capaces de influir en estas condiciones en diversos grados al actuar de forma cooperativa.

¿Cuáles podrían ser las barreras de entrada? Una de las barreras de entrada podría ser la economía de escala, para las empresas entrantes podría resultar ser una amenaza no contar con los suficientes recursos para sostener una producción de un gran volumen. Las patentes o la innovación tecnológica pueden excluir al posible competidor. El posicionamiento de la marca representa un gasto enorme para la empresa entrante. Estas barreras a la entrada son llamadas naturales, es decir, son básicas para la estructura de mercado oligopolista.

Gestionar una empresa oligopolista es complicado, ya que, en las decisiones de precios, de producción, de publicidad y de inversión intervienen importantes consideraciones estratégicas. Como sólo compiten unas cuantas empresas, cada una de ellas debe preguntarse cómo afectan sus decisiones a sus rivales y cómo es probable que estos reaccionen. Estas consideraciones estratégicas pueden ser complejas. Cuando las empresas toman decisiones, deben sopesar las reacciones de sus competidoras, sabiendo que estas también sopesarán sus reacciones a las suyas. Por otra parte, las decisiones, las reacciones, las reacciones a las reacciones, etc. son dinámicas y evolucionan con el tiempo. Cuando los directivos de una empresa evalúan las posibles

consecuencias de sus decisiones, deben suponer que sus competidoras son tan racionales e inteligentes como ellas. Entonces deben ponerse en el lugar de sus competidoras y considerar cómo reaccionarían estas.

En un mercado oligopolístico una empresa fija el precio o el nivel de producción basándose, en parte, en consideraciones estratégicas sobre la conducta de sus competidoras. Al mismo tiempo, las decisiones de las competidoras dependen de la decisión de la empresa. ¿Cómo podemos averiguar entonces cuáles serán el precio y el nivel de producción de mercado en condiciones de equilibrio o si existirá incluso el equilibrio? Para responder a estas preguntas, necesitamos un principio subyacente para describir un equilibrio cuando las empresas toman decisiones que tienen en cuenta explícitamente la conducta de las demás

El equilibrio de Cournot se formula en un modelo del duopolio, donde se muestra la interdependencia de dos empresas basándose en sus estrategias. Estas dos empresas están al tanto o pendiente de la actividad de su rival principalmente cuando una de ellas decide hacer un cambio en su cantidad de producción y así de esta forma la otra empresa tomará medidas para determinar su nuevo nivel de producción.

Cada empresa busca maximizar sus beneficios, llevado con sus expectativas sobre su decisión de producción. Por lo tanto, cada empresa elige el nivel óptimo de su nueva producción dado el nivel de la empresa rival. En las decisiones de prácticas por ahora consideramos solamente la producción de la empresa 1. Por razones no entendibles la empresa 1 considera que la empresa 2 no tendrá producción. La curva de demanda de la empresa 1 será la curva del mercado. La variable D_1 es la demanda de la empresa uno dado que la empresa dos no cuenta con producción. La respectiva curva del ingreso marginal es dada por IM_1 . El costo marginal (CM) de la empresa uno se lo considero constante. La cantidad óptima de producción de la empresa uno es de 50 unidades.

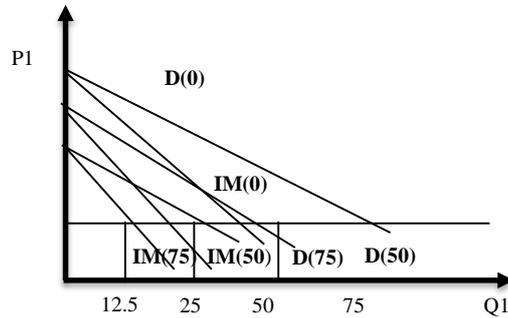


Figura 73. La decisión de producción (empresa 1)

La empresa 1 supone las cantidades que producirá la empresa 2 por lo tanto en los diferentes escenarios se mide los cambios. El escenario favorecedor es donde se interceptan IM y CM. En otro escenario la empresa 2 decide producir 50 unidades, el efecto de esto es un desplazamiento de la D1 a la derecha por el mismo número de unidades producidas por consiguiente en ingreso marginal aumenta en 50. Ahora la producción que maximiza los beneficios es de 25 unidades. Tercer escenario la empresa 2 aumenta su producción en 50 unidades. La curva de demanda de mercado se desplaza en 75 unidades hacia la izquierda. La curva de ingreso marginal sería de 75. Ahora el nivel óptimo donde la empresa uno maximiza sus beneficios es cuando esta produce 12.5 unidades. Cuarto escenario se asume que la empresa 2 ofertará 100 unidades, en este caso la curva de demanda y de ingreso marginal se ven afectadas cortándolas, en efecto la empresa 1 no producirá nada.

En pocas palabras viendo las reacciones de la empresa 1 en las acciones de la empresa 2, se nota que la empresa 1 tiene una función decreciente donde maximiza sus beneficios. Esta curva de reacción es representada por $Q1^*(Q2)$. La curva de reacción también se la puede realizar a la empresa 2 y el análisis es de igual forma que se hizo con la empresa 1. Es decir, tratar de averiguar lo que la empresa 1 producirá para así la empresa 2 poder alcanzar el nivel óptimo de producción que maximiza sus beneficios. Por ende, la curva de reacción de la empresa es $Q2^*(Q1)$. Si la curva de IM o de CM de la empresa 2 se diferencia de la 1 esto da en efecto que sus curvas de reacción no sean iguales.

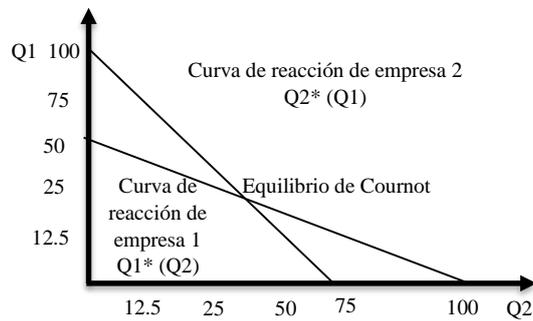


Figura 74. Las curvas de reacción y el equilibrio de Cournot

Se presenta las curvas de reacción de las dos empresas, se aprecia que ante el cambio de cantidades de producción de una la otra reacciona de igual manera por lo tanto se da un equilibrio. El equilibrio de Cournot: ¿Cuánto producirá cada empresa? La curva de reacción de cada una nos dice cuánto producirá, dado el nivel de producción de su competidora. En condiciones de equilibrio, cada empresa fija su nivel de producción de acuerdo con su propia curva de reacción, por lo que los niveles de producción de equilibrio se encuentran en el punto de intersección de las dos curvas de reacción.

Observe que este equilibrio de Cournot es un ejemplo de equilibrio de Nash (de ahí que a veces se denomine equilibrio de Cournot-Nash). En un equilibrio de Nash, cada empresa no necesariamente maximiza sus beneficios, pero es el resultado de la mejor estrategia dado los resultados de la competencia. En el equilibrio de Cournot, cada duopolista produce una cantidad que maximiza sus beneficios, dado lo que produce su competidora, por lo que ninguno quiere alterar su nivel de producción.

Otro caso es cuando las empresas inician a producir cantidades diferentes que da en efecto un equilibrio diferente de Cournot. Se genera la interrogante de qué si las empresas ajustaran sus producciones para alcanzar un equilibrio. En respuesta a la interrogante, el modelo de Cournot no cuenta la información sobre la dinámica de ajuste. Investigaciones han confirmado que, durante un proceso de ajuste, no se cumple uno de los fundamentales principios del modelo, donde dice que cada empresa supone que la producción de la empresa rival es fija. Ya que cada empresa ajusta sus niveles de producción ninguna de ellas estará fijas. ¿Cómo las empresas saben que el nivel de producción de la empresa rival es fijo? Si las dos empresas ya cuentan con un nivel de producción, las producciones no pueden variar. Es razonable pensar que una vez dado

el equilibrio de Cournot las empresas no tienen el incentivo de cambiar sus niveles de producción.

Las empresas pueden competir en varias variables, y los niveles de, por ejemplo, que puedan competir en base a sus opciones de precios, cantidad y calidad. La competición más básica y fundamental se refiere a las opciones de fijación de precios. El modelo de Bertrand se examina la interdependencia entre las decisiones de sus rivales en términos de decisiones de fijación de precios.

Los supuestos del modelo son: (a) dos firmas en el mercado, $i \in \{1,2\}$, (b) las mercancías producidas son homogéneas, \Rightarrow productos son sustitutos perfectos, (c) las empresas fijan los precios de forma simultánea, y (d) cada firma tiene el mismo coste marginal constante de c .

¿Cuál es el equilibrio, o la mejor estrategia de cada firma? La respuesta es que ambas firmas fijarán el mismo precio, $p_1 = p_2 = p$, y que va a ser igual al costo marginal, es decir, el resultado de competencia perfecta. Este es un modelo muy potente en el que se dice que la competencia de precios es tan intenso que todo lo que necesita es de dos firmas para lograr el resultado competitivo perfecto. Vamos a mostrar esto a través de argumentos lógicos y contradicciones, así como mediante el uso de un diagrama. El uso de argumentos lógicos:

1. La firma de nunca tendrá un precio superior al del monopolio: La firma 1 cree que la firma 2 elegiría un p_2 precio superior al del monopolio, entonces la mejor respuesta de firma 1 es fijar el precio en el precio del monopolio ya que, en ese punto, su beneficio se maximiza. Y firma 2 no deberá ser expulsado del mercado. Por lo tanto, no se firme volvería a precio superior al del monopolio.
2. En equilibrio, los precios de toda la firma son los mismos: Supongamos que la firma 2 elige un elemento de precio en el precio del monopolio, ¿Cuál es la mejor respuesta de firma 1? La empresa 1 se daría cuenta de que mediante a precios ligeramente inferior, que sería capaz de capturar todo el mercado ya que los productos son perfectamente sustituibles, es $p_1 = PM + \epsilon$, donde P_m es el precio del monopolio, y $\epsilon > 0$. Entonces sólo una firma se deja. Por tanto, el equilibrio en el que firmas cobra un precio diferente no puede ser un equilibrio, $p_1 = p_2 = p$.

3. En equilibrio, los precios deben estar en el costo marginal: Supongamos, que $p_1 = p_2 = p > c$. Sin embargo, ya sea firme siempre encontramos que es en su mejor interés o su mejor respuesta a bajo recortó su competencia y obtener todo el mercado por sí mismo, mediante la reducción de sus precios un poco más, digamos > 0 . Por inducción, es en de hecho no es posible entonces que tiene un equilibrio por encima del costo marginal, ya que es sólo en el coste marginal que firmas no tienen incentivos para desviarse de los precios de equilibrio.

Por lo tanto, en equilibrio, $p_1 = p_2 = p = c$. Nótese que en la fabricación de los argumentos que siempre hemos indicado la elección de la firma como una función de elección de la otra firma, $p^* i (P_j)$, donde $i = 6 j$, y $i, j \in \{1,2\}$. Esto se conoce como una función de reacción. Que representa nuestro argumento en una figura con los precios en ambos ejes. Es evidente que el equilibrio se logra sólo en el punto donde las funciones de reacción se encuentran, ya que sólo en la intersección que mejor respuesta cada firma se corresponde con la del otro. Cualquier otro punto no puede ser un equilibrio ya que las acciones que uno cree que el otro lo haría nunca se dieron cuenta. Sólo en c hace su partido expectativas, y el equilibrio es el sonido, ya que ambas firmas son iguales, simétricas.

CAPÍTULO 3: TEORÍA DE JUEGOS

En 1921, Emile Borel, un matemático francés, publicó varios trabajos sobre la teoría de juegos. Utilizó el póquer como un ejemplo y abordó el problema de “bluffing” y “second-guessing” al oponente en un juego de información imperfecta. El objetivo final de Borel fue determinar si existe una "mejor" estrategia para un juego determinado y cómo encontrar esa estrategia. Si bien podría posiblemente ser Borel llamado como el primer matemático de prever un sistema organizado para jugar, no desarrolló sus ideas muy lejos.

Von Neumann en su artículo de 1928, "Teoría de los juegos de salón", fue el primero que se acercó a la discusión de la teoría de juegos, y demostró el famoso teorema Minimax. Se asoció con Morgenstern, un economista austríaco en Princeton, para desarrollar su teoría. En 1950, John Nash demostró que los juegos finitos siempre han de tener un punto de equilibrio en el que todos los jugadores que eligen las acciones que son los mejores para ellas en razón de las opciones de sus oponentes. Este concepto central de la teoría de juegos no cooperativos ha sido un punto focal de análisis desde entonces. En los años 1950 y 1960, la teoría de juegos se amplió teóricamente y se aplica a problemas de la guerra y la política. Desde la década de 1970, se ha impulsado una revolución en la teoría económica. Adicionalmente, se ha encontrado aplicaciones en sociología y la psicología, así como también vínculos con la evolución y la biología establecida. La teoría de juegos ha recibido una atención especial desde 1994 con la concesión del premio Nobel de Economía para Nash, John Harsanyi, y Reinhard Selten.

Al final de la década de 1990, una aplicación de alto perfil de la teoría de juegos ha sido el diseño de las subastas. Los teóricos de juegos prominentes han estado involucrados en el diseño de las subastas para la asignación de derechos a la utilización de bandas de espectro electromagnético a la de industria de telecomunicaciones móviles. La mayoría de estas subastas fueron diseñadas con el objetivo de asignar estos recursos de manera más eficiente que las prácticas tradicionales del gobierno, y, además, creado miles de millones de dólares en Estados Unidos y Europa.

La teoría de juegos es el estudio formal de los conflictos y la cooperación. Este juego de conceptos teóricos aplicará siempre que las acciones de varios agentes sean interdependientes. Estos agentes pueden ser individuos, grupos, empresas o cualquier

combinación de éstos. Los conceptos de la teoría de juegos proporcionan un lenguaje para formular, estructurar, analizar y comprender escenarios de decisión estratégicos.

Quien escala una montaña se enfrenta a un medio ambiente pasivo, es decir, a un medio ambiente que no se ajusta a las acciones del escalador. El problema que este resuelve (¿qué ruta seleccionar para llegar a la cima?) puede incorporar incertidumbre, pero esta incertidumbre es exógena. Hay solo una decisión óptima. El agricultor toma el precio de los tomates (o su proceso estocástico) y decide cuánto plantar. Si agregamos las decisiones de todos los agricultores que plantan tomates, éstas, junto con la demanda por tomates, determinan su precio. Sin embargo, las decisiones de cada agricultor particular no afectan las del resto. Por esto se dice que cada agricultor toma precios. 1. Dado el precio, hay sólo una decisión óptima. 2. Cada agricultor necesita saber solo el precio; no necesita conocer los costos, preferencias, costos de producción, etc. del resto de los productores, ni las preferencias de los consumidores. En este caso estamos frente a un problema en la cual la incertidumbre es endógena a nivel de mercado y exógena para el agricultor.

3.1. Juegos Matriciales de Dos Personas

La teoría de juegos y sus modelos buscan analizar situaciones complejas de estrategia al borde de un entorno con mucha simpleza y estilo. Estos modelos de la teoría de juegos separan una parte alta de las características de las personas, empresas o países de un problema para poder alcanzar una forma de representar la situación y que sea posible analizarlo en términos matemáticos. Esta importante representación se obtiene gracias a este tipo de modelos, es por esto que este es el principal objetivo de los mismos, analizar de manera matemática, mediante estrategias y resultados, situaciones de conflicto.

Definir un juego no es algo completamente sencillo, aun siendo muy probable que todos hayamos jugado juegos desde que éramos pequeños. Se podría definir como una situación cualquiera en la cual los individuos o las empresas deben elegir estrategias, y el resultado final dependerá de la estrategia que elija cada persona. Todos los juegos tienen tres elementos básicos: (a) jugadores, (b) estrategias, y (c) pagos. Estos juegos puedan realizarse con los jugadores cooperando entre sí, es decir, que los jugadores

acuerdan ciertas reglas que se deben acatar, o también pueden ser sin cooperación, cuando no es posible o no hay la capacidad de tener estos acuerdos.

Los jugadores son los individuos, personas, empresas o países que toman decisiones dentro de un juego. Estos jugadores podrían representarse cualquier forma. Podrían ser personas o individuos, como si se jugara un juego de ajedrez, así como también pueden ser empresas, por ejemplo dentro de un mercado con pocas organizaciones. En un ambiente macro podrían ser países completos, por ejemplo dentro de un conflicto bélico. Todos estos jugadores se encuentran determinados por tener la capacidad de escoger una acción o decisión de un conjunto de posibles estrategias que se podrían tomar. Generalmente, el número de jugadores dentro del juego se mantiene fija y este número se encuentra definido por el tipo o las características del juego. Podría ser un juego de dos, de tres o n jugadores.

Una estrategia es cada uno de los cursos de acción que puede seguir un jugador durante un juego. Dependiendo del juego que estemos analizando, una estrategia puede ser una acción muy sencilla (sacar otra carta en un juego de blackjack) o muy compleja (crear una defensa militar empleando antimisiles láser), pero suponemos que cada estrategia será un curso de acción concreto y bien definido. Por lo general, cada jugador no tendrá una gran cantidad de estrategias a su disposición; por ejemplo, podemos ilustrar muchas facetas de la teoría de juegos en situaciones en las cuales cada jugador sólo tiene dos estrategias posibles. En el caso de los juegos sin cooperación, los jugadores no son capaces de llegar a acuerdos respecto a las estrategias del juego que las dos partes están obligadas a cumplir; es decir, un jugador no tendrá certeza de lo que hará el otro.

Una estrategia, hablando en términos generales, es un plan para lo que hay que hacer en cada etapa del juego en función del estado actual. ¿Cómo podemos averiguar cuál es la mejor estrategia en un juego? ¿Y el resultado probable? Necesitamos algo que nos ayude a saber cómo la conducta racional de cada jugador conduce a una solución de equilibrio. Algunas estrategias pueden tener éxito si los competidores eligen determinadas opciones, pero fracasan si eligen otras. Sin embargo, otras estrategias pueden tener éxito, independientemente de lo que hagan los competidores. Cuando cada jugador tiene una estrategia dominante, llamamos al resultado del juego equilibrio de las estrategias dominantes. Esos juegos son sencillos de analizar, porque es posible

averiguar la estrategia óptima de cada jugador sin preocuparse de lo que hacen los demás. Desgraciadamente, no en todos los juegos cada jugador tiene una estrategia dominante.

Respecto a los “pagos”, decimos que son el resultado final que alcanzan los jugadores cuando termina un juego. Normalmente medimos los pagos en términos de la utilidad que obtienen los jugadores, si bien, es frecuente que los pagos monetarios se usen en su lugar, por ejemplo, las utilidades que obtienen las empresas. Por lo general, suponemos que los jugadores clasifican ordinalmente los pagos que obtendrán de un juego, del más preferido al menos preferido, y que pretenden alcanzar el de orden más alto que sea posible. Los pagos incluyen todos los aspectos ligados a los resultados de un juego, entre otros, los pagos monetarios explícitos y los sentimientos implícitos de los jugadores; por ejemplo, cuando los jugadores se sienten avergonzados o si han aumentado su autoestima. Los jugadores prefieren los pagos que les proporcionarán más utilidad en lugar de los que les proporcionarían menos.

Para efectos de explicación, llamaremos a los jugadores; jugador I y jugador II. Supongamos que el jugador I tiene una elección de n posibles estrategias y el jugador II tiene una elección de m posibles estrategias. Si el jugador I escoge una estrategia, por decir, la estrategia i y el jugador II selecciona la estrategia j , entonces juegan el juego y la recompensa o pago para cada jugador es dada. En un juego de suma cero, todo lo que un jugador gana, lo pierde el otro. Entonces, si a_{ij} es el monto que el jugador I recibe, entonces el jugador II recibe $-a_{ij}$. Ahora tenemos una colección de números $\{a_{ij}\}$, $i = 1, \dots, n$, $j = 1, \dots, m$, y podemos incluirlos en una matriz. Estos números son los pagos al jugador I y la matriz es conocida como la matriz de pagos.

Tabla 9.

Matriz de pagos

		Jugador II			
		Estrategia I	Estrategia II	...	Estrategia m
Jugador I	Estrategia I	a_{11}	a_{12}	...	a_{1m}
	Estrategia II	a_{21}	a_{22}	...	a_{2m}
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	Estrategia n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nm}

Por acuerdo, el jugador I se posiciona en las filas, mientras el jugador II en las columnas. También por acuerdo, los números en la matriz representan los pagos al jugador I. En un juego de suma cero los pagos al jugador II serán los negativos de los que se encuentran en la matriz. Por supuesto, si el jugador I tiene un pago negativo, entonces el jugador II tendrá un pago positivo.

Un juego matricial de dos personas de suma cero significa que hay una matriz $A = (a_{ij})$, $i = 1, \dots, n$, $j = 1, \dots, m$ de números reales tanto que si el jugador I (jugador fila) decide escoger fila i y el jugador II (jugador columna), decide escoger columna j , entonces el pago al jugador I es a_{ij} mientras el pago al jugador II es $-a_{ij}$. Es decir, lo que sea que gane el jugador I, lo pierde el jugador II.

Resumiendo, un juego de suma cero es aquel en el que no se crea ni se destruye ni riqueza. Así, en un juego de suma cero de dos jugadores, lo que gana un jugador, el otro lo pierde. Por lo tanto, el jugador no comparte intereses comunes. Hay dos tipos generales de los juegos de suma cero: los que tienen información perfecta y los que no. En un juego con información perfecta, cada jugador conoce los resultados de todos los movimientos anteriores. Estos juegos incluyen ajedrez, tres en raya, entre otros. En los juegos de información perfecta, hay por lo menos una "mejor" forma de jugar para cada jugador.

Esta mejor estrategia no necesariamente le permite ganar, pero reducirá al mínimo sus pérdidas. Por ejemplo, en tres en raya, hay una estrategia que le permitirá no perder nunca, pero no hay una estrategia que le permitirá ganar siempre. A pesar de que existe una estrategia óptima, no siempre es posible para los jugadores encontrarla. Por ejemplo, el ajedrez es un juego de suma cero con información perfecta, pero el número de posibles estrategias es tan grande que no es posible determinar fácilmente la mejor estrategia.

En los juegos con información imperfecta, los jugadores no saben todos los movimientos anteriores. A menudo, esto se debe a que los jugadores juegan condiciones simultáneamente. Estos son algunos ejemplos de este tipo de juegos:

Juego 1: Supongamos que dos personas están jugando un juego simple con monedas de cinco centavos y veinticinco centavos. Al mismo tiempo, cada uno de ellos saca una

moneda de cinco o de veinticinco centavos. Si al menos un jugador juega una moneda de cinco, el jugador 1 obtiene ambas monedas. De lo contrario, el jugador 2 recibe ambas. Naturalmente, ambos jugadores desean ganar tanto dinero como sea posible. ¿Cómo deben jugar con el fin de hacer esto?

Juego 2: Supongamos que dos personas están jugando un juego similar con monedas de cinco centavos y veinticinco centavos. Ahora bien, si el jugador 1 juega una moneda de cinco centavos, el jugador 2 le da cinco centavos. Si el jugador 2 juega una moneda de cinco centavos y el jugador 1 juega una moneda de veinticinco centavos, el jugador 1 obtiene 25 centavos. Si ambos jugadores juegan veinticinco centavos, el jugador 2 recibe ambas monedas.

Juego 3: Todavía tenemos dos personas jugando a un juego con monedas de cinco centavos y veinticinco centavos. Ahora, si ambos jugadores juegan la misma moneda, el jugador 2 da al jugador 1 el valor promedio de las monedas; de lo contrario, el jugador 1 da al jugador 2 el valor medio de las monedas.

Aunque los tres juegos parecen similares, los métodos utilizados para encontrar las mejores estrategias en cada uno son muy diferentes. Juego 1 se resuelve mediante la eliminación de las estrategias dominantes, la solución del juego 2 se conoce como un punto de silla, y el juego 3 requiere una estrategia mixta.

Dos compañías de autobuses, A y B, explotan la misma ruta entre dos ciudades y están enzarzadas en una lucha por una mayor parte del mercado. Puesto que la parte total del mercado es un 100 por 100 fijo, cada punto porcentual ganado por uno debe ser perdido por el otro. Se dice que tal situación es un juego de suma cero de dos personas por las razones obvias de que el juego es jugado por dos jugadores diametralmente opuesto y que la suma de las ganancias y pérdidas es siempre cero. Si se supone que la compañía A y la compañía B están considerando las tres mismas estrategias para ganar una mayor parte relativa del mercado como sigue:

- a) Sirve refrescos durante el viaje.
- b) Introduce autobuses con aire acondicionado.
- c) Anuncia diariamente en estaciones de televisión en las dos ciudades.

Tabla 10.

Matriz de pagos

		Jugador 2	
		B1	B2
Jugador 1	A1	-10	-11
	A2	9	-8
	A3	20	-10

Por comodidad, se supone que antes de comenzar el juego ambas compañías no están haciendo ningún esfuerzo especial y comparte por igual el mercado -50 por 100 cada una. Además, si se supone también que cada compañía no puede emplear más de uno de estas actitudes o estrategias al mismo tiempo y que las tres estrategias tienen idénticos costos.

Por estos supuestos, hay un total de $3 \times 2 = 6$ combinaciones posibles de movimientos, y cada una es capaz de afectar a la parte del mercado en una forma específica. Por ejemplo, si A y B sirven refrescos durante el viaje, se dice que A perdería 10 por 100 de la parte del mercado a favor de B, lo que puede indicar que los refrescos de B son más para los gustos de los clientes, igualmente, si A anuncio y B, por ejemplo, sirve refrescos, se supone que A ganaría 20 por 100 del mercado en perjuicio de B; evidentemente, la publicidad en televisión parece ser más eficaz que servir refrescos.

Denominaremos a uno jugador fila y al otro jugador columna. El primero ha de elegir una de m estrategias y el jugador columna una de n estrategias. Se supondrá que si el primero elige i y el segundo j habrá una ganancia de a_{ij} para el primero y una pérdida de a_{ij} para el segundo. Esto se conoce como juego de suma cero. Se podrá decir que en un juego de suma cero con dos jugadores lo que gana uno proviene del otro sin posibilidad de cooperación entre ellos. Cuando uno gana el otro pierde la misma cantidad. Supongamos que los dos grandes productores de agendas electrónicas se proponen sacar al mercado un modelo nuevo con teléfono móvil incorporado. Pueden establecer un convenio con cuatro de las compañías telefónicas y uno de los dos productores podrá desarrollar una compañía telefónica propia. La matriz de ganancias será:

Tabla 11.

Matriz de pagos

	PAM				
CASIE	MOV	ENT	UND	WIN	Mínimo
MOV	10	-20	-5	-10	-20
ENT	15	10	-5	-5	-5
UND	30	40	-10	-5	-10
WIN	25	25	-30	-20	-30
PHO	10	-20	15	-5	-20
Máximo	30	40	15	-5	

3.2. Juegos Suma Cero y Suma Constante

Dentro de los subconjuntos de juegos existentes en esta teoría, se encuentran los llamados “Juegos de dos personas con suma cero”, que entran dentro de la categoría de juegos no cooperativos, que son juegos en los que no hay posibilidad de negociación y hacer cumplir un acuerdo entre los jugadores, es decir, no es posible la colusión. La característica principal de este tipo de juegos, es que la suma de las utilidades de los dos jugadores al finalizar el juego debe ser cero, es decir, que lo que recibe el jugador I es opuesto a lo que recibe el jugador II en la misma proporción. Los intereses de los jugadores están totalmente en contradicción, y es por eso que los pagos de un jugador son opuestos al otro jugador.

Para encontrar la solución en los juegos de suma cero con dos jugadores se recurre a los criterios Minimax y Maximin. Basándonos en estos criterios, se escoge aquella combinación de estrategias en el cual se obtenga el mejor valor suponiendo que va a pasar lo peor. En el criterio Minimax se debe elegir la opción que arroje el mínimo de los máximos a recibir, mientras que en el criterio Maximin se escoge el máximo de los mínimos. A continuación, se muestra la matriz de resultados de forma general y la hipótesis básica para resolver este tipo de juegos.

Tabla 12.

Matriz de pagos

Jugador fila	Jugador columna		
	Estrategia 1	Estrategia 2	... Estrategia n
Estrategia 1	a_{11}	a_{12}	... a_{1n}
Estrategia 2	a_{21}	a_{22}	... a_{2n}
...
Estrategia m	a_{m1}	a_{m2}	... a_{mn}

Suponga que existe solo dos empresas en el mercado, empresa A y B. Ambas empresas comercializan un producto homogéneo con pequeñas diferencias entre sí y cada empresa desea aumentar su participación en el mercado. Para ello tienen tres posibles estrategias a seguir: 1) aumentar la publicidad, 2) mejorar el producto y 3) disminuir el precio del producto. Para mayor sencillez, las estrategias de la empresa se definen como A1, A2, y A3, y las de la empresa B como B1, B2 y B3. La matriz de pagos de este juego se muestra a continuación. Esta tabla muestra las diversas combinaciones de estrategias tomadas por los dos jugadores y los pagos resultantes de dichas combinaciones:

Tabla 13.

Matriz de pagos

		Estrategias empresa A			Máximos de fila
		A1	A2	A3	
Estrategias empresa B	B1	+6	-8	+5	+6
	B2	+10	-4	+3	+10
	B3	-3	-10	+2	+2
Mínimo de columna		-3	-10	+2	

En este juego en específico se asume que la información es completa y que las dos empresas conocen esta matriz de pagos, pero desconocen la estrategia que escogerá la otra empresa. La matriz de pagos que se muestra son las ganancias o pérdidas de la empresa A. debido a que este juego es de suma cero, lo que quiere decir, que la ganancia de la empresa A en la participación de mercado es exactamente igual a la pérdida de B y viceversa. Por lo tanto, los valores positivos en la tabla representan las ganancias de la empresa A, pero las pérdidas para la empresa B.

Una posible combinación es si ambas empresas escogen la estrategia A, es decir, un incremento en la publicidad de su producto, entonces el pago resultante sería una ganancia de 6% en la participación de mercado de la empresa A y una pérdida en igual medida para la empresa B. otra combinación podría ser que la empresa A mantiene su estrategia de aumentar la publicidad (estrategia A1), mientras que la empresa B escoge disminuir el precio de su producto (estrategia B3), el resultado será una pérdida para la empresa A de 4 puntos porcentuales y un incremento de 4 puntos porcentuales para la empresa B en la participación de mercado de dicho producto.

A partir de esta matriz de pagos se pueden tomar las decisiones a seguir. Para ello existen diversas formas de encontrar la solución que maximice el beneficio de la empresa A en este caso. Las cifras que se muestran al final de forma horizontal (mínimos de la columna) son los peores resultados posibles a partir de las estrategias que tome la empresa A. Como se muestra en dicha fila, el peor resultado posible si es que la empresa A escoge la estrategia A1, es que la empresa B escoja la estrategia B3, entonces sufriría una pérdida de 6% en la participación de mercado. De igual forma, la peor situación para las estrategias A2 y A3 serían una pérdida del 10% y una ganancia del 2% respectivamente.

Por otro lado, las cifras al final de las columnas (máximos de fila) muestra el mejor resultado posible dependiendo de qué estrategia escoja la empresa B, de este modo, si la empresa B escoge la estrategia B1, el mejor resultado posible para la empresa A, es la estrategia A1 y ganaría 6% de participación de mercado. De la misma forma, si es que la empresa B escoge las estrategias B2 y B3, el mejor resultado para la empresa A serían ganancias de 10 % y 2% respectivamente. Los pagos de la columna de máximos de fila también se las podrían interpretar como peor resultado posible para cada una de las estrategias de la empresa B.

Según los criterios Minimax y Maximin, ambas empresas escogerán la estrategia A3 y B3 (disminuir los precios) respectivamente y el pago resultante será que la empresa A gane 2% de participación de mercado.

Los juegos de suma constante es otro modelo matemático desarrollado dentro de la teoría de juegos. A diferencia de los juegos de suma cero, en este tipo de juegos, la ganancia o pérdida de unos de los jugadores no necesariamente es opuesto a la pérdida o ganancia del otro jugador. En los juegos de dos jugadores de suma constante, la suma de los beneficios o utilidades en las estrategias de los dos jugadores es un valor constante, es decir, que es la misma al sumar la utilidad de las filas y de las columnas.

Existen dos empresas (A y B) que ofrecen un mismo servicio de catering en un congreso en el cual asistirán 3000 personas. Las empresas ofrecerán simultáneamente sus servicios mediante publicidad previa al evento. La empresa B presenta 3 presentaciones diferentes, mientras que la empresa A solo presenta 2 presentaciones. La siguiente matriz de resultados presenta los números de clientes estimados de la empresa B según las diversas combinaciones de estrategias:

Tabla 14.

Matriz de pago

Empresa B	Empresa A		Mínimo
	A1	A2	
B1	1500	2400	1500
B2	1400	2600	1400
B3	1500	1400	1400
Máximo	1500	2600	

$$\max_{i=1,\dots,m} \left\{ \min_{j=1,\dots,n} a_{ij} \right\} = 1500 = \min_{j=1,\dots,n} \left\{ \max_{i=1,\dots,m} a_{ij} \right\} \quad 99)$$

En este tipo de juegos también se pueden aplicar los criterios Minimax y Maximin para encontrar una solución al juego. La solución de este juego según lo antes mencionado, da como resultado que la empresa A escoja la estrategia A1, mientras que la empresa

B escoja la estrategia B1, dando como resultado de esta combinación un punto de silla, en el cual ninguna de las dos empresas obtendrá un mayor beneficio si opta por otra estrategia.

Un punto de silla es un pago que es simultáneamente un mínimo de su renglón y un máximo de su columna. Para encontrar puntos de silla, Encierre en círculo los mínimos de todos los renglones y meta en caja las máximas de todas las columnas. Los puntos de silla son aquellas entradas que son simultáneamente en círculo y en caja. Un juego es estrictamente determinado si tiene por lo menos uno punto de silla. Las siguientes declaraciones se aplican a los juegos estrictamente determinados:

- a) Todos los puntos de silla en un juego tienen los mismos valores de pago.
- b) Elegir el renglón y la columna que pasan por cualquier punto de silla de estrategias minimax para ambos jugadores. Es decir, el juego es solucionado por el uso de estas estrategias puras.
- c) El valor de un juego estrictamente determinado es el valor del punto de silla. Un juego justo tiene un valor igual a cero, si no, es injusto o parcial.

3.3. Método gráfico para los juegos de $2 \times n$

Empezaremos por comentar que la diferencia entre la toma de decisiones y la teoría de juegos, es que en la primera nuestro contendiente generalmente es pasivo y en la teoría de juegos, nuestro contendiente es otro jugador. La notación de un juego consiste en una matriz de pagos, una matriz típica de un juego de dos contendientes y tres estrategias es como la siguiente:

Los números dentro de la matriz son los resultados del juego para las posibles combinaciones que puede haber de sus estrategias A, B, C, D y E. Los resultados positivos convienen al jugador 1 y los negativos convienen al jugador 2. El reto es encontrar el punto que a ambos jugadores conviene, llamado el valor del juego. Lógicamente la complejidad en la solución de un juego estará vinculada con el número de jugadores y de las estrategias de cada jugador. Así los juegos de 2×2 se resuelven por métodos aritméticos y algebraicos, los juegos de 3×2 y 2×3 por el método de los subjuegos y los juegos de 3×3 y mayores, se resuelven mediante Programación Lineal.

Las formas de representar matemáticamente un juego son (a) forma extensiva y (b) forma Estratégica (o Normal). Independientemente de la representación, los juegos tienen los siguientes elementos comunes:

- a) Una lista de jugadores
- b) Una descripción completa de las acciones que puede tomar cada jugador.
- c) Una descripción de la información que poseen los jugadores cuando ellos actúan.
- d) Una especificación de los resultados (outcomes) a los cuales llevan las acciones de los jugadores.
- e) Una especificación de los pagos que obtendrán los jugadores en cada uno de los diferentes resultados.

Versión ampliada de un Entry Game Existen dos firmas 1 (entrant) y 2 (incumbent): La firma 1 decide si entrar (E) o no (N) en la industria de la firma 2.

1. La firma 2 observa si 1 entra o no en su industria.
2. Si la firma 1 entra, entonces las dos firmas deben decidir simultáneamente si hacer publicidad (P) o no (NP). Si la firma 1 no entra, entonces la firma 2 decide si hacer publicidad o no.
3. Si las dos firmas están en el mercado y: Ninguna hace publicidad, entonces cada una recibe beneficios por \$5 millones.
4. Las dos hacen publicidad, entonces los beneficios serán de \$3 millones.
5. Solo una publicita, entonces esta gana \$6 millones y la otra \$1 millón.
6. Si 1 no entra su pago es de 0. Los pagos de 2 en este caso están dados por: Si hace publicidad, gana \$4 millones.
7. Si no hace publicidad, gana \$3.5 millones

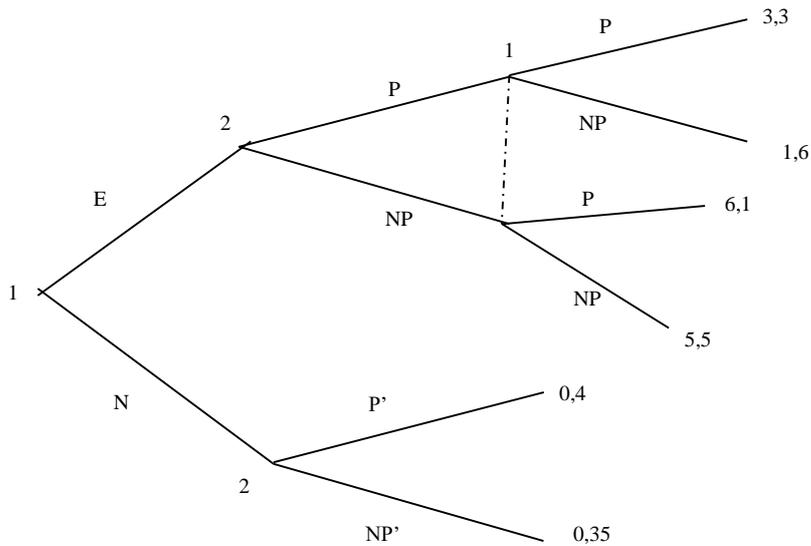


Figura 75. Diagrama de árboles para la representación de la forma extensiva

Usaremos árboles para representar gráficamente la interacción estratégica entre los jugadores: Representación en Forma Extensiva. Cada juego en forma extensiva debe incluir:

- El conjunto de jugadores Cuántos y quiénes son los jugadores. Se representan por letras o números ($i=1, \dots, n$).
- El orden de los eventos Un árbol está compuesto por nodos y ramas: Los nodos representan lugares donde alguien debe tomar una decisión.
- Las ramas indican las diferentes acciones que un jugador puede escoger.
- Existen nodos sucesores, inmediatamente sucesores, predecesores e inmediatamente predecesores.

Toda representación en forma extensiva tiene exactamente un nodo inicial. Cada nodo es sucesor del nodo inicial y el nodo inicial es el único con esta propiedad. Los otros nodos son llamados nodos de decisión y nodos terminales. Cada nodo, excepto el inicial, tiene exactamente un nodo inmediatamente predecesor. El nodo inicial no tiene predecesor. Cada nodo terminal corresponde a una única senda en el árbol, es decir, existe una relación uno a uno entre sendas y nodos terminales.

Cada conjunto de información contiene nodos de decisión para solamente uno de los jugadores. Todos los nodos que pertenecen al mismo conjunto de información poseen el mismo número de sucesores inmediatos y deben tener el mismo conjunto de acciones

sobre las ramas que conducen a estos (De no ser así, el jugador podría distinguir entre los nodos). Los resultados de cada juego (nodos terminales) son reemplazados por los pagos que recibe cada jugador en cada outcome. Estos pagos pueden estar medidos en términos de utilidades o pagos monetarios. De esta forma más es mejor. Escogiendo precios (H= alto, L=bajo) con líder y de forma simultánea.

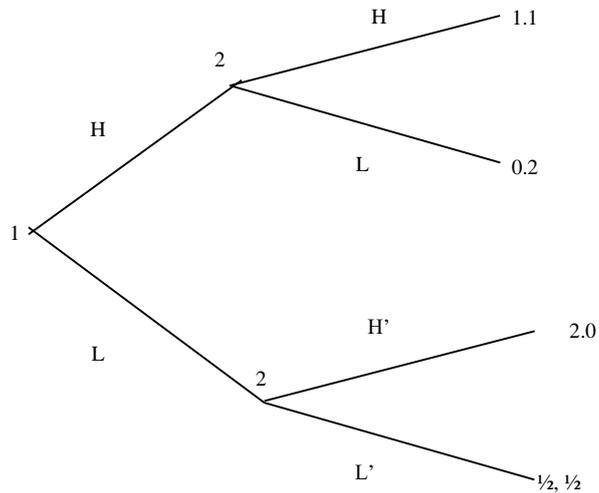


Figura 76. Diagrama de árboles para la representación de los conjuntos de información

Es un plan de acciones completo y contingente para un jugador en el juego. Completo y contingente significa que hay una especificación exhaustiva del comportamiento del jugador, la cual describe las acciones que éste debería tomar en cada uno de sus conjuntos de información, independientemente de que los alcance o no los alcance. En otras palabras, una estrategia es un conjunto de acciones que indica la acción particular que un jugador puede tomar en cada uno de sus conjuntos de información.

El conjunto completo de estrategias del jugador 1 es: H, L. Una estrategia para el jugador 2 es escoger H en el nodo b y L' en el nodo c. Esta estrategia se escribe: H L'. El conjunto completo de estrategias del jugador 2 es: HH', HL', LH', LL'.

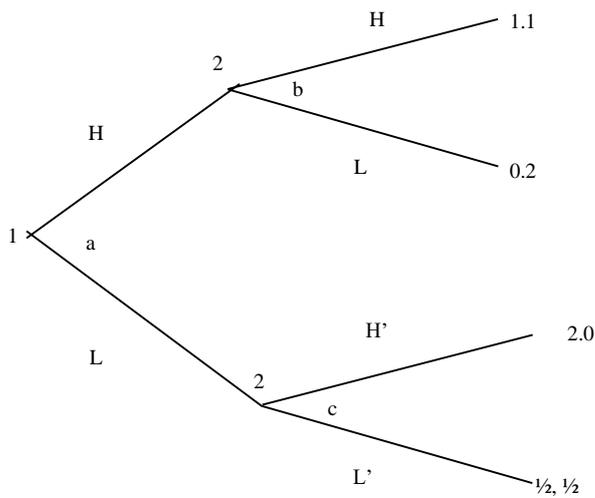


Figura 77. Diagrama de árboles para la representación del conjunto completo de estrategias del jugador 1

Firma 1 decide entre ser agresivo (A), pasivo (P) o retirarse del mercado (R). Si 1 se retira, la firma 2 disfruta de un monopolio. Si 1 no se retira, 2 decide entre A y P.

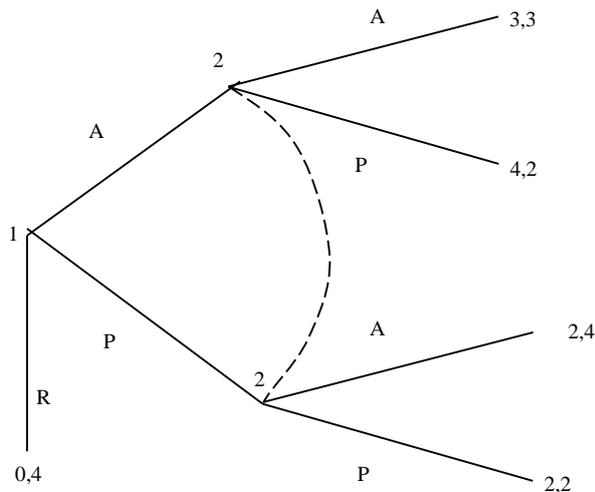


Figura 78. Diagrama de árboles para la representación del perfil de estrategia

La otra forma de describir un juego se basa en la idea de Estrategia. Basados en las estrategias de los jugadores y en las funciones de pagos (payoffs) que estos reciben, se puede escribir de forma compacta la información del juego (Algunas veces de forma matricial).

Una estrategia mixta para un jugador es una estrategia que se elige de acuerdo con una distribución de probabilidad. Formalmente, las estrategias mixtas también se expresan en términos de probabilidades (como las beliefs). Las estrategias que se juegan con

probabilidad 1 son llamadas estrategias puras (Así el conjunto de estrategias puras está contenido en el conjunto de estrategias mixtas). Cuando los jugadores usan estrategias mixtas o juegan con cierto vector de beliefs sus pagos los llamaremos pagos esperados (expected payoffs).

Un hecho particular F se define de conocimiento común entre los jugadores si cada jugador conoce F , cada jugador sabe que los otros conocen F , cada jugador sabe que los otros jugadores saben que cada jugador conoce F . Supondremos que los juegos son de conocimiento común.

3.4. Juegos de forma extensiva

Un juego de forma extensiva es aquel en el que se representan en un diagrama de árbol. En esta clase de juegos se encuentran los nodos que son los que conectan a las ramas. Donde se comienza por la raíz hasta llegar al nodo final. Estos juegos de forma extensiva se pueden dividir en dos que son juegos con información completa y juegos con información incompleta. Un juego de N -jugadores en forma extensiva consiste en lo siguiente:

$$r = \langle N, R, Z, \{K_i\}_{i=1, \dots, N}, \{H_i\}_{i=1, \dots, N}, \{A(k)\}_{k \in K \setminus Z}, \{U_i\}_{i=1, \dots, N} \rangle \quad (100)$$

- Un conjunto finito de n jugadores (racionales)
- Un árbol con raíz, llamado el árbol de juego
- Cada terminal nodo del árbol de juego tiene una n -dupla de pagos, es decir, hay una ganancia para cada jugador al final de cada juego posible
- Una partición de los nodos no terminales del árbol de juego en $n+1$ subconjuntos, uno para cada jugador y con un subconjunto especial para un jugador ficticio llamado Chance (o la naturaleza). Cada jugador subconjunto de nodos que se conoce como los "nodos" del jugador. (Un juego de información completa por lo tanto tiene un conjunto vacío de nodos de azar.)
- Cada nodo aleatorio de un jugador tiene una distribución de probabilidad sobre los resultados salientes.

Esta clase de juegos se puede aplicar en toda clase de estrategias a tomar. En los juegos de ajedrez por ejemplo podemos dar a conocer la cantidad de movimientos que puede tomar un jugador en el momento de jugar. Se puede hacer un diagrama de árbol en el cual se llegaría a una conclusión para determinar la siguiente jugada. Eso si en el momento de jugar tomaría mucho tiempo realizar un diagrama de estos.

En un juego de futbol un director técnico puede recopilar antes de un partido, información la cual de varios juegos anteriores de su rival y armar un diagrama el cual le pueda con esto ver las inclinaciones de su adversario y poder tomar decisiones durante el siguiente partido. Otro claro ejemplo es en el momento de una subasta en el portal de compras públicas en el cual sabes que tu competidor tiene algunas estrategias para poder acceder al contrato y por los gustos y preferencias del estado tomar decisiones en el cual poder ganar la subasta inversa.

Supongamos que María subasta un billete de 50 dólares entre Sergio y Josué. En esto se juega por turnos; aquel que le toca jugar o pasar puede pujar con 20 dólares más que el anterior. Hay que suponer que cada jugador tiene para pujar con una cantidad mayor. Entonces partiendo de esa suposición empieza el siguiente jugador pasando o pujando con 20 dólares más. Si un jugador decide pasar ya no puede regresar a pujar con una jugada posterior. Gana el último en pujar, en que se lleva el billete. Si ninguno ha pujado se llevan 25 dólares cada uno. Ambos jugadores deben pagar su última puja. Aparte de las reglas es de conocimiento común que cada jugador tiene 60 dólares. Siendo Sergio el jugador 1 y Josué el jugador 2 se puede representar el juego por medio del siguiente diagrama de árbol.

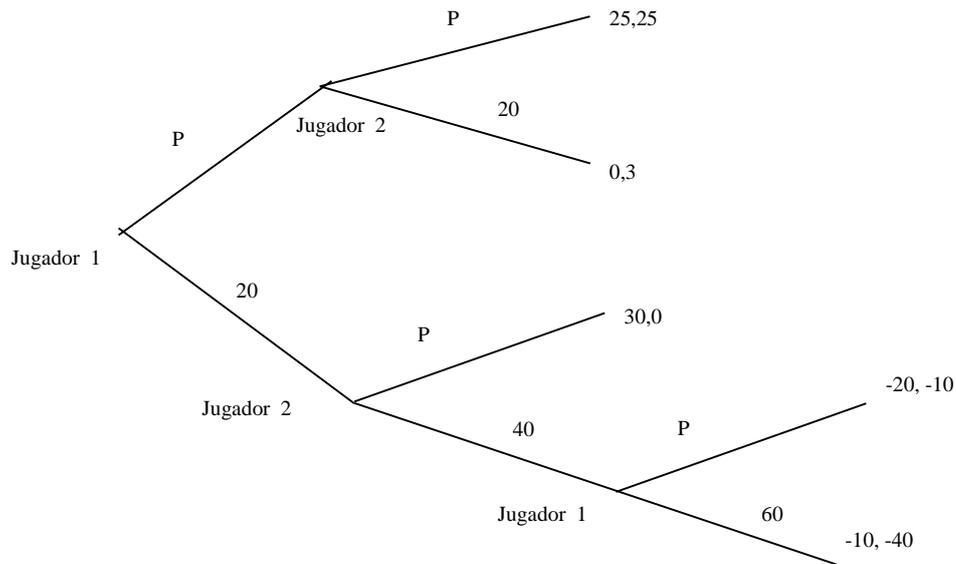


Figura 79. Ejemplo de juego de forma extensiva

En el diagrama anterior se puede apreciar las jugadas que puede tomar desde la raíz el jugador 1 en el cual tiene dos jugadas pasar (P) o pujar con 20 dólares (20). La cual da paso a dos jugadas más. La primera es pasar donde se encuentra la siguiente estrategia la que incluye al jugador 2, él tiene sus dos jugadas que son similares a las anteriores. Si el jugador 2 decide pasar ambos recibirían 25 dólares, pero si decide pujar el ganaría 30 y el jugador 1 se quedaría con 0 y se acabaría el juego. Por otra parte, está la jugada en la que el jugador 1 si puja con 20 y le tocaría al jugador 2 con la misma estrategia, pero con diferentes pagos. Si él decide pasar el jugador 1 se quedaría con 30 dólares y el otro con 0; por otro lado, si decide pujar abre paso a la otra jugada. Así ellos pueden continuar hasta los 60 dólares que es lo que posee cada uno, pero de esta forma cada uno termina perdiendo algo en este caso el jugador 1 pierde 10 dólares y el 2 pierde 40 dólares.

3.5. Juegos de forma estratégica

Los juegos de forma estratégica se pueden definir como empezando por la estrategia. Una estrategia es un plan contingente, completo o regla de decisión para un jugador, que especifica qué hará cada jugador en el momento posible en que le corresponda mover. En lugar de establecer una regla de respuesta, un jugador puede de adoptar alguna de las siguientes estrategias:

- a) Esperar que otros hagan una jugada incondicional antes de responder.
- b) Esperar que alguien formule una amenaza antes de hacer algo.
- c) Esperar que alguien formule una promesa antes de hacer algo.
- d) Tomar medidas preventivas para que alguien no haga una jugada incondicional.

Prometer o amenazar son acciones del juego que pueden tener influencia sobre las decisiones de otros que tienen que jugar más adelante. Cualquier estrategia que contenga una promesa o una amenaza cuyo cumplimiento tenga un coste para el jugador que la efectúa sufre de un problema de credibilidad. Cuando los otros jugadores perciban que uno tiene libertad para actuar, también percibirán que uno tiene libertad para ceder. Sin credibilidad, no hay conducta estratégica viable. La credibilidad se construye sobre la base de un compromiso visible que implique que revertir la decisión anunciada sea excesivamente costoso.

Es muy importante tener las estrategias de los otros jugadores en el momento de hacer una jugada. Entre mayor información se tenga se podrá tomar mejores estrategias de juego. En el ejemplo de la subasta de los 50 dólares cada jugador tenía su estrategia para no llegar a últimas estancias y no perder esa cantidad de dinero; Esto es un ejemplo claro para una subasta real e incluso una subasta inversa. Para calcular el conjunto de estrategias puras para cada uno de los jugadores, así como los pagos que recibe cada uno de los jugadores para cada combinación de estrategias puras, en el siguiente juego, cuya representación en forma extensiva aparece en la siguiente figura:

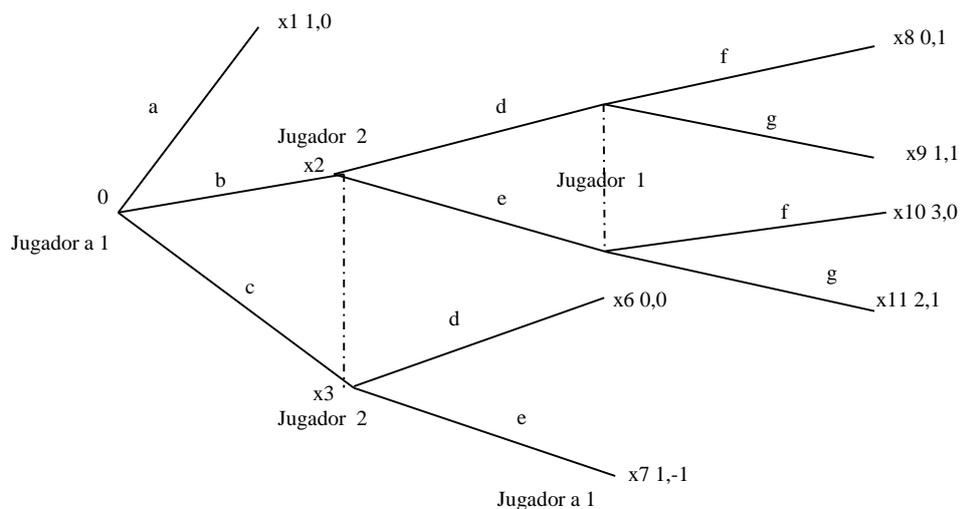


Figura 80. Ejemplo de juego de forma estratégica

Una estrategia específica lo hará el jugador incluso en situaciones que nunca pasarán en el transcurso del juego. De todas formas, tal como se ha definido formalmente el concepto de estrategia, hace falta especificar una acción para cada uno de los conjuntos de información del jugador.

Una estrategia pura define un movimiento o acción específica que un jugador va a seguir en cada situación posible alcanzar en un juego. Tales movimientos no pueden ser al azar, o extraída de una distribución, como en el caso de las estrategias mixtas. Una estrategia pura equilibrio de Nash de un juego es un equilibrio de Nash en que cada jugador usa una estrategia pura, pero no necesariamente una determinada por la eliminación iterativa de las estrategias dominadas. No todos los juegos tienen una estrategia pura equilibrio de Nash. De hecho, hay incluso muy simple 2-2 juegos en forma normal sin estrategias puras equilibrios de Nash.

Por ejemplo, dedos de lanzamiento, donde el equilibrio de Nash consiste en cada jugador lanzar uno o dos dedos, cada uno con una probabilidad de $1/2$. Las propiedades dinámicas de juegos puros para los que el equilibrio de Nash concepto es una descripción plausible de la realidad. Una vez definido lo que es un juego, es necesario encontrar formas de resolverlo, mecanismos que encuentren la forma en que jugadores racionales elegirían jugar el juego. Comenzamos analizando el concepto de equilibrio en estrategias dominantes, no sólo porque fue uno de los primeros tipos de equilibrios examinados, sino porque tiene aplicaciones importantes.

Estrategia pura es una expresión utilizada para nombrar una clase de estrategias en la teoría de juegos. Cada uno de los participantes o jugadores cuenta con un grupo de estrategias. En caso de que uno de los jugadores elija una acción o maniobra con probabilidad 1, decimos que está jugando una estrategia pura. Es esto lo que la hace diferente de la estrategia mezclada, en la que jugadores individuales escogen una distribución de probabilidad sobre varias acciones o maniobras. En un principio se estudió únicamente las estrategias puras. Los equilibrios de Nash en estrategias puras fueron encontrados en un modelo de competencia de empresas por Cournot, de hecho, él fue pionero en hacerlo en su trabajo de oligopolios. El equilibrio de Nash puede ser dividido en dos clases (a) puras y (b) mixtas. Varios juegos tienen equilibrios de Nash en estrategias puras, como es el caso de los juegos de coordinación y el dilema del prisionero; sin embargo, no todos los juegos tienen este equilibrio.

Punto de silla consiste en colocar el mínimo valor de las filas al lado derecho de cada fila, y el máximo valor de las columnas al pie de cada columna, luego se identifica el máximo de los mínimos y el mínimo de los máximos. Si el valor de ambos es igual se ha encontrado el punto de silla, el mismo que será el valor del juego. Un juego justo tendrá valor igual a cero, caso contrario es injusto o parcial. Un juego es estrictamente determinado si cuenta por lo menos con un punto de silla y podemos hacer las siguientes afirmaciones:

- a) Todos los puntos de silla en un juego tienen los mismos valores de pago.
- b) Elegir el renglón y la columna que pasan por cualquier punto de silla de estrategias minimax para ambos jugadores.
- c) El juego es resuelto por la utilización de estas estrategias puras.

Si el jugador 1 juega una moneda de cinco centavos, el jugador 2 le deberá entregar cinco centavos. Si el jugador 2 juega una moneda de cinco centavos y el jugador 1 juega una de veinticinco centavos, el jugador 1 obtiene los veinticinco centavos. Si ambos jugadores juegan monedas de veinticinco centavos, el jugador 2 recibe veinticinco centavos. Obtenemos una matriz de pagos para este juego:

Tabla 15.

Punto de silla

		Jugador 2	
		<i>5 centavos</i>	<i>25 centavos</i>
Jugador 1	<i>5 centavos</i>	5	5
	<i>25 centavos</i>	25	-25

Observa que no existe ninguna estrategia dominante. Para resolver o solucionar este juego, necesitamos un enfoque más complejo. Primero, podemos definir los valores mínimos y máximos del juego. Esto especifica lo mínimo y lo máximo (en promedio) que un jugador podría ganar en el juego en caso de que ambos jugadores jueguen juiciosamente. Para encontrar el mínimo valor del juego, primero observa los mínimos de cada fila.

En el ejemplo, la primera fila tiene un valor mínimo de 5 y la segunda tiene un mínimo de -25. El valor mínimo del juego es el máximo de estos números, es decir 5. En otras

palabras, el jugador 1 podría ganar al menos un promedio de 5 centavos por juego. Para encontrar el valor máximo del juego, hacemos lo contrario. Identificamos el máximo de cada columna. En este caso, estos valores son 25 y 5. El máximo valor del juego es el mínimo de estos números, es decir 5. Entonces, en promedio, el jugador 1 ganaría un máximo de 5 centavos por juego.

Tabla 16.

Punto de silla

	5 centavos	25 centavos	Min
5 centavos	5	5	5
25 centavos	25	-25	-25
Max	25	5	

Observa que en nuestro ejemplo el valor máximo y el valor mínimo del juego es exactamente el mismo. Esto no siempre es así, de cualquier forma, cuando esto sucede, podemos llamarlo el valor puro del juego. La fila con valor 5 y la columna con valor 5 se intersectan en la entrada superior derecha de la matriz de pagos. Esta entrada se denomina el punto de silla o minimax del juego y es a la vez el mínimo de su fila y máximo de su columna. La fila y columna a la que el punto de silla pertenece es la mejor estrategia para los jugadores. Entonces, en el ejemplo, el jugador 1 deberá siempre jugar cinco centavos mientras que el jugador 2 debería jugar siempre 25 centavos.

A diferencia de las estrategias puras en donde un jugador hace una determinada elección o emprende una determinada acción. Sin embargo, existen juegos en los que las estrategias puras no son las mejores. En este tipo de casos, existen las denominadas estrategias mixtas, que son estrategias en las que los jugadores eligen aleatoriamente entre dos o más opciones posibles, basándose en un conjunto de probabilidades elegidas. Siempre que un juego no tenga punto silla, la teoría de juegos aconseja a cada jugador asignar una distribución de probabilidad sobre su conjunto de estrategias.

Una estrategia mixta x para el J_1 , es una distribución de probabilidad sobre sus estrategias originales, denominadas puras, es decir, es $x = (x_1, \dots, x_m)$ tal que $0 \leq x_i$ y $\sum_{i=1}^m x_i = 1$. Así el elemento x_i se interpreta como la probabilidad de que J_1 elija su i -ésima estrategia.

Análogamente, una estrategia mixta y para J_2 es una distribución de probabilidad sobre sus estrategias puras, es decir, es $y = (y_1, \dots, y_m)$ tal que $0 \leq y_i$ y $\sum_{j=1}^n y_i = 1$. Así el elemento y_i se interpreta como la probabilidad de que J_2 elija su j -ésima estrategia. Obsérvese que las estrategias puras no son más que un caso particular de las estrategias mixtas, el caso degenerado (probabilidad 1 para una de las estrategias y 0 para el resto).

En cualquier juego en el que a cada jugador le convenga adivinar la jugada del otro y que el otro no adivine la suya, no existe ningún equilibrio de Nash como el considerado anteriormente, porque el juego incluye necesariamente un elemento de incertidumbre sobre lo que harán los jugadores (por ejemplo, el juego de pares y nones, el póker, etc.). Dado este nuevo concepto de estrategia hay que establecer el pago asociado a un par de estrategias de estas características, siendo éste el pago esperado.

Observe que se le ha dado el nombre de estrategias óptimas además del de estrategias en equilibrio; esto se debe al siguiente resultado enunciado por Nash en 1950: Teorema (Nash, 1950): En todo juego con un número finito de jugadores y cada uno con un número finito de estrategias, existe al menos un equilibrio de Nash, que posiblemente incluye estrategias mixtas. El equilibrio de Nash en estrategias mixtas se interpreta más que en términos de elegir aleatoriamente una estrategia siguiendo estas probabilidades, como una representación de la incertidumbre del jugador i respecto a la decisión del jugador j sobre la estrategia (pura) que va a seguir. Es una conjetura sobre lo que hará el otro jugador con la información de que se dispone (es posible que el otro jugador actúe luego basándose en algún criterio no conocido).

Un ejemplo es el juego de las monedas. En este juego, cada jugador elige cara o cruz y los dos tiran sus monedas al mismo tiempo. Si estas coinciden (es decir, ambas son cara o ambas son cruz), el jugador A gana y recibe un dólar del B. Si no coinciden, el B gana y recibe un dólar del A. El siguiente cuadro muestra la matriz de ganancias:

Tabla 17.

Estrategia mixta

		Jugador B	
		Cara	Cruz
Jugador A	Cara	1,-1	-1,1
	Cruz	-1,1	1,-1

Supongamos, por ejemplo, que el jugador A opta por la estrategia de elegir cara. En ese caso, el jugador B querría elegir cruz. Pero si el jugador B elige cruz, el jugador A también querrá elegir cruz. Ninguna combinación de cara o cruz satisface a los dos jugadores: uno u otro siempre querrá cambiar de estrategia. Aunque no existe un equilibrio de Nash de estrategias puras, hay un equilibrio de Nash de estrategias mixtas.

En este juego el jugador A podría tirar simplemente la moneda al aire y elegir cara con una probabilidad de $1/2$ y cruz con una probabilidad de $1/2$. En realidad, si el jugador A sigue esta estrategia y el B hace lo mismo, tendremos un equilibrio de Nash; los dos jugadores obtienen los mejores resultados posibles, dado lo que hace el adversario. Obsérvese que, aunque el resultado del juego es aleatorio, la ganancia esperada es 0 para ambos jugadores.

Tal vez parezca extraño participar en un juego eligiendo aleatoriamente las jugadas, pero analizando desde la perspectiva de la situación del jugador A y pensando qué ocurriría si se juega con una estrategia que no fuera lanzar simplemente la moneda al aire. Suponga que el jugador A elige cara. Si el jugador B lo supiera, elegiría cruz y el jugador A perdería. Aunque el jugador B no supiera cuál es la estrategia de A, si el juego se repitiera una y otra vez, podría acabar averiguando la pauta de juego y elegir una estrategia para contrarrestarla. Naturalmente, en ese caso, el jugador A cambiaría de estrategia (esa es la razón por la que no sería un equilibrio de Nash). Ninguno de los dos tendríamos incentivos para cambiar de estrategia únicamente si los dos eligieran cara o cruz aleatoriamente con una probabilidad de $1/2$.

Una razón para considerar las estrategias mixtas se halla en que algunos juegos (como el de las monedas) no tienen ningún equilibrio de Nash de estrategias puras. Sin embargo, se puede demostrar que una vez que se tenga en cuenta las estrategias

mixtas, todos los juegos tienen, al menos, un tipo de equilibrio de Nash. Por tanto, las estrategias mixtas dan soluciones a los juegos cuando fallan las estrategias puras.

La interrogante principal que surge es cuando aplicar las soluciones de estrategias mixtas. Esto depende, naturalmente, del juego y de los jugadores. Las estrategias mixtas probablemente son muy razonables para el juego de las monedas, el póker y otros juegos de ese tipo. En cambio, a una empresa puede no parecerle razonable creer que su competidora fijará su precio aleatoriamente.

3.6. Equilibrio de Nash

Dentro de las teorías económicas del mercado, el equilibrio se refiere a una condición en la que los individuos que son parte de la oferta y los que son parte de la demanda, se encuentran conformes con determinado resultado del mercado. En base al precio de equilibrio y cantidad de equilibrio, ningún jugador en el mercado tendrá incentivos para cambiar su forma de comportarse. Es por esto que nace la pregunta para conocer si dentro de los modelos en la teoría de juegos, existen conceptos iguales de equilibrio. ¿Acaso existirán decisiones estratégicas que, una vez que han sido tomadas, no tienen incentivos para los jugadores respecto a cambios en su comportamiento? De igual manera, ¿será que estos equilibrios muestran explicaciones razonables de los juegos y sus resultados?

De acuerdo al proceso que indicaba Nash, un grupo de estrategias, por ejemplo (i, j) , se entenderían como un equilibrio si i muestra la mejor decisión del jugador X cuando el jugador Y aplica j y si j representa la mejor decisión del jugador Y cuando el jugador X escoge la estrategia i .

Aún si alguno de los jugadores indica cuál será la estrategia de equilibrio que va a utilizar, para el otro jugador no es posible beneficiarse al saberlo. En las situaciones en las que las estrategias no forman un equilibrio, esto no se dará. Como se analizará luego, cuando uno de los jugadores conoce la estrategia del otro jugador, es posible en gran parte de ocasiones que pueda beneficiarse de saberlo y pueda tomar otra decisión. Al mismo tiempo, esto probablemente reduzca el beneficio del jugador que tomó primero la decisión, levantando un incentivo para que éste cambie de comportamiento.

No siempre todos los juegos cuentan con decisiones o puntos que son equilibrio de Nash. Así también, en otros casos un juego podría tener varios equilibrios de Nash, entre los cuales alguno podrá ser más plausible que los demás. Ciertos equilibrios de Nash, podrían no ser los deseados por algunos jugadores. Incluso, en diferentes casos, el equilibrio y sus conceptos podría ser hasta más razonable que lo planteado por Nash.

No obstante, existen varios juegos de dos personas donde de manera necesario se encuentra un equilibrio de Nash. Muchas veces la intuición nos guía al hecho de que los juegos donde los jugadores tienen varias estrategias para escoger, regularmente muestran flexibilidad necesaria para ser capaces de asegurar que, por lo menos, existe un equilibrio de Nash. Una manera de que los juegos puedan incluir un número lo suficientemente completo de estrategias o decisiones, se basa en dar permiso para que los jugadores utilicen estrategias mixtas.

Para entender de una mejor y más práctica forma cómo funciona el equilibrio de Nash, existen juegos como “El Dilema del Prisionero” o “La Tragedia de los Comunes”, que cuentan con dos jugadores con estrategias y resultados que explican claramente el enfoque del equilibrio de Nash. Reinhart Selten (1975) observó que algunos de los equilibrios de Nash estaban basados en que los jugadores eligen estrategias porque temen que uno de los otros jugadores use una estrategia que les costaría caro si se desvían del equilibrio. Eso no es un problema si hubiera seguridad que la amenaza se va a llevar a cabo en caso que los otros no obedezcan. El problema es que existen otros equilibrios Nash en los cuales las amenazas no se llevarían a cabo, ya que no le convienen al jugador que las hace, por lo que no parece razonable que estos equilibrios sean robustos.

El dilema del prisionero es un ejemplo muy popular de un juego de dos personas de interacción estratégica, y es un ejemplo introductorio común en muchos libros de texto de teoría de juegos. La lógica del juego es simple. Los dos jugadores en el juego han sido acusados de un delito y se han colocado en habitaciones separadas de modo que no pueden comunicarse entre sí (en otras palabras, no pueden coludir o comprometerse a cooperar). A cada jugador se le preguntó de forma independiente si él va a confesar el crimen o permanecer en silencio. Debido a que cada uno de los dos jugadores tiene dos opciones posibles (estrategias), hay cuatro posibles resultados para el juego:

Análisis Microeconómico

- a) Si ambos jugadores confiesan, cada uno de ellos son enviados a la cárcel por 6 años, menos que si uno de los jugadores haya delatado al otro.
- b) Si un jugador confiesa y el otro permanece en silencio, el jugador que guardó silencio es castigado severamente por 10 años, mientras que el jugador que confesó, queda en libertad.
- c) Si ambos jugadores permanecen en silencio, cada uno recibe un castigo de prisión por un año, que es menos grave que si ambos confiesan.

En el juego en sí, castigos (y recompensas, cuando corresponda) están representados por una utilidad en números. Los números positivos representan buenos resultados, las cifras negativas representan los malos resultados, y un resultado es mejor que otro si el número asociado a él es mayor.

Tabla 18.

Dilema del prisionero

		Jugador 2	
		Confesar	No confesar
Jugador 1	Confesar	(-6, -6)	(0, -10)
	No confesar	(-10, 0)	(-1, -1)

En la tabla anterior, el primer número en cada cuadro se refiere a los resultados para el jugador 1 y el segundo número representa el resultado para el jugador 2. Estos números representan sólo uno de muchos grupos de números que son consistentes con la configuración del dilema del prisionero. Una vez que se define un juego, el siguiente paso en el análisis del juego es evaluar estrategias de los jugadores y tratar de entender cómo los jugadores son propensos a comportarse. Los economistas hacen algunas suposiciones cuando analizan juegos. En primer lugar, suponen que ambos jugadores son conscientes de los beneficios tanto para sí mismos y para el otro jugador, y, en segundo lugar, suponen que ambos jugadores están buscando maximizar su propia ganancia racional del juego.

Una primera aproximación sencilla es la búsqueda de lo que se llaman las estrategias dominantes, que son la mejor opción, independientemente de qué estrategia elige otro jugador. En el ejemplo anterior, la elección de confesar es una estrategia dominante para ambos jugadores:

- a) Confesar es mejor para el jugador 1 si el jugador 2 opta por confesar también, dado que -6 es mejor que -10.
- b) Confesar es mejor para el jugador 1 si el jugador 2 elige permanecer en silencio, dado que 0 es mejor que -1.
- c) Confesar es mejor para el jugador 2 si el jugador 1 elige confesar también, ya que -6 es mejor que -10.
- d) Confesar es mejor para el jugador 2 si el jugador 1 elige permanecer en silencio, dado que 0 es mejor que -1.

Dado que confesar es mejor para ambos jugadores, no es de sorprender que el resultado donde ambos jugadores confiesen sea el resultado de equilibrio del juego. Dicho esto, es importante ser un poco más precisos con la definición del equilibrio de Nash. En pocas palabras, un equilibrio de Nash es un conjunto de estrategias de mejor respuesta. Para un juego de dos jugadores, un equilibrio de Nash es un resultado donde la estrategia del jugador 2 es la mejor respuesta a la estrategia del jugador 1 y la estrategia del jugador 1 es una mejor respuesta a la estrategia del jugador 2.

Tabla 19.

Dilema del prisionero

		Jugador 2	
		Confesar	No confesar
Jugador 1	Confesar	(-6, -6)	(0, -10)
	No confesar	(-10, 0)	(-1, -1)

Encontrar el equilibrio de Nash a través de este principio se puede ilustrar en la tabla de resultados. En este ejemplo, las mejores respuestas del jugador 2 al jugador 1 mejores respuestas a un jugador se encierran en un círculo verde. Si el jugador 1 confiesa, la mejor respuesta del jugador 2 es confesar, ya que -6 es mejor que -10. Si el jugador 1 no confiesa, la mejor respuesta del jugador 2 es confesar, ya que 0 es mejor que -1. Hay que tener en cuenta que este razonamiento es muy similar al razonamiento utilizado para identificar las estrategias dominantes.

Las mejores respuestas del jugador 1 se encierran en un círculo azul. Si el jugador 2 confiesa, la mejor respuesta del jugador 1 es confesar, ya que -6 es mejor que -10. Si el jugador 2 no confiesa, la mejor respuesta del jugador 1 es confesar, ya que 0 es mejor

que -1. El equilibrio de Nash es el resultado cuando hay tanto un círculo verde y un círculo azul, ya que esto representa un conjunto de mejores estrategias de respuesta para ambos jugadores. En general, es posible tener múltiples equilibrios Nash o ninguno en absoluto (al menos en estrategias puras como se describe aquí). Puede notar que el equilibrio de Nash en este ejemplo parece sub-óptimo de alguna manera (específicamente, en que no es óptimo de Pareto), ya que es posible que ambos jugadores obtener -1 en lugar de -6. Este es un resultado natural de la interacción presente en el juego. En teoría, no confesar sería una estrategia óptima para el grupo en conjunto, pero los incentivos individuales impiden que este resultado sea alcanzado.

Por ejemplo, si el jugador 1 cree que el jugador 2 se mantendría en silencio, tendría un incentivo para confesar en lugar de permanecer en silencio, y viceversa. Por esta razón, un equilibrio de Nash también puede ser pensado como un resultado en el que ningún jugador tiene un incentivo para unilateralmente (es decir, por él mismo) desviarse de la estrategia que llevó a ese resultado. En el ejemplo anterior, una vez que los jugadores eligen a confesar, ningún jugador puede hacer mejor al cambiar su mente por sí mismo.

El dilema de n personas del prisionero (NPD) es básicamente el dilema del prisionero con más de dos jugadores. El NPD surgió durante la década de 1970 y rápidamente se hizo popular entre los teóricos sociales y economistas. El repentino interés en NPD se produjo principalmente debido a los acontecimientos económicos y sociales durante los años 60 y principios de los años 70. En este momento, problemas como la inflación, la moderación salarial voluntaria, la crisis energética y la contaminación ambiental estaban generando inconvenientes.

Muchos de los problemas del mundo real, ya sean sociales, políticos o económicas, se pueden modelar como un NPD. En economía, un ejemplo interesante se refiere a la "teoría de la mano invisible" y cómo se aplica al mercado de trabajo. En el mercado laboral, las empresas que contratan trabajadores son consumidores y aquellos que buscan puestos de trabajo son los productores. Es decir, los solicitantes de empleo tienen un producto para vender (sus habilidades) y las empresas quieren comprar su trabajo. La "mano invisible" que dirige el mercado de trabajo decide los salarios que las empresas pagarán.

Un ejemplo de cómo el NPD se puede utilizar para modelar el mercado de trabajo es el siguiente: el interés individual de cada sindicato es negociar salarios que superan la tasa de inflación de la economía en su conjunto. Sin embargo, si todos los sindicatos negocian los salarios en beneficio de su propio interés, los precios de los bienes y servicios suben y todo el mundo estaría peor que si tuvieran toda restricción ejercida. Para resolver este problema, el Partido Laborista británico publicó un Manifiesto (1974), que contenía un esbozo de un "contrato social", cuyo objetivo era animar a los sindicatos a ejercer la moderación salarial voluntaria con el fin de disminuir la tasa de inflación. El "contrato social" ha sido diseñado para fomentar la racionalidad colectiva en la negociación salarial sobre la racionalidad individual. Sin embargo, esta solución no tuvo éxito debido a que no cambió la estructura subyacente estratégica del juego de negociación salarial.

Otro tipo de NPD que es fácilmente evidente en el mundo real es la que simula situaciones en las que los recursos son escasos. Por ejemplo, cuando hay una escasez de cualquier recurso, tal como agua o energía, por lo general hay una llamada para la conservación. Sin embargo, un individuo solo se beneficia de la conservación si todos los demás se contienen también. Sin embargo, la restricción de un individuo es innecesario. Es decir, si todos los demás restringe entonces haría mucha más diferencia si el individuo no se contiene. Por otra parte, si se restringe y nadie más lo hace, entonces su intento de conservación es inútil. Por lo tanto, es el interés individual de todos no conservarse. Sin embargo, si todo el mundo actúa de manera individualista, todos terminan peor.

Un último ejemplo interesante de NPD se llama la tragedia de los comunes. Supongamos que hay seis agricultores que cada uno es dueño de una vaca que pesa 1000 libras. Estos seis agricultores comparten una parcela de tierra de pastoreo, una trama que como máximo puede sostener seis vacas sin deterioro del sobrepastoreo. Para cada vaca adicional que se añade, el peso de cada animal disminuye en 100 lbs. Supongamos que todos los agricultores tuvieron la oportunidad de añadir una vaca. Si un agricultor decide añadir una vaca, luego su riqueza aumenta ya que ahora tendrá dos vacas que pesan 900 libras cada una en lugar de sólo una vaca que pesa 1000 libras. Cada uno de los seis agricultores, si actúan en su propio interés, también sumarán otra vaca. Sin embargo, si los seis agricultores añaden otra vaca, cada agricultor termina peor.

Es decir, cada agricultor tendrá dos vacas que pesa 400 libras cada una en vez de una vaca que pesa 1000 libras. Los pequeños agricultores de Inglaterra durante el período de los recintos en el siglo XVIII se empobrecieron debido a esta situación NPD.

Todos los dilemas de varias personas del prisionero comparten una estructura estratégica subyacente común. Por lo tanto, cualquier juego que satisfaga los siguientes criterios es una NPD por definición: Cada jugador tiene dos opciones: cooperar o no. No cooperar es la estrategia dominante para cada jugador (es decir, para cada jugador es mejor elegir no cooperar que cooperar, sin importar cuántos otros jugadores eligen cooperar)

Las estrategias dominantes (no cooperar) se cortan en un punto de equilibrio deficiente (si todos los jugadores optan por no cooperar, el resultado es peor que si cada jugador ha elegido las estrategias no dominantes (cooperar). Estos juegos reconocidos del Dilema de Prisionero y la Tragedia de los comunes, dan un indicio de que cuando los jugadores cooperan, es probable que se den resultados que ambos jugadores prefieren, en lugar de un equilibrio de Nash. Aun así, en los juegos que se han mostrado, es complicado revisar un modelo de cooperación porque ya no sería un equilibrio de Nash y de acuerdo al concepto, sería una solución inestable.

La teoría de juegos y el equilibrio de Nash se utilizan incluso para pensamientos filosóficos. El imperativo categórico de Kant, que está destinado a ser un principio fundamental de la moralidad, afirma: "actuar sólo según un maxim tal que permita al mismo tiempo convertirse en una ley universal". Un maxim es sólo una regla de conducta personal, mientras que la ley universal es la conducta de todas las personas. El imperativo categórico de Kant se debate continuamente entre los filósofos morales a causa de su oscuridad. A través de la utilización de la teoría de juegos, los puntos de vista de Kant pueden ser aclarados. Las creencias de Kant, cuando se entienden, ofrecen una solución moral para el dilema del prisionero.

Uno de los ejemplos de Kant de imperativo categórico se ilustra en el siguiente maxim: "Siempre pedir dinero prestado cuando se necesite necesidad y promete devolver el dinero sin ninguna intención de cumplir la promesa" Este maxim no puede convertirse en una ley universal, ya que no se puede hacer universal sin la creación de una contradicción. Es decir, si este maxim fuese hecho universal, entonces todo el mundo rompería promesas y una promesa no tendría sentido y por lo tanto las promesas dejarían de existir. Por lo tanto, si este maxim se hiciera universal, una contradicción lógica seguiría.

En términos de la teoría de juegos, el imperativo categórico de Kant puede ser reformulado de la siguiente manera: "elegir sólo una estrategia que, si usted podría hacer que sea elegido por todos los jugadores, daría un mejor resultado desde su punto de vista que cualquier otro". Esta declaración, a continuación, se convierte en una solución para el dilema del prisionero. Es decir, de acuerdo con el imperativo categórico de Kant, solamente una opción cooperativa puede resultar. Esto se debe a que la elección personal de no cooperar, si se hace universal, está en contradicción con uno de los intereses personales (similar a la del ejemplo anterior).

Además también tiene sus aplicaciones en la economía. Muchas de las interacciones en el mundo de los negocios puede ser modelado utilizando la metodología de la teoría de juegos. Un ejemplo famoso es el de la similitud de la fijación de precios de los oligopolios y el dilema del prisionero. Si existe una situación de oligopolio, las empresas son capaces de fijar los precios si optan por cooperar entre sí.

Si cooperan, ambos son capaces de fijar los precios más altos, lo que conduce a mayores ganancias. Sin embargo, si una empresa decide no cooperar mediante la reducción de su precio, obtendrá mayores ventas, y, en consecuencia, las ganancias más grandes que su competidor o competidores, que recibirán beneficios más bajos. Si ambas empresas deciden no cooperar, es decir, lanzar precios más bajos, una guerra de precios se producirá, en cuyo caso ninguna de las empresas se beneficiará, ya que mantendrá su participación en el mercado y la experiencia de los menores ingresos al mismo tiempo.

El dilema del prisionero no es el único modelo de la teoría de juegos que se puede utilizar para modelar situaciones económicas. Otros modelos se pueden aplicar a diferentes situaciones y, en muchos casos, puede sugerir el mejor resultado para todas las partes interesadas.

A partir del planteamiento de un problema de teoría de juegos, el primer paso es identificar qué tipo de juegos es y definir el concepto de solución al problema del juego. Es evidente que cuando hablamos de solución, no referimos al grupo de estrategias que maximicen los pagos para cada uno de los jugadores.

En los casos de que existieran estrategias dominantes para cada uno de los jugadores, optimizando los pagos recibidos para cada uno de los jugadores sin tener incentivos a cambiar de estrategias, la solución sería evidente; pero en muchos casos no existen esas facilidades y es ahí donde surge el conflicto. El tipo de solución dependerá de las características del juego que se plantee, y más concretamente, de si son juegos cooperativos o no. Este factor es muy importante debido a que define el comportamiento racional de los participantes dentro del juego. En el caso de juegos no cooperativos, la solución al conflicto es el de estrategias con punto de silla o de equilibrio según definido por Nash.

Un ejemplo claro sin solución que también se considera un clásico dentro de la teoría de juegos, es el juego denominado la batalla de los sexos: un matrimonio desea salir una noche juntos; él quiere ir al boxeo y ella al ballet; hay un conflicto pues sobre todo desean ir juntos, así que plantean las utilidades para ellos de las posibles combinaciones formando la siguiente matriz de pagos:

Tabla 20. Batalla de los sexos

		Mujer	
		Boxeo	Ballet
Hombre	Boxeo	(2,1)	(0,0)
	Ballet	(0,0)	(1,2)

Es claro que en este planteamiento hay dos pares de estrategias en equilibrio que son (Boxeo, Boxeo) y (Ballet, Ballet), pero cuyos pagos (2,1) y (1,2) son diferentes, luego el problema matemáticamente no tiene solución.

En esa situación para resolver el juego, se puede llegar a un acuerdo si el juego se repite varias veces, lo cual exige la cooperación, o puede tener solución si aparece un líder, con lo que la solución sería aquel par de estrategias en equilibrio que proporcione mejor pago al líder.

Aunque el equilibrio de Nash tenga por objetivo el encontrar el máximo beneficio posible para una serie de situaciones concretas entre dos jugadores (motivo por el cual está incluido dentro de la teoría de Juegos), sus aplicaciones son de lo más variopintas siempre y cuando, se den una serie de situaciones y requisitos ya que el equilibrio de Nash sólo se podrá dar en aquellos casos en los que los juegos sean estáticos y con información completa, las decisiones se tomen simultáneamente y la función de beneficios y pérdidas sea conocida por todos los jugadores de forma unísona.

Los jugadores escogen simultáneamente un número entre cero y diez. Los jugadores ganan el menor valor en dólares, pero, además, si los números son distintos, el que ha escogido el mayor le debe pagar \$2 al otro. En este caso la mejor estrategia sería escoger el cero. Pero podemos pensar, ¿para qué voy a escoger ese número si no voy a ganar nada (cero dólares)? Si alguno de los dos jugadores opta por un número mayor de cero, manteniendo el otro la misma estrategia, recibirá dos dólares de parte de su rival. Es decir, el equilibrio de Nash es escoger el cero ya que cualquier otra jugada puede perjudicar a alguno de los jugadores. Si se modificara el juego de modo que los jugadores ganen el número elegido si ambos son iguales, tendríamos once equilibrios de Nash diferentes.

En términos económicos, el equilibrio de Nash describe el mercado de un bien en el cual existen un conjunto de empresas compiten entre sí y que deciden cuánto van a producir para maximizar sus beneficios, pero no el del conjunto de empresas. Si, por ejemplo, una empresa del sector automovilístico decide producir más automóviles que su demanda potencial, tendrá que afrontar costes de almacenamiento; en cambio, si decide producir menos que la demanda, no podrá satisfacer a todos los clientes. ¿Y cómo adopta la mejor estrategia cualquier empresa basándose en las decisiones del resto de empresas del sector? Muy fácil, modificando el precio.

Supongamos que hay varias empresas que fabrican el mismo bien con las unas características homogéneas, es decir, ninguno es de mejor calidad que el otro. En este

caso, la empresa que fije el precio menor será la que se lleve la mayor parte de la cuota de mercado. Pero claro, el precio mínimo sería aquel que, por lo menos, cubra los costes de su fabricación. Por tanto, el equilibrio de Nash en este caso sería un precio menor que sus rivales, pero superior a sus costes de fabricación. Este tipo de aplicaciones prácticas en economía son precisamente la que dan sentido a la teoría de juegos. Tenemos que tener en cuenta que, en numerosas ocasiones, *las empresas se comportan como puros estrategas*, teniendo en cuenta los movimientos de todos sus competidores para ganar la partida; en este caso, para ganar la mayor cuota de mercado posible.

La teoría de juegos ha venido desempeñando, en los últimos tiempos, un papel cada vez mayor en los campos de lógica y ciencias informáticas. Varias teorías de lógica se basan en la semántica propia a los juegos, e informáticos ya han utilizado juegos para representar computaciones. Cournot se considera como uno de los padres de la microeconomía moderna, especialmente por la forma en que introduce las matemáticas en sus análisis, entre los cuales el modelo del duopolio ocupa un lugar privilegiado. Empleando el lenguaje de la microeconomía actual este modelo se presenta de la siguiente manera: dos empresarios ofrecen el mismo bien, frente a una demanda competitiva - conocida por ellos, para cualquier precio considerado - y deciden sobre la cantidad ofrecida en base a las conjeturas a lo Cournot.

Como estiman la oferta del otro como un dato, van a efectuar sus cálculos sólo considerando la demanda "restante", esto es, excluyendo la parte servida por su competidor. Ahora, como las empresas están frente a tal demanda "restante" en situación de monopolio, le aplican la regla de igualación del ingreso marginal al costo marginal, lo que les permite maximizar su beneficio.

Sin embargo, a diferencia de lo que sucede con el monopolio, el ingreso marginal de cada uno y las ofertas que se desprenden, se calculan en base a la oferta del otro, es decir, como reacción a tal oferta; no hay razón a priori para que las reacciones de los duopolistas sean compatibles en tanto sus decisiones se toman de manera independiente.

Si hay compatibilidad, esto es, la suma de sus ofertas es igual a la demanda y, si las dos maximizan su beneficio, considerando la oferta del otro como un dato, entonces se dice que se está ante un *equilibrio de Cournot*. Notemos que este supone como todos los modelos estudiados hasta ahora, una *centralización* de las demandas por los duopolistas o por una instancia del tipo de un subastador.

En lo referido a la *existencia* de un equilibrio de Cournot, en el caso general, lo que hemos dicho sobre los monopolios se aplica también. Notemos que para evitar el problema, el micro economista se conforma casi siempre con postular una tal existencia o con asignar condiciones suficientes a las funciones de demanda y de reacción para que ella sea asegurada.

Ahora, ¿Cómo las empresas que conforman el duopolio o el oligopolio pueden determinar el equilibrio? El mismo Cournot lo imaginaba como un *proceso* en el cual una empresa empieza por hacer una oferta que sirve de base a la oferta de la otra empresa, lo que implica una modificación de la oferta de la primera empresa, y así sucesivamente. Ahora, este proceso, en el cual no hay transacciones efectivas, al menos hasta que no se logre el equilibrio, tiene al menos dos problemas:

No hay razón para que se dé una convergencia dicho grosso modo, si las reacciones tienen una forma “normal”, hay una probabilidad en dos para que se dé la convergencia, es decir, para que se “encuentre” el equilibrio. Mantener conjeturas “a lo Cournot” en el transcurso de un proceso es absurdo porque en cada etapa que esas conjeturas son debilitadas, los duopolistas constatan que la oferta “del otro” no es un dato, sino una reacción a sus propias ofertas.

Como en el caso del monopolio, y esencialmente por las mismas razones, esto es un precio superior al costo marginal, el equilibrio de Cournot no es en general un óptimo de Pareto. Sin embargo, es más “eficiente” que el monopolio, en tanto se traduce en una producción más elevada a un menor precio. Esto es consecuencia de la filosofía del “cada uno para sí mismo” de dos empresas que no tienen en cuenta que la variación del precio inducida por su propia oferta, implica un precio de equilibrio y un beneficio total inferior al que se hubiera si ellas se hubieran asociado formando un monopolio de hecho, es decir, un *cartel*. Por ello las empresas que forman un duopolio tienen interés en avenirse para lograr un beneficio total máximo, superior a la suma de los beneficios de

los duopolistas. El hecho del interés de alguno de los duopolistas en no respetar el acuerdo si el otro lo respeta; en efecto, si una empresa sabe que la otra disminuirá su producción con el fin de evitar una baja de precios, puede aumentar su oferta y, por tanto, su beneficio, sacando partida de precios de venta elevados; ahora, como las empresas hacen el mismo razonamiento, aumentarán simultáneamente su producción y el cartel estallará, salvo si existe un sistema de sanciones. Ahora, estas deben ser verosímiles y apoyarse en una forma de organización particular.

Una situación en la cual todo el mundo tiene interés en que exista un acuerdo, pero en la cual nadie está incitado a respetarlo incluso si otros lo hacen, es típica de lo que se denomina en teoría de juegos el dilema del prisionero. Formalmente, si el número de empresas aumenta hay una situación de oligopolio de Cournot el precio baja y tiende hacia el valor de competencia perfecta; sin embargo, para que este sea el caso, se necesita que cada cual conozca la función de demanda del bien, lo mismo que la oferta "de los otros". En estas condiciones, el hecho de considerar la competencia perfecta como límite del oligopolio de Cournot, no resuelve en nada el problema de la centralización de la información; al contrario, en tanto cada empresa se presume efectuar una tal centralización antes de tomar sus decisiones.

A pesar de estas limitaciones, la teoría de juegos es útil para proporcionar soluciones a algunos de los complejos problemas económicos. Aunque para ser una técnica matemática, todavía se encuentra en su etapa de desarrollo. Es por esto que nadie puede negar que cuenta con los siguientes méritos:

- a) La teoría de juegos demuestra la importancia de duopolistas de encontrar alguna manera de llegar a un acuerdo. Esto ayuda a explicar por qué los precios de duopolio tienden a ser administrados de una manera rígida. Si los precios cambian con frecuencia, los acuerdos tácitos no serían encontrados y serían difíciles de aplicar.
- b) La teoría de juegos también destaca la importancia del interés propio, en el mundo de los negocios. En la teoría de juegos, el interés se dirige a través del mecanismo de la competencia económica para llevar el sistema al punto de silla. Esto demuestra la existencia del mercado perfectamente competitivo.
- c) La teoría de juegos trata de explicar cómo el problema del duopolio no se puede determinar. Para ello, utiliza la solución sin punto de silla bajo la constante del juego

de dos personas con suma cero. Al mismo tiempo, el problema del duopolio sin un punto de silla de montar se resuelve permitiendo que cada empresa adopte estrategias mixtas sobre una base de probabilidades. De esta manera, el problema duopolio se muestra para ser siempre determinado.

- d) Por otra parte, la teoría de juegos se ha utilizado para explicar el equilibrio del mercado cuando se trata de más de dos empresas. La solución está en coludir o en no coludir. Estos son conocidos como cooperativa juego cooperativo de suma no constante y juego no cooperativo de suma no constante, respectivamente.
- e) El “dilema del prisionero” en la teoría de juegos apunta a la toma de decisiones colectivas y la necesidad de cooperación y normas comunes de los caminos a tomar.
- f) Un jugador en la teoría de juegos puede ser considerado como una sola persona o una organización en el mundo real, sujeto a tomar una decisión con una cierta cantidad de recursos. La estrategia de la teoría de juegos es una especificación completa de lo que un jugador va a hacer en cada circunstancia en la práctica del juego. Por ejemplo, el director de una empresa puede decirle a su personal de ventas cómo quiere una campaña publicitaria para empezar y qué hacer posteriormente, en respuesta a las diversas acciones de las empresas competidoras.
- g) La importancia de los valores de rentabilidad radica en predecir el resultado de una serie de opciones alternativas por parte del jugador. Así, un perfecto conocimiento de la matriz de pagos de un jugador implica predicciones perfectas de todos los factores que afectan el resultado de estrategias alternativas. Por otra parte, el principio minimax muestra al jugador el próximo curso de acción que reduzca al mínimo las pérdidas si se presentó la peor situación posible.
- h) Una vez más, la teoría de juegos es muy útil en la solución de los problemas de la empresa, trabajadores y la administración. Como cuestión de hecho, un hombre de negocios siempre trata de adivinar la estrategia de sus oponentes con el fin de poner en práctica sus planes de manera más eficaz. Similar es el caso de la gestión para tratar de resolver el problema de la negociación del sindicato de trabajadores de salarios más altos. La administración podría adoptar la contra-estrategia más rentable para hacer frente a este tipo de problemas. Además, los productores podrían tomar decisiones en las que la estimación de las ganancias se compensase con el costo de producción.

- i) Por último, pero no menos importante, hay ciertos problemas económicos que implican riesgos y relaciones técnicas. Pueden ser manejadas con la ayuda de la teoría matemática de juegos. Problemas de programación lineal y análisis de actividad pueden proporcionar la base principal para la aplicación económica de la teoría de juegos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbé, L. (1996). *El Curso de la economía Grandes escuelas, autores y temas del discurso económico*. Barcelona, España: Ariel S.A.
- Bergstrom, H. V. (2011). *Ejercicios de Microeconomía Intermedia*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Binmore, K. (1993). *Teoría de Juegos*. Madrid: McGraw-Hill.
- Brue, S., & Grant, R. (2009). *Historia del pensamiento económico*. México: Cengage Learning.
- Cueva, A. C. (2002). *Comportamiento del consumidor: enfoque América Latina*. McGraw-Hill.
- Cunha, G. H. (2013). *Applications of Fenchel's conjugate to Consumer Theory*.
- Cuyotupac, S. (2010). *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.
- Frank, R. H. (1992). *Microeconomía y conducta*. McGraw-Hill.
- García, J. C. (2009). *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Sobre la economía y sus métodos*. Madrid: Trotta.
- Júdez, S. (2006). *Teoría del Consumidor*.
- Klemperer, P. (2002). What Really Matters in Auction Design. *Journal of Economic Perspectives*.
- Lancaster, K. (1996). *A new approach to consumer theory*. *The journal of political economy*.
- Mankiw, G. (2000). *Macroeconomía*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Mankiw, N. G. (2012). *Principios de Economía* (Sexta ed.). México D.F.: CENGAGE Learning.
- Maskin, E. (1999). Nash Equilibrium and Welfare Optimality. *Review of Economic Studies* , 23-38.
- McFadden, D. (2013). *Consumer Theory: The Mathematical Core'*.
- Mora, J. (2002). *Introducción a la Teoría del Consumidor De la preferencia a la estimación*. Cali: Textps Universitarios de la ICESI.

- Myerson, R. (2000). NASH EQUILIBRIUM AND THE HISTORY OF ECONOMIC THEORY. *Chicago review*.
- Myerson, R. (2001). *Game Theory: Analysis of conflict*. Harvard University Press.
- Narvajaz, F. (2001). *Teoría del Consumidor*.
- Nash, J. (1950). *Equilibrium Points in n-Person Games*. Proceedings of the National Academy of Sciences.
- Nicholson, W. (2006). *Teoría Microeconómica. Principios Básicos y Ampliaciones* (Octava ed.). Madrid, España: Thomson.
- Nieto, M. J. (1997). *Ejercicios de Microeconomía 4*. Madrid: Universidad de Almería, Servicio de Publicaciones.
- Osborne, M. (2004). *An introduction to game theory*. Toronto: Oxford.
- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2009). *Microeconomía*. Madrid: PEARSON .
- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2013). *Microeconomía* (Octava ed.). (E. R. Espáriz, Trad.) Madrid, España: Pearson Educación S.A. Recuperado el 06 de 07 de 2016
- Rademacher, L. (2002). Cálculo y Estabilidad de Equilibrios de Nash y Aplicaciones al Modelamiento del Mercado de Energía Eléctrica. *Universidad de Chile*.
- Rubinfeld, P. &. (2009). *Microeconomía*.
- Salvatore, D. (1976). *Teoría y problemas de microeconomía*.
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2005). *Economía* (Decimoctava ed.). (R. Del Bosque, Ed.) México D.F, México: McGraw-Hill.
- Selten, R. (1965). Teoría de juegos tratamiento de un modelo de oligopolio con la inercia de la demanda. *Ciencias Políticas*.
- Soto, A. &. (2005). Teoría de los juegos: vigencia y limitaciones. *Revista de Ciencias Sociales*,, 11(3).
- Turocy, T., & Stengel, B. (2001). *Game Theory*. CDAM Research Report.
- Varian, H. (1999). *Microeconomía intermedia: un enfoque actual* (Quinta ed.). Barcelona: Antoni Bosch.
- Varian, H. (2011). *Microeconomía Intermedia* (Vol. Octava). (A. Bosch, Ed.) Antoni Bosch Editor S.A. Recuperado el 03 de 07 de 2016
- Varian, H. (2011). *Microeconomía Intermedia*. México.

- Varian, H. R. (2014). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach: Ninth International Student Edition*. WW Norton & Company.
- Veblen, T. (2013). *Las limitaciones de la utilidad marginal*. *Revista de economía crítica*,.
- Vial, F., & Zurita, F. (2011). *Microeconomía* (Primera ed.). Santiago: Ediciones UC.
- Villalobos, J. L. (2001). *Matemáticas Financieras*. D.F. México: Prentice Hall.
- Vitoriano, B. (2007). *TEORÍA DE LA DECISIÓN: Decisión con Incertidumbre, Decisión Multicriterio y Teoría de Juegos*. Madrid: UCM.
- Zurita, B. V. (2011). *Microeconomía*. Santiago: Universidad Católica de Chile.

Análisis microeconómico

Autor: Christian Rosero Barzola, Ph.D.

44.186

ISBN: 978-9942-960-58-0



 Universidad
Ecotec