



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO COMO APOYO AL CURSO DE MICROECONOMÍA

Timoteo Guoz Lutin

Asesorado por la Licda. Ileana Guisela Ralda Recinos

Guatemala, mayo de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO COMO APOYO AL CURSO DE
MICROECONOMÍA**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

TIMOTEO GUOZ LUTIN

ASESORADO POR LA LICDA. ILEANA GUISELA RALDA RECINOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	P.A. José Alfredo Ortiz Herincx
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO


DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez González
EXAMINADOR	Ing. Byron Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

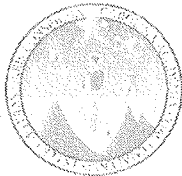
ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO COMO APOYO AL CURSO DE MICROECONOMÍA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 20 de agosto de 2009.



Timoteo Guoz Lutín

UNIVERSIDA DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala 17 de septiembre del 2009.

Ingeniero
César Urquizu Rodas
Director de Escuela de
Ingeniería Mecánica Industrial

Estimado Ingeniero:

Atentamente me dirijo a usted, para hacer constar mi aprobación, del punto de Trabajo de Graduación "ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO COMO APOYO AL CURSO DE MICROECONOMIA.", elaborada por el alumno Timoteo Guoz Lutin con carné 2003-12948, el cual cumple con todos los requisitos y objetivos para los que fue propuesto.

Por lo anterior al haber efectuado el alumno todas las observaciones y recomendaciones que en su oportunidad se le indicaron, como asesora del trabajo de Graduación, apruebo el contenido de la misma.

Cordialmente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ileana", written over a horizontal line.

Licda. Ileana Guisela Ralda Recinos
Colegiada No. 3106



REF.REV.EMI.009.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO COMO APOYO AL CURSO DE MICROECONOMÍA**, presentado por el estudiante universitario **Timoteo Guoz Lutin**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121

Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial


Guatemala, enero de 2011.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO COMO APOYO AL CURSO DE MICROECONOMÍA**, presentado por el estudiante universitario **Timoteo Guoz Lutin**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2011.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO COMO APOYO AL CURSO DE MICROECONOMÍA**, presentado por el estudiante universitario **Timoteo Guoz Lutin**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 27 de mayo de 2011.

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por permitirme haber vivido, por ser el guía en todo mi camino y ponerme a aquellas personas que me iban a cuidar, aconsejar, moldear. Por fortalecerme con lecciones tan importantes y nobles.
- Mis Padres** Timoteo Guoz Lima y Magdalena Lutin Arana, por la dedicación, medida y apoyo incondicional, a mi formación como ser humano y profesional.
- Mis Hermanas** María Teresa y Magdalena, por ser mi orgullo y mi razón de esfuerzo.
- A mis Ángeles** Tío Aman, Dr. Sergio, Ing. Castañón, don Michellini, Licda. Ralda, y demás amigos por que son instrumentos de bien en mi vida, por su protección, ayuda, fortaleza y esperanza, por que sin ustedes no hubiera sido posible todo lo que Dios ha querido para mí.
- Mis Amigos** Florián, Wladimir, Aguirre, Henry, Horacio, Byron, por ser con quienes he compartido tanto tiempo.

Todas esas personas que me ayudaron de alguna u otra manera.

Muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	XI
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. La Universidad de San Carlos de Guatemala.....	1
1.2. Facultad de Ingeniería.....	2
1.3. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.....	4
1.3.1. Misión EMI.....	4
1.3.2. Visión EMI.....	4
1.3.3. Camino a la acreditación de la EMI.....	5
1.4. Curso de Microeconomía.....	5
1.5. Perspectiva general.....	7
1.6. Problema económico.....	13
1.7. Teoría Microeconómica.....	21
2. ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO A LA MICROECONOMÍA....	25
2.1. Teoría de la demanda y de la oferta (corto plazo).....	25
2.1.1. La recta como representación de una función lineal de la demanda.....	31
2.1.2. La hipérbola rectangular como representación de una función polinomial de la demanda.....	32
2.1.3. La parábola como representación de una función de oferta.....	41

2.1.4.	Cambios en la demanda y cantidad demandada	43
2.1.5.	Cambios en la oferta y cantidad ofertada	44
2.1.6.	La elasticidad como medida de respuesta.....	47
2.1.6.1.	Elasticidad precio de la demanda	48
2.1.6.2.	Factores que determinan la magnitud del coeficiente de la elasticidad precio de la demanda	53
2.1.6.3.	Elasticidad ingreso monetario (renta)	55
2.1.6.4.	Elasticidad cruzada.....	56
2.1.6.5.	Elasticidad precio e ingreso total	57
2.1.6.5.1.	Curvas de ajuste y método de mínimos cuadrados	60
2.1.6.6.	Relación entre elasticidad precio, ingreso total e ingreso marginal	67
2.1.6.7.	La curva del ingreso marginal y su relación específica con la elasticidad de una demanda hiperbólica	70
2.1.6.8.	Elasticidad precio de la oferta	75
2.1.6.9.	Aplicaciones y estimaciones de la elasticidad	76
2.2.	Análisis estático o equilibrio en economía.....	81
2.2.1.	El significado de equilibrio	81
2.2.2.	Modelo lineal de un equilibrio de mercado para un artículo.....	82
2.2.2.1.	Solución mediante eliminación de variables ...	84
2.2.3.	Modelo no lineal de un equilibrio de mercado.....	86
2.2.3.1.	Fórmula cuadrática para la solución de polinomios de segundo grado.....	88
2.3.	Aplicación de precios mínimos y máximos	89
2.3.1.	Mercado de bienes y servicios.....	91

2.3.2.	Mercado de trabajo	103
2.3.3.	Mercado de crédito.....	107
2.3.4.	Aranceles	109
2.4.	Teoría de costos	113
2.4.1.	Costos explícitos	114
2.4.2.	Costos implícitos	114
2.4.3.	La temporalidad de los costos (el corto y largo plazo) ...	115
2.4.4.	Costos totales en el corto plazo	117
2.4.4.1.	Curva de costo medio total en el corto plazo	121
2.4.4.2.	Curva de costo marginal a corto plazo	123
2.4.4.2.1.	Derivada de un función (definición e interpretación geométrica)	125
2.4.4.3.	Obtención conjunta de las curvas de costos medios y costos marginales.....	128
2.4.4.4.	Economías y deseconomías internas.....	130
2.4.4.5.	Las economías de escala.....	131
2.4.4.6.	Las deseconomías de escala	133
2.4.4.7.	Regresión polinomial para la curva de costos.....	134
2.4.4.7.1.	Parábola de mínimos cuadrados	135
2.4.4.7.2.	Regresión para polinomios de tercer grado.....	136
2.4.4.7.3.	Método de eliminación de Gauss-Jordán	139
2.5.	Maximización de ganancias.....	140
2.5.1.	Empresa tomadora de precios	146
2.5.2.	Método de interpolación como aproximación de datos ..	157

2.6.	Estructura de mercado (análisis de corto plazo).....	160
2.6.2.	Ventajas y desventajas que generan a la sociedad	170
2.6.3.	Poder y concentración de mercado	173
2.7.	Situaciones aplicables a empresas que compiten en mercados de competencia imperfecta	174
2.7.1.	Maximización de ganancias en los mercados de competencia imperfecta	176
2.7.2.	Aplicación del mercado de contienda	182
2.7.3.	Cartel centralizado	187
2.7.4.	Cartel de repartición de mercado.....	191
2.7.5.	Liderazgo en precios.....	197
2.7.6.	Demanda quebrada	203
2.7.7.	Discriminación de primer grado	205
2.7.8.	Discriminación de segundo grado.....	208
2.7.9.	Discriminación de tercer grado	211
2.7.10.	Fijación de precios por el costo más.....	216
2.8.	Intervención del Gobiernos para la regulación de los mercados ..	217
2.8.1.	Control de precios.....	217
2.8.2.	Cuantía fija.....	221
2.8.3.	Impuesto por unidad	226
3.	PROBLEMAS RESUELTOS.....	231
4.	PROBLEMAS PROPUESTOS	273
	CONCLUSIONES.....	327
	RECOMENDACIONES	329
	BIBLIOGRAFÍA.....	331
	ANEXOS.....	333

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	El flujo circular de la actividad económica	12
2.	Frontera de posibilidades de producción	15
3.	Alternativas para la canalización de recursos	16
4.	Efectos de la Ley de rendimientos decreciente sobre la curva de FPP	20
5.	Representaciones de la curva de la demanda	29
6.	Demanda del mercado por el método geométrico	30
7.	Pendientes de las rectas.....	31
8.	Representación gráfica de la hipérbola.....	34
9.	Demanda individual y de mercado.....	36
10.	Representaciones de la curva de oferta	39
11.	Oferta del mercado método geométrico.....	40
12.	Representación gráfica de la parábola	42
13.	Método geométrico del cambio en la cantidad demandada.....	43
14.	Método geométrico del cambio en la demandada	44
15.	Método geométrico del cambio en la oferta	46
16.	Curva de ajuste.....	61
17.	Recta de mínimos cuadrados	63
18.	Método geométrico de la relación $IT_{(q)}$ e $Img_{(q)}$ y elasticidad	68
19.	Método geométrico de la elasticidad precio de la oferta	76
20.	Elasticidad vrs. pendiente	77
21.	Elasticidad cero o infinita vrs. pendiente.....	78
22.	Equilibrio del mercado parcial	83
23.	Equilibrio del mercado parcial.....	87

24. Precios máximos y mínimos	90
25. Subsidios e impuestos.....	94
26. Precio tope vrs. subsidio.....	96
27. Precio tope vrs. subsidio.....	99
28. Precio tope vrs. subsidio.....	101
29. Aplicación de salario mínimo	104
30. Aplicación de tasa de interés controlada	107
31. Aplicación de aranceles.....	111
32. Curva de costo variable total	117
33. Curva de costo fijo total	118
34. Curva de costo fijo total	120
35. Curva de costo medio total	122
36. Curva de costo medio.....	123
37. Curva de costo marginal.....	124
38. Pendiente de la recta.....	125
39. Recta tangente	126
40. Curvas de $cme_{(x)}$ y $cmg_{(x)}$	129
41. Curvas de $cme_{(x)}$, $cmev_{(x)}$, $cmef_{(x)}$ y $cmg_{(x)}$	130
42. Curvas de $cme_{(x)}$	134
43. Utilidades económicas vrs. utilidades contables.....	141
44. Origen de las utilidades económicas	145
45. Curva de demanda de una empresa tomadora de pecios.....	147
46. Relación $Img = Cmg$	150
47. Relación $Img = Cmg$	153
48. Curva de oferta de una empresa en el corto plazo.....	156
49. Método de interpolación	158
50. Maximiza ganancias en competencia imperfecta	179
51. Curvas de IT, CT y GT de una empresa en competencia imperfecta.....	181
52. Mercado de contienda	183

53.	Comparación de la maximización de ganancias	187
	y el mercado de contienda	187
54.	Cartel centralizado	190
55.	Cartel de repartición de dos empresas	193
56.	Origen de la curva de demanda de la líder	199
57.	Curvas de la empresa líder	201
58.	Liderazgo de precios.....	202
59.	Demanda quebrada	204
60.	Discriminación de primer grado	206
61.	Discriminación de segundo grado.....	210
62.	Discriminación de tercer grado	214
63.	Control de precios.....	218
65.	Curva de ganancia con un impuesto de cuantía fija	223
66.	Ganancias para un monopolio con impuesto de cuantía fija.....	224

TABLAS

I.	Las tres divisiones principales de la economía	10
II.	Efectos de la Ley de rendimientos decreciente.....	19
III.	Elasticidad precio de la demanda	50
IV.	Relación entre elasticidad e ingreso total	59
V.	Relación del $IT_{(q)}$ e $Img_{(q)}$ y e_P de la demanda potencial.....	74
VI.	Mercado de trabajo.....	106
VII.	Mercado de crédito	109
VIII.	Aranceles.....	112
IX.	Estructura de costos.....	113
X.	Niveles de producción	138
XI.	Datos para maximización de ganancias en competencia perfecta	151

XII.	Interpolación simple	158
XIII.	Interpolación doble	159
XVI.	Clasificación de las estructuras de mercado.....	162
XV.	Maximización de ganancias en competencia imperfecta	177
XVI.	Interpolación doble de la maximización de ganancias.....	178
XVII.	Interpolación simple del precio y cme para la	178
	maximización de ganancias.....	178
XVIII.	Mercado de contienda	184
XIX.	Interpolación doble del mercado de contienda	184
XX.	Interpolación simple del cmg. e img. para el mercado de contienda	185
XXI.	Cartel de repartición.....	194
XXII.	Interpolación simple del lmg individual para el cartel de repartición .	195
XXIII.	Interpolación doble del cartel de repartición	195
XIV.	Interpolación simple del precio y el nivel total de producción para el cartel de repartición	195
XXVI.	Discriminación de segundo grado	209
XXVII.	Maximización de ganancias con impuesto de cuantía fija	222
XXVIII.	Interpolación simple del cme2 para impuesto de cuantía fija	223
XXIX.	Monopolio con impuesto por unidad.....	227
XXX.	Interpolación doble para un impuesto por unidad.....	228
XXXI.	Interpolación simple del precio y cme para la maximización de ganancias con impuesto por unidad	228

GLOSARIO

Barreras a la entrada	Impedimentos a la entrada de empresa a una Industria, tales como las concesiones legales o los requisitos de grandes gastos de capital que permiten la monopolización.
Bien complementario	Aquel bien cuya demanda varía en relación inversa al precio de otro bien, con otros factores constantes.
Bien económico	Cualquier bien que sea escaso (Cantidad demandada a un precio cero es mayor que la cantidad ofrecida).
Bien inferior	Aquel bien del cual el consumidor reduce sus compras a medida que el ingreso aumenta y cuya elasticidad ingreso es negativa.
Bien libre	Un bien para el cual la cantidad demandada a un precio cero es menor que la cantidad ofrecida a un precio cero.
Bien normal	Es aquel bien del cual el consumidor incrementa sus compras a medida que el ingreso aumenta y cuya elasticidad ingreso es mayor que cero.

Bien sustituto	Un bien cuya demanda varía en relación directa al precio de otro bien, con otros factores constantes.
Bienes	Un término genérico que incluye los bienes y servicios tanto tangibles como intangibles.
Cambio de la demanda	Un desplazamiento hacia arriba o hacia abajo de la cantidad que los compradores desean adquirir, causada por la variación de un factor diferente al precio del bien.
Cantidad demandada	La cantidad de un bien que los compradores desean adquirir a diferentes precios y que se refleja mediante los puntos que se encuentran a lo largo de una curva determinada de demanda.
Capacidad instalada	La tasa permanente de producción a la cual no hay incentivo para que la empresa modifique el tamaño de la planta en el largo plazo.
Cartel	Organización de empresas dentro de una industria que coordina las decisiones relacionadas con los niveles de producción y precios.

<i>Ceteris Paribus</i>	Es una condicionante de los factores; a fin de apreciar el efecto de una variable sobre otra, permite mantener todas las restantes variables constantes.
Competencia monopolística	Modelo de organización industrial en el cual existen numerosas empresas en el mercado que producen bienes diferenciados; cada empresa posee algún poder sobre el mercado. Sin embargo, existe suficiente competencia entre las empresa, de tal manera que se elimina la posibilidad de obtener ganancias económicas en el largo plazo.
Competencia perfecta	Un modelo de organización industrial o de mercado que requiere: (1) homogeneidad del producto, (2) movilidad de recursos sin costos, (3) un gran número de compradores y vendedores y (4) divisibilidad del producto.
Comportamiento racional	Acciones individuales proporcionales al logro de metas específicas.
Costo de oportunidad	El valor dejado de percibir de los recursos utilizados en su mejor uso alternativo; una alternativa disponible hoy que es sacrificada.
Costo fijo medio (CmeF)	El costo fijo total dividido entre la producción.

Costo fijo total (CFT)	El costo que no se modifica con la tasa de producción.
Costo marginal (Cmg)	El cambio del costo total (o en el costo variable) debido a un cambio unitario de la tasa de producción.
Costo total medio (Cme)	El total de todos los costos fijos y variables dividido entre la producción.
Costo variable medio (CmeV)	El costo variable total dividido entre la producción.
Costo variable total (CVT)	El costo que está relacionado con la tasa de producción; es decir, varía a medida que se modifica la producción.
Costos privados	Todos los costos explícitos o implícitos en que incurren los individuos o las empresas.
Costos sociales	Son los costos privados más los costos impuestos sobre otros miembros de la sociedad que no hacen parte de la transacción (terceras partes).
Curva de demanda quebrada	Curva de demanda que tiene un quiebre o un cambio abrupto en su pendiente a un precio determinado; se refiere a una teoría desarrollada por Paul Sweezy.

Curva de oferta de la Industria	El conjunto de puntos que muestra los precios mínimos a los cuales se ofrecerán determinadas cantidades, también se conoce como la curva de oferta del mercado.
Demanda de mercado	La suma horizontal de todas las demandas individuales en un mercado determinado para un bien específico.
Deseconomías de escala	La producción aumenta menos que proporcionalmente con relación al cambio de los insumos; pueden resultar bien sea de rendimientos decrecientes a escala, o de factores ajenos a la empresa, tales como un incremento del precio de los insumos.
Discriminación de precios	El cobro a diferentes clases de compradores de un precio diferente por unidades diferentes de un mismo producto; o, alternativamente, el cobro del mismo precio para productos que tienen diferentes costos marginales.
Economías de escala	Cuando la producción aumenta más que proporcionalmente con relación al cambio de los insumos; pueden resultar tanto de rendimientos crecientes a escala, como de cambios ajenos a la empresa, tales como una disminución del precio de los insumos.

Elasticidad arco	La elasticidad-precio medida a lo largo de un segmento de la curva de demanda, no en un sólo punto. No debe confundirse con la elasticidad punto.
Elasticidad ingreso de la demanda	La sensibilidad de la cantidad demandada de un bien frente a cambios del ingreso; es igual a la variación porcentual en la cantidad demandada de un bien dividido entre la variación porcentual en el ingreso monetario.
Elasticidad punto	La elasticidad precio medida en un sólo punto sobre la curva de demanda; no debe confundirse con la elasticidad arco.
Elasticidad precio cruzada de la demanda	El cambio relativo de la cantidad demandada de un bien x dividido entre el cambio relativo del precio de un bien y. No debe confundirse con la elasticidad-precio de la demanda.
Elasticidad precio de la demanda	Es el grado de respuesta o sensibilidad de la cantidad demandada a cambios en el precio relativo; se define como el cambio porcentual de la cantidad demandada dividido entre el cambio porcentual del precio relativo.
Elasticidad precio de la oferta	El cambio relativo de la cantidad ofrecida dividido entre el cambio relativo del precio.

Empresa	Una organización en la cual existe un empleador y uno o más empleados.
Escasez	Un hecho de la naturaleza por lo que no se puede obtener las cantidades deseadas o demandadas a un precio cero para todos los recursos.
Fijación de precios con un margen de ganancia	También llamada “ <i>mark-up pricing</i> ”, es un tipo de práctica comercial en el cual se agrega un margen bruto de ganancia de algún monto específico (por ejemplo, 20 ó 40 por ciento) al costo unitario de producción para, de esta manera, determinar el precio.
Ganancia	El residuo que queda luego de que se pagan todos los gastos. Es la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales, incluyendo el costo de oportunidad de todos los recursos utilizados.
Ganancias contables	Las ganancias que aparecen en los libros de contabilidad, que pueden no haber tomado totalmente en cuenta todos los costos explícitos e implícitos de la producción, incluso el costo de oportunidad del capital; no debe confundirse con la noción más amplia de ganancias económicas.

Ganancias económicas	La ganancia pura que queda cuando se sustraen de los ingresos totales todos los costos, incluso el monto total de los costos de oportunidad de todos los insumos.
Índice de Lerner del poder monopolístico	Una medida del supuesto poder monopolístico dada por la relación $(P - C_{mg})/P$.
Industria	Un grupo de empresas que produce un artículo homogéneo.
Ingreso marginal	El cambio en el ingreso total debido a un cambio unitario en la cantidad vendida.
Ingreso total	El precio unitario multiplicado por la cantidad vendida en una unidad de tiempo.
La curva de oferta de mercado	Una curva que muestra la relación existente entre la cantidad ofrecida y el precio para la totalidad del mercado, con otros factores constantes.
La ley de la demanda	El precio y la cantidad demandada están inversamente relacionados, con otros factores constantes.

La tabla de demanda de mercado	Combinaciones numéricas de precios y cantidades que muestran las tasas planeadas de compras a diferentes niveles de precios para la totalidad del mercado.
Ley de la oferta	Las cantidades ofrecidas están directamente relacionadas con el precio, otros factores permaneciendo inalterados.
Mecanismos de mercado	La red de información que opera dentro y a través de los mercados.
Mercado	La institución a través de la cual se efectúan la oferta y la demanda.
Monopolio discriminatorio	Un monopolista que cobra diferentes precios para diferentes unidades de un mismo producto.
Monopolio natural	Monopolio originado cuando el costo mínimo de producción tiene lugar a una tasa de producción suficiente para que una empresa abastezca la totalidad del mercado a un precio que permita cubrir la totalidad de los costos.
Monopolio no discriminatorio	Un monopolista que cobra un precio uniforme para todas las unidades vendidas.

Monopolista	Único vendedor oferente de un bien definido, para el cual no existen sustitutos cercanos.
Oligopolio	Estructura de mercado en la cual existen varios vendedores, cada uno de los cuales tiene en cuenta las reacciones de las restantes empresas rivales.
Organización	Un grupo de individuos comprometidos conjuntamente en la producción.
Precio de cierre de corto plazo	El precio que elimina del mercado cualquier exceso de las cantidades ofrecidas o de las cantidades demandadas; el precio que, una vez alcanzado, no tiende a ser modificado.
Precio de equilibrio	El precio que elimina del mercado cualquier exceso de las cantidades ofrecidas o de las cantidades demandadas; el precio que, una vez alcanzado, no tiende a ser modificado.
Precio de equilibrio en el corto plazo	Aquel precio que apenas cubre los costos totales medios de corto plazo.
Precios absolutos	Precios expresados en términos de unidades nominales (generalmente dinero). Los precios absolutos son aquellos dados en un mercado en cualquier momento en el tiempo, para ser contrastados con los precios relativos o reales.

Precios relativos o reales	Precios expresados en términos de la cantidad de otros bienes que debe entregarse para comprar una unidad del bien en cuestión. Para establecer los precios relativos, deben realizarse comparaciones de los precios nominales.
Producción	Cualquier utilización de recursos que convierte un bien en un bien diferente; la producción, por lo tanto, incluye el almacenamiento, la venta al por mayor, el transporte, el reempaque y la elaboración.
Rendimientos a escala	La relación entre cambios de la producción y cambios proporcionales de todos los factores de la producción.
Tabla de oferta de mercado	Aquella representación numérica de las combinaciones de precios y cantidades que muestran las tasas planeadas de producción a diferentes niveles de precios y para la totalidad del mercado, con otros factores constantes.
Tasa de concentración	El porcentaje de las ventas totales de una industria que corresponde a un número específico de empresas, tales como las cuatro o las ocho más grandes.

Utilidad

El placer, la satisfacción o los beneficios que recibe una persona por el consumo de cualquier bien.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación enfocado al tema propuesto contiene cuatro capítulos. Estos cuatro capítulos le permitirán al lector comprender el comportamiento de los consumidores y productores. De estos últimos se expondrá la lógica de la determinación de precios a través de los factores productivos. Esto permite un énfasis especial en las obligaciones e ingresos totales en que incurre la empresa para producir o vender una unidad adicional; permitiendo así una maximización de ganancias, el cual es el objetivo principal de toda empresa con fines lucrativos.

Este texto pretende brindar herramientas estadísticas y de matemática, que logren determinar toda la información necesaria para la toma de decisiones desde una visión amplia, llevando al lector al planeamiento de las predicciones del mercado y la competencia bajo el criterio de valores marginales. Creado para ser una guía práctica, brinda además el soporte teórico necesario para comprender las deducciones hipotéticas de las leyes de la demanda, oferta, y la teoría marginal convirtiéndose un excelente soporte a la parte práctica del curso de Microeconomía.

Aprovechando las competencias y conocimientos de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con los que han sido formados y las necesidades de estos futuros profesionales, que deberán resolver los requerimientos empresariales consistentes en capacidades instaladas, minimización de costos, aumento de productividad, evaluación de rentabilidades, entre otras.

Es primordial dotarlos de herramientas como ésta, que incrementen su capacidad de decisión e interpretación de los factores que determinan el comportamiento del mercado de bienes y servicios, la fijación de políticas de precios y la planificación de los recursos disponibles a corto y largo plazo.

Este documento está técnicamente elaborado y desarrollado sobre bases fundamentadas en la Microeconomía e Ingeniería, de acceso ilimitado al solicitante, será de gran ayuda para estudiantes universitarios, profesionales, empresarios y en general a cualquier persona que busque las mejores técnicas para determinar el precio y niveles de producción que maximicen sus inversiones económicas, no importando su rol empresarial.

OBJETIVOS

GENERAL

Proporcionar a los futuros profesionales de la Ingeniería Industrial de forma precisa y clara todas las herramientas que brindan la ciencias económicas, matemáticas y estadísticas, para los temas avanzados de productividad y costos que brinda el enfoque marginal, dándole un sentido crítico de análisis microeconómico de la conducta del consumidor y de la unidad económica productiva.

ESPECÍFICOS

1. Efectuar el cálculo de costos e ingresos totales para ejemplificar de manera amplia y profunda la teoría económica marginalista.
2. Establecer importantes innovaciones para la práctica de la materia microeconómica.
3. Calcular numéricamente las condiciones de equilibrio considerando así el mercado actual.
4. Evaluar el estado de la demanda del mercado, para las posibles estrategias de penetración y/o expansión del segmento de mercado.
5. Definir indicadores para medir rendimientos económicos.

6. Interpretar los coeficientes de elasticidad de la demanda y de la oferta, para diversos bienes y servicios.

INTRODUCCIÓN

El tema propuesto es importante, debido a la necesidad que tienen los profesionales de las ciencias de la ingeniería de poseer herramientas que les permita adaptar toda la base técnica matemática, a los análisis de productividad y costos que le ayuden a adaptarse a las exigencias del mercado laboral dentro del contexto de globalización.

Será de mucha utilidad al estudiante universitario o profesional que está interesado en la exposición de los fundamentos y características de la ciencia económica, desde el concepto de microeconómico y su importancia en la interpretación del funcionamiento de los sistemas de mercados.

Llevando el cálculo estadístico a un nivel más allá de lo elemental, se permitirá analizar la tendencia de los costos de una empresa, ayudando así a vencer las dificultades que presenta la teoría microeconómica.

Desarrollando un concepto enseñanza y aprendizaje desde el enfoque teoría-práctica, se logrará entender y predecir la estructura y el comportamiento matemático de los costos mínimos, de obtener diversos niveles de producción que tienen las empresas cuando se encuentra ubicadas en las distintas estructuras de mercados, definidas y clasificadas por talentosos economistas como Stakelberg y Marchal, que no sólo representan las bases de todas las condiciones para que subsista la atomización de la oferta y de la demanda, sino que también, determinan una guía de maximización de ganancias a corto y largo plazo.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. La Universidad de San Carlos de Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala fue fundada por la Real Cédula de Carlos II, el 31 de enero de 1676. Logrando categoría internacional, al ser declarada Pontificia por La Bula del Papa Inocencio XI, emitida con fecha 18 de junio de 1687, desde la época colonial, sus aulas albergaron a criollos, españoles e indígenas, teniendo orgullosamente entre su primeros graduandos a personas de origen de indígenas y de extracción popular. Contando también, desde los primeros decenios de su existencia, con representantes que el país recuerda con orgullo, como el doctor Felipe Flores, que sobresalió con originales inventos y teorías, que se anticiparon a muchas de ulterior triunfo en Europa; el doctor Esparragoza y Gallardo, que puede considerarse un extraordinario exponente de la cirugía científica, y en el campo del derecho, la figura del doctor José María Álvarez, autor de las renombradas Instituciones de Derecho Real de Castilla y de Indias, publicadas en 1818.

La universidad luchó por su autonomía y la logró con fecha 9 de noviembre de 1944, decretada por La Junta Revolucionaria de Gobierno. Con ello se restableció el nombre tradicional de La Universidad de San Carlos de Guatemala y se le asignaron rentas propias para lograr un respaldo económico. La Constitución de Guatemala emitida en 1945, consagró como principio fundamental la autonomía universitaria, y el Congreso de La República complementó las disposiciones de La Carta Magna con la emisión de una Ley Orgánica de La Universidad, y una Ley de Colegiación obligatoria para todos los graduados que ejerzan su profesión en Guatemala.

Desde septiembre de 1945, funciona como entidad autónoma con autoridades elegidas por un cuerpo electoral, y se procede conforme el precepto legal establecido en su Ley Orgánica. Estableció como su misión, en su carácter de única universidad estatal que le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del Estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará en el estudio y solución de los problemas nacionales.

Su fin fundamental es elevar el nivel espiritual de los habitantes de La República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico. Contribuirá a la realización de la unión de Centro América y para tal fin procurará el intercambio de académicos, estudiantes y todo lo que tienda a la vinculación espiritual de los pueblos del istmo.

1.2. Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que en su época inicial impartía únicamente los cursos de Física y Geometría, marcó así el principio de la enseñanza de las Ciencias Exactas, otorgando los títulos de Agrimensores, siendo los primeros graduados Francisco Colmenares, Felipe Molina, Patricio de León y nuestro insigne poeta José Batres Montufar.

En 1879 se estableció la Escuela de Ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala y por Decreto Gubernativo, en 1882, se elevó a la categoría de Facultad dentro de la misma universidad, separándose así de la Escuela Politécnica.

Debido a la preocupación existente entre profesores y alumnos, en 1935 se impulsaron reformas, elevando el nivel académico y la categoría del currículum. El nuevo plan incluía conocimientos de Física, Termodinámica, Química, Mecánica; cursos que en resumen, constituían los conocimientos fundamentales para afrontar las necesidades de desarrollo de Guatemala.

Está formada por varias escuelas entre ellas: La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, La Escuela de Ingeniería Ingeniería Mecánica Eléctrica, La Escuela de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas, entre otras. Se realizó en su historias varias reformas que incluyeron la aplicación de un pensum flexible que permite la adaptación al avance tecnológico, a las necesidades de desarrollo productivo del país, así como a la vocación de los estudiantes. En 1976, se creó la Escuela de Ciencias, encargada de atender la Etapa Básica o común de las diferentes carreras de Ingeniería.

En 1984 fue creado el Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas, que inició sus actividades con un programa de estudios de hidrocarburos y varios cursos sobre exploración y explotación minera, geotecnia, pequeñas centrales hidroeléctricas e investigación geotérmica. Actualmente La Facultad de Ingeniería se encarga de formar profesionales de la Ingeniería con valores éticos, capaces de generar y adaptarse a los cambios del entorno, conscientes de la realidad nacional y comprometidos con la sociedad, para que a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología apropiada contribuyan al bien común y al desarrollo sostenible del país y la región.

La Facultad de Ingeniería se localiza en el sector Norponiente de La Ciudad Universitaria y ocupa los siguientes edificios: T-3: Edificio de Aulas; T-4: Administración, Biblioteca y Centro de Cálculo; T-5: Centro de Investigaciones de Ingeniería; T-6: Auditorium; T-7: Ingeniería Mecánica.

Comparte con la Facultad de Arquitectura el Edificio T-1, donde se localizan las Escuelas de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Mecánica Industrial, La Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, el Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas, aulas y otras dependencias.

1.3. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

En 1967 se estableció la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, teniendo a su cargo las carreras de Ingeniería Industrial. Ingeniería Mecánica y la combinada de Ingeniería Mecánica Industrial. Prepara y forma profesionales de estas carreras y disciplinas afines, capaces de generar e innovar sistemas adaptables a los desafíos del contexto global.

1.3.1. Misión EMI

Preparar y formar profesionales de la Ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, capaces de generar e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto global.

1.3.2. Visión EMI

En 2022, la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial acreditada, a nivel regional y con excelencia académica, es líder en la formación de profesionales íntegros, de la Ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, que contribuyen al desarrollo sostenible del entorno. Dentro de la red curricular, la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial administra los enfoques científicos de las carreras a su cargo en áreas de estudios como lo son el área Común, profesional, métodos cuantitativos y administrativa, entre otros.

1.3.3. Camino a la acreditación de la EMI

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería, promueve la acreditación como un acto de mejora continua a la educación superior que brinda, con ella busca evaluar y alcanzar las condiciones y estándares de calidad previamente establecidas. La acreditación promueve el mejoramiento de la calidad de dichos programas y tiene como objetivo elevar la educación en el campo de la ingeniería que es imprescindible para el desarrollo del país y que constituye el sustento fundamental para el logro armónico y coherente de un proyecto de mejoramiento continuo de la calidad en la educación de los profesionales de ingeniería.

Además, la EMI está convencida que el establecimiento de sistemas de aseguramiento de la calidad de los programas de ingeniería, es imperativo, ya que es la respuesta al contexto de la globalización económica y social; y que dichos sistemas contribuyen al reconocimiento mutuo de las competencias académicas y profesionales entre los distintos países y regiones.

1.4. Curso de Microeconomía

Determinado que el área de Métodos Cuantitativos busca la aplicación de las técnicas de análisis para las variables cuantitativas que permiten la toma de decisiones en la administración y producción.

El contenido del curso de Microeconomía que responde a un séptimo semestre de la carrera de ingeniería Industrial, no sólo logra cumplir con este énfasis sino que va más allá, logrando visualizar, analizar y evaluar los resultados de aplicar modelos matemáticos y estadísticos para solucionar problemas relacionados con la administración en diversos ambientes y criterios.

En los últimos diez años el contenido programático del curso de Microeconomía se ha modificado, enfatizando una gran parte del curso a la Teoría de la Producción entre otros temas, que son fundamentales para el desempeño profesional de Ingeniero Industrial, ya que con frecuencia estos han de trabajar con economistas, porque las estrategias económica, para el establecimiento del precio, nivel de producción, comportamientos de mercado, etc., cada vez son más importantes para todo tipo de instituciones.

Lo cual significa que los ingenieros deber ser capaces de comprender y trabajar con los economistas, lo mismo que con sus datos e informes, si se quiere comprender y afrontar en forma adecuada las repercusiones económicas en su trabajo. Esto quiere decir, que en cierta medida deben aprender el lenguaje de la economía, su razonamiento y además comprender de forma profunda el comportamiento de la demanda y la oferta en diferentes escenarios, como lo son las estructuras de Mercados.

Cada ciencia tiene su propio lenguaje, pero todas las ciencias utilizan el mismo sistema lógico, y la gran competencia del ingeniero san carlista es que tiene todos los conocimientos para expresar todas las preguntas, hipótesis e ideas de manera más concisa, por medio de modelos matemáticos, y precisamente es esto lo que hacer surgir la necesidad de este texto, ya que la teoría profundiza y es comprendida desde una práctica adecuada.

La bibliografía que se utiliza, para la base conceptual y analítica del curso no cuenta con el contenido de cálculo matemático-estadístico apropiado que le permitirá al estudiante de la ingeniería, expresar en forma conocida el contenido programático del curso de Microeconomía. Sin embargo, dentro del contexto de la acreditación de la Escuela de Mecánica Industrial, se hace necesario cumplir con egresar de la facultad, estudiantes con excelencia académica.

La base matemática, estadística de los alumnos de Ingeniería Mecánica Industrial, es considerable y mas que adecuada, razón por la que se considera suficiente para una comprensión y aplicación de los temas del curso a la realidad, adaptarlo a las leyes económicas a los conocimientos matemático, estadísticos del estudiante. Por lo que se logra contar con una herramienta mas precisa para análisis y desarrollo de modelos en las empresas.

1.5. Perspectiva general

El crecimiento económico, representa un incremento en el nivel producción de un país y el desarrollo económico representa crecimiento económico y este se refleja en la calidad de vida de sus habitantes. Y siendo la ciencia un método para conocer y explicar la realidad se puede determinar que la Economía es una rama de las ciencias sociales que estudia los procesos de producción, distribución y el carácter de los ingresos reales.

En el transcurso de la historia se le ha dado distintos enfoques a lo que se debe definir como economía, utilizando diferentes teorías, las cuales pueden ser muy útiles para identificar y analizar la realidad de hoy, se enumerará unas cuantas definiciones de los más grandes economistas de la historia. Para ampliar la visión de lo que pretende esta disciplina.

- La Economía estudia la asignación de medios escasos (es un estudio de la economía como es, no como debería de ser, Lionel Robbins, universidad de Londres, Inglaterra).
- La Economía es el estudio del hombre y los problemas comunes de su vida en la búsqueda de su bienestar material (se ocupa de causas y efectos, Alfred Marsall, Inglaterra, 1890).

- La economía es una ciencia estática que se ocupa de preparar una estructura basada en la máxima de los derechos naturales, el utilitarismo y la eficiencia administrativa, siendo una teoría estática basada en un concepto también estático del hombre (Thorstein Veblen, varias Universidades de Estados Unidos, 1898).

Es muy poco probable comprender la realidad actual, si no se comprende la pasada también, actualmente en la economía existen dos paradigmas. El capitalista y el marxista-socialista, que luchan por ser aceptados en el tercer mundo, etiqueta que se da a los país poco desarrollos en los factores productivos como lo es Guatemala.

En realidad existen un sin número de paradojas en el comportamiento de los precios, mercados e individuos, por ejemplo, en un año se tiene un excedente de alimentos, al año siguiente el congreso aprueba un proyecto que les brinda a los agricultores incentivos para producir más alimentos, para volar a Panamá, una persona puede pagar Us\$210.00 por un boleto de ida y vuelta, mientras que otro puede pagar Us\$340.00 por un pasaje idéntico.

Jonh Maynard Keynes dijo: “las ideas de los economistas y de los filósofos políticos, tanto cuando son correctos o equivocadas, son más poderosas de lo que comúnmente se cree, ya que son estos los que proponen o imponen los sistemas económico-sociales en los que se debe de vivir, por otro lado el carácter social concierne a los fenómenos analizados, producción y distribución, más que a las relaciones permanentes entre ellos”.

Los recursos naturales, también llamados bienes, han de recibir una interpretación lo suficientemente amplia, como para incluir la prestación de los servicios y de esta forma, lograr todos los objetivos planteados.

Por ello se observará que cuando se analizan los procedimientos metodológicos adoptados para la investigación económica, se define a la metodología como la esencia de la ciencia, y la metodología de la economía describe y clasifica adecuadamente los hechos más importantes de la actividad económica con el fin de hacer posible la interpretación de la realidad.

Las teorías que se aplican a la ciencia investigativa de la economía se dividen en tres partes principales, economía descriptiva, teoría económica y política económica, como lo muestra en la tabla I. Por ello, el estudio del sistema de precios, reviste tanta importancia como el de la producción y el consumo.

Los dos conceptos, de los que partiremos son: bienes y agentes. El pan, el carbón, la energía eléctrica, los autobuses, etc., se consideran como bienes, la cantidad de cada uno de ellos se mide con una unidad apropiada; los servicios, transportes, consultas médicas, cortes de pelo, etc., son también bienes, ya que sirven para satisfacer necesidades humanas; el trabajo es un bien de particular importancia, ya que es un elemento esencial en toda producción.

Un bien puede representar evidentemente un producto o un servicio, cada bien debe ser perfectamente homogéneo y a cada bien le asociamos un precio. Generalizando, los agentes son los individuos, grupos de individuos u organismos que constituyen las unidades elementales actuantes, se puede dividirlos en dos categorías: los productores que transforman ciertos bienes en otros bienes, y los consumidores que utilizan ciertos bienes para sus necesidades propias.

Los primeros son, a veces, llamados empresas; los segundos representan: bien a los propios individuos o bien, a células de individuos solidarios que constituyen una unidad familiar de consumo y también, eventualmente a los grupos sociales más amplios que persigan objetivos comunes para la satisfacción directa de sus necesidades.

Tabla I. Las tres divisiones principales de la economía

Conceptos y descripción de funciones			
ECONOMÍA POSITIVA			ECONOMÍA NORMATIVA
ECONOMÍA DESCRIPTIVA		TEORÍA ECONÓMICA	POLÍTICA ECONÓMICA
Describe la acción económica y observa sistemáticamente el comportamiento de sus diversos agentes.	→	Formula principios, teorías, leyes o modelos con base en la descripciones y observaciones de la economía descriptiva	← Aplica los desarrollos hechos por la teoría económica para mejor conducción de la acción económica.

Fuente: Teoría Económica 1, sección de textos Departamento de Publicaciones, Facultad de Ciencia Económicas Universidad San Carlos de Guatemala, Octubre de 1980.

Las familias tienen un doble papel en la economía de mercado: son a la vez las unidades elementales de consumo y las propietarias de los recursos productivos. En los países como Guatemala, en vía de desarrollo, es muy frecuente el autoconsumo, es decir, que las familias produzcan lo que van a consumir, alimentos, menaje de hogar, incluso vestuario.

Las empresas son los agentes económicos destinados exclusivamente a la producción de bienes y servicios, para realizar su actividad necesitan los factores productivos que les entregan las familias, a cambio de ellos pagarán unas rentas: sueldos y salarios como contrapartida del trabajo; intereses, beneficios, dividendos, etc.

El estado es el agente económico cuya intervención en la actividad económica es más compleja. Por una parte, el Estado acude a los mercados de factores, de bienes y servicios como oferente y como demandante. Al igual que las familias, es propietario de factores productivos que ofrece a las empresas, de las que también demanda gran cantidad de bienes y servicios, a la vez es el mayor productor de bienes y servicios, por otra parte, a diferencia de los otros agentes económicos, tiene capacidad coactiva para recaudar impuestos, tanto de las empresas como de las familias.

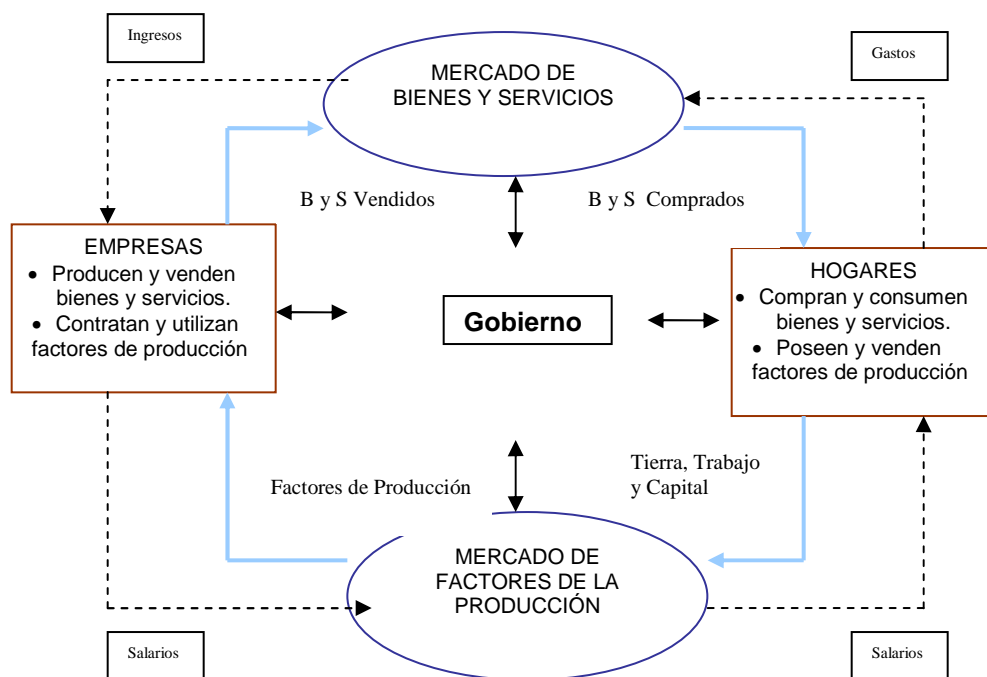
Así mismo, destinará parte de sus ingresos a realizar transferencias a ciertas empresas que considere de interés social o a algunas familias, mediante subsidios, pensiones de jubilación etc. El lugar de encuentro entre los que ofrecen factores o bienes y servicios y los que los demandan se llama mercado; en el más amplio de los sentidos, un mercado no es necesariamente un lugar, sino, por el contrario, una institución a través de la cual operan las fuerzas determinantes de precios. En otras palabras es en el mercado donde operan la oferta y demanda.

Para la representación del sistema de economía de mercado se utiliza el esquema denominado flujo circular. Este modelo de la economía, muestra en forma visual como influyen los flujos monetarios y los flujos de bienes y servicios, ya que las líneas describen flujos de riqueza entre los agentes económicos.

Los flujos de factores y de bienes y servicios se llaman flujos reales, en la figura 1 están representados por los canales internos. Las familias envían los factores productivos al mercado de factores en donde son adquiridos por las empresas. De las empresas salen los bienes y servicios hacia su mercado para ser consumidos finalmente por las familias.

A sus contrapartidas en dinero, las rentas y el gasto de las familias, se les llama flujos financieros y están representados por los canales externos, en el centro se muestran las relaciones del Estado con los otros agentes, el Estado envía y adquiere factores y bienes y servicios en los mercados pagando o cobrando por ellos al igual que las familias o las empresas. Es importante hacer notar que en el diagrama de la figura 1 no se considera el sector externo.

Figura 1. El flujo circular de la actividad económica



Fuente: Roger LeRoy Miller. Microeconomía.

Para producir bienes y servicios es necesario utilizar recursos o factores productivos, entre ellos: la tierra, el trabajo y el capital, etc.

- **Tierra:** se entiende no sólo la tierra agrícola sino también la tierra urbanizada, los recursos mineros y los recursos naturales en general.

- **Capital:** se entiende el conjunto de recursos producidos por la mano del hombre que se necesitan para fabricar bienes y servicios: la maquinaria o las instalaciones industriales, por ejemplo.

Conviene que esto quede claro ya que la palabra “capital” se usa muchas veces de forma incorrecta para designar cualquier cantidad grande de dinero.

El dinero sólo será capital cuando vaya a ser utilizado para producir bienes y servicios, en cuyo caso se llamará capital financiero. El dinero que se vaya a utilizar para adquirir bienes de consumo no puede ser llamado capital.

- **Trabajo:** se entiende la actividad humana, tanto física como intelectual. En realidad, toda actividad productiva realizada por un ser humano requiere siempre de algún esfuerzo físico y de conocimientos previos.
- **Los conocimientos humanos:** que están incorporados al factor trabajo.
- **La tecnología:** o simplemente técnica, que está incorporada al capital.

1.6. Problema económico

Cuando los recursos no permiten que sean satisfechas todas las necesidades y deseos de la gente, surge el problema de escasez y cuando hay escasez, es preciso responder a una de las preguntas más importantes de la economía ¿Cómo pueden utilizarse mejor los recursos existentes para proporcionar la mayor cantidad de bienes y servicios? Esto corresponde a la cuestión de eficiencia.

La economía es una disciplina intelectual que trata del crecimiento y desarrollo material, que pretende responder al problema económico a través de las interrogantes ¿Qué producir?, ¿Cómo producirlo? y ¿Para quién producirlo?

Para responder estas preguntas, no se debe de tomar en cuenta el grado de desarrollo del país o región, ya que cada sistemas económicos adoptado debe lograr que un crecimiento ordenado, sostenido (que se mantenga por sus propias fuerzas), y sustentable (justificable en materia del bienestar social, la justicia, la diversidad cultural y lo ecológico).

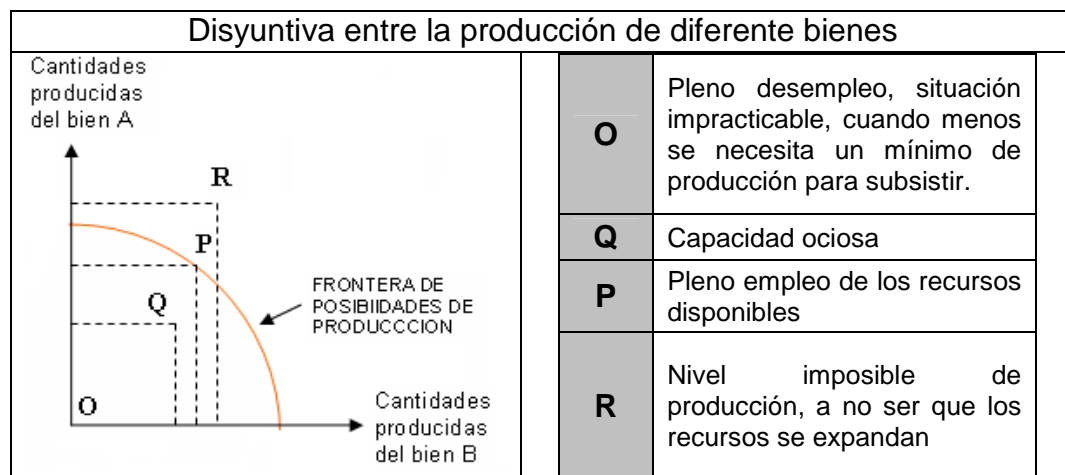
En la búsqueda de resolver las interrogantes citadas la teoría económica nombra a la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP), como la técnica adecuada para explicar la subutilización de los recursos, la cual muestra las distintas combinaciones (ejemplo: verduras y computadoras) que puede producir un país, con los factores de producción que dispone y obteniendo el mayor provecho posible de los recursos que posee.

Si se producen en los puntos situados en la frontera de posibilidades, se produce eficientemente y que cuando se produce por debajo de la misma se produce ineficientemente, no es imposible producir en puntos fuera de la FPP, pero es importante determinar que la invención y la innovación causan que esta frontera se amplíe posibilitando un mayor nivel de bienestar en una economía.

La pregunta de interés es ¿Qué mueve el progreso económico?, para contestar esta pregunta, se debe comprender que toda empresa debe ser eficiente, lo cual es un criterio de minimización del uso de los recursos, y además debe ser eficaz, en el grado de ser competitiva ante las demás empresas rivales.

Observe en la figura 2, que en los dos extremos se dedicara solamente a la producción de uno de los dos bienes; la alternativa “A”, permite la máxima producción del bien X, pero implica el abandono total de la producción del bien Y, al contrario, la otra alternativa muestra el otro caso extremo: sólo se produce el bien Y, lo que implica la total eliminación de la producción del bien X. Es importante mencionar que la relación de producción de bienes puede cambiar con el tiempo.

Figura 2. Frontera de posibilidades de producción



Fuente: José P. Rossetti. Introducción a la Economía, Enfoque latinoamericano.

Si a todos los recursos disponibles, se le aplican el régimen de máxima eficiencia, para aumentar la producción de bien $X_1, \dots, X_k, \dots, X_n$, deberá reducirse obligatoriamente los niveles de producción del bien $Y_1, \dots, Y_k, \dots, Y_n$.

Al representar la productividad total de la economía con la variable P y con la q y p determinadas cantidades físicas en unidades/años de cada uno de los bienes “X” y “Y” tenemos:

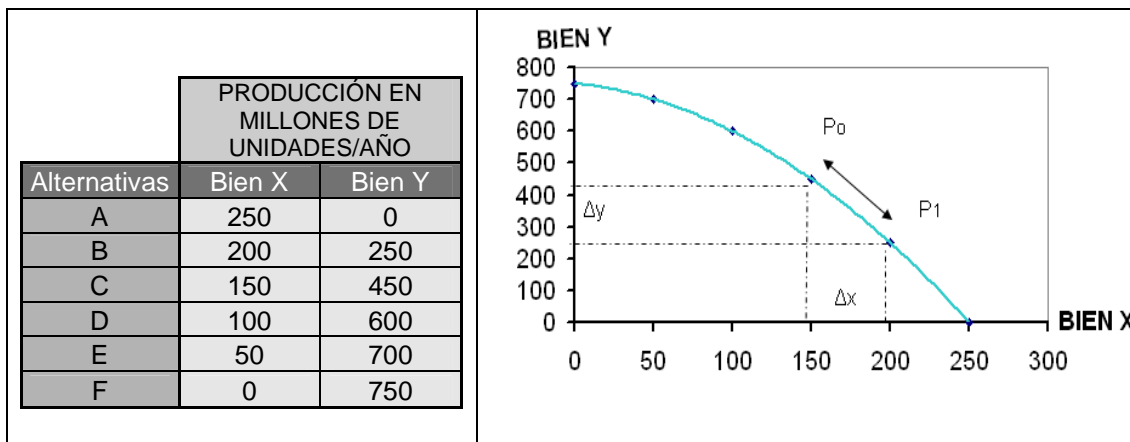
$$P = qx_1 + qx_k + qx_n.$$

Al incluir lo se produce del bien Y_1 , Y_k , y Y_n : la expresión de productividad queda de la siguiente forma:

$$P = (q - p) X_1 + PY_1 + (q - p) X_k + PY_k + (q - p) X_n + PY_n$$

Esto quiere decir que al no haber expansión de los recursos, cuando una economía está operando en régimen de máxima eficiencia, sólo podrá aumentar la producción de determinado bien o dedicarse a la producción de nuevos productos si desiste total o parcialmente la reducción de la producción de otros. La determinación de cómo la curva de la FPP se puede trasladar en cualquiera de los extremos se muestra en la figura 3, que es la representación de los datos de la tabla da como resultado la curva FPP.

Figura 3. Alternativas para la canalización de recursos



Fuente: José P. Rossetti. Introducción a la Economía, Enfoque latinoamericano.

Es importante lograr visualizar, cuál es el costo de oportunidad de producir una unidad más del bien X en términos de la cantidad de unidades de producción del bien Y o viceversa, en otras palabras, saber cuántas unidades del bien Y debemos sacrificar para poder producir una unidad más del bien X.

Para ilustrar los intercambios inherentes a este problema económico se necesita calcular la pendiente de la recta tangente a la curva de FPP en el punto deseado.

Ejemplo 1

Bajo el Supuesto de que la frontera de posibilidad de producción de los bienes (“X” y “Y”) está dada por la función $Y = 750 - 0.5x - 0.01x^2$ (función que representa el comportamiento de los puntos planteados en la figura 3).

Solución

Se puede notar que existen infinitos puntos que satisfacen la ecuación y por lo tanto, un sin número de combinaciones en las que se puede producir. Para determinar la pendiente de la frontera en un punto cualquiera, se puede derivar y obtener:

$$\partial_y / \partial_x = 750 - 0.5x - 0.01x^2$$

$$\partial_y / \partial_x = - 0.5 - 0.02x$$

$$\partial_y / \partial_x = \text{Pendiente de la recta tangente a la curva de FPP}$$

Conclusión

Para una producción de 50 unidades de producción del bien “X” la pendiente será $-0.5 - (0.02) (50) = -1.5$. Lo cual se puede interpretar como que el costo de oportunidad de producir una unidad más del bien “X” será una reducción de 1.5 unidades del bien “Y”. Por otro lado, para producir 200 unidades del bien “X”, se deben de sacrificar 4.5 unidades del bien “Y”, un costo de oportunidad más alto que el anterior, si se dirigen los esfuerzos económicos a producir el bien “X” en mayor proporción.

Para finalizar estas consideraciones sobre las curvas de posibilidades de producción, se verá una ley de gran importancia teórica para los estudios introductorios a la economía.

La Ley de los rendimientos decrecientes, posiblemente la más antigua entre todas las leyes económicas, está íntimamente relacionada con la constancia y la intensidad de los desplazamientos de las curvas de posibilidades de producción, como ya se mencionó, los desplazamientos positivos son provocados por el aumento o mejoramientos de los recursos humanos y patrimoniales (factores de producción), disponibles para fines productivos.

En otras palabras, para que exista una expansión en escala constante se deben presentar suministros adicionales de todos los recursos de producción, un mayor suministro de esos recursos inducirá necesariamente a la dilatación de las fronteras de producción de la economía. Sin embargo, esta correlación directa entre los suministros de recursos y los desplazamientos de las curvas no significa que cualquier incremento de la disponibilidad de uno de los recursos provocará necesariamente movimientos positivos inmediatos de la misma.

Ejemplo 2

Considerando que en América Latina se dispone de 200 Km² para el cultivo de café y/o de cardamomo, la cantidad de trabajadores disponibles es de 30 mil personas, y además los recursos de capital para la producción es de 10 millones de Dólares. ¿Qué se debe de cultivar y en qué cantidad? Si se parte de que la tabla II., muestra la relación que existe entre el incremento de factores de producción y el nivel de producción que se puede obtener los distintos productos, en un tiempo determinado. Por lo que surge una nueva pregunta ¿Cómo se dan los efectos de la ley de rendimientos decreciente sobre una curva de posibilidades de producción?

Datos

- El trabajo: está dado en miles de trabajadores activos.
- El capital: es la cantidad de unidades monetarias disponibles para la producción.
- Los recursos naturales: está dado Km^2 .
- Todas las posibilidades de producción se determinan en unidades al año

Tabla II. Efectos de la Ley de rendimientos decreciente

Datos hipotéticos que ejemplifican la curva dada por FPP

Períodos Productivos	Dosis variables de los Factores		Dosis fijas de recursos naturales en km^2	Posibilidades de producción en la FPP en miles de qq/año		Posibilidades marginales en la FPP en miles de qq/año	
	Trabajo	Capital		Café	cardamomo	Café	cardamomo
t_0	30	10	200	150	450	-	-
t_1	32	14	200	170	510	20	60
t_2	34	18	200	189	567	19	57
t_3	36	22	200	206	618	17	51
t_4	38	26	200	221	663	15	45
t_5	40	30	200	234	699	13	36
t_6	42	34	200	244	729	10	30
t_7	44	38	200	251	750	7	21
t_8	46	42	200	255	762	4	12
t_9	48	46	200	256	765	1	3
t_{10}	50	50	200	256	765	0	0

Fuente: José P. Rossetti. Introducción a la Economía, Enfoque latinoamericano.

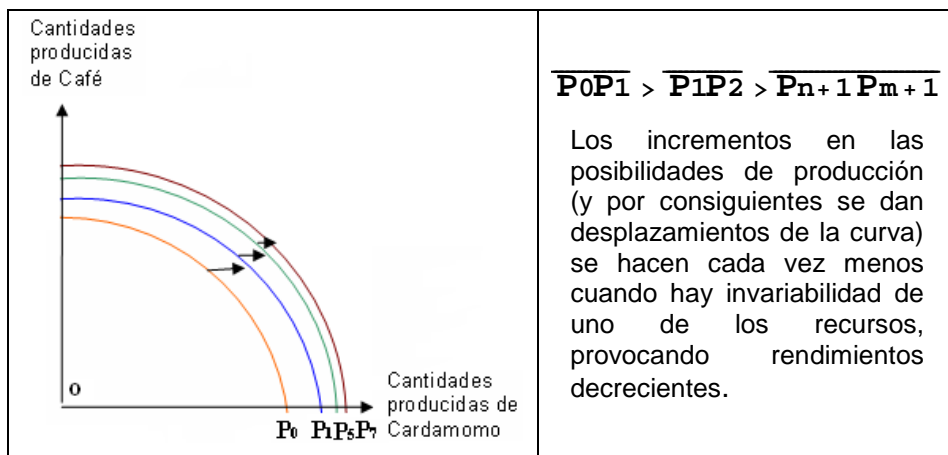
Solución

En el t_0 se dispone de dos factores (Capital y Trabajo), cuya relación en la FPP nos brinda valores de producción eficientes, según las alternativas consideradas de producir sólo café y/o cardamomo, utilizando el máximo nivel de trabajo y sólo el mínimo de capital, o al contrario utilizando al máximo el factor capital y el menor número de trabajadores.

Es aquí donde surge un importante concepto, el de la marginalidad, que se refiere a la producción o venta de un producto adicional, y que será un magnifico indicador del crecimiento de costos o ingresos en un futuro. Si se presentara un mayor suministro de recursos humanos y de capital en los períodos productivos siguientes permaneciendo fija la disponibilidad de tierra.

En los datos hipotéticos de la tabla II., para los dos primeros períodos productivos (t_0 y t_1) muestran un incremento significativamente aceptable, pero para los períodos siguientes se inyectaron sucesivamente a la economía cantidades adicionales de trabajo y capital, pero los incrementos resultantes en la capacidad de producción de café y/o cardamomo fueron cada vez menos significativos, hasta que el período en el períodos t_{10} donde, aunque se hayan aplicado nuevas dosis el trabajo y el capital, no se obtuvo ningún otro incremento en la posibilidades de producción en la economía.

Figura 4. Efectos de la Ley de Rendimientos Decreciente sobre la curva de FPP



Fuente: José P. Rossetti. Introducción a la Economía, Enfoque latinoamericano.

Como resultado de la ley de rendimientos decreciente se dan desplazamientos en la curva FPP.

Conclusión

Es así, como se concluye que las posibilidades marginales, que representan la variaciones de incrementos (costos, ingresos, o cualquier indicador), al producir un bien está sujeta a restricciones que crecen en una cantidad menor a proporción anterior.

1.7. Teoría Microeconómica

Una forma de caracterizar la evolución del análisis económico moderno es la creciente matematización, cuyo objeto principal es el análisis de la determinación simultánea de los precios y de las cantidades producidas, intercambiadas y consumidas. La teoría microeconómica utiliza modelos formales que intentan explicar y predecir, utilizando supuestos simplificadores, el comportamiento de los consumidores y productores, y la asignación de los recursos que surge como resultado de su interacción en el mercado.

En general, el análisis microeconómico se asocia con la teoría de precios y sus derivaciones, siendo Alfred Marshall, quien para resolver estos problemas utilizó las técnicas de optimización.

En la microeconomía se tienen varias ramas de desarrollo, las más importantes son: la teoría del consumidor, la del productor, la del equilibrio general y la de los mercados. Estas no pueden considerarse en forma separadas porque los resultados de unos aspectos influyen sobre los otros, relación dada en el flujo circular de la actividad económica, pero todas proponen modelos matemáticos que desarrollan los supuestos sobre el comportamiento de los agentes económicos, las conclusiones a que se llegue, usando estos modelos, sólo serán válidas, en tanto y en cuanto, se cumplan sus supuestos.

Algunos economistas, sobre todo Milton Friedman, niegan que se pueda comprobar un modelo preguntándose si sus supuestos son “reales”, argumenta que todos los modelos teóricos están fundados en supuestos que “no son reales” y que la esencia misma de las teorías exige que se hagan ciertas abstracciones. Estos economistas llegan a la conclusión que el único camino para determinar la validez de un modelo es saber si éste es capaz de explicar y de predecir los hechos del mundo real.

Los supuestos que en parten limitan, son supuestos de simplificación o de condición, por lo que los modelos económicos llegan a descalificarse por estáticos, ingenuos, reduccionistas, mecanicistas e idealistas. Además, los análisis están ligados constantemente a la condición de *Ceteris Paribus*, término que indica que todas las variables pertinentes, salvo las que están estudiándose en ese momento, se mantienen constantes.

Muchos modelos económicos parten del supuesto que los agentes económicos, persiguen una meta racional. Por ejemplo, el modelo de una empresa que pretende maximizar sus beneficios, no considera los motivos personales de los administradores de empresa ni los conflictos personales que surgen entre ellos. Suponen que las ganancias es la meta más importante de la empresa y le resta importancia a otras metas posibles, como ganará poder o prestigio.

El modelo también supone que la empresa dispone la información completa sobre costos y sobre la naturaleza del mercado en el que vende sus productos, como para descubrir cuáles son sus verdaderas opciones para maximizar sus beneficios. Por supuesto que la mayor parte de las empresas no dispone de esta información, sin embargo, estas deficiencias del modelo no son necesariamente graves, ningún modelo describe la realidad con exactitud.

Por otro lado, un individuo demanda un artículo determinado por la satisfacción o utilidad que recibe al consumirlo. Hasta cierto punto, mientras más unidades de un artículo consume el individuo por unidad de tiempo, la utilidad total aumentará, pero la utilidad extra que recibe al consumir por cada unidad adicional generalmente decrece, y así se puede enumerar un sin número de hipótesis económicas.

La cuestión de fondo radica en saber si se puede considerar que el modelo simple es válido o no, por ello los modelos de optimización han llegado a tener un lugar privilegiado en la teoría económica moderna.

2. ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO A LA MICROECONOMÍA

2.1. Teoría de la Demanda y de la Oferta (corto plazo)

Para definir el mecanismo de los precios, se necesita asimilar los conceptos de demanda y oferta, lo mismo que sus leyes correspondientes. En un mercado ideal, de libre competencia, tanto si es de bienes o servicios como si es de factores, llegarán los demandantes tratando de obtener la mayor cantidad de bienes al precio más bajo posible. Así se configura que la demanda de los consumidores de una mercancía se relaciona con el precio de la misma.

En el mundo real, las condiciones no suelen ser iguales, de forma más amplia un individuo desea comprar determinada cantidad de un bien o servicio, en un período determinado, y basa sus decisiones como respuesta a indicadores como lo son el precio del bien, su ingreso monetario, el precio de otros artículos, las expectativas futuras y hasta las preferencias personales entre otros.

Esta relación puede expresarse en forma matemática, y quedaría de la siguiente forma:

$$C_{Dx} = F (P_x \mid P_y, IM_x, GP_x, Exp_x).$$

Para comprender esta expresión matemática, es importante indicar como primer punto, que no es una ecuación si no una función, una función se define como un conjunto de pares ordenados con la propiedad de que cualquier valor en las ordenadas determina un valor único en el eje de las abscisas.

Y se lee, la cantidad demandada de un bien “x” se determina en función de su precio, de los precios de los productos complementarios y/o sustitutos, del ingreso monetario del individuo, de los gustos del que lo compra y las expectativas futuras de los consumidores.

Por lo general, la representación de estos pares ordenados se da en un plano cartesiano, en economía se representa gráficamente a las variables independiente en el eje de las abscisas y las variables dependiente en el eje de las ordenadas. Siendo más claros, las cantidades se grafican en el eje de las “X” y los precios en el eje de las “Y”.

También es importante determinar que en esta función hay variables y hay parámetros, la parte variable de una función es algo cuya magnitud puede variar y que se convierte en objeto de estudio, mientras un parámetro es una variable constante de forma predeterminada (en economía, por la condición de *Ceteris Paribus*).

Ahora se puede definir que los determinantes de la demanda son parámetros, y estos factores son lo que inciden directamente en las decisiones de un agente de consumo, y se enumerarse de la siguiente forma:

- **Precio del bien (P_x):** al aumentar el precio del bien disminuye la cantidad demandada y viceversa. (exceptuando los bienes *Giffen*).
- **Precio de otros bienes (P_y):** están ramificados en precios de bienes sustitutos y bienes complementarios.

- **Precio de bienes sustitutos:** si el precio de un bien “A” que es un bien sustituto de bien “B”, aumenta, entonces la demanda del bien “B” va a aumentar, por el contrario si el precio de bien a disminuye, la demanda de “B” va disminuir.
- **Precio de bienes complementarios:** si el precio de un bien “A”, un bien complementario del bien “B”, aumenta, entonces la demanda de “B” va disminuir y viceversa.
- **Ingresos de los consumidores (IM_x):** esta variable determina dos tipos de bienes, los normales y los bienes inferiores.
 - **Bienes normales:** al aumentar el ingreso de los consumidores la demanda por un bien va aumentar y viceversa.
 - **Bienes inferiores:** al aumentar el ingreso del consumidor, la demanda del bien va a disminuir y viceversa.
- **Gustos y preferencias (GP_x):** al aumentar las preferencias por un bien (por características especiales como calidad, marca, color, moda) la demanda del mismo va aumentar.
- **Precios futuros esperados o expectativas, (Exp_x):** si se espera que el precio de un bien aumente a un cierto plazo, la demanda inmediata de este bien va a aumentar, por otra parte, si se espera que el precio disminuya en el futuro la demanda va a disminuir ahora, pues la gente pospondrá su decisión de comprar hasta que el precio baje.

Estando claro todo lo anterior, y poniendo en práctica la condición *Ceteris Paribus*, la Ley de la demanda, como lo define Walter Nicholson, se puede enunciar como: “La cantidad demandada, que los consumidores estarán dispuestos y en condiciones de adquirir, aumentará conforme el precio se reducen o que la cantidad demandada decrecerá conforme el precio se incrementan en determinado período de tiempo, manteniendo los demás factores constantes”.

La frase “manteniendo los demás factores constantes” hace parte del análisis Microeconómico y se refiere a la condición de *Ceteris Paribus*, ya definida como la condición predeterminada que convierte los parámetros en constantes, esto nos lleva a una relación matemáticamente más elemental.

$$CD_x = F (P_x)$$
$$CD_x = CD_{P=0} - \frac{\Delta Q}{\Delta P} (P)$$

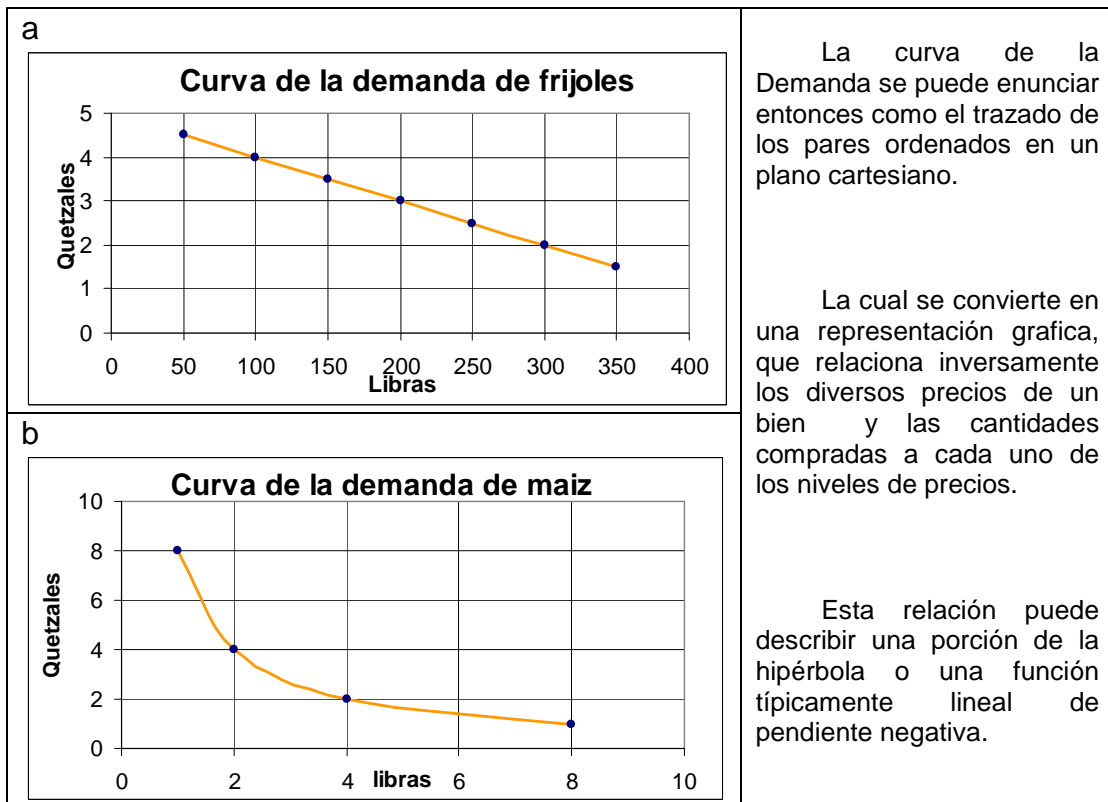
Que determina, a la demanda como una serie de muchas posibilidades alternativas que correlacionan inversamente los precios con cantidades demandadas. Relación que puede describir una porción de la hipérbola o una función típicamente lineal de pendiente negativa, como lo muestra la figura 5, pero en realidad es más amplia. Es importante diferenciar entre la demanda individual y la de mercado:

- **Demanda individual:** refleja el comportamiento de un individuo o unidad consumidora en particular.
- **Demanda de mercado:** representa las diferentes cantidades demandadas de un artículo a diversos precios, por todos los individuos en el mercado en un período determinado.

La demanda del mercado depende, así, de todos los factores que determinan la demanda individual del artículo y, además, del número de compradores del artículo en el mercado. Geométricamente, la curva de la demanda del mercado para un artículo se obtiene sumando horizontalmente todas las curvas individuales de la demanda de dicho artículo, y matemáticamente se obtiene multiplicando la función de demanda individual $CD_x = F(P_x)$ por la cantidad de individuos idénticos que consumen en un mercado.

Figura 5. Representaciones de la curva de la demanda

Curvas hipotéticas de demanda



Fuente: Dominick Salvatore. Microeconomía.

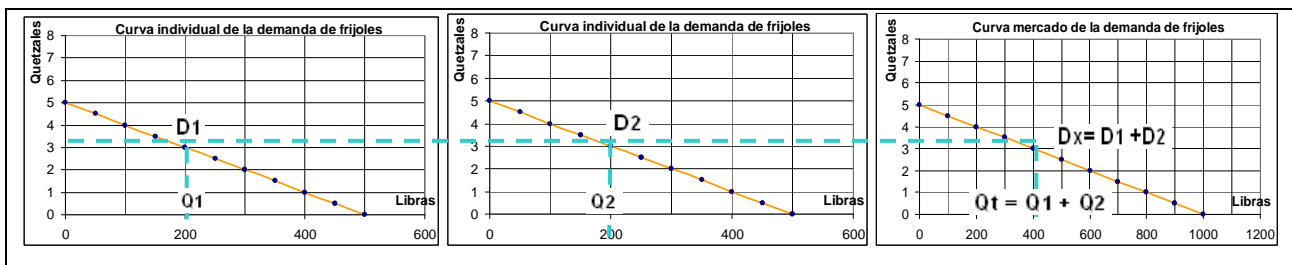
Ejemplo 3

Para determinar la curva de demanda del mercado con dos compradores idénticos se deben de mantener fijos los precios, ya que se le venderá al mismo precio a uno, a dos, o cualquier cantidad de compradores, pero las cantidades se deben expresar como la suma de los artículos comprados por los distintos consumidores $Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_n$, de forma gráfica se puede obtener.

Solución

Figura 6. Demanda del mercado por el método geométrico

(Datos hipotéticos)



Fuente: Dominick Salvatore. Microeconomía.

Por otra parte, si la funciones individuales del consumo de frijoles está dada por: $CD_x = 500 - 100P_x$ y existen 20 individuos idénticos en el mercado, la curva que representa la demanda de mercado estará dada por la función:

$$\text{Demanda individual} = CD_x = 500 - 100 (P_x)$$

$$\text{Demanda del mercado} = 20 * (CD_x = 500 - 100 (P_x))$$

$$\text{Demanda del mercado} = CD_{Mx} = 10,000 - 2,000 (P_x)$$

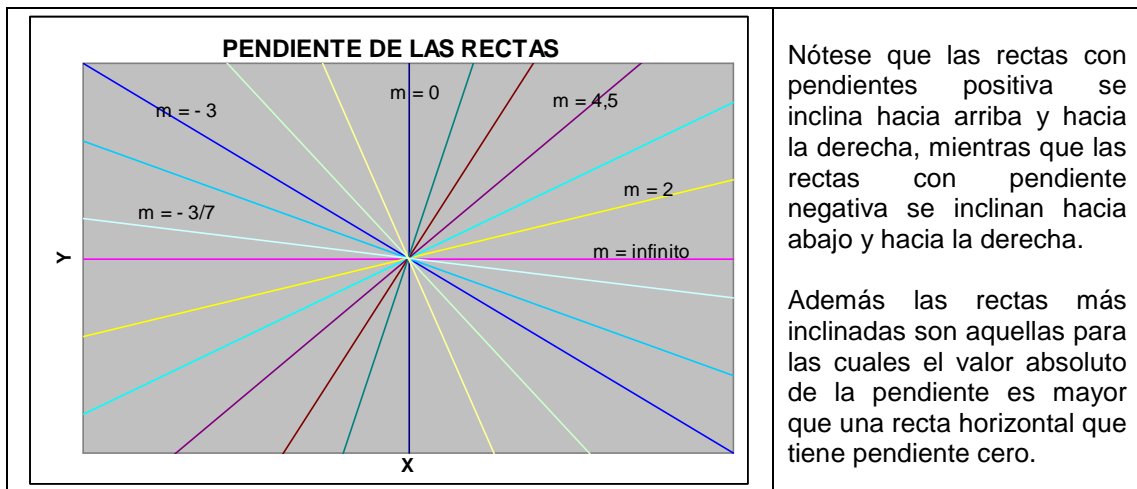
Las representaciones gráficas son adecuadas para algunos fines, pero las fusiones matemáticas, generan ecuaciones que pueden resolverse despejando las variables de precios o cantidades. Por lo tanto, lo más conveniente es definir las características de las funciones de la recta y de la hipérbola rectangular.

2.1.1. La recta como representación de una función lineal de la demanda

Para encontrar la ecuación de una recta L , se usa su pendiente, que es una medida de inclinación. Y se define como la tasa de cambio que hay entre los puntos: $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$, la cual se expresa de la siguiente forma:

$$m = \frac{\Delta Y}{\Delta x} = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(x_2 - x_1)}$$

Figura 7. Pendientes de las rectas



Fuente: J. Stewart. Cálculo, trascendentes tempranas

Así entonces, la pendiente de una recta es la razón de cambio en y , Δy , como respuesta al cambio de x , Δx , el hecho que la línea sea recta significa que la razón de cambio es constante. Ahora una ecuación de la recta que pasa por un punto dado $P_1(x_1, y_1)$ con $x \neq x_1$, y donde la pendiente de la recta es igual a m . se expresa de la siguiente forma:

$$(Y_2 - Y_1) = m (x_2 - x_1)$$

Si se supone, que una recta tiene intersección con el eje “Y” en el punto: $(0, b)$, la forma punto-pendiente de la ecuación de la recta, con $x_1 = 0$ y $Y = b$, es:

Forma canónica de la ecuación de una recta con pendiente m y ordenada al origen b es

$$Y = mx + b$$

2.2.2. La hipérbola rectangular como representación de una función polinomial de la demanda

La curva representada por la ecuación:

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

Se llama hipérbola y está en su forma reducida, la ecuación no cambia cuando $-x$ reemplaza a x , ni cuándo y se sustituye con $-y$, así que la hipérbola es simétrica respecto de ambo ejes. Para hallar las abscisas al origen se debe de identificar el valor de $Y = 0$, con lo cual obtenemos $x^2 = a^2$ y $x = +/- a$. Sin embargo, si $x = 0$ en la ecuación, obtenemos $-y^2 = b^2$, lo cual es imposible. De hecho, al partir de lo anterior obtenemos:

$$\frac{x^2}{a^2} = 1 + \frac{y^2}{b^2} \geq 1$$

Lo cual demuestra que $x^2 \geq a^2$ y así $|x| = \sqrt{x^2} \geq a$, en consecuencia, tenemos que $x \geq a$ ó $x \leq -a$, lo que significa que la hipérbola está formada por dos partes, llamadas ramas.

Las dos ramas de la hipérbola tienden hacia las asíntotas, esto conlleva la idea de un límite, que se describirá posteriormente, si intercambiamos los papeles de “X” y “Y” obtenemos una ecuación de la forma:

$$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$$

Si $b = a$, la ecuación de la hipérbola es $x^2 - y^2 = a^2$ (ó $y^2 - x^2 = a^2$) y se llama Hipérbola equilátera (también llamada rectangular o hipérbola cuadrada). Sus asíntotas son $Y = +/-x$, que son perpendiculares entre sí.

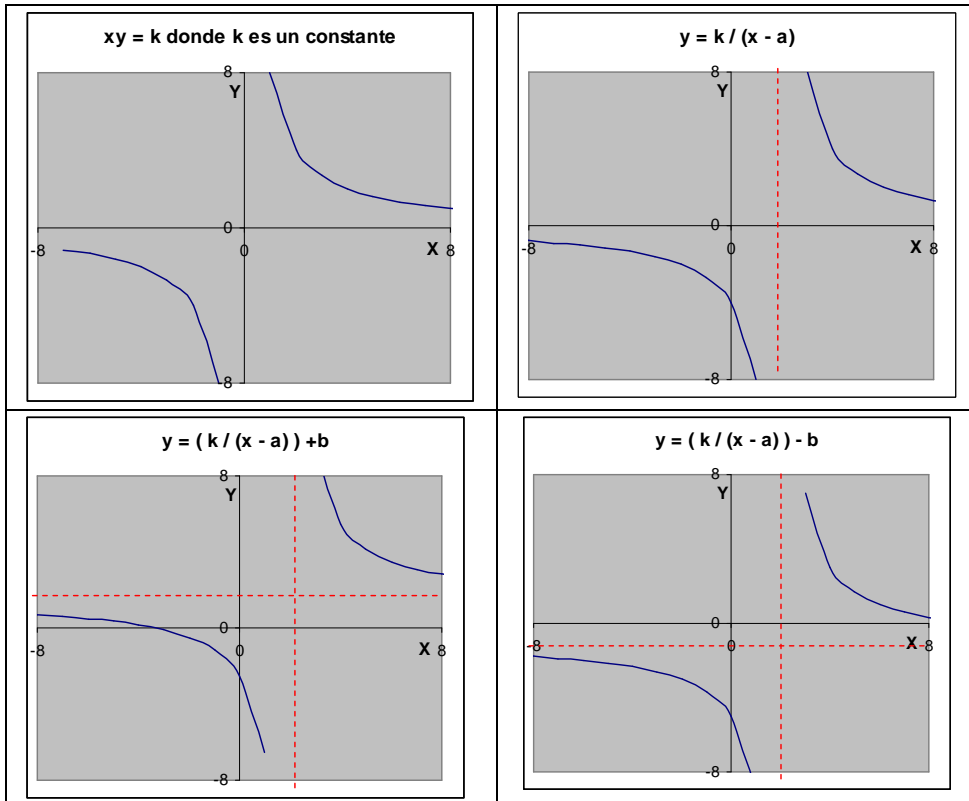
Si una hipérbola equilátera se gira en 45° las abscisas se trasforman en los ejes “X” y “Y”, generando la nueva ecuación de la hipérbola como: $xy = k$, donde k es una constante.

En conclusión la curva de demanda que corresponde a la tendencia de la rama positiva de la hipérbola equilátera, se expresa como:

$$Q_{(DX)} = \frac{k}{P_{(x)}} \quad \text{donde: } k \text{ es la cantidad demandada cuando el precio es cero}$$

Si convertimos a esta hipérbola en una función potencia se escribirá de la siguiente forma: $Q_{DX} = (k)(P_{(x)}^{-b})$. La cual como demostraremos posteriormente tiene como característica especial que su elasticidad precio de la demanda es constante en todos sus puntos.

Figura 8. Representación gráfica de la hipérbola



Fuente: J. Stewart .Cálculo trascendentes tempranas

Ejemplo 4

Halle la ecuación de la recta que representa la demanda de relojes, que pasa por los puntos A (1, 11) y B (4, 5). Exprésela como una función que dependa del precio (expresión económica de la demanda).

Solución:

Siendo la función de la curva de la demanda $C_{Dx} = (C_{Dx=0}) - \Delta x / \Delta y (P_x)$ se determinará como primer punto la pendiente:

$$m = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{(x_2 - x_1)}{(y_2 - y_1)} = \frac{(4 - 1)}{(5 - 11)} = -\frac{3}{6} = -\frac{1}{2}$$

Para determinar el valor cuando la cantidad demanda es cero se sustituye cualquiera de los puntos (precio, cantidad).

$$C_{Dx} = (C_{Dx=0}) - (\Delta x / \Delta y) (P_x)$$

$$4 = (C_{Dx=0}) - (1 / 2) (5)$$

$$(C_{Dx=0}) = 13 / 2$$

La función que representa la curva de la demanda es:

$$CD_x = \frac{13}{2} - \frac{1}{2} (P_x)$$

Ejemplo 5

Halle la ecuación de la demanda del mercado de relojes (ejemplo anterior), si existen 100 individuos idénticos en el mercado.

Solución

Si la curva de la demanda individual está representada por:

$$CD_x = \frac{13}{2} - \frac{1}{2} (P_x)$$

La curva de mercado está representado por:

$$CD_x = 100 * \left(\frac{13}{2} - \frac{1}{2} (P_x) \right) = 650 - 50 (P_x)$$

$$CD_{xM} = 650 - 50 (P_x)$$

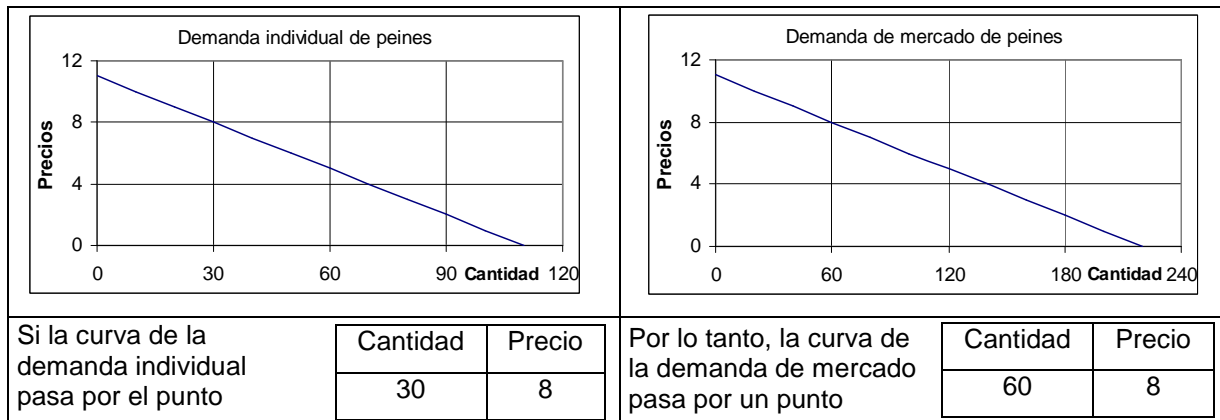
Ejemplo 6

Halle la ecuación de la demanda del mercado de peines, si existen dos individuos iguales en el mercado. Si la figura 9, representa la demanda individual de peines:

Solución

Geoméricamente, la curva de la demanda del mercado para los peines se obtiene sumando horizontalmente todas las cantidades individuales de la demanda de dicho artículo, manteniendo el precio constante:

Figura 9. Demanda individual y de mercado



Fuente: propia, fines didácticos

Del mismo modo que en la disposición de un consumidor para comprobar relaciona el precio, la disposición del fabricante para ofrecer mercancías relaciona también el precio.

El objetivo de todo productor es de maximizar sus ganancias, de esta premisa veamos ahora los argumentos de los oferentes, y su reacción a los precios de bien, la tecnología de producción, condiciones naturales y el precio de los insumos.

Por lo anterior, se puede ofrecer como antesala que la función de oferta debe de ser:

$$C_{Ds} = F (P_x \mid Tec_x, CN_x, Pi_x, Impt, Subs, Tipo de Mercado)$$

Y se lee, la cantidad ofrecida de un bien se determina en función del precio del bien, la tecnología con que se fabrica, las condiciones naturales que prevalecen en un período determinado, el precio de la materia prima y otros insumos para la producción, impuestos, subsidios y tipo de mercado al que pertenezca la empresa.

Es importante determinar que en esta función la variable prevaleciente es el precio del bien y los determinantes de la misma son la tecnología, condiciones naturales, y precio de los insumos que bajo la condición económica de *Ceteris Paribus*, se convierten en parámetros.

Los parámetros son los que inciden directamente en las decisiones de un agente productor, y pueden definirse de la siguiente manera:

- **El precio del bien:** al aumentar el precio del bien va a aumentar la cantidad ofrecida y viceversa.
- **Precio de los insumos:** al aumentar el precio de los insumos de un bien, su oferta va a disminuir y viceversa. Al hablar el precio de los recursos e insumos se refiere al precio del trabajo, precios de materias primas, precio de energía eléctrica, tasa de interés, etc.
- **La tecnología de producción:** al mejorar la tecnología en la producción, la oferta de un bien aumentará.
- **Condiciones naturales:** se refiere a todas las variables de la naturaleza que inciden en la producción (especialmente en la agricultura).

- **Impuestos y subsidios:** en el caso de ciertos impuestos, tal como el de impuestos a la ventas, estos de constituyen efectivamente en un adición de los costos de producción, debido a que deben pagarse durante el proceso de producción y mercadeo de bien. Dicho impuestos reducen, por lo tanto, la oferta (no la cantidad ofrecida). Un subsidio (es un impuesto negativo) hará justamente lo contrario, desplazara la curva de la oferta hacia la derecha.
- **Tipo de mercado:** será desarrollado posteriormente en la parte de estructuras de mercado.

Al establecer la condición de *Ceteris Paribus*, se puede simplificar la relación matemáticamente de la oferta a:

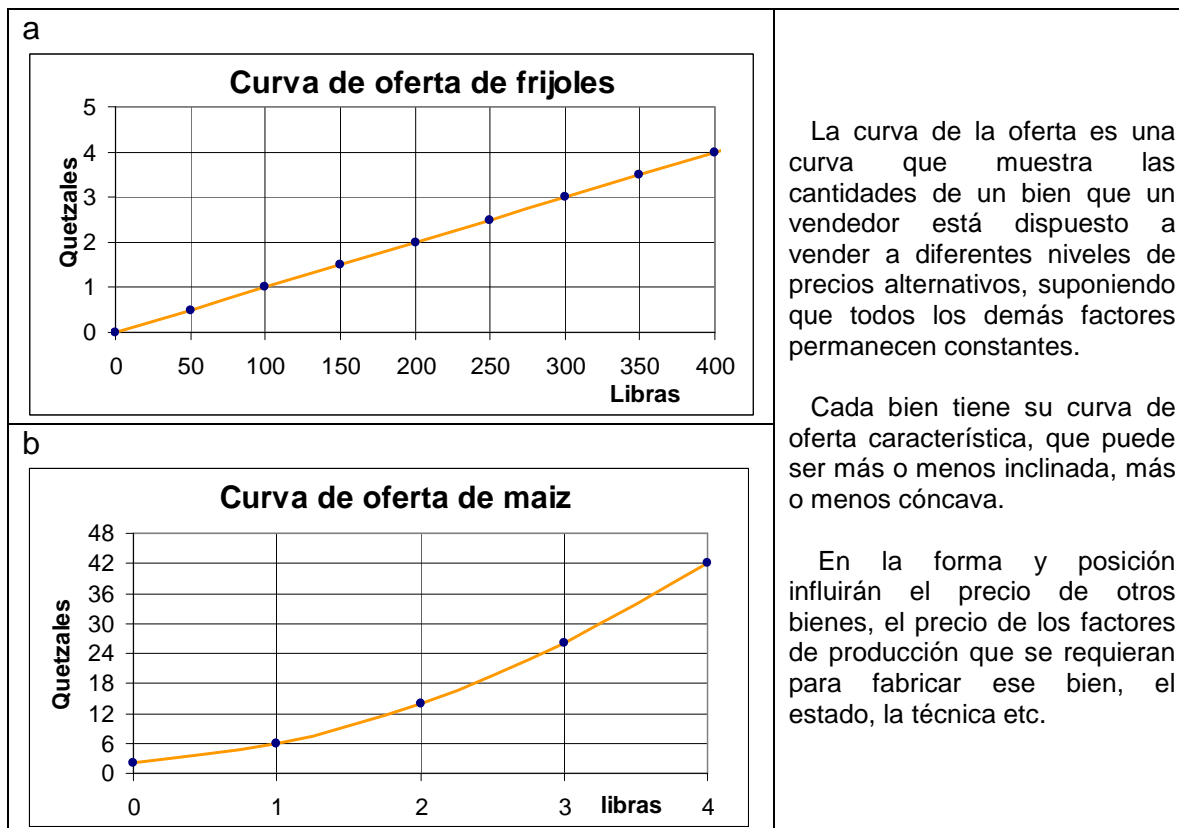
$$C_{Sx} = F (P_x)$$

$$CS_c = CD_{P=0} + \frac{\Delta Q}{\Delta P} (P)$$

Y determina a la oferta como relación directa los precios con cantidades ofrecidas, relación que puede describir una porción de una parábola abierta hacia arriba o una función típicamente lineal de pendiente positiva. Note que los precios y cantidades negativas no tienen sentido.

En conclusión se puede enunciar la Ley de la oferta en términos más sencillo como: “La cantidad ofrecida, que los oferentes estarán dispuestos y en condiciones de producir, aumentará conforme el precio se incremente o que la cantidad ofrecida decrecerá conforme el precio se reduzca en determinado período de tiempo, manteniendo los demás factores productivos constantes.”
Walter Nicholson. Teoría microeconómica, principios básicos y aplicaciones.

Figura 10. Representaciones de la curva de oferta



Fuente: Dominick Salvatore. Microeconomía.

Es importante diferenciar entre oferta individual y la de mercado.

- **Oferta individual:** refleja el comportamiento de una unidad productora en particular.
- **Oferta de mercado:** representa la cantidad total de un bien y servicios que los oferentes quieren y pueden producir a distintos niveles de precios en un determinado período de tiempo. La oferta de mercado depende, así, del número de oferentes del artículo en el mercado.

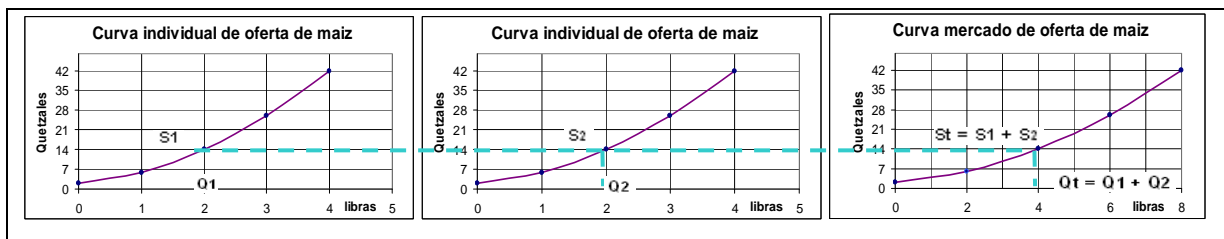
Geoméricamente, la curva de la oferta del mercado para un artículo se obtiene sumando horizontalmente todas las cantidades individuales de todos los productores, y matemáticamente se obtiene multiplicando la función de oferta individual $C_{Ds} = F(P_x)$ por la cantidad de individuos idénticos que producen y venden en un mercado.

Ejemplo 7

Para determinar la curva de la oferta del mercado con dos oferentes idénticos se deben de mantener fijos los precios, ya que se le venderá al mismo precio a uno a dos o n cantidad de compradores, pero las cantidades se deben expresar como la suma de las artículos ofrecidos por los distintos productores $Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_n$, de forma gráfica, se puede obtener.

Solución

Figura 11. Oferta del mercado método geométrico



Fuente: Dominick Salvatore. Microeconomía.

Por otra parte, si la funciones oferta individual de frijol está dada por:

$$C_{S_x} = 10 \left(-1 + \sqrt{-3 + 2 P_x} \right)$$

y si existen 20 individuos idénticos en el mercado, la curva que representa la oferta del mercado estará dada por la función:

$$\text{Oferta individual} = C_{S_x} = 10 \left(-1 + \sqrt{-3 + 2 P_x} \right)$$

$$\text{Oferta del mercado} = 20 * \left(\frac{1}{2} (-1 + \sqrt{-3 + 2P_x}) \right)$$

$$\text{Oferta del mercado} = 10 (-1 + \sqrt{-3 + 2P_x})$$

Como ya se mencionó cada producto tiene su curva de oferta, y puede ser lineal o una curva, que puede ser también más o menos inclinada, más o menos cóncava y estará situada más hacia la derecha o hacia la izquierda.

Por eso es conveniente definir las características de las parábolas abiertas hacia arriba, funciones que se asemeja al comportamiento de una curva de oferta (ya no se hará mención de la recta porque se hizo con anterioridad en la demanda).

2.1.3. La parábola como representación de una función de oferta

La parábola es un conjunto de puntos, en un plano que equidistan de un punto fijo, llamado foco y una recta fija llamada directriz. El punto que está a medio camino entre el foco y la directriz que pertenece a la parábola se llama vértice. La recta que pasa por el foco perpendicular a la directriz se llama eje de la parábola.

Cuando el foco es un punto (0, P), la ecuación de la directriz es $Y = -p$. Si P (x, y) es un punto de la parábola, la distancia de P al foco es:

$$|PF| = \sqrt{x^2 + (y - p)^2}$$

Y la distancia de P a la directriz es $|y+p|$. La propiedad definitoria de una parábola es que la distancia es igual:

$$\sqrt{x^2 + (y - p)^2}$$

Al elevar al cuadrado, simplificar se obtiene una ecuación equivalente:

$$X^2 + (y-p)^2 = |y+p|^2 = (y+p)^2$$

$$X^2 + y^2 - 2py + p^2 = y^2 + 2py + p^2$$

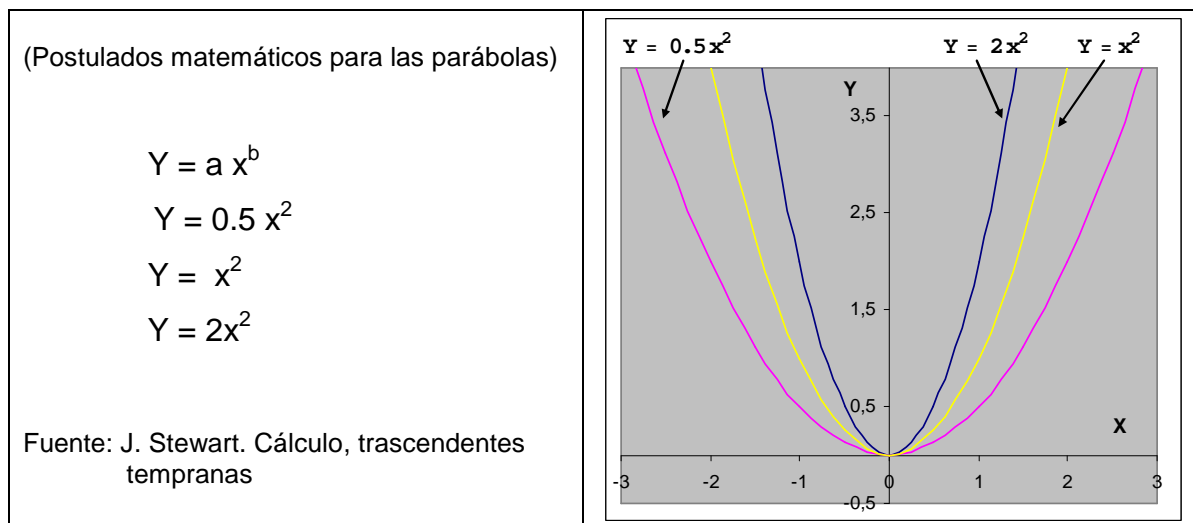
$$X^2 = 4py$$

Si realizamos el siguiente cambio: $a = 1/(4p)$, la ecuación canónica de la parábola se transforma en:

$$Y = ax^2$$

*se abre hacia arriba si $P > 0$
y hacia abajo si $P < 0$

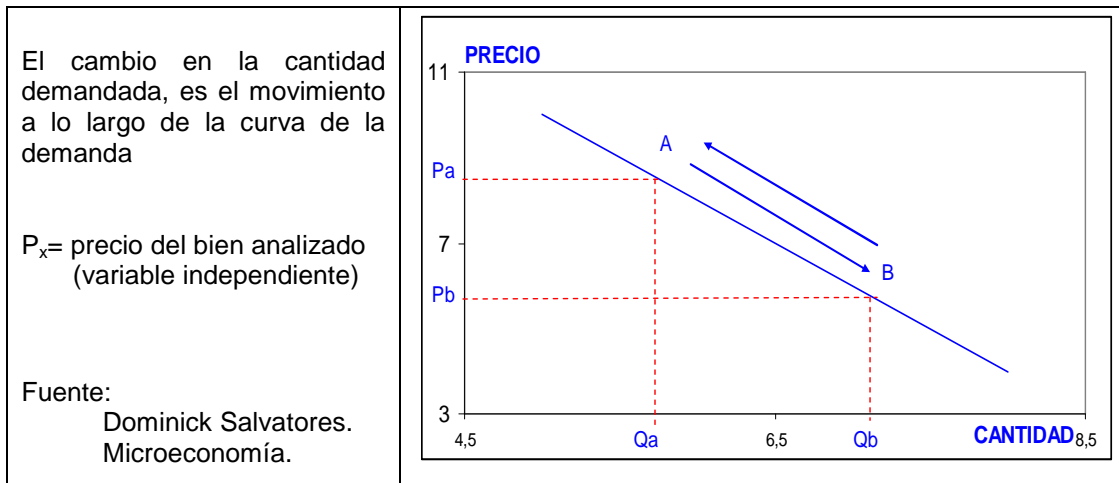
Figura 12. Representación gráfica de la parábola



2.1.4. Cambios en la demanda y cantidad demandada

Se reconoce como cantidad demandada a los cambio en la posición en la curva de demanda, ese movimiento a lo largo de la curva de demanda ocurre cuando el propio precio cambia, manteniendo constante el precio de otros bienes, el ingreso monetario, y los otros factores influyentes en la demanda del bien.

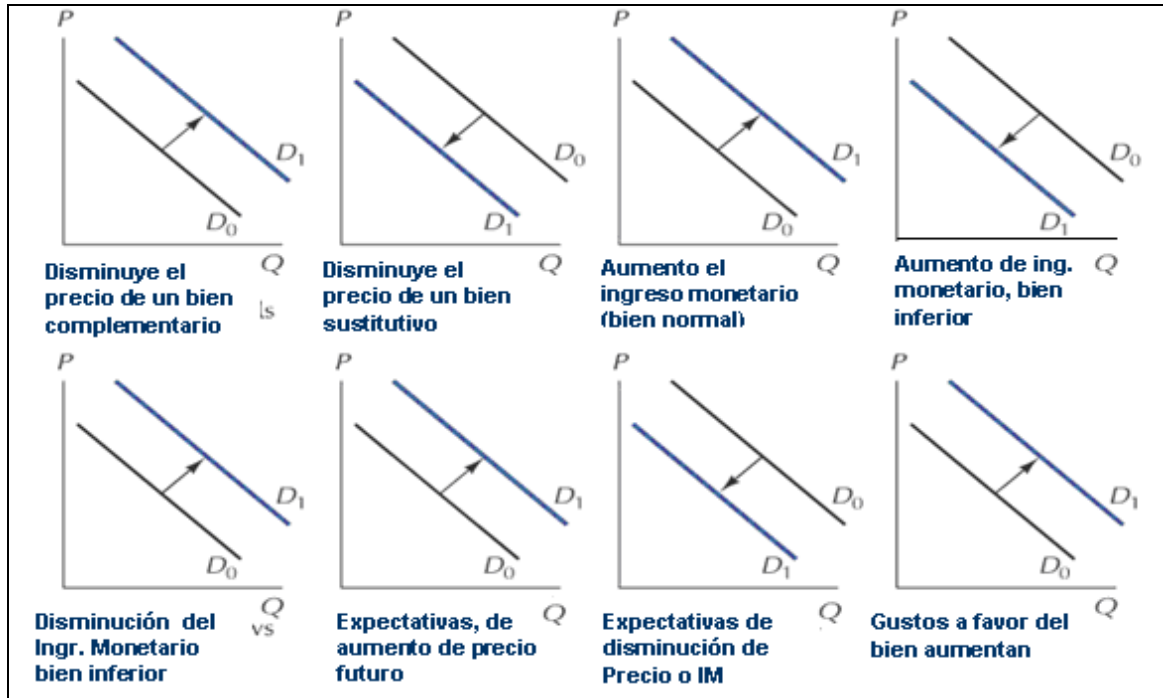
Figura 13. Método geométrico del cambio en la cantidad demandada



Ahora se analizará, qué sucede cuando permanece constante el precio del bien en cuestión y se altera alguno de los factores que bajo la condición de *Ceteris Paribus*, se han considerado constantes. Estos factores están cuantificados en los parámetros, (ingreso monetario, precio de otros bienes, expectativas y gustos y preferencias).

Un cambio de cualquiera de estos factores, desplazará toda la curva de demanda a la derecha o a la izquierda, según sea el sentido del cambio del factor. Este tipo de desplazamiento se denomina cambios de la demanda, y se observa gráficamente en a figura 14.

Figura 14. Método geométrico del cambio en la demandada



Fuente: Dominick Salvatore. Microeconomía.

- El ingreso de los consumidores:** cuando aumenta el ingreso monetario las personas pueden consumir más cantidad, cualquiera fuese el precio, por lo tanto aumenta la demanda y se desplaza a la derecha. Por el contrario, cuando disminuye el ingreso, los consumidores compran menos cantidad, disminuye la demanda y se desplaza a la izquierda. Si bien ésta es la regla, la excepción son los bienes inferiores, cuya demanda disminuye cuando aumenta el ingreso y viceversa.
- Los precios de otros bienes:** el efecto depende del tipo de bienes (bienes complementarios y bienes sustitutos), si disminuye el precio del bien complementario la curva de la demanda se desplaza a la izquierda y si por el contrario aumenta se desplazaría hacia la derecha.

Por otra parte, si el precio del bien sustituto decae la curva de nuestra demanda se desplazará hacia la derecha y viceversa.

- **El gusto de los consumidores:** el razonamiento es sencillo, si el producto se pone de moda o si por medio de la publicidad se convence al consumidor que es mejor, más rico, más lindo, bueno para la salud, etc., se demandará más cantidad independientemente del precio y la demanda se desplazará a la derecha. Por el contrario, si pasa de moda pocas personas lo comprarán aún cuando se ponga en oferta a un precio más bajo y la demanda disminuye o sea que la curva se desplaza a la izquierda.

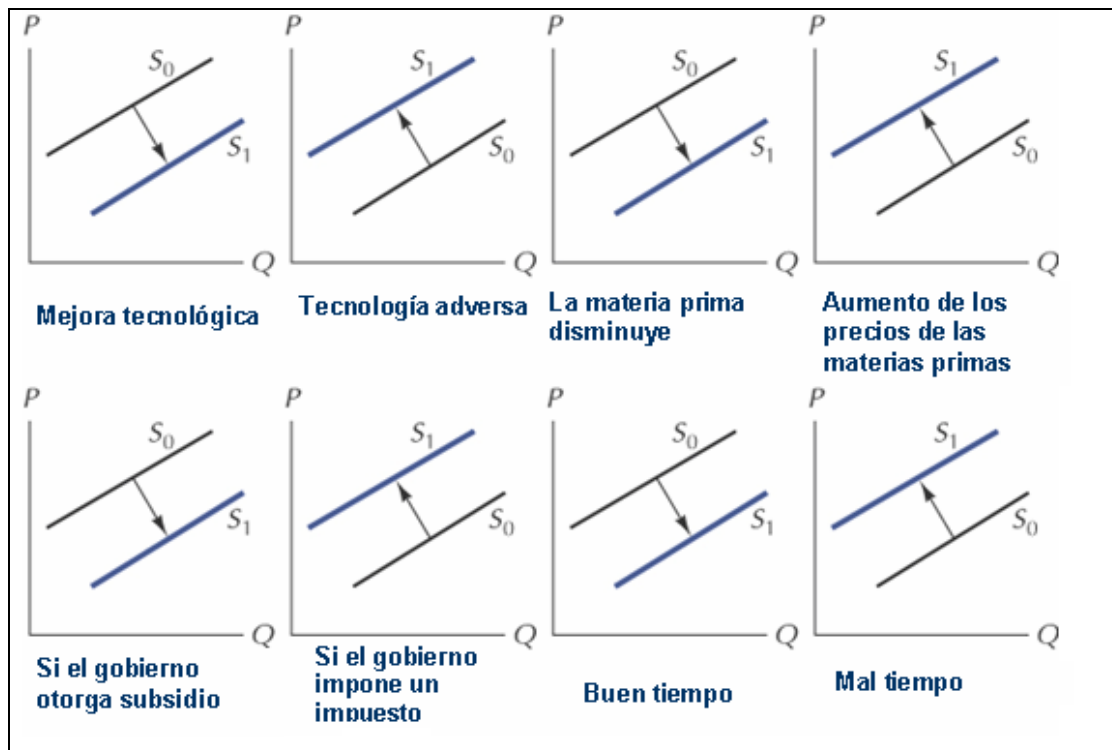
2.1.5. Cambios en la oferta y cantidad ofertada

Por analogía con la cantidad demandada, la cantidad ofrecida se refiere a un movimiento a lo largo de la curva de oferta que ocurre cuando el propio precio cambia, manteniendo constante la tecnología, condiciones naturales, precio de los insumos y otras variables determinantes de la oferta. De igual forma que en la demanda, se dan desplazamientos de la curva de la oferta cuando uno de los factores que permanecían constantes se altera.

- **Tecnología:** si esta mejora el oferente podrá aumentar su capacidad de producción y por lo tanto la curva de oferta se desplazará hacia la derecha, pasa todo lo contrario si la tecnología de las otras empresas mejora y la propia sufre un estancamiento (tecnología adversa).
- **Precios de los insumos:** de forma análoga si el precio de la materia prima baja la curva de oferta se desplazará hacia la derecha y si sube se desplazará hacia la izquierda.

- **Condiciones naturales:** si estas son adversas, (incendios, sequías, etc.) la curva de la oferta se desplaza hacia la izquierda, pero si son buena el desplazamiento se dará hacia la derecha.
- **Impuestos:** si se impone o aumenta un impuesto, la oferta se contraerá, esto significa que la curva se desplazará hacia la izquierda.
- **Subsidios:** estos favorecen al productor, por lo que cuando se los otorga a las empresas, la oferta se desplaza hacia la derecha y lo contrario cuando el gobierno reduce o elimina los mismos.

Figura 15. Método geométrico del cambio en la oferta



Fuente: Dominick Salvatore. Microeconomía.

2.1.6. La elasticidad como medida de respuesta

Como una definición general, la elasticidad se utiliza para resumir casi todos los efectos cuantitativos de una variable que depende de otra. El propósito de estudiar la elasticidad es determinar cómo un pequeño cambio de precio puede resultar en una pequeña o gran modificación en la cantidad que se oferta o se demanda. En otros términos, es el grado de respuesta de un comprador o vendedor ante una modificación en las determinantes fundamentales del producto, particularmente en el precio.

La elasticidad se usa con frecuencia respecto de la relación precio-demanda y de la relación precio-oferta, pero la aplicabilidad de este concepto no está restringida a esos únicos casos, sino que es más amplia, ya que la elasticidad puede reflejar numerosas relaciones entre dos variables. Matemáticamente, se puede expresar la elasticidad como el cambio proporcional de la variable “y” con respecto a la variable “x”:

$$E (Y, X) = \left(\frac{\Delta Y}{Y} / \frac{\Delta X}{X} \right)$$

En particular, si $Y_{(x)}$ es derivable con respecto a “x”:

$$E (Y, X) = \left(\frac{\Delta Y}{Y} / \frac{\Delta X}{X} \right) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} * \frac{X}{Y} = \frac{\partial Y}{\partial X} * \frac{X}{Y}$$

Esta expresión identifica que una variación de 1% de la variable “x”, dará como resultado un % de variación en “y”. Además, se puede concluir, si obviamos los signos, que los resultados se pueden clasificar en base al valor del coeficiente de elasticidad en: elástico, unitario, inelástico, perfectamente elástico, perfectamente inelástico, quedando de la siguiente manera:

- Elástico: si el coeficiente de elasticidad es mayor a la unidad ($E > 1$).
- Inelástico: si el coeficiente de elasticidad es menor a la unidad ($0 < E < 1$).
- Unitario: si el coeficiente de elasticidad es igual a la unidad ($E = 1$).
- Perfectamente inelástico: el coeficiente de elasticidad es igual a cero.
- Perfectamente elástico: el coeficiente de elasticidad es igual a infinito.

2.1.6.1. Elasticidad precio de la demanda

Mide la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada (ventas) como consecuencia de una variación en el precio de un uno por ciento, en otras palabras, mide la intensidad con la que responden los compradores a una variación en el precio. Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$E_{DP} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{P}{Q}$$

- **La elasticidad arco:** es la elasticidad entre dos puntos, dicha medida mejora a medida que el arco se vuelve más pequeño, y se puede medir mediante la fórmula.

$$e_{a-b} = \frac{(Q_2 - Q_1)}{(P_2 - P_1)} * \frac{(P_2 + P_1)}{(Q_2 + Q_1)}$$

- **La elasticidad puntual:** es la relación en precio cantidad en un punto definido, y esta dada por:

$$e = \lim_{\Delta P \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{x}{y} \right) = \frac{P}{Q} \lim_{\Delta P \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta Q}{\Delta P} \right) = \frac{P}{Q} \frac{\Delta Q}{\Delta P}$$

En general $\frac{\partial q}{\partial p} < 0$, por lo tanto, la elasticidad es negativa para la curva de la demanda. Ya que al aumentar el precio de un artículo, la cantidad demanda disminuye y viceversa. De manera más simple se expresa como:

$$E = \frac{P * \partial Q}{Q} = \frac{P}{Q * \partial P}$$

En caso que la curva de demanda cuya forma es una hipérbola rectangular cuya expresión en forma reducida es:

$$Q_{(Dx)} = \frac{k}{P_{(x)}}$$

Si convertimos a esta hipérbola en una función potencia se escribirá de la siguiente forma:

$$Q_{(Dx)} = k * P_{(x)}^{-b}$$

En este caso “b” no se restringe a un valor unitario sino que puede tomar cualquier valor. La elasticidad del precio de la demanda para la función curvilínea es entonces:

$$e = \frac{P}{q} * (-kbP^{-b-1})$$

Si desarrollamos lo anterior, obtenemos que:

$$e = \frac{P}{q} * (-kbP^{-b} * P^{-1}) = \frac{P}{q} * \frac{-kbP^{-b}}{P} = \frac{-kbP^{-b}}{q}$$

Donde $q = k * P^{-b}$ la expresión se reduce a:

$$\frac{-kbP^{-b}}{kP^{-b}} = -b$$

Como ya definimos b representa la elasticidad constante para cualquier precio, si:

- $b > 1$ la elasticidad constante será de tipo elastina.
- $0 < b < 1$ la elasticidad contantes será de tipo inelástica.
- $b = 1$ representa una hipérbola rectangular que tendrá elasticidad unitaria en todos sus puntos.

Tabla III. Elasticidad precio de la demanda

ANÁLISIS DE LOS COEFICIENTES DE ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA	
<p>El gráfico muestra una curva de demanda descendente etiquetada como D₁. El eje vertical (P) va de 0 a 7, y el eje horizontal (Q_d) va de 0 a 14. La curva está dividida en tres secciones por líneas horizontales y verticales que indican los niveles de elasticidad: E_d > 1 en la parte superior (precios altos y cantidades bajas), E_d = 1 en el punto medio (precio 4, cantidad 8), y E_d < 1 en la parte inferior (precios bajos y cantidades altas).</p>	<p>(E > 1). Cuando la demanda es elástica, un cambio porcentual en el precio provoca un cambio porcentual mayor en la cantidad demanda.</p> <p>(E = 1). Cuando la demanda tiene elasticidad unitaria, un cambio porcentual en el precio provoca un cambio porcentual igual en la cantidad demandada.</p> <p>(0 < E < 1). Cuando la demanda es inelástica, un cambio porcentual en el precio provoca un cambio porcentual menor en la cantidad demandada.</p>

Fuente: José P. Rossetti. Introducción a la Economía, enfoque latinoamericano

Ejemplo 8

Si la ecuación de la demanda es $Q_{Dx} = 300 + 2P_x - P_x^2$

- Encuentre la elasticidad precio de la demanda, puntual para el precio igual a 15 e interprételo.
- Si el precio se incrementa en 6%.
¿En cuánto cambia la cantidad demandada?
- Si el precio disminuye 4%.
¿En cuánto cambia la cantidad demandada?
- Si la demanda disminuye 10%.
¿Cuál deberá ser el % de cambio del precio?

Solución:

- Se sabe que la elasticidad está dada por: $e = \frac{P \partial_q}{q}$

El primer paso será obtener la derivada, y valuar en el precio solicitado, luego se obtiene la cantidad demanda para el precio = 15.

$$\partial_p (300 + 2p - p^2) = 2 - 2p = 2 - 2(15) = -28$$

$$Q = 300 + 2p - p^2 = 300 + 2(15) - (15)^2 = 105$$

Es momento de evaluar estos datos en la expresión de elasticidad

$$e = \frac{P \partial_q}{q} = \frac{15 (-28)}{105} = -4$$

Por lo que la respuesta al primer inciso, deberá ser que la elasticidad para la función de demanda en el precio = 15 es de -4. La interpretación, por una variación (aumento o disminución) del precio en un 1% la cantidad demandada, el consumo o las ventas tendrá una variación inversa del 4%.

- b) Ahora que ya tenemos el valor de la elasticidad, el cambio de la cantidad demandada con respecto al cambio de precios se expresa de la siguiente forma $\Delta\%_d = e (\Delta\%_p) = (-4)(6) = -24$. Es decir que la cantidad demanda disminuye en 24%. Por cada 1% de aumento en el precio la cantidad disminuye en 4%.
- c) De igual forma se da para este inciso: $\Delta\%_d = e (\Delta\%_p) = (-4)(-4) = 16$. Es decir que la cantidad demanda aumenta en 16%.
- d) Para encontrar el cambio % del precio, respecto del cambio del % de la cantidad demandada se utiliza; $(\Delta\%_p) = \Delta\%_d / e$. Al momento de evaluar se obtiene $(\Delta\%_p) = \Delta\%_d / e = -10 / -4 = 2.5$, lo cual se interpreta como un aumento de 2.5% en el precio, cuando la cantidad demandada disminuye un 10%.

Ejemplo 9

La ecuación de precio para un fabricante de vehículos deportivos es: $P = 600 / (3q + 2)$, y si para aprobar una nueva promoción de mercadeo, se necesitan cumplir con dos restricciones, la primera es que se deben vender primero 50 unidades y la segunda es un aumento en la cantidad vendida de por lo menos en dos unidades por cada 5% de descuento en su precio. ¿Si fuera el gerente de mercadeo aprobaría la promoción que le presentaron?

Solución

Para esto se necesita saber cuál es el valor de la elasticidad precio de la demanda, al vender 50 unidades.

$$\frac{\partial p}{\partial q} = \frac{(3q+2)(0) - (600)(3)}{(3q+2)^2} = \frac{-1800}{(3q+2)^2} \rightarrow e = \frac{(3)(50)+2}{-3(50)} = \frac{76}{75} = -1.0133$$

$$e = \frac{p}{q(\partial_p)} = \frac{\frac{600}{3q+2}}{q\left(\frac{-1800}{(3q+2)^2}\right)} = \frac{600(3q+2)^2}{(-1800q)(3q+2)} = \frac{3q+2}{-3q}$$

Por lo tanto, la elasticidad es tipo elástica y el cambio de la cantidad demanda cuando el precio se reduce un 5% es de: $\Delta\%_d = e(\Delta\%_p) = (-1.0133)(-5) = 5.066$. Lo cual significa que por cada 5% de descuento, la cantidad demandada aumentará 5.06%. Por otra parte, el aumento requerido en la cantidad demandada es solamente del 4%.

Conclusión

En base a los cálculos hechos, del posible comportamiento del mercado, sí se aconseja aprobar la promoción.

2.1.6.2. Factores que determinan la magnitud del coeficiente de la elasticidad precio de la demanda

El coeficiente de la elasticidad precio de la demanda puede ser determinada por factores relacionados al producto como lo son:

- **El número y la proximidad de los sustitutos del artículo:** cuanto más y mejores sean los sustitutos disponible de una artículo, probablemente será mayor su elasticidad precio de la demanda. Así por ejemplo, cuando aumenta el precio del té, los consumidores cambian rápidamente a buenos sustitutos como el café y el chocolate, de manera que el coeficiente de la elasticidad precio de la demanda es probablemente alto. Por otra parte, dado que no existen buenos sustitutos para la sal, su elasticidad probablemente es muy baja.

- **El número de usos del artículo:** cuanto mayor sea el número de usos de un artículo, mayor será su elasticidad precio. Por ejemplo, la elasticidad del aluminio probablemente es mayor que la de la mantequilla ya que ésta sólo puede utilizarse como alimento, mientras que el aluminio tiene cientos de usos (en la aviación, alambrado eléctrico, construcción, utensilios, etc.)
- **Los gastos en el artículo:** cuanto mayor sea el porcentaje del ingreso que se gasta en un artículo, probablemente será mayor su elasticidad. Así, es probable que la demanda de automóviles sea mucho más elástica respecto al precio que la demanda de zapatos.
- **Tiempo de ajuste:** cuanto mayor sea el período para lograr el ajuste de la cantidad de un artículo demandado, probablemente más elástica será su demanda.

Esto es así porque a los consumidores les lleva tiempo enterarse de los nuevos precios y los nuevos productos. Además, aún después de haber tomado una decisión para cambiar a otros productos, puede transcurrir cierto tiempo antes que realmente se presente el cambio.

- **El nivel de los precios:** si el precio vigente se localiza en el extremo superior de la curva de la demanda, es probable que sea más elástica la demanda que si se ubicará en el extremo inferior. Esto siempre es verdadero para una curva de la demanda rectilínea con pendiente negativa, y es generalmente cierto para las curvas de la demanda curvilínea, la excepción es cuando la demanda es de tipo potencial.

2.1.6.3. Elasticidad ingreso monetario (renta)

Esta elasticidad muestra cómo la cantidad demanda se ve afectada por un cambio en el ingreso del consumidor (renta). Ya que cuando la renta de un individuo aumenta, en general su consumo aumentará en casi todos los bienes.

Sin embargo hay algunos bienes, los llamados bienes inferiores, que se caracterizan por el hecho que, al aumentar la renta de los individuos disminuye el consumo de ellos. Hay otros bienes, por el contrario, cuyo consumo aumenta más que proporcionalmente al aumentar las rentas y se les denomina bienes de lujo. La elasticidad ingreso monetario se expresa de la siguiente forma:

$$e_{\text{Im}} = \left(\frac{Q_2 - Q_1}{\text{IM}_2 - \text{IM}_1} \right) \left(\frac{\text{Im}}{Q} \right) = \left(\frac{\Delta Q}{\Delta \text{Im}} \right) \left(\frac{\text{Im}}{Q} \right)$$

Cuando el límite del cambio del ingreso monetario tiende a cero, la expresión matemática, queda de la siguiente forma:

$$e_{\text{Im}} = \frac{\text{Im}}{Q} * \frac{\partial q}{\partial \text{Im}}$$

Los coeficientes y signos de la elasticidad ingreso monetario definen los siguientes tipos de bienes:

- **Normales:** tienen elasticidad-ingreso positiva, ya que cuando el ingreso sube estos incrementan su demanda.
- **Inferiores:** tienen elasticidad-ingreso es negativo, ya que si el ingreso sube hay una baja en la demanda de este bien.

- **Los bienes necesarios:** estos no tienen una gran variación en su demanda (el valor absoluto de la elasticidad, está entre 0 y 1), ya que el consumidor solo comprará la cantidad que necesita.
- **Los bienes de lujo:** estos aumentan su demanda en una proporción mayor a uno, si el ingreso del consumidor sube.

2.1.6.4. Elasticidad cruzada

Se utiliza para medir la sensibilidad de la demanda de un bien como respuesta a las variaciones en el precio de otro. Estas relaciones permiten la clasificación de bienes sustitutos y complementarios. La elasticidad cruzada es positiva cuando dos bienes son sustitutos, y negativa cuando dos bienes son complementarios.

- **Bienes sustitutos:** si los bienes son sustitutos muy cercanos la demanda será muy elástica. En este caso el aumento del precio de uno provoca el aumento de la demanda del otro o viceversa.
- **Bienes complementarios:** se determinan así a los bienes que son consumidos conjuntamente. La peculiaridad de estos bienes es que cuando aumenta el precio de uno disminuye la demanda del otro y viceversa.

Se puede expresar de la siguiente forma:

$$e_{xy} = \left(\frac{Q_{x2} - Q_{x1}}{I_{y2} - I_{y1}} \right) \left(\frac{P_y}{Q_x} \right) = \left(\frac{\Delta Q_x}{\Delta P_y} \right) \left(\frac{P_y}{Q_x} \right)$$

2.1.6.5. Elasticidad precio e ingreso total

Desde el punto de vista del productor, es sumamente importante interpretar que pasa con el ingreso total cuando se reduce o aumenta el precio por “n” cantidad de factores. Pero antes de todo se definirá al ingreso total como, la suma de los ingresos obtenidos por la venta de todas las unidades producidas. Esto equivale decir que el ingreso total de un productor esta dado al multiplicar precio (p) unitario por la cantidad (q) de producto que decide producir:

$$\text{Ingreso Total} = IT = P \cdot Q$$

Es importante recordar que la curva de la demanda, cuando es lineal esta dada por una función de tipo: $Q_{Dx} = b - a \cdot P_{(x)}$, y que la misma representa al mismo tiempo la curva de precio de la forma: $P_{(x)} = + b/a - (1/a) (Q_{Dx})$, por lo que al sustituirla en la expresión antes mencionada, el ingreso total del productor queda de la siguiente forma:

$$\Pi_{(q)} = \left(\frac{b}{a} - \frac{1}{a} Q_{Dx} \right) (Q_{Dx})$$

Como se pueden ver el ingreso total depende de la cantidad demanda y está íntimamente ligado con el tipo de elasticidad de la demanda. Esta relación trae consigo algunos importantes conceptos microeconómicos uno de ellos es la ley de la demanda que establece que a lo largo de una curva de demanda dada, los cambios de precio y cantidad van en direcciones opuestas, uno aumenta conforme el otro disminuye. En consecuencia, lo que suceda al producto de la cantidad-precio depende de cuál de los cambios opuestos ejerza una fuerza mayor sobre los ingresos totales.

Para ampliar son convenientes las definiciones siguientes:

- **Demanda elástica en relación con el precio:** una empresa que posee elasticidad precio de la demanda de tipo elástica aumentará sus ingresos totales cuando el precio disminuya, ya que el aumento más que proporcional de la cantidad demandada compensará la reducción de precio. Si por el contrario el precio aumenta la cantidad demandada disminuirá en mayor proporción, por lo que el ingreso total también disminuirá.
 - Ejemplo: si el precio de la Coca Cola se elevara en un 25 % y el precio de otras bebidas gaseosas permaneciera constante, la cantidad de demanda de Coca Cola con toda probabilidad descendería dramáticamente. Es decir, la disminución de la cantidad de demanda debida al aumento del precio de la Coca Cola llevaría, en este ejemplo, a una reducción en las ganancias totales de la compañía Coca Cola.

- **Demanda inelástica en relación con el precio:** existe una relación positiva entre pequeños cambios en el precio y las ganancias totales. En otras palabras, cuando una empresa está enfrentando una demanda inelástica en relación con el precio, si éste aumenta también aumentarán las ganancias; si disminuye, disminuirán las ganancias totales.
 - Consideremos un ejemplo: usted acaba de inventar una cura para influenza. Usted no sabe qué precio le pondrá, de manera que inicia con un precio de Q 75.00 por vacuna. En el primer año vende 20 millones de vacunas a ese precio. Al año siguiente decide elevar el precio en un 25 %.

El número de vacunas que vende disminuye a 18 millones al año. El aumento precio del 25 % ha llevado a una disminución del 10 % en la cantidad de demanda, sin embargo, sus ganancias totales se incrementarán a 1,687.5 millones, debido al aumento en el precio.

La relación entre elasticidad precio de la demanda y los ingresos totales está resumida en la tabla siguiente IV., en la que se puede notar que cuando el cambio en el precio tiene lugar en la parte elástica de la curva de demanda, el ingreso total aumenta si el precio se reduce y si la demanda es inelástica, el ingreso total disminuye si el precio se reduce. La maximización del ingreso total se da cuando el empresario fija el precio cuya elasticidad es unitaria.

Tabla IV. Relación entre elasticidad e ingreso total

		Tipo de Elasticidad precio de la Demanda		
		Elastica	Unitaria	Inelastica
Aumento en el precio		 Precio x Cantidad = Ingreso total	 Sin Cambio	 Precio x Cantidad = Ingreso total
Disminucion de precio		 Precio x Cantidad = Ingreso total	 Sin Cambio	 Precio x Cantidad = Ingreso total

a) Cuando la demanda es elástica, el cambio en el precio produce un cambio en las ganancias totales (y gastos totales del consumidor) en la dirección opuesta a la del cambio en el precio.

b) Cuando la demanda es elástica en relación con la unidad, el cambio en el precio no produce ningún cambio en las ganancias totales (o en los gastos totales del consumidor).

c) Cuando la demanda es inelástica, el cambio en el precio produce un cambio en las ganancias totales (y en los gastos del consumidor), en la misma dirección de la del cambio en el precio.

Fuente: Roger LeRoy Miler. Microeconomía moderna.

2.1.6.5.1. Curvas de ajuste y método de mínimos cuadrados

Muy a menudo se encuentra en la práctica que existe una relación entre dos (o más) variables. Por lo que es necesario hacer la definición del análisis de regresión, que es un método estadístico que permite explicar el comportamiento de una variable “y”, llamada variable explicada, a partir del comportamiento de otra u otras variables “x”, llamada(s) variable(s) explicativa(s), que puedan estar relacionada(s), teniendo en cuenta el análisis de correlación se puede establecer la expresión funcional del modelo matemático que describa dicho comportamiento.

El problema general de encontrar ecuaciones de curvas de aproximación que se ajusten al conjunto de datos, es el buscar la curva de ajuste. Por lo que es necesario utilizar como referencia, los tipos comunes de curvas de aproximación y sus ecuaciones. Todas las letras distintas a “x” y “y” representan constantes. Las variables “x” y “y” se conocen a menudo como la variable independiente y dependiente, respectivamente, aunque estos papeles pueden intercambiarse.

- | | | |
|----|--|------------------------------|
| a) | $Y = a_0 + a_1x$ | Línea recta |
| b) | $Y = a_0 + a_1x + a_2x^2$ | Parábola o curva cuadrática. |
| c) | $Y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$ | Curva cúbica |
| d) | $Y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ | Curva de grado n |

Las ecuaciones anteriores se llaman polinomiales de primero, segundo, tercero, cuarto y n grados, respectivamente. Las funciones definidas por las cuatro primeras de estas ecuaciones se llaman a veces funciones lineal, cuadrática, cúbica y cuártica, respectivamente.

Otras posibles ecuaciones (entre muchas) que en la práctica aparecen, son las siguientes:

- | | | |
|----|--|-------------------|
| e) | $Y = 1/(a_0 + a_1x)$ | Hipérbola |
| f) | $Y = ab^x$ o $\log Y = \log a + (\log b)(X)$ | Curva exponencial |
| g) | $Y = ax^b$ o $\log Y \log a + (b) (\log X)$ | Curva geométrica |

El juicio de cada uno puede servir de base para aproximar gráficamente una curva a un conjunto de datos. Esto se llama método libre de ajuste de curvas, si se conoce el tipo de ecuación de esta curva, es posible obtener el valor de las constantes de la ecuación eligiendo tantos puntos de la curva, como constantes haya en la ecuación.

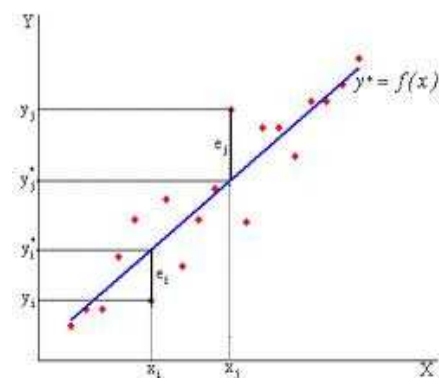
Por ejemplo: si la curva es una línea recta, son necesarios dos puntos; si es una parábola son necesarios tres puntos, este método tiene la desventaja de que diferentes observadores obtendrán diferentes curvas y ecuaciones.

Para evitar el juicio individual en la construcción de estas ecuaciones, se consideran los puntos representativos de los datos dados por $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$.

Si se considera que para un valor de "x_i", existirá una diferencia "d_i" entre "y_i" y el valor que da la ecuación de ajuste. Cada diferencia se conoce como desviación o error, el cual puede ser positivo, negativo o cero.

Figura 16. Curva de ajuste

Análisis de regresión



Fuente: Allen L. Webster. Estadística aplicada a los Negocios.

De todas las curvas de aproximación a una serie de datos puntuales, la curva que tiene la propiedad de: $d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2 = \text{mínimo}$, se conoce como la mejor curva de ajuste. Para llegar a determinar una ecuación que relacione las variables, un primer paso que sirve de ayuda es la colección de datos, que muestren los correspondientes valores de las variables consideradas.

Por ejemplo, supóngase que “X” e “Y” denotan la altura y peso, respectivamente, de hombres adultos. Entonces una muestra de N individuos daría las alturas X_1, X_2, \dots, X_N y los pesos correspondientes Y_1, Y_2, \dots, Y_N . El paso siguiente es representar los puntos $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_N, Y_N)$ en un sistema de coordenadas rectangulares. Tales representaciones se denominan diagramas de dispersión.

Una curva con esta propiedad se dice que ajusta los datos en el sentido de mínimos cuadrados y se llama curva de regresión de mínimos cuadrados. Por tanto, una recta con esta propiedad se llama recta de mínimos cuadrados una parábola con esta propiedad se llama parábola de mínimos cuadrados, etc.

El tipo más sencillo de curva de aproximación es la línea recta; cuya ecuación puede escribirse de la forma:

$$Y = a_0 + a_1x$$

Dados dos puntos cualesquiera (x, y_1) y (y_2, y_2) de la línea, las constantes a_0 y a_1 pueden ser determinadas mediante el sistema de ecuaciones. Que son las llamadas ecuaciones normales para la recta de mínimos cuadrados.

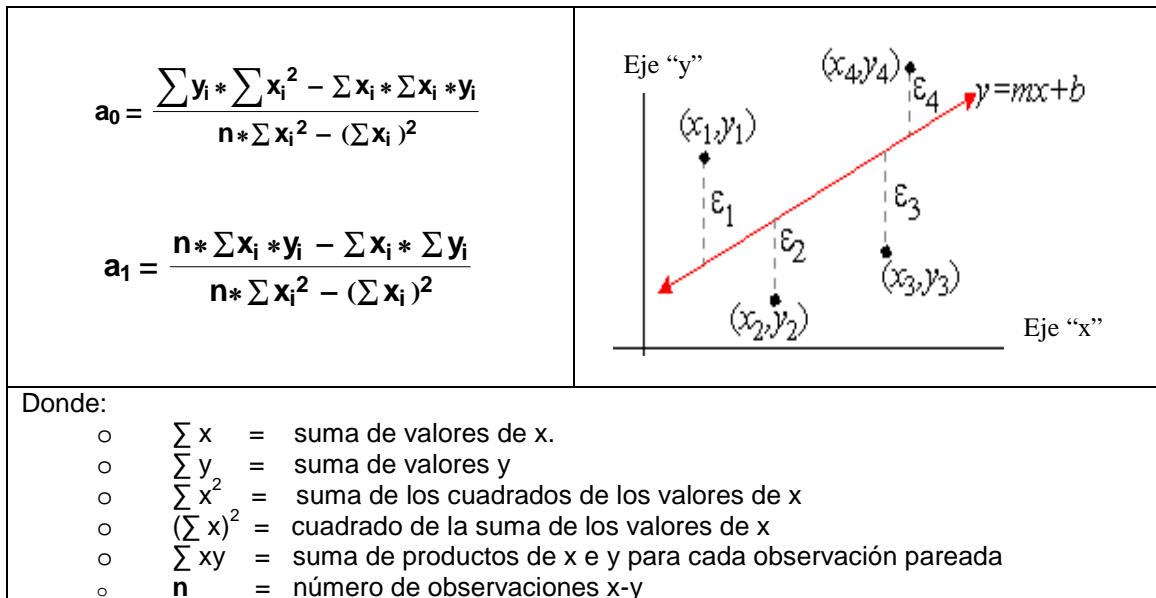
$$\sum Y = a_0 N + a_1 \sum X$$

$$\sum XY = a_0 \sum X + a_1 \sum X^2$$

Al sustituirlas en las constantes a_0 y a_1 se puede obtener la recata de mínimos cuadrados expresada en la figura 17:

Figura 17. Recta de mínimos cuadrados

Análisis de regresión y correlación



Fuente: Allen L. Webster. Estadística Aplicada a los Negocios.

Además del análisis de regresión, es necesario determinar el coeficiente de correlación, que es un valor entre -1 y $+1$ y que indica la fuerza de la relación lineal. Es importante mencionar que cuando se hacen estos análisis, se tiene un grupo de datos que se obtienen de una muestra en un tiempo dado, lo cual hace necesario recordar lo que la inferencia se da para determinar los parámetros de las poblaciones.

Para una población el coeficiente de correlación se identifica como ρ (la letra griega rho) y para una muestra se identifica como r . El valor de -1 indica una relación lineal negativa perfecta, $+1$ una relación lineal positiva perfecta y 0 indica que no hay relación lineal.

La siguiente ecuación se usa para calcular este coeficiente:

$$r = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

Con el fin de examinar que tan bien una variable independiente predice a la variable dependiente en nuestro modelo estadístico, necesitamos desarrollar algunas medidas de variación. La primera de ellas es la Suma Total de Cuadrados (SST), que es una medida de la variación de los valores “Y_i” alrededor de su media, Y. Esta se divide en: Variación Explicada o Suma de Cuadrados Debida a la Regresión (SSR) que se puede atribuir a la relación entre “x” y “y”; y la Variación no Explicada o Suma de Cuadrados del Error (SSE), que se puede atribuir a factores diferentes a la relación entre “x” y “y”.

$$\text{SST} = \sum (Y - \bar{Y})^2 = \sum Y^2 - n\bar{Y}^2$$

$$\text{SSE} = \sum (Y - \hat{Y})^2 = \sum Y^2 - a\sum Y - b\sum XY$$

$$\text{SSR} = a\sum Y + b\sum XY - n\bar{Y}^2$$

La ecuación de regresión no es un pronosticador perfecto, en realidad es un pronóstico aproximado. La medida de la variabilidad alrededor de la línea de regresión (su variación estándar) se conoce como error estándar de la estimación. La forma de calcular este error estándar es:

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a\sum Y + b\sum XY}{n - 2}}$$

Cuando se realizan análisis de regresión y correlación es necesario contar con cierto grado de confiabilidad de que las predicciones y las relaciones entre “X y “Y” sean estadísticamente aceptables y para ello se usa la inferencia estadística para llegar a conclusiones acerca de la pendiente “a₁” y del coeficiente de correlación de la población, “r”.

Para el efecto, se analizará dos tipos de pruebas, la primera si la pendiente de la recta encontrada es una pendiente verdadera, en otros términos si las variables tienen relación, y representan los parámetros de la población:

- a) Con la pendiente se puede determinar si existe una relación significativa entre las variables X y Y al probar si “a₁” (pendiente de la ecuación lineal) es igual a cero. Si esta hipótesis es rechazada se puede llegar a la conclusión que existe evidencia de una relación lineal. Las hipótesis nula y alternativa se pueden establecer de la manera siguiente:

Ho: $\beta_1 = 0$ (No hay relación)

Ha: $\beta_1 \neq 0$ (Hay relación)

Donde el estadístico de prueba para probar la hipótesis está dada por:

$$t = \frac{b_1 - \beta_1}{S_{b_1}} \quad \text{en donde} \quad S_{b_1} = \frac{S_{yx}}{\sqrt{\sum x^2 - n\bar{x}^2}}$$

Y bajo la hipótesis nula, Ho: $\beta_1 = 0$ el estadístico es:

$$t = \frac{b_1}{S_1}$$

Se crea la regla de decisión: si t calculado $>$ t de la tabla t_{student} (para el nivel de confianza requerido) se rechaza la hipótesis nula y por tanto indicamos que si existe relación entre las dos variables, ya que β_1 no es igual a 0, por tanto la pendiente es mayor que 0.

- b) Establecer un intervalo de confianza para β_1 y determinar si el valor β_1 (supuesto igual a cero) está incluido en este intervalo. La estimación de intervalo de confianza se obtendría mediante la siguiente fórmula:

$$\text{I.C.} = b_1 \pm t S_{b_1}$$

Para este método la regla de decisión: los valores del intervalo de β_1 están por arriba de cero, esto hace concluir que existe relación lineal significativa, por tanto se puede llegar a la conclusión de que existe una relación lineal significativa entre las ventas semanales y el número de clientes.

2.1.6.6. Relación entre elasticidad precio, ingreso total e ingreso marginal

Toda curva de demanda tiene una correspondiente curva de ingreso marginal, si la empresa debe vender toda su producción a un precio, entonces resulta conveniente pensar que la curva de demanda del producto de la empresa es una curva de ingreso promedio.

Pero en este momento es más importante determinar que significa el ingreso marginal (Img) en el terreno de la producción, si la curva de demanda de un producto tiene pendiente negativa, el oferente sólo podrá producir o vender más producción si reduce el precio del bien. En este caso, el ingreso que obtiene de la producción o venta de una unidad más será inferior al precio de dicha unidad, porque para conseguir que los consumidores adquieran la unidad adicional, tendrá que reducir el precio de todas las demás unidades.

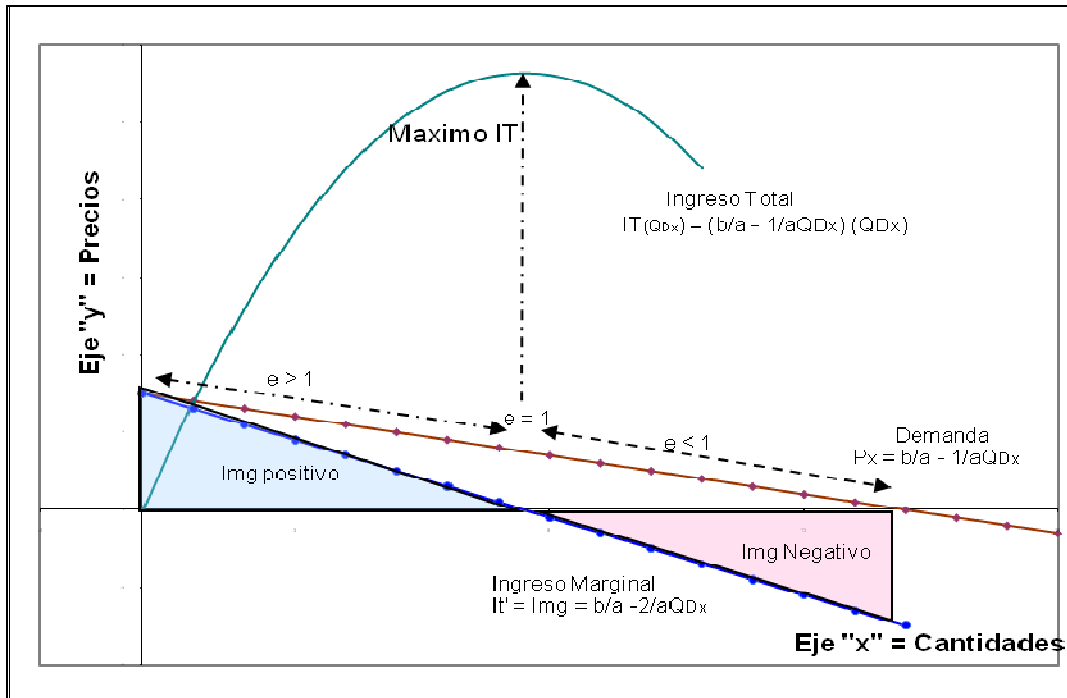
Es muy fácil demostrar este resultado, definiendo al ingreso marginal (Img) como la variación del ingreso total debida a una variación de la cantidad:

$$\text{Img}_q = \frac{\partial \text{IT}}{\partial q} = \frac{\partial (p(q) * q)}{\partial q} = p + q * \frac{\partial p}{\partial q}$$

- Note que los ingresos marginales son una función de la producción y que será distinto para distintos niveles de cantidades (q).

Cuando la elasticidad precio de la demanda en valor absoluto es 1, el ingreso marginal es cero, puesto que esto significa que el incremento del precio se ven compensado por la disminución de la cantidad demandada.

Figura 18. Método geométrico de la relación $IT_{(q)}$ e $Img_{(q)}$ y elasticidad



Fuente: Dominick Salvatore. Microeconomía.

Por lo tanto, la relación del ingreso total e ingreso marginal se da así:

- a) Si la elasticidad es inferior a 1, la subida del precio conlleva un ingreso marginal positivo y por tanto sube el ingreso total.
- b) Si la elasticidad es superior a 1, la subida del precio conlleva un ingreso marginal negativo y por tanto desciende el ingreso total.

El concepto de ingreso marginal está directamente relacionado con la elasticidad de la curva de demanda de los productos de la empresa. Recuerde que se definió la elasticidad de la demanda (e_{Dp}) como el cambio porcentual de la cantidad que se deriva de una variación del precio de un uno por ciento:

$$e_p = \frac{\partial q/q}{\partial p/p} = \frac{\partial q}{\partial p} * \frac{p}{q}$$

Ahora, si se combina la definición de $\text{Img}_{(q)}$ con esta ecuación, se obtiene:

$$\text{Img} = p + q \frac{\partial q}{\partial p} = p \left(1 + \frac{\partial q}{\partial p} * \frac{p}{q} \right) = p \left(1 + \frac{1}{\epsilon_p} \right)$$

- a) Si la curva de demanda de los productos de la empresa tiene pendiente negativa, entonces, $e_{Dp} < 0$ (será negativa) y el ingreso marginal será inferior al precio, como ya hemos demostrado.
- b) Si la demanda es elástica ($e_{Dp} > -1$), entonces el ingreso marginal será positivo y la venta de una unidad más no afectará al precio "demasiado" y, por tanto, la empresa obtendrá más ingresos con la venta.
- c) De hecho, si la demanda del producto de la empresa es infinitamente elástica ($e_{Dp} = -\infty$), entonces el ingreso marginal será igual al precio. En este caso, se dice que la empresa es tomadora de precios (punto que retomaremos en el futuro en las estructuras de mercado), porque sus decisiones no afectan el precio que obtiene.
- d) Sin embargo, si la demanda es inelástica ($e_{Dp} < -1$), el ingreso marginal será negativo. La empresa sólo podrá obtener incrementos de q mediante "grandes" decrementos en el precio de mercado y estos decrementos provocarán que, de hecho, los ingresos totales disminuyan.

2.1.6.7. La curva del ingreso marginal y su relación específica con la elasticidad de una demanda hiperbólica

Ya se demostró que una función de demanda de la forma: $Q_{Dx} = aP^{-b}$ tiene una elasticidad precio constante y está determinada por el parámetro "b". Para calcular la función del ingreso marginal para esta función, primero se tendrá que resolver para "p".

$$P = \left(\frac{1}{a}\right)^{\frac{1}{b}} Q^{\frac{1}{b}} = kQ^{\frac{1}{b}}$$

Donde $k = (1/a)^{1/b}$.

- Por tanto:

$$IT = P * Q = kQ^{\frac{(1+b)}{b}}$$

- e ingreso marginal es:

$$Img = \frac{\partial IT}{\partial Q} = \left(\frac{(1+b)}{b}\right) kQ^{\frac{1}{b}} = \left(\frac{(1+b)}{b}\right) P$$

En consecuencia, en el caso de esta función concreta, la curva del $Img_{(q)}$ es proporcional al precio. Y se puede reescribir como $Img_{(q)} = (P)(1-1/e)$ de lo cual se puede determinar qué función para una curva de demanda de tipo potencial está dada por:

$$Img_{(q)} = (Q_{Dx \rightarrow (P=0)})(1-1/e) Q_{Dx}^{(-1/e)}$$

donde $Q_{Dx=(P=0)}$ se interpreta como la cantidad cuando el precio es uno.

Por ejemplo: si $e_{Dp} = b = -2$, entonces $Img = 0.5p$. Para un caso más elástico, supongamos que $b = -10$, entonces, $Img = 0.9p$. La curva del Img se aproxima a la curva de demanda a medida que la demanda se torna más elástica. De nuevo, si $b = -\infty$, entonces $Img = p$; es decir, en el caso de una demanda infinitamente elástica, la empresa es tomadora de precios. Por otra parte, en el caso de una demanda inelástica, el Img será negativo (y sería imposible maximizar las ganancias).

Ejemplo 10

Si se considera que los programas de ayuda a los productores de trigo hacen que la curva de la demanda de este producto tenga una tendencia similar a una hipérbola rectangular, con coeficiente de elasticidad de tipo unitaria. Demuestre que no hay cambio de ingreso total de los productores cuando cambia la cantidad vendida.

Solución

a) Primero se debe de expresar en una forma potencial:

$$Q_{(DX)} = \frac{10}{P_{(X)}} = 10 P_{(X)}^{-1}$$

De lo cual definimos que la curva del precio es:

$$P_{(X)} = \frac{10}{Q_{(DX)}}$$

El ingreso total esta dado como:

$$IT = \text{Precio} * \text{Cantidad}$$

$$IT = \left(\frac{10}{Q_{(DX)}} \right) (Q_{(DX)}) = 10$$

Y su respectivo ingreso marginal es:

$$\text{Img} = \partial \text{IT} = 0$$

La elasticidad de la misma está dada por:

$$e = \frac{P}{Q} * \partial Q_{(DX)}$$

Si evaluamos cualquier coordenada (precio, cantidad) obtenemos que:

$$e = \left(\frac{4}{2.5} \right) * (-10 * (4^{-2})) = -1$$

Vea en la tabla VI., que para lo anterior el ingreso total en todos los puntos es constante (IT = 100), por lo que no hay cambio en la relación Ingreso total vrs cantidad, lo cual se refleja en el $\text{Img} = 0$.

b) Ahora, por otra parte, sí la demanda es como:

$$Q_{(DX)} = 10 P_{(X)}^{-2}$$

El ingreso total e ingreso marginal serán:

$$\text{IT} = \left(\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{Q_{(DX)}}} \right) (Q_{(DX)}) = \sqrt{10 * Q_{(DX)}}$$

$$\text{Img} = \partial \text{IT} = \frac{5}{\sqrt{10 * Q_{(DX)}}}$$

Y elasticidad será igual a:

$$e = \frac{P}{Q} * \partial Q_{(DX)} = \frac{P}{Q} * -20 (P_{(X)})^{-3}$$

Si se toma un punto al azar, y se evalúa dicho punto, se obtiene que la elasticidad es:

$$e = \left(\frac{2}{2.5} \right) * (-20 * (2^{-3})) = -2$$

Observe en la tabla V., el comportamiento del ingreso total es creciente, cuando el precio baja, el tipo de elasticidad es constante e igual al valor de la potencia, además el ingreso marginal es positivo para todas las cantidades.

c) En otro ejemplo, si la demanda es de la forma:

$$Q_{(DX)} = 10 P_{(X)}^{-0.5}$$

El ingreso total e ingreso marginal serán:

$$IT = \left(\frac{100}{Q_{(DX)}^2} \right) (Q_{(DX)}) = \frac{100}{Q_{(DX)}}$$

$$Img = \partial IT = \frac{-100}{Q_{(DX)}^2}$$

Y por lo tanto la elasticidad debe ser igual a:

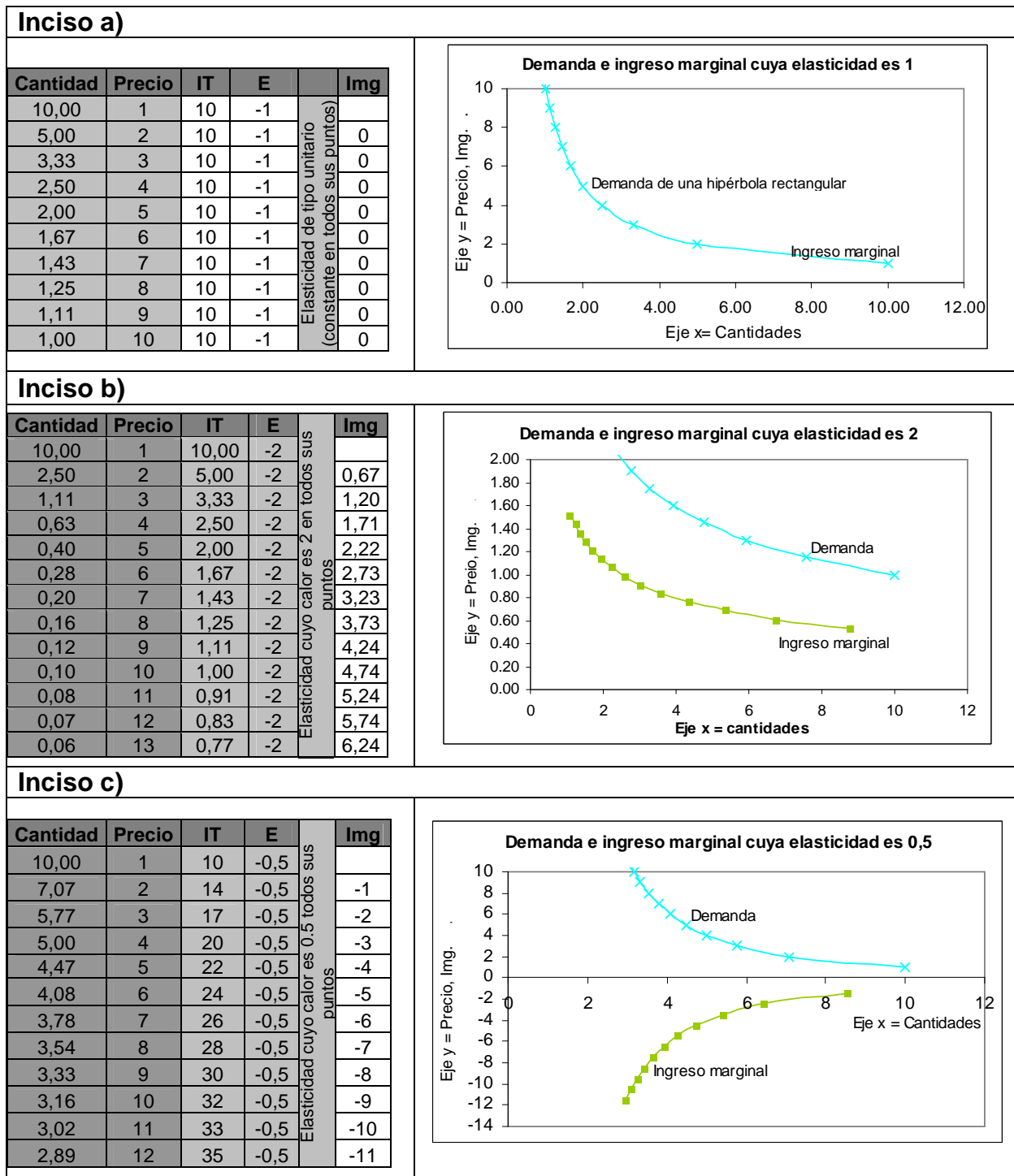
$$e = \frac{P}{Q} * \partial Q_{(DX)} = \frac{P}{Q} * \frac{-5}{P_{(X)}^{3/2}}$$

Si nuevamente se toma un punto al azar y se evalúa, se obtendrá que:

$$e = \frac{P}{Q} * \partial Q_{(DX)} = \frac{2}{7.07} * \frac{-5}{2^{3/2}} = -0.5$$

Tabla V. Relación del $IT_{(q)}$ e $Img_{(q)}$ y e_P de la demanda potencial

(Datos hipotéticos)



Fuente: propia para usos didácticos

2.1.6.8 Elasticidad precio de la oferta

Es básicamente el mismo concepto que la elasticidad precio de la demanda, simplemente busca medir el impacto en la oferta de un producto o servicio dada una variación en su precio. Ante un aumento, el precio de un producto de los oferentes del mismo, reaccionan usualmente aumentando la cantidad ofrecida.

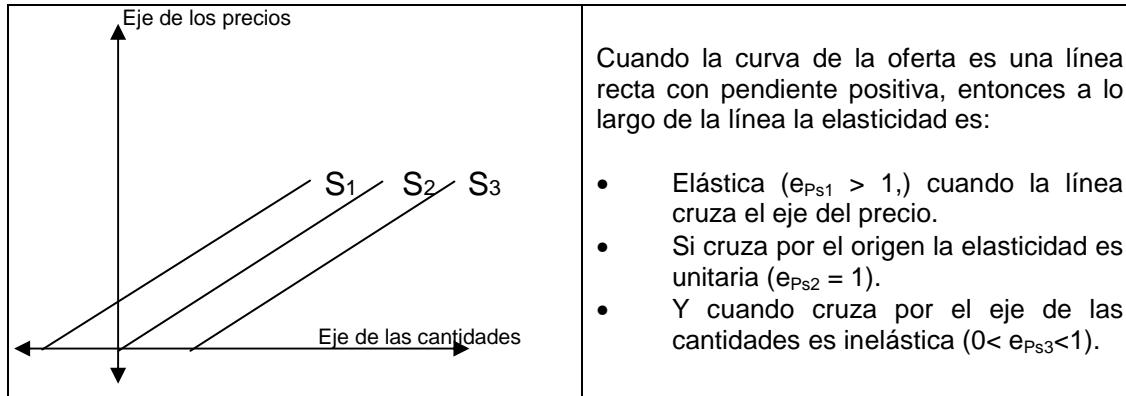
Análogamente, ante una disminución del precio de un producto, los productores del mismo reaccionan habitualmente disminuyendo la cantidad ofrecida del mismo. En el caso de algunos productos, la reacción puede ser grande, en otros casos, pequeña. Además si la cantidad ofrecida de un bien no disminuye cuando se disminuye el precio, se dice que la oferta es rígida o inelástica.

Se puede concluir que el coeficiente de la elasticidad precio de la oferta, mide el cambio porcentual en la cantidad ofrecida de un artículo por unidad de tiempo, debido a un cambio porcentual dado en el precio del artículo y su expresión queda de la siguiente forma:

$$e_{PS} = \left(\frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1} \right) \left(\frac{P}{Q} \right) = \left(\frac{\Delta Q}{\Delta P} \right) \left(\frac{P}{Q} \right)$$

La curva de la oferta tiene pendiente positiva, el precio y la cantidad se mueven en la misma dirección, y si la elasticidad precio de la oferta es mayor que cero ($e_{PS} > 1$) se dice que la curva de la oferta es elástica para todos los precios, si la elasticidad está entre cero y uno ($0 < e_{ps} < 1$) es inelásticas en todos los precios y unitaria si $e_{ps} = 1$. Se puede encontrar e_{ps} arco y punto de la misma forma que la elasticidad precio de la demanda.

Figura 19. Método geométrico de la elasticidad precio de la oferta



Fuente: Dominick Salvatore. Microeconomía.

2.1.6.9 Aplicaciones y estimaciones de la elasticidad

A menudo se confunde la elasticidad con la inclinación de la curva de la demanda, sin embargo no es lo mismo; la elasticidad siempre está sin unidad, dividiendo porcentajes entre porcentajes llegamos a un número puro. Las inclinaciones no están sin unidad, es decir que cambian dependiendo de si utilizamos centavos o quetzales, libras u onzas, etcétera.

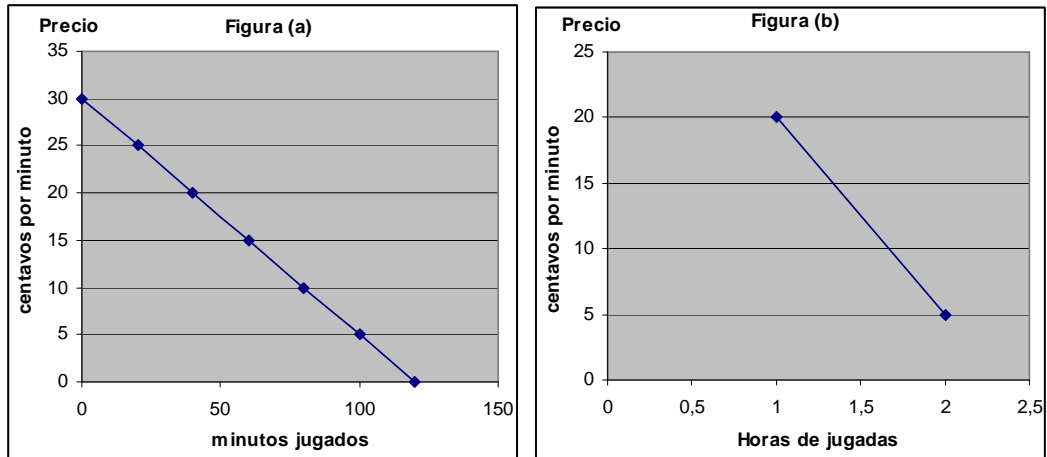
Para ilustrarlo, se tomara en cuenta dos curvas de demanda de minutos con videojuegos que se presentan en la figura 20., de hecho, estas representan la misma demanda para videojuegos "Nintendo". Como podemos observar la curva de demanda del Cuadro (b), está más inclinada que la del cuadro (a), ya que estamos midiendo las unidades en horas y no en minutos.

Las inclinaciones son diferentes. Por ejemplo, un aumento en el precio de 5 a 20 centavos el minuto disminuye el tiempo utiliza de video del Cuadro (a) en 60 minutos mientras que el cambio en el Cuadro (b) es de una hora.

Esto representa diferencias en las inclinaciones. Podría asumirse que D_1 es más inelástica, pero se trata exactamente de la misma curva de demanda.

Figura 20. Elasticidad vs. pendiente

Método geométrico



Fuente: Roger LeRoy Miler. Microeconomía moderna

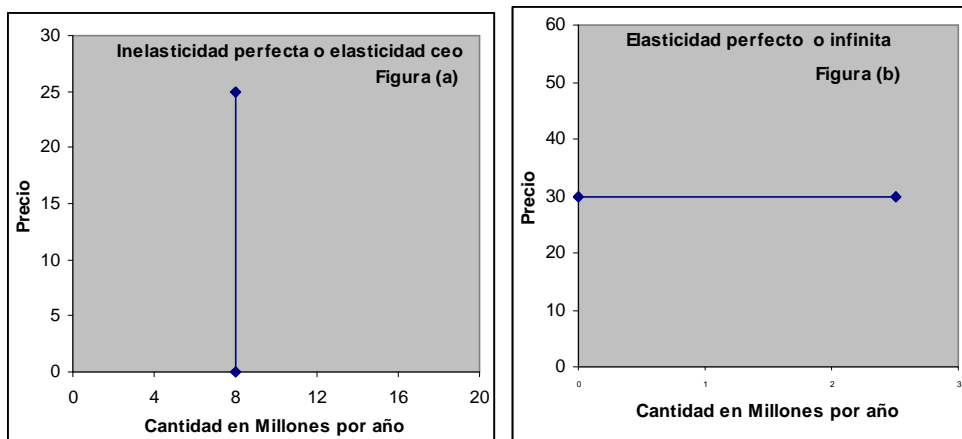
Existen dos extremos en la elasticidad precio de la demanda: una representa una falta total de grado de reacción de la cantidad de demanda ante los cambios en el precio, lo que se llama demanda perfectamente inelástica, o elasticidad cero; la otra representa el grado de reacción total, lo que se llama demanda perfectamente elástica, ilimitada o infinita.

En el Cuadro (a) de la figura 21 se muestra la inelasticidad perfecta, observe que cantidad de demanda por año es de 8 millones de unidades, sin importar el precio. Por tanto, para cualquier cambio en el porcentaje de precio, la cantidad de demanda permanecerá igual, y entonces el cambio en la cantidad demanda será de cero; lo cual concuerda con el resultado de la fórmula para calcular la elasticidad, si el cambio en la cantidad de demanda de cero, el numerador será también cero.

Entonces, existe una inelasticidad perfecta, en el extremo opuesto está la situación señalada en el cuadro (b) de la figura 21. Aquí se muestra una cantidad ilimitada de demanda con un precio de 30 centavos, con un precio sólo ligeramente mayor de 30 centavos no habrá ninguna cantidad de demanda. En otras palabras, aquí existe una responsabilidad completa o infinita, y por lo tanto llamamos al programa del Cuadro (b) infinitamente elástico.

Figura 21. Elasticidad cero o infinita vrs. pendiente

Método geométrico



Fuente: Roger LeRoy Miler. Microeconomía moderna.

Si la figura 21 (a), es la representación de la demanda del mercado para productos agrícolas ¿una mala cosecha provoca un aumento o disminución de los ingresos de los agricultores como grupo? ¿Por qué? Una mala cosecha se refleja en una disminución de la oferta (es decir, un desplazamiento hacia arriba de la curva de la oferta del mercado de productos agrícolas).

Dada la demanda del mercado para productos agrícolas, esta disminución de la oferta provocará que suba el precio de equilibrio; como la demanda es inelástica, el ingreso total de los agricultores como grupo aumenta.

Cuando la demanda para un producto agrícola es inelástica, el mismo resultado se puede lograr reduciendo la cantidad demandada de tierra cultivada para dicho artículo. Fuera de estos extremos existen relaciones muy íntimas de la elasticidad precio, ingreso total e ingreso marginal:

***APLICACIÓN:** ¿Es perfectamente inelástica la demanda del "crack"?

Las dependencias encargadas de hacer cumplir la ley, los funcionarios de gobierno, los administradores de escuelas y los maestros, los psicólogos y la mayor parte del público están preocupadas por el consumo de drogas.

La mayor preocupación gira en torno a la adicción al "crack", una forma de cocaína muy potente que provoca enorme adicción. La venta y uso del "crack", así como de otras drogas que provocan adicción fisiológica es, por lo general, una felonía que se castiga con prisión y/o multas.

Está claro que cuantos más recursos se utilicen para hacer valer las leyes en contra del "crack" y otras drogas, mayor será el precio implícito para el usuario, ya que el precio total de cualquier droga ilegal es el costo real de la pérdida al comprar la droga más el costo anticipado asociado con el peligro de verse atrapado, encarcelado, multado, perseguido, etc.

En el grado en el cual las leyes antinarcóticos dejaran de tener vigor, este costo esperado sería efectivamente igual a cero. Pero cuantos más recursos se inviertan en hacer valer las leyes, mayor será la probabilidad de ser arrestado y mayor el costo total esperado del uso de la droga.

* Aplicación de la elasticidad precio de la demanda, del libro MICROECONOMÍA MODERNA, séptima edición, Autor Roger LeRoy Miller, Editorial: Harla, México.

Algunos observadores del caso de las drogas ilícitas argumentan que un mayor vigor en la ley antinarcoóticos, por ejemplo en el uso del "crack", tendrá poco efecto. Su argumento es directo: la adicción significa precisamente eso, la necesidad absoluta de una droga en particular. En términos económicos estamos hablando acerca de una demanda perfectamente inelástica. Supongamos que la curva de demanda para un usuario hipotético de "crack" es perfectamente inelástica.

La cantidad de demanda será igual "sin importar el precio". En otras palabras, no importa qué tan caro se haga el "crack" debido al aumento del vigor de las leyes en contra de los vendedores y usuarios, existirá la misma cantidad de demanda. Muchos investigadores argumentan que los usuarios de las drogas fuertes como el "crack" se hacen adictos tanto física como psicológicamente, así que las sentencias en prisión dejan de ser un factor disuasivo.

Ya que la cantidad de demanda del "crack" será la misma sin importar cuál será el precio implícito cargado, de acuerdo con los investigadores, éstos sugieren que debe hacerse énfasis en los programas terapéuticos dirigidos hacia la alteración del estilo de vida del adicto (moviéndose la curva de demanda del adicto hacia la izquierda), en lugar de elevar el precio implícito de la droga ilegal.

Pero la curva de demanda del mercado no puede ser siempre una línea vertical por sobre todos los rangos de precios, porque incluso los adictos tienen restricciones presupuestales. Aunque puede ser cierto que a través de un rango de precio relativamente grande los adictos al "crack" comprarán aproximadamente la misma cantidad de la droga, existe para cada uno de ellos un precio por unidad tan alto que su consumo debe descender debido a la

restricción presupuestal (incluso si dicha restricción presupuestal, está dictada por la cantidad que puedan robar).

Aunque la curva de demanda del mercado para el "crack" puede no ser vertical, tiene, con toda probabilidad, una inelasticidad relativa por sobre el rango importante de precios. Esto significa que para las curvas de demanda que demuestran una inelasticidad relativa, el incremento en el precio lleva a un incremento en las ganancias totales. Esto significa que una campaña efectiva para hacer valer las leyes en contra de la importación (le cocaína llevará a un aumento en el precio, y a un incremento en las ganancias totales por venta de drogas.

2.2. Análisis estático o equilibrio en economía

2.2.1. El significado de equilibrio

Igual que cualquier término económico, equilibrio se puede definir de varias maneras. Según *Fritz Machlup* en su libro *Essays on Economic Semantics*, un equilibrio es “un conjunto de variables seleccionadas e interrelacionadas, tan ajustadas entre sí, que ninguna tendencia inherente a cambiar prevalece en el modelo que lo constituye”. Varias palabras de esta definición merecen atención especial:

- a) Primero, las palabras “seleccionadas” subraya el hecho de que existen variables que, por elección del analista, no han sido incluidas en el modelo. Puesto que el equilibrio en estudio puede tener relevancia sólo en el contexto particular del conjunto de variable elegidas, si el modelo se extiende para incluir más variables, entonces ya no se aplica el estado de equilibrio que pertenece al modelo más pequeño.

- b) Segundo, la palabra “interrelacionadas” sugiere que, a fin de que ocurra el equilibrio, las variables del modelo deben estar al mismo tiempo en un estado de reposo, además del estado de reposo de cada variable debe ser compatible con todas las demás variables, de otro modo, si alguna(s) variable(s) cambiara(n), cambian también las que están directamente relacionadas con ella(s), causando una reacción en cadena. Es decir que no existiría ningún equilibrio.

- c) Tercero, la palabra “inherente” significa que, al definir un equilibrio, el estado de reposo en cuestión se basa sólo en el balance de las fuerzas internas del modelo, mientras se suponen fijos los factores externos. Desde el punto de vista operacional, esto significa que los parámetros y las variables exógenos se tratan como constantes. Cuando en realidad, si cambian los factores externos habrá un nuevo equilibrio.

En esencia, un equilibrio es un modelo específico en una situación caracterizada por la falta de una tendencia a cambiar, es por esta razón que el análisis de equilibrio se denomina estático. Y la única interpretación garantizada es que un equilibrio es una situación que, de lograrse, tiende a perpetuarse, a menos que cambien las fuerzas externas.

2.2.2. Modelo lineal de un equilibrio de mercado para un artículo

El equilibrio de los mercados de modelo lineal pueden ser parcial, dado que sólo se considerará un solo artículo, por lo tanto, es necesario incluir sólo tres variables en el modelo: la cantidad demandada del artículo (Q_d), la cantidad ofrecida del artículo (Q_s) y su precio (P). El equilibrio ocurrirá en el mercado si y solo si la demanda excedente es cero ($Q_d - Q_s = 0$), donde:

- a) Q_d es una función lineal decreciente de P
(cuando P aumente, Q_d decrece).
- b) Q_s se postula como una función lineal creciente de P
(si P aumenta, Q_s también).

En una expresión matemática, el modelo se puede escribir como:

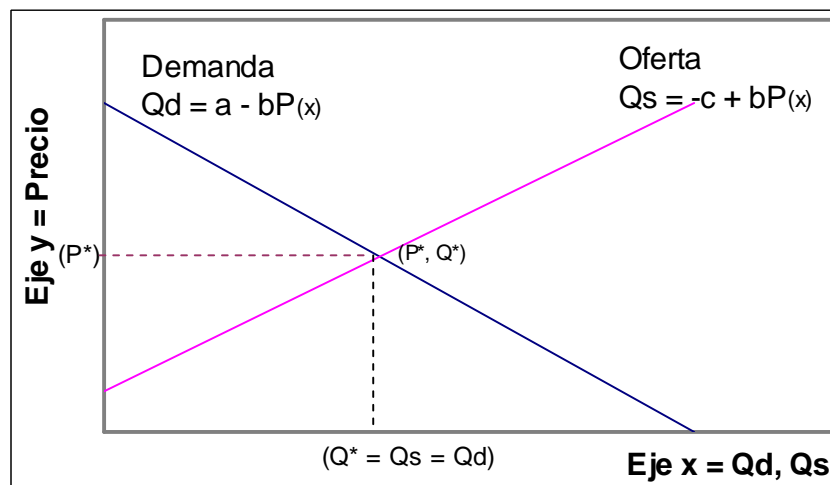
$$Q_d = Q_s$$

$$Q_d = a - bP \quad (a, b > 0)$$

$$Q_s = -c + dP \quad (c, d > 0)$$

Cuyas restricciones indican que los cuatro parámetros, a , b , c , d , deben de ser positivos. Es ahora el momento de resolver el modelo matemático, y obtener los valores solución, de las tres variables endógenas descritas con anterioridad (Q_d , Q_s , P). Los valores solución son los que satisfacen de forma simultánea las tres ecuaciones anteriores, en el contexto del modelo, pueden llamarse valores de equilibrio (P^* , Q^*).

Figura 22. Equilibrio del mercado parcial



Fuente: Alpha C. Chaing. Métodos fundamentales de economía matemática

2.2.2.1. Solución mediante eliminación de variables

Una forma de hallar la solución para un sistema de ecuaciones, es mediante la eliminación sucesiva de variables o por sustitución. En el modelo de equilibrio estático lineal para un artículo, existen tres ecuaciones con tres variables. Sin embargo, en vista de la igualdad de Q_d y Q_s , se puede reescribir el modelo de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} Q_d &= Q_s \\ a - bP &= -c + dP \end{aligned}$$

Reduciéndose a una sola ecuación con una variable, y después de restar $(a+dP)$ de ambos lados de la ecuación y multiplicar por -1 .

$$(b + d)P = a + c$$

Puesto que $b + d \neq 0$, es válido dividir ambos lados entre $(b + d)$. El resultado es el valor solución de P^* :

$$p^* = \frac{a + c}{b + d}$$

Obsérvese que P^* se expresa, como todos los valores solución, en términos de los parámetros del modelo. Así, P^* es un valor definido. Note también que P^* es positivo, debido a que los cuatro parámetros lo son por especificación del modelo, lo cual concuerda con el término económico de precio. Para hallar la cantidad de equilibrio ($Q^* = Q_d = Q_s$), que corresponde al valor P^* , se sustituye en cualquier ecuación (oferta o demanda), y luego se soluciona la ecuación resultante.

Por ejemplo: si se sustituye en la función de demanda, se obtiene:

$$Q^* = a - b \left(\frac{a+c}{b+d} \right) = \frac{a(b+d) - b(a+c)}{b+d} = \frac{ad+bc}{b+d}$$

Que de nuevo es una expresión solo en términos de parámetros. Y es mayor que cero, puesto que el denominador ($b + d$) es positivo. Con esta formulación más general, se puede plantear interrogantes respecto a los cambios que registra en el precio de equilibrio, si la curva de oferta o de la demanda varía. Esto se obtiene bajo la diferenciación de la ecuación de P^* .

$$\frac{\partial p^*}{\partial a} = \frac{1}{d-b} > 0$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial c} = \frac{-1}{d-b} > 0$$

Es decir, un incremento de la demanda (un incremento de “a”) incrementa el precio del equilibrio, mientras que un incremento de la oferta (un incremento de “c”) disminuye el precio.

Esto es precisamente lo que mostraría el análisis gráfico de las curvas de oferta y de demanda, por cierto, la intersección de las curvas de oferta y la demanda, no es diferente en concepto de la interacción de conjuntos, la única diferencia, es que en vez de que los puntos estén dentro de dos círculos están sobre dos líneas. Si se denota el conjunto de puntos sobre las curvas de oferta y la demanda con los conjuntos D y S , respectivamente. La intersección de conjuntos se describe como:

$$D = \{(P, Q) \mid Q = a - bP\}$$

$$S = \{(P, Q) \mid Q = -c + dP\}$$

$$D \cap S = (P^*, Q^*)$$

2.2.3. Modelo no lineal de un equilibrio de mercado

Partiendo que la demanda está expresada en un polinomio de segundo grado, y suponiendo que la oferta sigue siendo lineal (hipótesis puede variar, ya que la demanda puede ser lineal y la oferta cuadrática o incluso ambas pueden ser un polinomio de segundo grado). Surgirá entonces un modelo como el siguiente:

$$Q_d = Q_s$$

$$Q_d = a - bP^2$$

$$Q_s = cP + d$$

Bajo la igualdad de cantidades, para la oferta y la demanda el modelo se puede reescribir como:

$$a - bP^2 = cP + d$$

Al reducir la anterior expresión a la forma

$$bP^2 + cP - (a+d) = 0$$

Se obtiene una ecuación cuadrática, porque la expresión de la izquierda es una función cuadrática de la variable "P". Una diferencia importante entre una ecuación cuadrática y una lineal es que, en general, la primera produce dos valores solución. En vista que se puede escribir una cantidad infinita de pares ordenados, uno para cada valor de P, hay un número infinito de soluciones.

Cuando se grafica $f_{(P)} = bP^2 + cP - (a+d)$ como una curva, los pares ordenados que pertenecen a su dominio y contra-dominio, produce una parábola similar la figura 23. Al igualar a cero la función de $f_{(P)}$, la situación cambia de forma fundamental, puesto que ahora desaparece una variable (por haberse asignado el valor cero), el resultado es una ecuación cuadrática con una única variable P.

Ahora que $f_{(P)}$ está restringida al valor cero, sólo una cantidad selecta de valores P puede satisfacer y calificarse como valores solución; al saber, aquellos valores de P en los que la parábola cruza el eje horizontal (las raíces de la ecuación cuadrática) $f_{(P)} = 0$, obtiene dos soluciones que se expresan como:

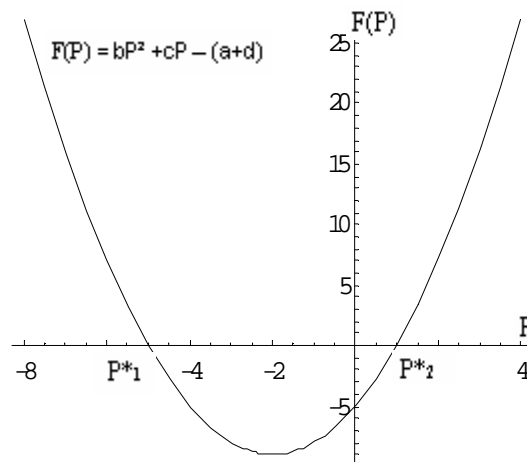
$$P_1^* = -x_1$$

$$P_2^* = x_2$$

Pero hay que descartar, que los precios negativos no son concebibles, por lo que $P_2^* = x_2$ es el único admisible desde el punto de vista económico.

Figura 23. Equilibrio del mercado parcial

Modelo no lineal



Fuente: Alpha C. Chaing. Métodos fundamentales de economía matemática.

2.2.3.1. Fórmula cuadrática para la solución de polinomios de segundo grado

El modelo anterior se resolvió en forma gráfica, pero también se puede resolver mediante un método algebraico. En general, dada una ecuación cuadrática de la forma, $ax^2 + bx + c = 0$ donde ($a \neq 0$). Hay dos raíces que se puede obtener de la fórmula cuadrática:

$$x_1^* = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{y} \quad x_2^* = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Obsérvese también que mientras que $b^2 - 4ac > 0$, diferirían los valores de x_1^* y x_2^* , de modo que se obtiene dos números reales distintos como raíces; pero en el caso especial donde $b^2 - 4ac = 0$, las raíces serían $x_1^* = x_2^* = -b/2a$.

En este caso, las dos raíces comparten el mismo valor; éstas, se conocen como raíces repetidas, en otro caso especial, donde $b^2 - 4ac < 0$ se tendría la tarea de sacar la raíz cuadrada de un número negativo, lo cual no es posible en el sistema de números reales, en este último caso, no existen raíces de valores reales. Esta fórmula utilizada ampliamente se deduce por medio de un proceso conocido como “completar el cuadrado”.

Primero: al dividir cada término, ax^2 , bx , c , dentro de “a” se obtiene:

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

Al despejar c/a y completar al cuadrado se obtiene:

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

$$ax^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

El lado izquierdo ahora es un “cuadrado perfecto”, por lo que la ecuación se puede expresar como:

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

Después de sacar la raíz cuadrada en ambos lados, la expresión queda de la siguiente forma:

$$x + \frac{b}{2a} = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Por último, se despeja “x”, se obtiene las dos posibles soluciones:

$$x = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad x = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

2.3. Aplicación de precios mínimos y máximos

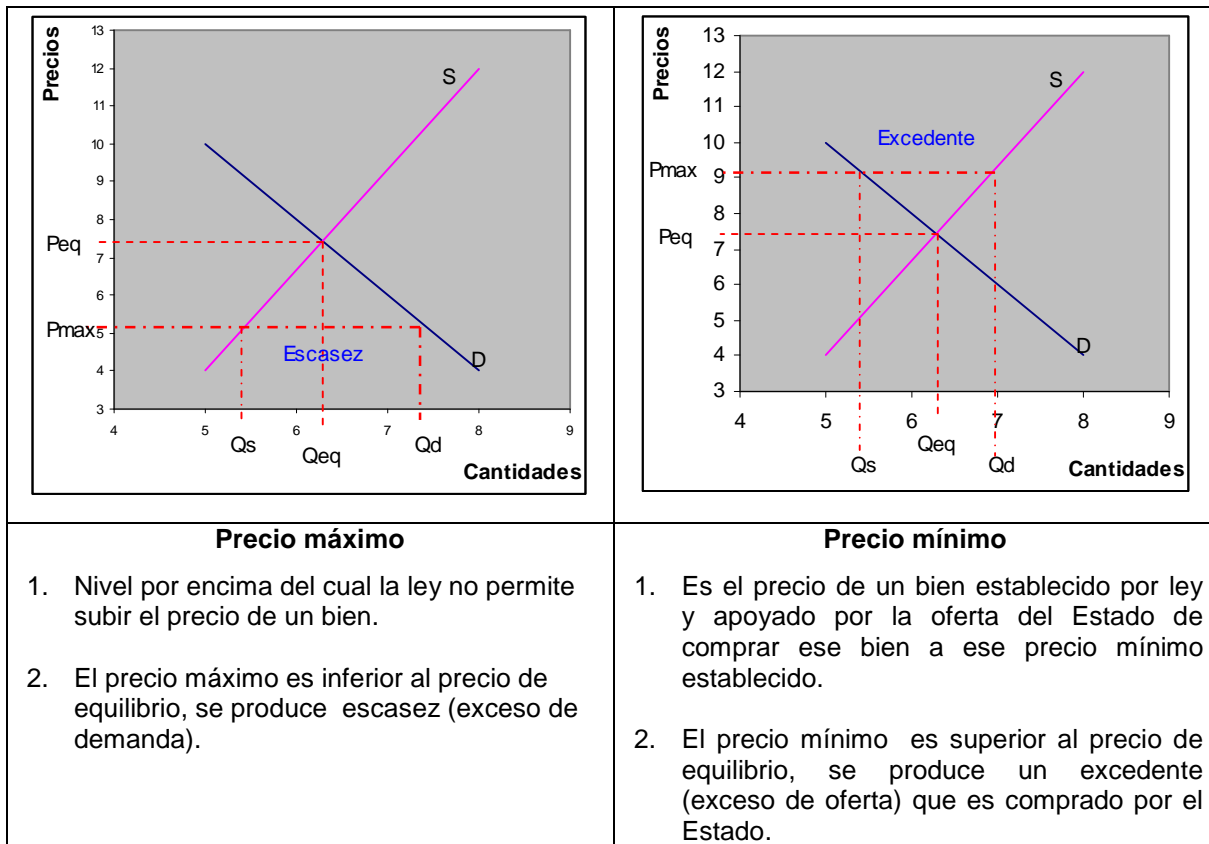
El hecho que los resultados de equilibrio sean eficientes no significa que sean deseables en términos absolutos, la preocupación por el bienestar puede llevar al Estado a alterar los resultados del mercado por medio de política de control de precios (precio mínimo y precio máximo).

Cuando el Gobierno trabaja con salarios mínimos en un mercado de trabajo o con tasa de interés controlada en un mercado de crédito, obstaculiza dichos mercados, porque genera desequilibrios en los mismos, debido a que las medidas tienen efectos en la cantidad ofrecida y la cantidad demanda como se puede observar en la figura 24.

Esto no sucede cuando el gobierno opera a través de mercado, con medidas como lo son los subsidios y los impuestos.

Figura 24. Precios máximos y mínimos

Modelo lineal del mercado



Fuente: Roger LeRoy Miler. Microeconomía moderna

Hasta ahora el mercado estaba compuesto por consumidores y productores, y la fuerza de sus intereses eran los que establecían el precio y cantidad de equilibrio en el mercado, cuando se agrega el interés del gobierno en el mercado, que se supone es crear un bienestar en la población, los efectos pueden ser beneficios para los empresario y negativos para los consumidores o viceversa.

2.3.1. Mercado de bienes y servicios

Se entiende como mercado de bienes y servicios a toda la forma de intercambio entre consumidores y productores, por lo que no es necesario especificar qué es un bien y cómo se diferencia de un servicio, véase más allá de los que se puede definir como un artículo destinado a la comercialización y entiéndase que no importando de que bien económico se hable, la interacción de las fuerzas del mercado estará siempre ligada de la misma forma, y ahora es el papel de gobierno, el que determinará el comportamiento de los agentes económicos.

El gobierno como agente económico, se comporta como un oferente y un consumidor al mismo tiempo, alcanza sus propios ingresos a través de medidas tributarias. Su objetivo económico es lograr una equidad en la distribución de los recursos escasos, y lo hace a través de regulaciones que implementa en el mercado. Para ingerir en las decisiones de los agente económicos, el gobierno puede operar a través de mercado o puede obstaculizarlo.

La primera medida se da cuando impone un impuesto o agrega un subsidio a un producto o servicio, y la segunda cuando establece un precio mínimo o un precio máximo. Un impuesto es creado para que el gobierno obtenga ingresos, los cuales son destinados a la operación de servicios públicos, (educación, salud, seguridad, etc.), los subsidios son brindados para que ciertos servicios denominados públicos, pero que son operados por empresas privadas, tengan precios de venta accesibles a la población. Ambas medidas son operadas en el mercado por medio de los oferentes, ya que son las empresas los entes recaudadores y también son los que reciben los fondos de los subsidios.

Si se enfoca el estudio de la implementación de subsidios e impuestos a los productores, no se puede concluir que los impuestos los paguen empresarios, ni menos que los impuestos los perjudiquen directamente con respecto al ingreso total que ellos perciben. Los subsidios no precisamente llegan al consumidor, ni en específico beneficia al productor con respecto a su ingreso total.

Para que esto quede claro, supongamos que se tiene una demanda y una oferta de mercado, que tienen un equilibrio cuya elasticidad precio de la demanda es unitaria y elasticidad precio de la oferta es también unitaria. Y obsérvese que los impactos de los subsidios o impuestos, depende de elasticidad precio.

Ejemplo 11

Siendo la oferta de mercado $Q_{Sx} = 50P_x$, (nótese que la $e_{PS} = 1$ en todo su puntos) y la demanda de mercado $Q_{Dx} = 250 - 50P_x$. El equilibrio de mercado se da cuando el precio de venta es de 2.5 quetzales y a ese precio se vende 125 unidades, lo cual corresponde a una $e_{PD} = 1$. El productor en este punto de equilibrio tiene el máximo ingreso total.

Ahora, si el gobierno impone un impuesto de un quetzal, la curva de oferta tendrá un corrimiento. La lógica indica que si el precio de venta de mercado es P_x , el dinero que recibe el empresario por cada producto es P_x , con el impuesto, el dinero que percibe el empresario por cada producto vendido quedara como $(P_x - I_{mpt})$, por lo tanto a la curva de oferta de mercado de ese producto queda expresado de la siguiente forma $Q_{Sx} = 50(P_x - I_{mpt})$, al valorar el valor del impuesto, la nueva curva de oferta queda como: $Q_{Sx1} = 50P_x - 50$.

Solución

El nuevo equilibrio de mercado, $Q_{Sx1} = Q_{Dx}$ (nótese que la curva de la demanda sigue siendo la misma), el precio de equilibrio es:

$$\begin{aligned}Q_{Sx1} &= Q_{Dx} \\50P_x - 50 &= 250 - 50P_x \\50P_x + 50P_x &= 250 + 50 \\100P_x &= 300 \\P_x &= 3\end{aligned}$$

Y la cantidad vendida en el mercado es de 100 unidades. La e_{PD} deja de ser unitaria y pasa a ser $e_{PD} = -1.5$ (elástica) por lo que se puede concluir que el empresario está siendo afectado con respecto a su ingreso total (IT disminuyo). En este caso en particular el impuesto fue trasladado en un 50% al consumidor y lo restante fue absorbido por el empresario, otras consecuencias que se espera de la colocación del impuesto es la reducción de producto en el mercado y un aumento en el precio de venta.

Si en cambio el gobierno otorgará un subsidio de dos quetzales, la curva de oferta también tendría un corrimiento. La lógica en este caso sería que el dinero que percibe el empresario por cada producto vendido es $(P_x + S_{ubc})$, por lo tanto a la curva de oferta de mercado de ese producto queda expresado de la siguiente forma $Q_{Sx} = 50(P_x + S_{ubc})$, donde la nueva curva de oferta queda definida como $Q_{Sx2} = 50P_x + 100$.

El nuevo equilibrio de mercado, $Q_{Sx2} = Q_{Dx}$ el precio de equilibrio es:

$$\begin{aligned}Q_{Sx2} &= Q_{Dx} \\50P_x + 100 &= 250 - 50P_x \\P_x &= 1.5\end{aligned}$$

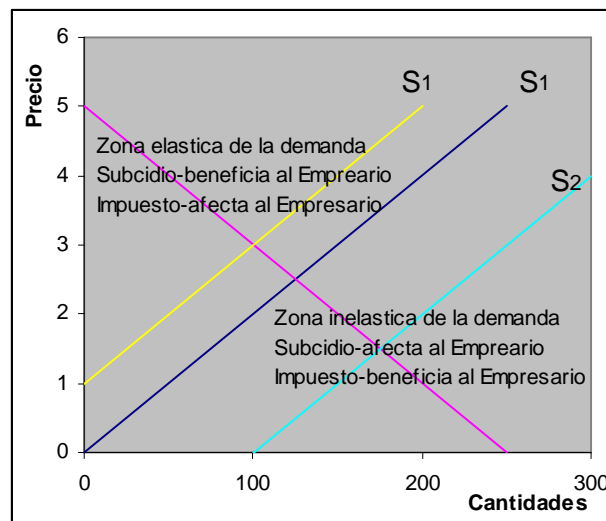
Y la cantidad vendida en el mercado es de 175 unidades. La e_{PD} deja de ser unitaria y pasa a ser $e_{PD} = -0.43$ (inelástica) por lo que se puede concluir que el empresario está siendo afectado con respecto a su ingreso total (IT disminuyó).

En este caso en particular el subsidio fue trasladado en un 50% al consumidor y el restante quedo en manos del empresario, otras consecuencias que se espera de la colocación del subsidio es la el aumento de producto en el mercado y una reducción el precio de venta.

Lo importante es mencionar que para este caso, el empresario salió perjudicado con respecto al ingreso total con las dos medidas, pero que el subsidio le perjudicó en mayor proporción que el impuesto.

Figura 25. Subsidios e Impuestos

Modelo lineal del mercado



Fuente: Roger LeRoy Miler. Microeconomía moderna

Una conclusión válida es que el subsidio afecta al empresario, con respecto al ingreso total, siempre y cuando la curva de la oferta se corra en la parte inelástica de la curva de la demanda.

Si el corrimiento de la curva de oferta se da en la parte elástica de la curva de la demanda, el empresario tendrá un beneficio por dicha medida. Por el contrario, el impuesto perjudicará al empresario cuando este opere en parte elástica de la curva de demanda y lo beneficiará si lo hace en la parte inelástica de la curva de demanda.

Hay mercados de bienes y servicios en los que el gobierno tiene que decidir si lo más conveniente para él es la colocación de un precio tope u otorgar un subsidio, uno de los casos más comunes son los mercados dedicados a productos alimenticios. Las condiciones del modelo son:

- a) El empresario no pueda vender a un precio mayor que el establecido por el gobierno.
- b) Impuesto el precio tope, el gobierno comprará la cantidad de producto que el empresario no venda a los consumidores. (El gobierno se convierte en un consumidor, con el objetivo de destinar esa compra de productos a donaciones)
- c) Que la cantidad subsidiada será dada por unidad vendida.

Un mercado en el que el gobierno tiene frecuentemente que tomar esta decisión, es en el transporte urbano, para simplificar las condiciones ejemplificaremos la decisión en forma dicotómica, para no caer en implicaciones que afecten al empresario, por lo que se supone que en cualquiera de las dos condiciones, el empresario tendrá el máximo ingreso posible.

Ejemplo 12

Si la oferta de transporté urbano en el corto plazo se asemeja a una curva perfectamente inelástica, ya que la cantidad de buses no aumentará a pesar de estar subsidiada. Y si la demanda responde a una curva de tipo potencia de la forma:

$$Q_{Dx} = (k) (P_{(x)}^{-b}).$$

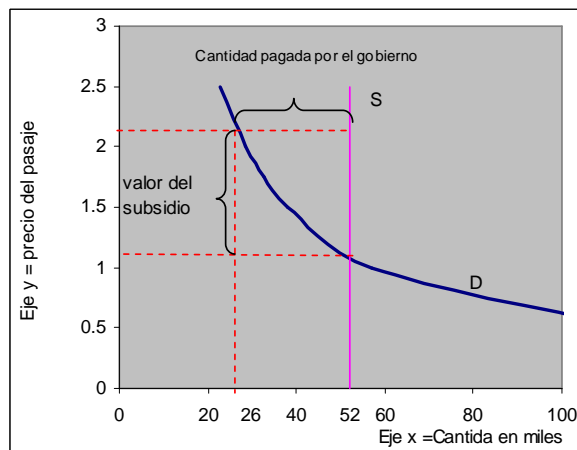
- El gobierno tiene que decidir si implantar un precio tope de Q 2.20 por pasaje o subsidiar al empresario.
- El precio actual de un pasaje está en Q 1.10, a ese precio los consumidores pueden pagar la disponibilidad de uso de 52,000 buses.

Solución

- a) Si se implanta el precio tope los consumidores solo podrán pagar la disponibilidad de uso de unos 26,000 buses. Y si se da un subsidio el valor por unidad disponible será de Q1.10.

Figura 26. Precio tope vrs. Subsidio

Demanda de mercado con e_{PD} unitaria



Fuente: propia para usos didácticos

Como primer punto, se hará el análisis de costo para el subsidio:

	Valor del pago	Cantidad	Erogación total
Consumidor	Q 1.10	52,000	Q 57,200.00
Gobierno	Q 1.10	52,000	<u>Q 57,200.00</u>
Ingreso total del empresario:			Q 114,400.00

El análisis de costo para el precio tope es:

	Valor del pago	Cantidad	Erogación total
Consumidor	Q 2.20	26,000	Q 57,200.00
Gobierno	Q 2.20	26,000	<u>Q 57,200.00</u>
Ingreso total del empresario:			Q 114,400.00

Si se evalúa el ingreso total del empresario con respecto a las cantidades colocadas en el mercado, se puede determinar cuál es la elasticidad precio de la demanda.

Precio	Cantidad	Ingreso total
Q 1.10	52,000	Q 114,400.00
Q 2.20	26,000	Q 114,400.00

Como no hay variación en el ingreso total, a consecuencia de un cambio en el precio, se puede determinar que la elasticidad es unitaria. Si se desea demostrar con cálculo, es suficiente hacer una sustitución de las ecuaciones, que surgen de evaluar cada par ordenado en la función potencial.

$$\begin{array}{ll}
 \text{Ec1.} & Q_{Dx} = (k) (P_{(x)}^{-b}) \\
 \text{Ec1.} & 52 = (k) (1.10^{-b}) \\
 \text{Ec2.} & Q_{Dx} = (k) (P_{(x)}^{-b}) \\
 \text{Ec2.} & 26 = (k) (2.20^{-b}) \\
 & k = 26 / (2.20^{-b})
 \end{array}$$

$$\text{Ec1. } 52 = (26 / (2.20^{-b})) (1.10^{-b})$$

$$52 = (26) (1.10 / 2.20)^{-b}$$

$$-b = \ln(52 / 26) / \ln(1.10 / 2.20)$$

$$-b = -1$$

$$k = 26 / (2.20^{-b})$$

$$k = 26 / (2.20^{-1})$$

$$k = 57.2$$

$$Q_{Dx} = (57.2) (P_{(x)}^{-1})$$

Tomar nota que las cantidades de pasajes es están expresada en miles de unidades.

Conclusión

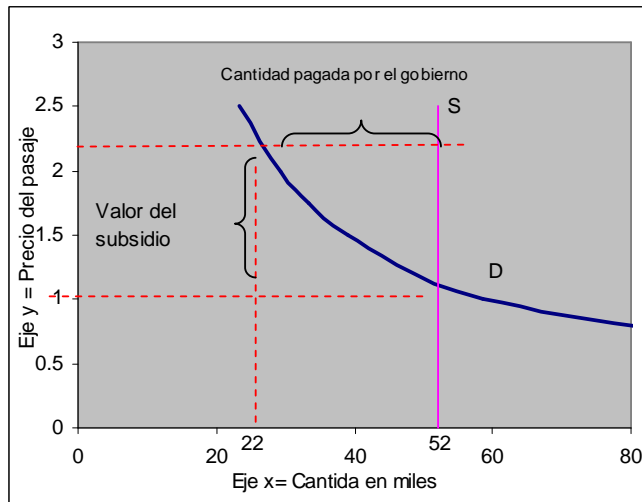
Si la curva de la demanda de tipo potencial es unitaria, al gobierno le da lo mismo implantar cualquiera de las dos medidas.

- b) Variando la condición de elasticidad precio de la demanda, para que se puede hacer los mismos cálculos de decisión con una demanda de tipo elástica, nuevamente se supone que el gobierno tiene que decidir si implantar un precio tope de Q 2.20 por pasaje o subsidiar al empresario.
- La condición actual del mercado es entonces: el precio de un pasaje esta en Q 1.10, a ese precio los consumidores puede pagar la disponibilidad de uso de 52,000 buses.
 - Si se implanta el precio tope los consumidores solo podrán pagar la disponibilidad de uso de unos 22,000 buses. Y si se da un subsidio el valor por unidad disponible será de Q1.10.

Solución

Figura 27. Precio tope vrs. Subsidio

Demanda de Mercado con e_{PD} elástica



Fuente: propia para usos didácticos

Nuevamente, como primer punto se hará el análisis de costo para el subsidio:

	Valor del pago	Cantidad	Erogación total
Consumidor	Q 1.10	52,000	Q 57,200.00
Gobierno	Q 1.10	52,000	<u>Q 57,200.00</u>
Ingreso total del empresario:			Q 114,400.00

El análisis de costo para el precio tope es:

	Valor del pago	Cantidad	Erogación total
Consumidor	Q 2.20	22,000	Q 48,400.00
Gobierno	Q 2.20	30,000	<u>Q 66,000.00</u>
Ingreso total del empresario:			Q 114,400.00

Si se evalúa el ingreso total del empresario con respecto a las cantidades colocadas en el mercado se puede comprobar que en efecto se esta evaluando una demanda de tipo elástica.

Precio	Cantidad	Ingreso total
Q 1.10	52,000	Q 57,200.00
Q 2.20	22,000	Q 48,400.00

Se puede observar que existe una disminución en el ingreso total, a consecuencia de un aumento en el precio, por lo tanto queda comprobado que la demanda es de tipo elástica. Esta conclusión nuevamente puede demostrarse con cálculo: tome nota que las cantidades están expresada en miles y realice un procedimiento de sustitución en las ecuaciones.

$$\begin{array}{ll} \text{Ec1.} & Q_{Dx} = (k) (P_{(x)}^{-b}) \\ \text{Ec1.} & 52 = (k) (1.10^{-b}) \\ \text{Ec2.} & Q_{Dx} = (k) (P_{(x)}^{-b}) \\ \text{Ec2.} & 22 = (k) (2.20^{-b}) \\ & k = 22 / (2.20^{-b}) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Ec1.} \quad 52 = (22 / (2.20^{-b})) (1.10^{-b}) \\ 52 = (26) (1.10 / 2.20)^{-b} \\ - b = \ln(52 / 22) / \ln(1.10 / 2.20) \\ - b = -1.24 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} k = 22 / (2.20^{-b}) \\ k = 22 / (2.20^{-1.24}) \\ k = 58.48 \end{array}$$

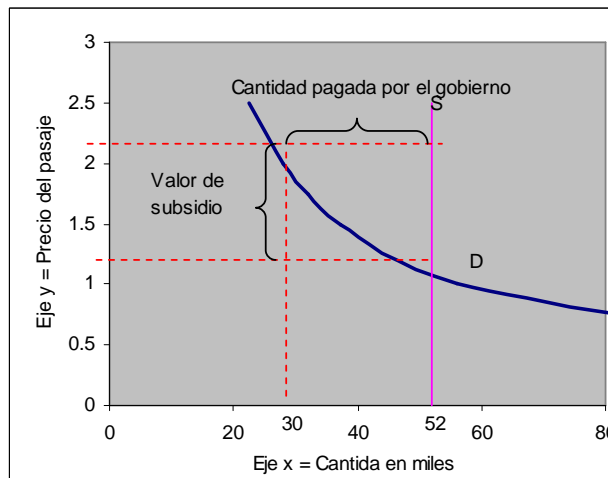
$$Q_{Dx} = (58.48) (P_{(x)}^{-1.24})$$

Conclusión: en este caso es que si la curva de la demanda de tipo potencial tiene una elasticidad de tipo elástica al gobierno le conviene implementar el subsidio ya que eroga menor cantidad.

- c) Por último se realizara la misma evaluación con una curva de demanda inelástica, en este nuevo planteamiento del problema, el gobierno tiene que decidir si implantar un precio tope de Q 2.20 por pasaje o subsidiar.
- El precio actual de un pasaje es Q 1.10, a ese precio los consumidores puede pagar la disponibilidad de uso de 52,000 buses. Si se implanta el precio tope los consumidores solo podrán pagar la disponibilidad de uso de unos 30,000 buses. Y si se da un subsidio el valor por unidad disponible será de Q1.10.

Figura 28. Precio tope vrs. subsidio

Demanda de Mercado con e_{PD} inelástica



Fuente: propia para usos didácticos

Nuevamente, se empezara haciendo el análisis de costo para el subsidio:

	Valor del pago	Cantidad	Erogación total
Consumidor	Q 1.10	52,000	Q 57,200.00
Gobierno	Q 1.10	52,000	<u>Q 57,200.00</u>
	Ingreso total del empresario:		Q 114,400.00

El análisis de costo para el precio tope es:

	Valor del pago	Cantidad	Erogación total
Consumidor	Q 2.20	30,000	Q 66,000.00
Gobierno	Q 2.20	22,000	<u>Q 48,400.00</u>
	Ingreso total del empresario:		Q 114,400.00

La relación entre el ingreso total del empresario y las cantidades colocadas en el mercado, determinara la elasticidad precio de la demanda.

Precio	Cantidad	Ingreso total
Q 1.10	52,000	Q 57,200.00
Q 2.20	22,000	Q 66,000.00

Si el ingreso total aumenta, a consecuencia de un aumento en el precio, la curva de la demanda es de tipo inelástica, como queda demostrado con el siguiente cálculo del coeficiente de elasticidad.

$$\begin{aligned} \text{Ec1. } Q_{Dx} &= (k) (P_{(x)})^{-b} & \text{Ec2. } Q_{Dx} &= (k) (P_{(x)})^{-b} \\ \text{Ec1. } 52 &= (k) (1.10)^{-b} & \text{Ec2. } 30 &= (k) (2.20)^{-b} \\ & & k &= 30 / (2.20)^{-b} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ec1. } 52 &= (30 / (2.20)^{-b}) (1.10)^{-b} \\ 52 &= (30) (1.10 / 2.20)^{-b} \\ -b &= \ln(52 / 30) / \ln(1.10 / 2.20) \\ -b &= -0.79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= 30 / (2.20)^{-b} \\ k &= 30 / (2.20)^{-0.79} \\ k &= 56.08 \end{aligned}$$

$$Q_{Dx} = (56.08) (P_{(x)})^{-0.79}$$

Conclusión: cuando la curva de la demanda tiene una elasticidad precio de tipo inelástica, al gobierno le conviene implementar el precio tope, ya que eroga menor cantidad.

2.3.2. Mercado de trabajo

Se denomina mercado de trabajo o mercado laboral al mercado en donde se interrelacionan la demanda y la oferta de trabajo, este tiene particularidades que lo diferencian de otro tipo de mercados, porque suele estar influido y regulado por el Estado, a través del derecho humano.

- a) En un mercado de trabajo, la oferta, representa las personas que tienen y buscan trabajo y que están dispuestas a trabajar según un determinado salario, además representa el costo de oportunidad de las personas que quieren y buscan trabajo. Ya que los individuos hacen elecciones para decidir cómo van a invertir su tiempo. Dada una cantidad fija de tiempo, todo individuo debe decir cuántas horas trabajar y cuantas dedicara a otras actividades (tiempo es de ocio). Por ello la utilidad de la renta que obtiene un individuo por el trabajo tiene un valor de oportunidad.

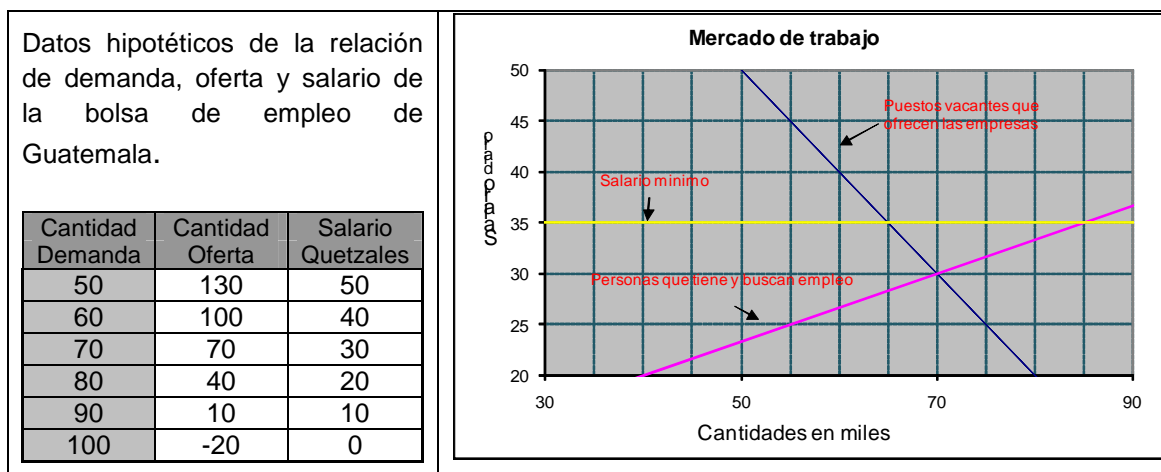
- b) La demanda, representa los puestos de trabajo que están dispuestos los empresarios a otorgar, dependiendo del salario. Así mismo representa la productividad marginal de los trabajadores y por lo tanto los puntos más altos de la curva de la demanda representa productividad marginal de los trabajadores más productivos y viceversa o sea la productividad marginal es el salario que los empresarios están dispuestos a pagar a una cantidad determinada de trabajadores.

Esto se puede ampliar tomando en cuenta que en el mercado solo hay un cantidad mínima de personas especializadas en cada una de las actividades laborales, por ello, ese grupo de personas se les asigna un mayor salario como recompensa a la aptitudes con que cuentan para hacer su trabajo.

Ejemplo 13

Si en Guatemala el comportamiento de la bolsa de empleo se comporta como un modelo lineal, y partiendo de los datos de oferta, demanda y salarios que a continuación se detallan y que corresponden a la figura 29, ¿Qué sucede al momento que el Gobierno implanta un salario mínimo, superior al precio del mercado?

Figura 29. Aplicación de salario mínimo



Fuente: propia para usos didácticos

Solución

Cuando el mercado está en equilibrio, el salario de mercado es de Q.30.00 diarios, lo que equivale a decir que con ese salario buscan y tienen trabajo 70,000 trabajadores y hay 70,000 puestos de trabajo que los empresarios están dispuestos a otorgar a ese salario.

Por lo tanto, el costo de oportunidad de los 70000 trabajadores es de Q.30.00 diarios y la productividad marginal o lo que están dispuestos los empresarios a pagar a esos trabajadores es de Q.30.00 al día. Sin embargo, cuando el gobierno decreta un salario mínimo con el objetivo de mejorar el salario actual de los trabajadores, ello quiere decir que la medida esta orientada a beneficiar a los trabajadores menos productivos, lo hace a través de un decreto, el cual establece por ejemplo, que el salario mínimo legal es de Q.35.00 al día.

Dicha medida en primer lugar, genera un desequilibrio en el mercado, porque la cantidad ofrecida de trabajo es mayor a la cantidad demandada en ese nuevo salario, lo que equivale a decir, que con un salario mínimo legal de Q.35.00 diarios, la cantidad demanda se reduce a 65,000 trabajadores, porque los empresarios tienen que pagar un salario más alto, y como consecuencia contratan menos trabajadores.

No obstante, lo anterior por ese incremento hay más personas interesados en prestar sus servicios por ese salario, lo que hace que se incremente la cantidad ofrecida de trabajo. En otras palabras, las personas que salen a buscar trabajo, ha aumentando a 85,000, de los cuales solamente 65,000 estarían empleados y los restantes, que también están interesados en trabajar por ese salario, estarían desempleados.

En conclusión, esta medida genera un desempleo total de 20,000 puestos de trabajo, pero es importante identificar el origen de este desempleo. Antes del salario mínimo había 70,000 personas contratadas, pero con el salario mínimo legal, los empresarios solo contratan a 65,000 trabajadores, por lo que 5,000 trabajadores salieron del mercado de trabajo y representan el nuevo desempleo.

Los 15,000 trabajadores restantes, del total del desempleo (20,000 trabajadores), ya estaban desempleados antes del salario mínimo, pero no encontraban en un salario de Q 30.00 diarios un incentivo que se hiciera buscar trabajo. Respecto a la productividad marginal, en el un equilibrio de mercado, estaban contratados los trabajadores cuya productividad marginal iba desde los Q.50.00 de salario diario hasta los que tenían una productividad marginal de Q.30.00 diarios, según los datos de la tabla, y los que estaban desempleados eran aquellos cuya productividad marginal era menor a Q.30.00 diarios de salario.

Con el salario mínimo legal de Q.35.00 diarios se deja sin trabajo a los que tienen una productividad marginal menor a Q.35.00 de salario diario, o sea la medida del gobierno perjudicó a los trabajadores menos productivos, ya que expulsó de mercado, y son representados en la gráfica por los 5,000 trabajadores que antes del salario mínimo se encontraban trabajando. El costo de oportunidad de por ejemplo 40,000 trabajadores es de Q.20.00 de salario diario, porque en lugar de ser contratados por esa cantidad diaria, son contratados por Q.30.00 diarios respecto al salario de mercado.

Tabla VI. Mercado de trabajo

Preguntas	Sin salario mínimo	Con salario mínimo
1. Cuál es el salario de mercado:	Q 30.00	Q 30.00
2. Cuantos trabajadores están trabajando:	70,000	65,000
3. De cuanto es el desempleo total:	No hay	20, 000
4. Cuál es la productividad marginal de 55,000 trabajadores:	Q 45,00	Q 45,00
5. Cuál es el costo de oportunidad de 40,000 trabajadores:	Q 20.00	Q 20.00
6. De cuánto es el nuevo desempleo:	No hay	5,000
7. Cuántos trabajadores buscan y tienen trabajo:	70,000	65,000
8. Cuántos trabajadores buscan pero no tienen trabajo:	0	20,000

Fuente: propia para usos didácticos

2.3.3. Mercado de crédito

El mercado de crédito es aquel en el que se realizan operaciones de financiamiento y que se basa en la cesión temporal de recursos financieros entre instituciones, empresas o personas naturales. Desde hace varios años, los gobiernos han intervenido en los mercados del crédito, de distintas maneras, como lo son la tasa de interés controlada, la distribución selectiva de préstamos, entre otras medias.

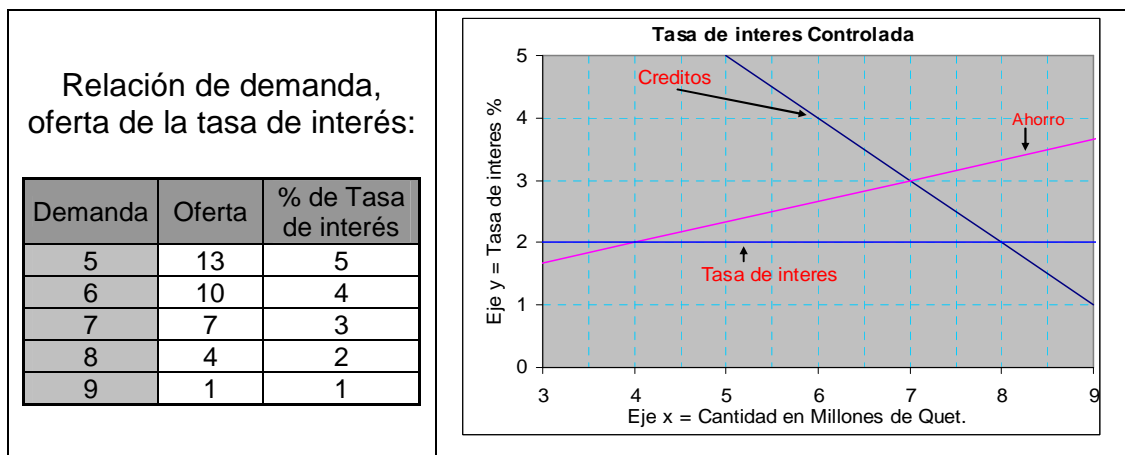
- a) La oferta está representada por los ahorros.
- b) La demanda representa la solicitud de créditos.
- c) El valor del dinero en este mercado se denomina interés.

Ejemplo 14

En relación a la tasa de interés controlada se utilizaran los datos de la Figura 30 para explicar las consecuencias de la intervención del Gobierno.

Figura 30. Aplicación de tasa de interés controlada

Mercado de crédito



Fuente: propia para usos didácticos

A una tasa de interés del mercado de 3% la cantidad ofrecida o cantidad de ahorro es de 7 millones de quetzales y la cantidad de recursos o de crédito que solicitan en su mayor parte los empresarios que son los que invierten, es también de 7 millones de quetzales, sin embargo como el gobierno tiene la intención de abaratar el precio del crédito para estimular la inversión, baja la tasa de interés respecto a la del mercado, para este caso al 2%, situación que no estimula a los ahorrantes, haciendo que ahorren menos por lo que la cantidad ofrecida o de ahorro disminuye respecto al equilibrio, en tres millones porque ahora solo están ahorrando 4 millones.

Como el crédito está más barato, a los inversionistas les interesa obtener créditos porque esto les abarata el costo de producción y aumentan sus ganancias, por lo que hay mas inversionistas solicitando créditos, haciendo que la cantidad demandada respecto al equilibrio aumente en un millón de quetzales.

Como ya se pudo observar existe un desequilibrio en el mercado de crédito, porque la cantidad de ahorro con Tasa de Interés Controlada (TIC) ahora es de 4 millones y la cantidad demandada por los inversionistas es de 8 millones de quetzales, por lo que dicha diferencia hace que los 4 millones de quetzales que se tienen para prestar, se los otorguen las instituciones bancarias, financieras y crediticias a los inversionistas que tengan una mejor capacidad de pago, que por lo general son los inversionistas grandes.

De esa cuenta que la TIC no estimula la inversión sino por el contrario contrae la inversión, porque los recursos prestables también disminuyeron y ahora los que obtuvieron créditos, que no son necesariamente la pequeña empresa, reducen sus costos de producción pagando dicha reducción los ahorrantes que ahora reciben menos tasas de interés.

Tabla VII. Mercado de crédito

Preguntas	CON TIC	SIN TIC
1. Que cantidad de recursos prestables hay:	7 millones	4 millones
2. De cuanto es el ahorro	7 millones	4 millones
3. Cuanto es la cantidad solicitada de prestamos	7 millones	8 millones
4. De cuanto es la tasa de interés de mercado:	3%	2%
5. Hay escasez o exceso de recursos prestables:	No hay escasez ni exceso	Hay escasez
6. Quien se beneficia de la tasa de interés controlada:	Los que tiene mayor capacidad de pago	

Fuente: propia para usos didácticos

2.3.4. Aranceles

Un arancel es el impuesto que pagan los bienes que son importados a un país y corresponden a un porcentaje del valor del producto. Se imponen para proteger los negocios, la agricultura y la mano de obra de la nación contra la competencia extranjera. Además se emplean para obtener un ingreso gubernamental. Entre estas medidas arancelarias podemos mencionar.

- **Arancel de valor agregado o *ad-valorem*:** es el que se calcula sobre un porcentaje del valor del producto
- **Arancel específico:** se basa en otros criterios como puede ser el peso.
- **Arancel de renta:** es una serie de tarifas designadas para recaudar fondos por un gobierno.
- **Arancel mixto:** es el que está compuesto por un arancel *ad-valorem* y un arancel específico que gravan simultáneamente la importación.

- **Arancel *anti-dumping*:** es un arancel que se aplica a la importación de productos que se sabe que reciben subvenciones de los países donde se producen. Subvenciones que les permiten exportar por debajo del costo de producción.

Los efectos fundamentales que provoca un arancel a la importación, en la economía de un país son los siguientes:

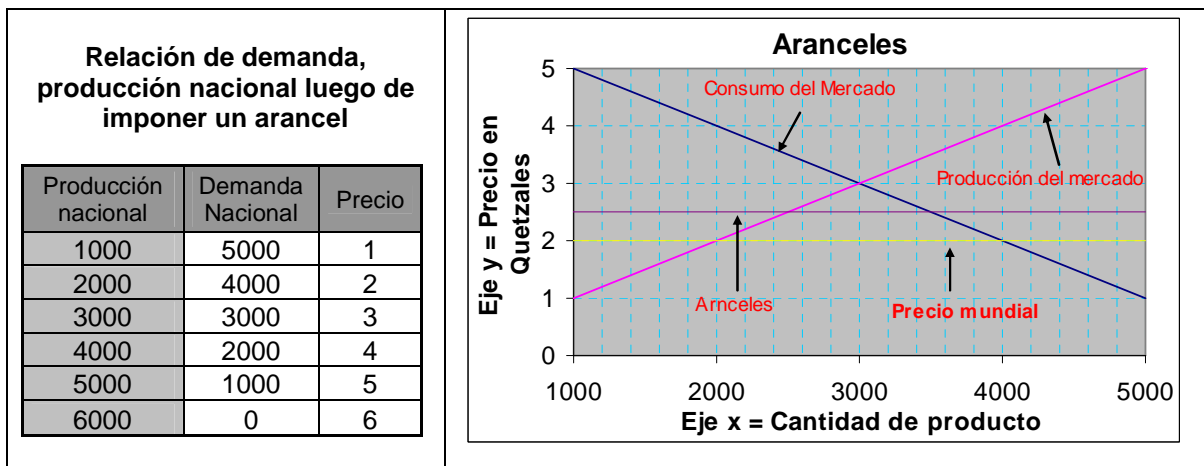
- a) Como efecto fiscal se supone un incremento de la recaudación del Estado por los aranceles a los productos con demandas inelásticas (demanda de productos indispensables).
- b) Disminución de las importaciones y del consumo de los productos.
- c) Aumento del precio de los productos objeto de arancel en el mercado nacional, es por tanto negativo para el consumidor. Además de impulsar al país utilizar recursos ineficientemente sacrificando la producción y especialización en los bienes donde existen ventajas comparativas.
- d) Aumento de la producción nacional de bienes con arancel. La imposición de un arancel tiene dos caras por un lado, sirve de protección al permitirle a las empresas instaladas crecer exentas de la competencia del mercado internacional, y por otro lado, un exceso de protección puede producir que el protegido elabore un producto en condiciones de ineficiencia esto por cuanto, esta producción se obtiene al amparo del arancel y a costes por encima de los internacionales y desviando recursos que se utilizarían para producir otros bienes con mayores ventajas competitivas.

Ejemplo 14

Si se parte de los datos que se detallan en la Figura 31, se podrá establecer cómo se comporta el mercado con la imposición de aranceles:

Figura 31. Aplicación de aranceles

Producción y consumo nacional de cualquier bien



Fuente: propia para usos didácticos

Con un precio mundial de Q 2.00, que representa el precio más eficiente del mercado a nivel internacional, implica que Guatemala al precio mundial produce 2,000 unidades del producto y si produce y vende al precio mundial es porque Guatemala es eficiente al producir esa cantidad de producto; sin embargo los guatemaltecos a ese precio consumen 4,000 unidades del producto, (la cantidad demandada nacional), situación que implica un desequilibrio en el mercado, desequilibrio que se cubre con importaciones del producto, por lo que las importaciones son de 2,000 unidades.

No obstante lo anterior, el Gobierno de Guatemala decide poner un arancel de Q.0.50 por unidad a las importaciones del producto, de manera que ahora el precio del producto es de Q.2.50.

Como el precio ahora es mayor, tiene un efecto de aumentar la cantidad ofrecida, por lo que ahora Guatemala produce 2,500 unidades, así mismo el mayor precio provocó una disminución de la cantidad demandada de 500, ya que el consumo es de 3,500 unidades, siendo el desequilibrio del mercado cubierto con importaciones, que se redujeron y son de 1,000 unidades del producto.

Como se puede observar el arancel trajo además de los efectos antes descritos, que Guatemala produzca más de ese bien que protegió a través del arancel, pero resulta que lo adicional que Guatemala produce, como es por efecto de la protección, es una producción ineficiente, que para este caso asciende 500 unidades, ya que no se produce al precio mundial, además redujo las importaciones pero no las eliminó, por lo que no es un arancel prohibitivo, pero como todavía importa 1,000 unidades del producto y como el arancel o impuesto que se cobra por unidad importada es de Q.0.50, los ingresos fiscales del gobierno son de Q.500.00

Tabla VIII. Aranceles

Comparación entre el precio mundial y arancel

Preguntas	Con arancel	Precio mundial
1. cuanto se importa:	1,000	2,000
2. de cuanto es el arancel:	Q 0.50	No hay
3. de cuanto son los ingresos fiscales:	Q 500.00	No hay
4. Cuanto se produce eficientemente:	2,000	2,000
5. Cuanto se produce ineficientemente:	0	500
6. De cuanto es el consumo interno:	3,500	4,000
7. De cuanto tendría que aumentar el arancel para ser prohibitivo:	Q 0.50	Q 1.00
8. Al ser prohibitivo el arancel de cuanto es la recaudación fiscal.	No hay recaudación fiscal	

Fuente: propia para usos didácticos

2.4. Teoría de costos

El término costos tiene una gran cantidad de significados, y se estudia desde varios puntos de vista, y antes de pasar a analizar la teoría de costos es preciso aclarar algunos problemas que presenta la definición correcta de "costos", en concreto, se tiene que diferenciar entre un costo contable y el costo económico. La perspectiva contable de los costos hace hincapié en los gastos erogados, los costos históricos, la depreciación de bienes y otros asientos contables. La definición de costos que plantea el economista (quien, de forma evidente, parte del concepto fundamental del costo de oportunidad) es que, el costo económico está determinado por la magnitud del pago por la utilización de un factor en su siguiente mejor uso.

Una definición acertada puede ser la que da Walter Nicholson, "El costo es el sacrificio económico necesario para obtener algo", la estructura de costos, está comprendida por los costos explícitos e implícitos, y estos están comprendidos en todas las fases operativas de una empresa.

Tabla IX. Estructura de costos

Estructura hipotética que ejemplifica los tipos de costos de una empresa

MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA DIRECTA	CARGAS FABRILES	GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	COSTOS FINANCIEROS	GANANCIAS
Costo P r i m o					
Costo de Conversión					
Costo de P roducción					
Costos de Ventas					
Costo Total					
Precio de Venta					

Fuente: Walter Nicholson. Teoría microeconómica, principios básicos y aplicaciones

2.4.1. Costos explícitos

Se refiere a las erogaciones monetarias que las empresas realizan para comprar o alquilar los insumos necesarios para la producción, los costos más importantes en los que incurre la empresa son los sueldos y salarios, la compra de materia prima, combustibles, intereses del capital prestado, renta de la tierra e impuestos. Por ejemplo: los economistas y los contadores toman los costos laborales de forma muy similar. Para los contadores, los gastos destinados al trabajo son gastos corrientes y, por lo tanto, son costos de producción.

Para los economistas, el trabajo es un costo explícito. Los servicios de los trabajadores (horas-hombre) son contratados a un salario determinado por (w) y normalmente suponemos que esta cantidad también es la que los trabajadores ganarían en su mejor empleo alternativo. Por supuesto que el salario por hora incluye los costos de las prestaciones que reciben los empleados.

2.4.2. Costos implícitos

Se refieren al valor de los insumos propiedad de la empresa y que utiliza en sus propios procesos de producción. El valor de estos insumos propios debe estimarse a partir de lo que podría ganar en su mejor uso alternativo. Un ejemplo claro es: cuando una empresa calcula los beneficios de una nueva inversión, suele agregar a los componentes del costo de un renglón que corresponde al rendimiento del capital que se está invirtiendo, aun cuando este dinero sea aportado por los mismos propietarios del negocio, y se denomina “costo de oportunidad”. En el caso de los servicios pagados por el capital (horas-máquina), los dos conceptos de costos difieren mucho.

Los contadores utilizan el precio histórico de la máquina en cuestión para calcular los costos del capital y aplican una regla de depreciación, más o menos arbitraria, para determinar la parte del precio inicial de la máquina que cargarán a los costos corrientes. Los economistas consideran que el precio histórico de una máquina es un “costo hundido” y, por lo tanto, que no es relevante para tomar decisiones sobre la producción.

En cambio, consideran que el costo implícito de la máquina es lo que otra persona estaría dispuesta a pagar por utilizarla. Así, el costo por hora de una máquina es el valor de alquiler de esa máquina en su mejor uso alternativo. La empresa, al no dejar de utilizar la máquina, está renunciando implícitamente a lo que otra persona estaría dispuesta a pagar por utilizarla.

Cuando se hacen las comparaciones, entre términos contables y económicos, no se pretende desligar uno del otro. De hecho, los procedimientos contables forman una parte integral del proceso de toma de decisiones, porque pueden afectar enormemente la tasa impositiva que se aplicará a las ganancias y además, los datos contables son fáciles de obtener, mientras que los datos económicos con frecuencia deben ser generados de forma independiente, por lo que la diferenciación se hace solamente para no tener una confusión de términos.

2.4.3. La temporalidad de los costos (el corto y largo plazo)

En economía, se acostumbra marcar una diferencia entre el "corto plazo" y el "largo plazo". Si bien no se puede ofrecer una definición muy precisa de los tiempos que abarcan estos términos, el objetivo general de esta diferenciación consiste en distinguir un período corto, en el cual los agentes económicos sólo tienen flexibilidad limitada para sus acciones, de un período más largo, el cual les brinda mayor libertad.

El corto plazo lo definiremos como, el lapso en el que ciertos factores no pueden ser aumentados ni disminuidos; en otras palabras, en el corto plazo hay cierto insumo cuyo nivel de empleo no puede cambiar, independientemente del nivel de producción. En cambio, en el largo plazo todos los factores son variables y se puede cambiar la cantidad de todos los recursos para obtener la combinación de insumos más eficiente.

Para ilustrar por qué las reacciones a corto plazo podrían ser diferentes de las del largo plazo, suponemos que el factor capital (k) se mantiene fijo y que (en el corto plazo) la empresa sólo tiene libertad para variar su factor trabajo (l). Implícitamente, estamos suponiendo que las variaciones del nivel de capital son infinitamente caras a corto plazo. En razón de este supuesto, podremos escribir la función de producción a corto plazo como:

$$q = f (K_1, L)$$

Donde la notación muestra explícitamente que las cantidades de capital no pueden variar; por supuesto la empresa puede modificar el nivel de producción si varía la cantidad de trabajo que utiliza. La diferenciación de esta temporalidad permite determinar que con factores fijos (en el corto plazo), hay costos fijos y costos variables y a la suma de los costos fijos explícitos en el corto plazo y los costos implícitos a corto plazo, en que incurre el empresario al producir; se denomina “costo fijo total a corto plazo”.

La diferenciación entre lo que se denomina costo fijo y costo variable, se da por la utilización de los recursos y como estos pueden variar de acuerdo con el nivel de la producción. Los costos variables cambian con dicho nivel, si la producción es cero, no hay que emplear ninguna unidad de factor variable; por lo tanto, el costo variable será cero, y el costo total será igual al costo fijo.

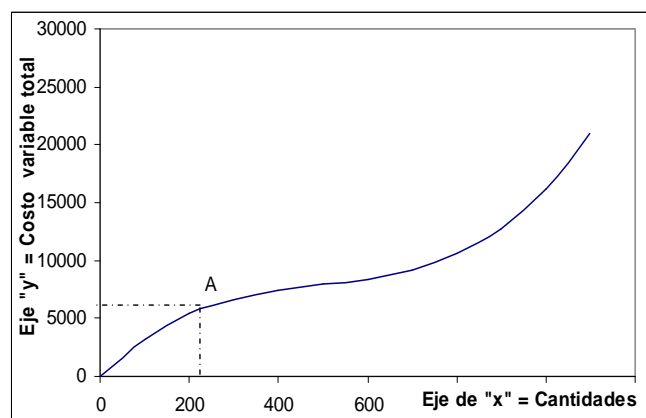
Pero cuando hay alguna producción deben emplearse insumos variables, por lo tanto, el costo variable total es la suma de las cantidades gastadas en cada uno de los insumos variables empleados al producir. Mientras tanto los costos fijos totales son la suma de todas las erogaciones que tiene un empresario produzca cualquier nivel de producción.

2.4.4. Costos totales en el corto plazo

Para el análisis de estos se parte, de considerar al capital como factor fijo, porque el mismo necesita un largo plazo para aumentar o disminuir considerablemente. Cuando el capital es fijo, la empresa tenderá a tener una curva de costos variables totales crecientes de rendimientos decrecientes, como se mostrará a continuación.

La curva de costo variable total se llama así debido a que expresa la relación entre el nivel de producción (q) y los costos de contratar todos los recursos variables necesarios para producir dicho nivel.

Figura 32. Curva de costo variable total

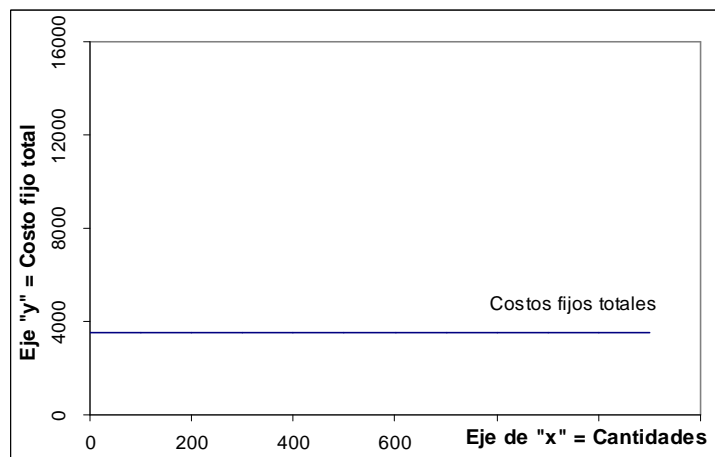


Fuente: Walter Nicolson .Teoría Microeconomía.

Inicia en el origen por que sí la producción es cero, no hay que emplear ninguna unidad de factor variable; por lo tanto, el costo variable partirá del origen. La curva Costos Variables Totales (CVT) es una curva cuya tendencia se muestra en la figura 32.

Frecuentemente las empresas tienen costos fijos tales como: impuestos a la propiedad, arrendamientos, interés mensual sobre préstamos bancarios, entre otros insumos; los cuales son independientes del nivel de producción y no se pueden evitar en el corto plazo debido a que los costos fijos son independientes del nivel de producción de la empresa. La curva Costos Fijos Totales (CFT) es una línea horizontal, como se muestra en la figura 33.

Figura 33. Curva de costo fijo total



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía.

Es el momento de definir el costo total a corto plazo (CT), y se definirá como la suma algebraica de los costos fijos y variables, $CT = CFT + CVT$, geométricamente se obtiene, mediante la suma vertical del costo fijo más el costo variable para cada nivel de producción.

Matemáticamente se expresa como una función que depende de la cantidad y precios de los factores (capital, trabajo y servicios empresariales) necesarios para producir cualquier nivel de producción, por lo queda expresado como:

$$CT = C_{(v, w, q)} = vk + wl.$$

Colocando el factor capital fijo, en el nivel de “k”, el costo total quedará expresado como:

$$CT_{cp} = vk_1 + wl.$$

Lo cual deja en claro que el costo total aumenta a medida que aumenta la producción y que sencillamente es proporcional al nivel de producción.

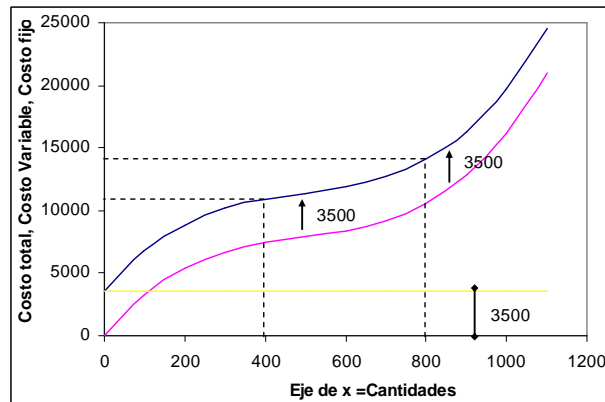
El término “ vk_1 ” se entiende como costo fijo (a corto plazo), dado que (k_1) es una constante y (v) es el valor del capital ya determinado por el mercado, estos costos no variarán a corto plazo, el término “ wl ” se entiende como costo variable (a corto plazo); es decir, el factor trabajo puede variar a corto plazo. Partiendo de la anterior se puede notar que curva del costo total en su primera parte es cóncava hacia arriba; es decir, si bien los costos aumentan con rapidez al inicio con los incrementos de la producción, esa tasa de crecimiento se desacelera a medida que la producción aumenta hasta el intervalo promedio de producción (punto de inflexión de la curva de costo total).

Sin embargo, más allá de este punto, la curva del costo total se vuelve convexa y los costos empiezan a aumentar progresivamente a mayor velocidad; una posible explicación de por qué la curva del costo total toma esta forma, de tipo cúbico, es porque la producción depende de tres factores (capital, trabajo, los servicios empresariales).

En este caso, el hecho de que el tramo de la curva sea inicialmente cóncava y luego se presente convexa, se explica en razón del uso cada vez más óptimo de los servicios del empresario; es decir, éste necesita un nivel moderado de producción para poder utilizar sus habilidades plenamente.

Sin embargo, más allá del punto de inflexión, el empresario tendrá exceso de trabajo cuando pretenda coordinar la producción, ya que el tiempo de respuesta a las decisiones es lento, lo cual implica pérdida de eficiencia que se refleja en un aumento rápido de los costos, por lo cual se presentan rendimientos decrecientes en la curva de costos total.

Figura 34. Curva de costo fijo total



Fuente: Walter Nicolson .Teoría Microeconomía.

La forma de la curva del costo total es una cuestión empírica que sólo es posible determinar mediante el análisis de datos reales (que como se menciono anteriormente se determina desde el punto de vista de costos contables). Es por ello que posterior se brindará la forma más adecuada de plantear una curva de costos de un conjunto de datos históricos, ya que es lo único con lo que un gerente cuenta al comenzar a buscar una maximización de ganancias.

2.4.4.1. Curva de costo medio total en el corto plazo

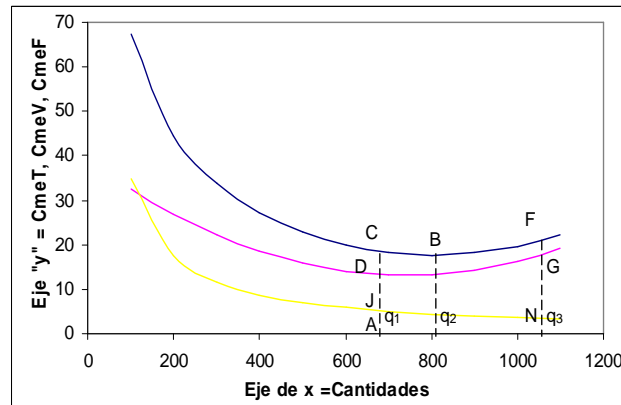
Ya se mencionó que los costos contables son aquellos que nos brindan mayor información y su principal objetivo es el cálculo del costo unitario, por lo que es hora de obtener las curvas de costos medios que corresponden al costo unitario y que se obtiene de la curva de costos totales presentada anteriormente. El costo medio total a corto plazo que tiene forma de parábola y se expresa como la suma vertical los dos componentes del costo medio variable y costo medio fijo para cada nivel de producción, en términos matemáticos es:

$$CmeT = \frac{CT}{q} = \frac{CVT}{q} = \frac{CF}{q} = CmeV + CmeF$$

El CmeT se encuentra situado arriba del CmeV y se aproximan a medida que la producción se incrementa porque el CmeF se va haciendo cada vez menor a medida que aumentas las cantidades producidas. El CmeT alcanza su valor mínimo a un nivel de producción mayor que aquel que le corresponde al CmeV. El cual alcanza su valor mínimo en q^1 pero como el CmeF sigue bajando, el CmeT debe continuar disminuyendo más allá del nivel de producción en que el CmeV alcanza su valor mínimo.

Entre los niveles q_1 y q_2 el CmeF disminuye más rápidamente de lo que aumenta el CmeV. Durante esta fase, el CmeT debe continuar decreciendo. Para el nivel de producción q_2 , el CmeV está aumentando exactamente a la misma tasa en que el CmeF decrece; cuando esto ocurre, el CmeT alcanza su mínimo; punto B., para q_3 , el aumento en el CmeV es mayor que el decrecimiento en el CmeF; el efecto neto es que el CmeT aumenta.

Figura 35. Curva de costo medio total



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía.

De igual forma que el costo total a corto plazo este es la suma de costo medio variable y costo medio fijo.

El CmeV es el costo de los factores variables de producción para cada unidad de producto final. Este valor se obtiene al dividir el CVT entre las unidades de producto final obtenidas. El CmeV es la pendiente de una recta trazada del origen a cualquier punto de la curva de CVT

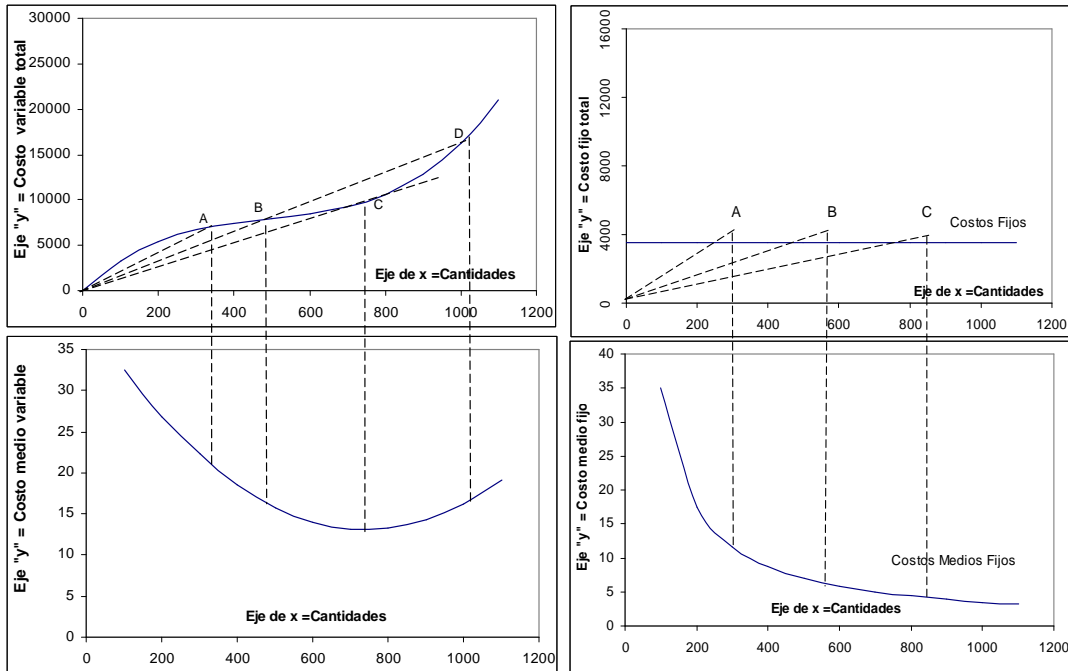
La definición del costo medio fijo (CmeF), utilizando la misma técnica que para el CmeV se obtiene de trazar vectores del origen a los puntos del CFT.

Debido a que el CF es una recta horizontal paralela al eje de las cantidades, las pendientes de las rectas trazadas disminuirán continuamente con el aumento de las cantidades producidas por lo que el CmeF decrecerá y se aproximará en forma asintótica al eje de la abscisa.

El CmeF es una hipérbola, debido a que el producto del CmeF y las cantidades siempre es igual al CF constante. El CmeF decrece continuamente reflejando el efecto de dividir los costos fijos entre cada vez mayores niveles de producción.

Figura 36. Curva de costo medio

Método gráfico



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía.

2.4.4.2. Curva de costo marginal a corto plazo

Desde el punto de vista económico los costos también deben regirse al principio de racionalidad, que se refleja en la curva de costos marginales, en la misma forma que cada curva de costo total tiene su correspondiente curva de costo medio, también tiene su correspondiente curva de costo marginal. El costo marginal a corto plazo (Cmg) es definido como la variación en el costo total que resulta de un pequeño incremento en el nivel de producción, manteniendo fijo el capital.

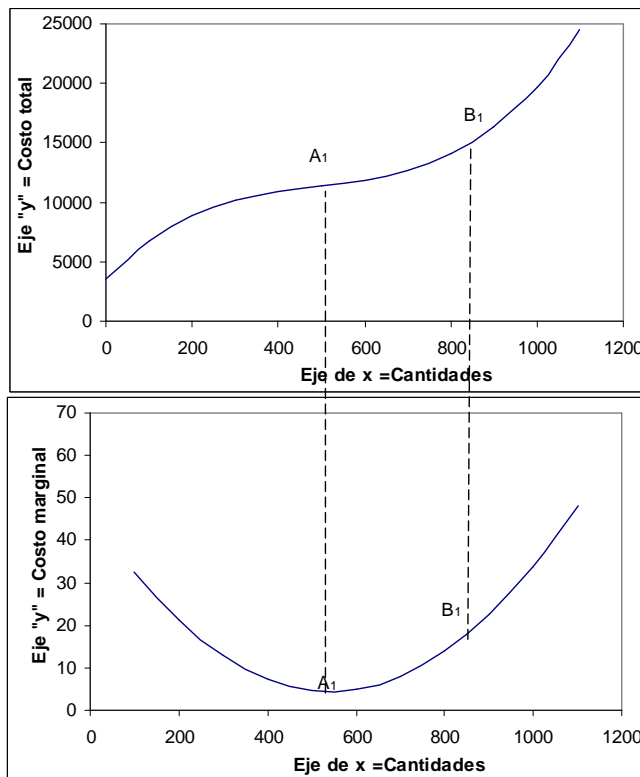
$$Cmg_{(q)} = \frac{\text{Cambio en el costo total}}{\text{Variación de producción total}} = \frac{\Delta CT}{\Delta q}$$

Como se acostumbra en la teoría económica, la definición del concepto marginal es equivalente a la definición matemática de pendiente de la recta tangente a un punto, por lo tanto, aunque existen tres curvas totales de costo (CT, CVT y CFT) sólo existe una curva de costo marginal relevante, ya que el CF es una recta paralela al eje de la abscisa; por lo que su pendiente es siempre cero.

El CT tiene la misma pendiente que el CVT y está por encima de este último en una cuantía igual al costo fijo. Debido a que las pendientes de los CT y CVT son idénticas los costos marginales pueden obtenerse de cualquiera de las dos curvas.

Figura 37. Curva de costo marginal

Método gráfico



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía.

La pendiente de una función curvilínea es medida geoméricamente mediante la construcción de tangentes hacia diferentes puntos de la curva total y midiendo las pendientes de estas tangentes. Por lo que el Cmg decrece hasta el punto de inflexión y posteriormente aumenta; el costo marginal a corto plazo es una curva en forma de parábola y tiene un papel muy importante en las decisiones de la empresa, debido a que mide los cambios de costo que resultan de cambios en la producción.

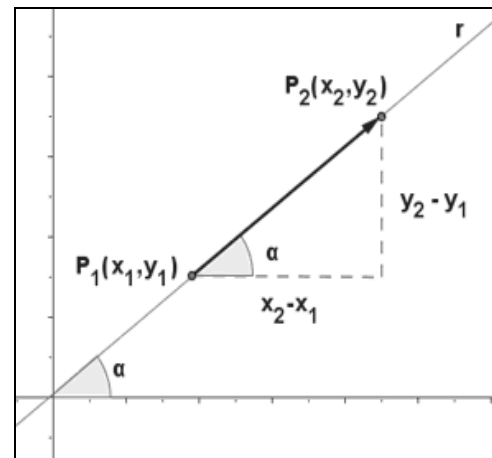
2.4.4.2.1. Derivada de una función (definición e interpretación geométrica)

La derivada es uno de los conceptos más importante en matemáticas y nos puede servir para estudiar las funciones.

La derivada es el resultado de un límite y representa la pendiente de la recta tangente, en la figura 38 se muestra los componentes de la misma. Para comenzar debemos recordar cuál es la ecuación de una recta en función de dos puntos conocidos (a,b) y (a',b') :

$$\left. \begin{array}{l} (a, b) \\ (a', b') \end{array} \right\} \rightarrow \frac{y - b}{x - a} = \frac{b' - b}{a' - a}$$

Figura 38. Pendiente de la recta



Fuente: J. Stewart Cálculo

El segundo término de la ecuación es lo que se llama pendiente de la recta, y nos da la inclinación o pendiente que tiene la recta respecto a la horizontal.

Si tenemos una función $f(x)$ y los dos puntos pertenecen a ella entonces se calcula la ecuación de la recta secante (corta a la función en dos puntos):

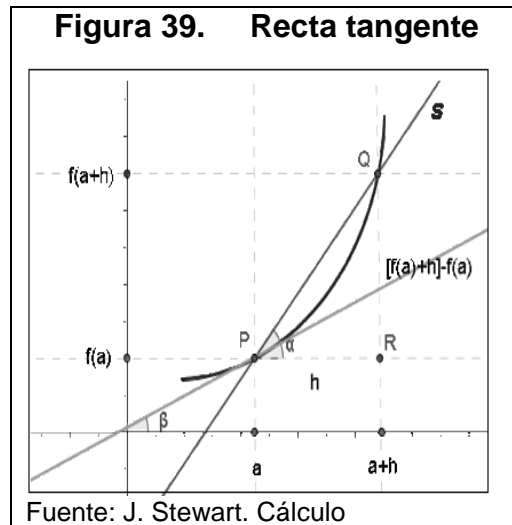
$$\left. \begin{array}{l} (x_0, f(x_0)) \\ (x_0 + h, f(x_0 + h)) \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{y - f(x_0)}{x - x_0} = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{x_0 + h - x_0}$$

Por lo tanto, tendremos que:

$$\frac{y - f(x_0)}{x - x_0} = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

Donde ahora la pendiente m de la recta viene dada por:

$$m = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$



Si la distancia entre los dos puntos “ h ” se va haciendo cada vez más pequeña (h tiende a 0) se obtendrá una recta tangente (corta a la función en un solo punto). La ecuación de la recta tangente vendrá dada por:

$$\frac{y - f(x_0)}{x - x_0} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

Donde la pendiente es:

$$m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

A la pendiente de la recta tangente se le llama derivada de la función en ese punto:

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

Para calcular la derivada de una función en un punto, lo que tenemos que hacer es calcular el límite cuando h tiende a 0. Veamos un ejemplo sencillo, sea la función $f(x) = x^2$ vamos a calcular su derivada en el punto $x_0 = 3$

$$\begin{aligned} f'(x_0) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x_0 + h)^2 - (x_0)^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x_0^2 + h^2 + 2x_0h - x_0^2}{h} = \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h^2 + 2x_0h}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (h + 2x_0) = 2x_0 \end{aligned}$$

Se sustituye el punto $x_0 = 1$ obtendremos que:

$$f'(1) = 2 \cdot 1 = 2$$

Por lo tanto, la pendiente de la recta tangente es positiva y tiene un valor de 2. Que la pendiente sea positiva significa que en ese punto la función es **creciente**, es decir, al aumentar la x aumenta la y . Si en el ejemplo anterior sustituimos el punto $x_0 = -1$ obtendremos que

$$f'(-1) = 2 \cdot (-1) = -2$$

En este caso la pendiente es negativa por lo que la función en este punto es decreciente. Si analizamos en general el valor de la derivada de esta función en un punto cualquiera, vemos que si x_0 es positivo, la derivada $f'(x_0)$ es positiva y por lo tanto la función es creciente y si el punto x_0 es negativo la derivada $f'(x_0)$ es negativa y por lo tanto la función es **decreciente**.

2.4.4.3. Obtención conjunta de las curvas de costos medios y costos marginales

Aun cuando la función del costo total ofrece información completa sobre la relación entre producción y costo, a menudo resulta conveniente analizar el costo por unidad del producto, porque este planteamiento corresponde más estrechamente con el análisis de la demanda, el cual se centra en el precio por unidad de un bien. Por lo que se empezara retomando el concepto del Cmg, que ya se definió como la pendiente de la tangente a la curva de CT, en otras palabras es la primera derivada de la función de CT.

$$Cmg_{(x)} = \partial_x CT_{(x)}$$

Su punto mínimo coincide con el punto de inflexión del $CVT_{(x)}$.

$$\partial_x CT_{(x)} = 0 \rightarrow \text{determina el punto donde el Cmg es mínimo}$$

Si realizamos, un análisis de los puntos más importantes en las figuras 40 y 41 obtenemos:

- a) En el punto "A₁", de la figura 40, y punto "2" de la figura 41.
Donde $CmeV = Cmg$, el $CmeV$ es mínimo.
- b) En el punto "B₁", de la figura 40, y punto "3" de la figura 41.
Donde $CmeT = Cmg$, es denominado óptimo técnico que en términos matemáticos, podemos encontrarlo igualando la derivada del costo medio a cero.

$$\frac{\partial Cme}{\partial q} = \frac{\partial \frac{CT}{q}}{\partial q} = \frac{q * \frac{\partial CT}{\partial q} - CT * 1}{q^2} = \frac{q * Cmg - CT}{q^2} = 0$$

Pasando a multiplicar el denominador al otro lado de la ecuación

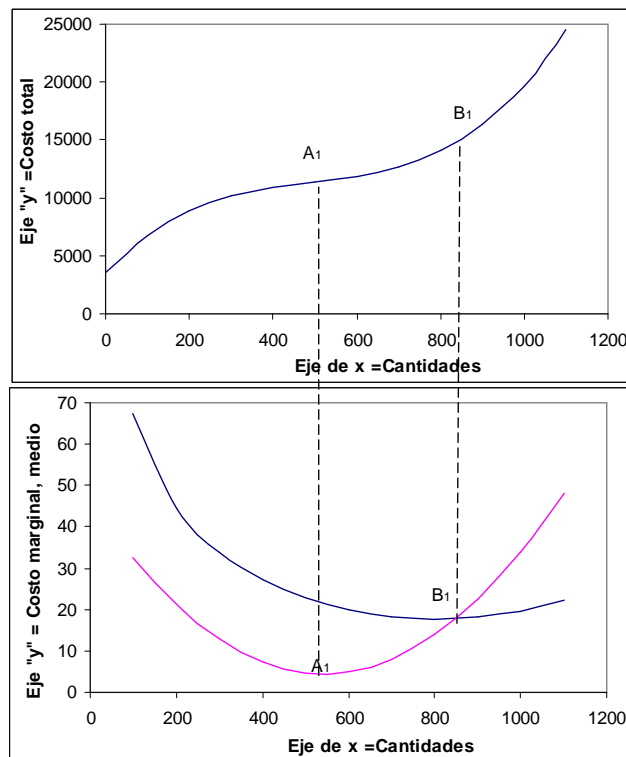
$$q \cdot C_{mg} - CT = 0$$

Lo cual no hace concluir que el costo medio en su punto mínimo es

$$C_{mg} = \frac{CT}{q} = C_{me}$$

Serán las anteriores demostraciones las que nos permitirán obtener las mejores utilidades que una empresa puede llegar a tener, dependiendo de la estructura de mercado en la que opera. Pero antes tendremos que comprender lo que son las economías y deseconomías de escala.

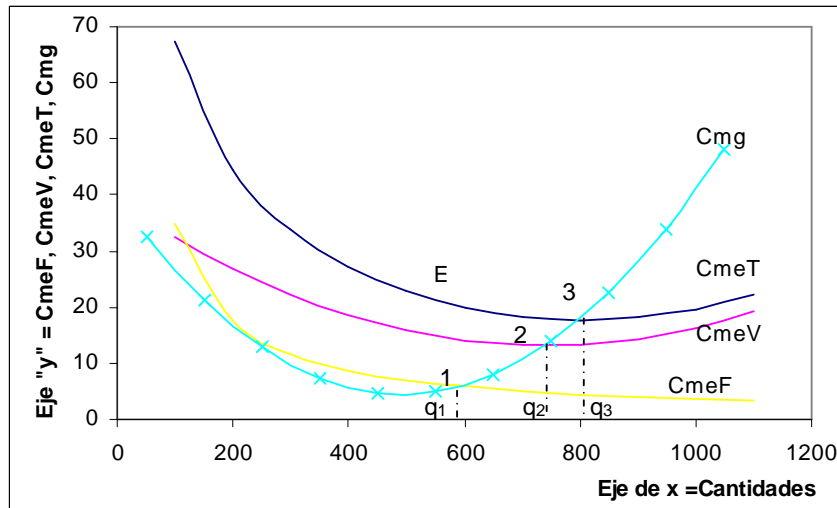
Figura 40. Curvas de $C_{me(x)}$ y $C_{mg(x)}$



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía.

Figura 41. Curvas de $Cme_{(x)}$, $CmeV_{(x)}$, $CmeF_{(x)}$ y $Cmg_{(x)}$

Método Gráfico



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía.

2.4.4.4. Economías y deseconomías internas

Una empresa toma numerosos insumos, combina distintos factores empleando un proceso tecnológico y tiene por resultado una producción, desde luego, existen muchos factores de producción o insumos, la clasificación de los insumos de producción se da en dos grandes categorías una es la mano de obra y la otra el capital, (ignorando la tierra). La relación entre la producción y estos insumos se da como la producción por unidad de tiempo es igual a una función de insumos de capital y mano de obra.

En matemáticas simples, la relación de la producción puede escribirse como:

$$Q = f(K, L)$$

Del uso de eficiente o ineficiente de esos insumos se obtendrá más o menos producción, lo cual se refleja en el comportamiento de costo medio por unidad producida, ya que los rendimientos crecientes o decrecientes a escala, de la función de producción determinan la forma de parábola del Cme_{CL} , la cual se puede observar en la figura 42. En la rama decreciente del Cme_{CL} desde cero a q_2 , de la figura 42, se producen economías de escala. En q_2 se neutralizan las economías y deseconomías, provocando que el Cme_{Lp} sea mínimo y para producciones mayores de q_2 se producen unas deseconomías a escala.

2.4.4.5. Las economías de escala

Si una planta es muy pequeña, y ocupa sólo a un pequeño número de obreros, cada uno de éstos tendrá que desempeñar normalmente varias tareas en el proceso de producción; para eso tendrán que deambular por la planta, cambiar de herramientas etc. Así que no sólo dejarán de especializarse, sino que perderán tiempo al pasar de una ocupación a otra.

Es por ello que se pueden hacer importantes ahorros aumentando la escala de la operación. Una planta más grande con una fuerza de trabajo más numerosa puede permitir que cada trabajador se especialice en una ocupación, aumentando su eficiencia evitando cambios de lugar y de máquinas que consumen tiempo.

Naturalmente, esto llevará a disminuciones en el costo medio de producción. Los factores tecnológicos constituyen una segunda fuerza que contribuye a las economías de escala.

Si en el proceso de producción se requiere el empleo de varias máquinas diferentes, cada una de ellas con distinta capacidad productiva, es posible que la operación deba ser en gran escala para permitir una utilización adecuada del equipo. En conclusión una empresa experimenta economía de escala a causa de la especialización, del factor dimensional, y del equipo productivo mejorado. Desde luego existen otras.

- **La especialización:** a medida que aumenta la escala operativa de una empresa, también se incrementan las oportunidades de especialización en el uso de los insumos de recursos. Las ganancias de dicha división del trabajo o mayor especialización son muy conocidas.
- **Factor dimensional:** las empresas de gran escala a menudo requieren de insumos proporcionalmente menores por unidad de producción sencillamente porque los insumos no tienen que ser materialmente duplicados para poder duplicar la producción.
- **Equipo productivo mejorado:** cuanto mayor sea la escala de la empresa, más capacitada estará para aprovechar los diversos tipos de maquinaria (capacidad de producción) de mayores volúmenes. Las operaciones de pequeña escala no podrán emplear en forma redituable la maquinaria de gran tamaño, que puede ser más eficiente por unidad de producción.

También porque las empresas más pequeñas a menudo no pueden emplear maquinaria tecnológicamente más avanzada porque carecen de la capacidad de distribución del alto costo de un equipo tan sofisticado en una gran producción.

2.4.4.6. Las deseconomías de escala

La porción ascendente de C_{meLp} , en la figura 42, se atribuye a las deseconomías de escala con lo que expresan las limitaciones de una gerencia eficiente, la cual implica controlar y coordinar una amplia variedad de actividades: producción, transporte, finanzas, ventas, etc. Para desarrollar eficientemente estas funciones, la Gerencia debe tener una información correcta, porque de otro modo se tomarán las decisiones en medio de la ignorancia. Debido a que mayores niveles de producción implican sucesivamente un tamaño mayor de planta, lo que a su vez implica una empresa de mayores dimensiones.

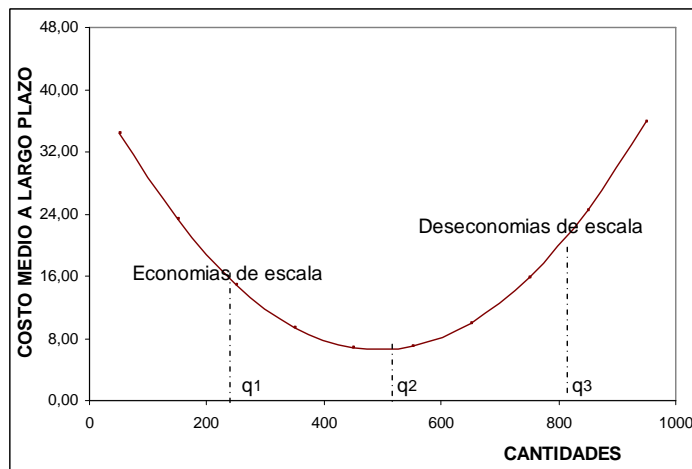
Y a medida que la envergadura de la planta pasa de cierto nivel, la gerencia del más alto nivel se ve obligada a delegar parte de su autoridad y responsabilidad en empleados de menor jerarquía. Esta situación tiende a que la gerencia pierda el contacto con las operaciones diarias de rutina y la eficiencia de la empresa tiende a disminuir y por supuesto esto aumenta el costo unitario de la producción. Es muy difícil determinar el momento en que se inician las deseconomías de escala.

En las empresas en que las economías son escasas las deseconomías pueden aparecer muy pronto, haciendo que C_{meLp} empiece a ascender en un nivel de producción relativamente pequeño. En otros casos, las economías de escala son sumamente importantes. Aun después de que la eficiencia de la administración empieza a bajar, las economías tecnológicas de escala pueden superar a las deseconomías en un gran intervalo de la producción.

Por ello es posible que la curva de C_{meLp} no empiece a ascender sino cuando se alcance un volumen de producción, muy grande.

Por último, hay muchas situaciones reales en las que ninguno de estos extremos describe el comportamiento del Cme_{Lp} . Es posible que una empresa pueda obtener todas las economías de escala a un nivel de producción muy limitado, y que las deseconomías sólo aparezcan cuando ese nivel es muy grande.

Figura 42. Curvas de $Cme(x)$



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía.

2.4.4.7. Regresión polinomial para la curva de costos

La mejor representación de la curva de costos totales resulta ser por un polinomio de tercer grado y aunque a veces puede no ser particularmente esa su tendencia, el principal problema consiste en encontrar los coeficientes de los términos en las ecuaciones, que darán un polinomio que cumplirá el requisito, de que la suma de cuadrados sea mínima. Para ello se necesita tantas ecuaciones como coeficientes haya, o una más que el grado de la ecuación que se quiera ajustar.

Por lo que las ecuaciones normales para el ajuste del método de mínimos cuadrados se pueden expresar como:

$$\begin{pmatrix} a_0 N + b \sum x + c \sum x^2 + d \sum x^3 + \dots = \sum Y \\ a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3 + d \sum x^4 + \dots = \sum xy \\ a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4 + d \sum x^5 + \dots = \sum x^2 y \\ a \sum x^3 + b \sum x^4 + c \sum x^5 + d \sum x^6 + \dots = \sum x^3 y \end{pmatrix}$$

Básicamente con ese sistema de ecuaciones se puede determinar la ecuación, que represente el comportamiento de costos de producción de un bien o servicio y con ello se puede realizar el cálculo de las cantidades de producción a través de un método matemático.

2.4.4.7.1. Parábola de mínimos cuadrados

La regresión cuadrática es el proceso por el cuál se encuentran los parámetros de una parábola que mejor se ajusten a una serie de puntos que corresponde a $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots (X_n, Y_n)$ y que tiene una ecuación del tipo:

$$Y = a_0 + bx + cx^2$$

Donde los valores de los parámetros de a_0 , b y c , que hacen que el valor de “ y ” calculado sea lo más cercano posible al medido, y se determinan resolviendo el sistema de ecuaciones.

$$\begin{aligned} a_0 N + b \sum x + c \sum x^2 &= \sum Y \\ a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3 &= \sum xy \\ a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4 &= \sum x^2 y \end{aligned}$$

Que son las ecuaciones normales para la parábola de mínimos cuadrados, las cuales se pueden obtener multiplicando la ecuación $Y = a_0 + bx + cx^2$ por 1, x , x^2 , respectivamente, y sumando ambos miembros de las ecuaciones resultantes. Y cuya aplicación a los costos se da, cuando se desea encontrar la curva de costos medios, o de costos marginales. Si los datos que se poseen son unitarios.

2.4.4.7.2. Regresión para polinomios de tercer grado

Una forma simple de encontrar un polinomio de tercer grado que explique el comportamiento de los costos totales puede ser, si se supone que se tiene una serie de cuatro puntos (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) , (x_4, y_4) y que corresponde a la coordenada del costo fijo, mínimo aparente, punto de inflexión y máximo aparente de la curva de costos y cuya forma del polinómicas es del tipo:

$$Y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

Si por ejemplo, los valores de los pares ordenados son: $(0, 1)$, $(1, 8)$, $(2, 31)$, $(3, 82)$. Entonces, cuando se remplace X por 0 Y debe dar 1, cuando reemplacemos X por 1 Y debe dar 8 y así... esto significa que se puede plantear el siguiente sistema de ecuaciones:

A	+ b(X)	+c(X ²)	+d(X ³)	= Y
A	+0	+0	+0	=1
A	+b	+c	+d	=8
A	+2b	+4c	+8d	=31
A	+3b	+9c	+27d	=82

Cuya solución está dada por: $a=1$, $b=3$, $c=2$, $d=2$ de la cual se obtiene:

$$Y = 1 + 3x + 2x^2 + 2x^3$$

Para que haya una solución única el sistema de ecuaciones la matriz debe ser cuadrada, o en otros términos, deben haber tantos puntos como parámetros tenga el polinomio. Pero en el caso de costos totales muy difícilmente se conocen estos puntos, las empresas que desean determinar la tendencia de su curva de costos pueden hacerlo a través de la determinación de los rangos históricos (nivel de producción de 0 a 100 unidades de la tabla X).

Los cuales corresponderán en su mayoría a la parte de rendimientos crecientes y como es lógico muy pocas empresas pueden determinar la curva de costos totales en toda la sección de rendimientos decrecientes (niveles de producción mayores a 79 unidades). Para lo cual se acude la teoría de pronósticos, misma que determina el conjunto de datos faltantes (nivel de producción de 101 a 150 unidades de la tabla X).

Luego de tener los suficientes datos que describan el comportamiento de los costos totales, se puede realizar el cálculo de las sumatorias para las ecuaciones de mínimos cuadrados que se ajusta a un polinomio de tercer grado.

Si se parte que las ecuaciones normales de mínimos cuadrados, planteada en el ítem 2.4.4.7., del índice general se obtiene la siguiente matriz:

$a (16)$	$+ b(1200)$	$+ c(124000)$	$= 3000000$
$a (1200)$	$+ b(124000)$	$+c(14400000)$	$= 31.353.600$
$a (124000)$	$+ b(14400000)$	$+c(1.783.120.000)$	$= 3.810.120.000$
$a (14400000)$	$+ b(1.783.120.000)$	$+c(229.920.000.000)$	$= 491.156.400.000$

Y cuya solución está dada por el sistema matricial, quedando el polinomio la forma $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$ como $Y(x) = 4750 + 240x - 4x^2 + 0.03x^3$, donde “x” representa las cantidades producidas y “Y” el costo total relacionado a los distintos niveles de producción. Esta curva de costos será utilizada para determinar la fijación de precios y niveles de producción de las empresas maximizadoras de ganancias, pero antes es conveniente hacer un pequeño recordatorio de uno de los métodos del álgebra matricial para la solución de ecuaciones.

Tabla X. Niveles de producción

Rangos hipotéticos de los costos de producción

	NP	CT							
	x	y	x ²	x ³	x ⁴	x ⁵	X(y)	X ² (y)	x ³ (y)
1	0	4750	0	0	0	0	0	0	0
2	10	6780	100	1000	10.000	100.000	67.800	678.000	6.780.000
3	20	8190	400	8000	160.000	3.200.000	163.800	3.276.000	65.520.000
4	30	9160	900	27000	810.000	24.300.000	274.800	8.244.000	247.320.000
5	40	9870	1600	64000	2.560.000	102.400.000	394.800	15.792.000	631.680.000
6	50	10500	2500	125000	6.250.000	312.500.000	525.000	26.250.000	1.312.500.000
7	60	11230	3600	216000	12.960.000	777.600.000	673.800	40.428.000	2.425.680.000
8	70	12240	4900	343000	24.010.000	1.680.700.000	856.800	59.976.000	4.198.320.000
9	80	13710	6400	512000	40.960.000	3.276.800.000	1.096.800	87.744.000	7.019.520.000
10	90	15820	8100	729000	65.610.000	5.904.900.000	1.423.800	128.142.000	11.532.780.000
11	100	18750	10000	1000000	100.000.000	10.000.000.000	1.875.000	187.500.000	18.750.000.000
12	110	22680	12100	1331000	146.410.000	16.105.100.000	2.494.800	274.428.000	30.187.080.000
13	120	27790	14400	1728000	207.360.000	24.883.200.000	3.334.800	400.176.000	48.021.120.000
14	130	34260	16900	2197000	285.610.000	37.129.300.000	4.453.800	578.994.000	75.269.220.000
15	140	42270	19600	2744000	384.160.000	53.782.400.000	5.917.800	828.492.000	115.988.880.000
16	150	52000	22500	3375000	506.250.000	75.937.500.000	7.800.000	1.170.000.000	175.500.000.000
Σ	1200	300000	124000	14400000	1.783.120.000	229.920.000.000	31.353.600	3.810.120.000	491.156.400.000

Fuente: propia, para fines didácticos.

2.4.4.7.3. Método de eliminación de Gauss - Jordán

Es el método de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, que consiste en llegar a un sistema "escalonado" transformando la matriz ampliada en una matriz escalonada por filas. El proceso a seguir para resolver el sistema:

$$\left. \begin{array}{l} x + y - z = 1 \\ 2x + 3y + z = 3 \\ 5x - y + 2z = 2 \end{array} \right\}$$

Se considera la matriz ampliada asociada al sistema, separando un poco la columna de los términos independientes:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 3 \\ 5 & -1 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad (a) \triangleright \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & -6 & 7 & -3 \end{pmatrix} \quad (b) \triangleright \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 25 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} (a) \quad [0, 1, 3, 1] &= (-2) \times [1, 1, -1, 1] + [2, 3, 1, 3] \\ [0, -6, 7, -3] &= (-5) \times [1, 1, -1, 1] + [5, -1, 2, 2] \\ (b) \quad [0, 0, 25, 3] &= 6 \times [0, 1, 3, 1] + [0, -6, 7, -3] \end{aligned}$$

Luego, el sistema ha quedado de la siguiente forma

$$\left. \begin{array}{l} x + y - z = 1 \\ y + 3z = 1 \\ 25z = 3 \end{array} \right\}$$

Resolviendo las ecuaciones, comenzando por la última queda:

$$z = \frac{3}{25}, y = \frac{16}{25}, x = \frac{12}{25}$$

2.5. Maximización de ganancias

Es el momento precioso de analizar la forma mediante la cual las empresas minimizan los costos en un nivel de producción definido, lo que llamaremos pensamiento marginal. Sin embargo, antes de pasar a analizar esta decisión es conveniente presentar una breve explicación de la naturaleza de las empresas y del análisis de sus elecciones. Si se examina el lado de la producción (la oferta), y se observa los costos a los que se enfrentan los productores, una empresa obtendrá un beneficio económico neto, sólo en el caso en que sus ingresos totales superen a la suma de sus costos implícitos y explícitos, por ello los costos pueden determinar la cantidad o el volumen que se abastecerá al mercado.

La mayoría de las personas piensa que la utilidad es la diferencia entre la cantidad de ingresos que recauda una empresa, y la cantidad que gastan en salarios, materiales, etc. Esta definición es conocida como utilidad contable un término apropiado cuando lo emplean los contadores para determinar el ingreso gravable de una empresa, que viene siendo el remanente una vez que sólo los costos explícitos han sido sustraídos de los ingresos totales.

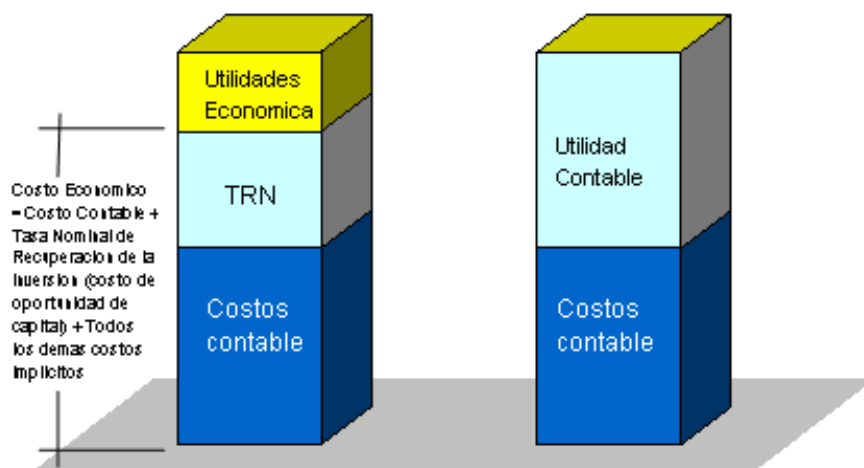
Pero en la parte de los costos de producción también se debe de incluirse los cambios en los costos implícitos, que se definen como los gastos que las empresas no tienen que desembolsar, y que comúnmente no son tomados en cuenta por la contabilidad de costos.

En otras palabras son costos no monetarios, ya que no involucra ningún desembolso directo en efectivo por parte de la empresa. Por lo tanto deben ser medidos por el principio de costo alternativo.

El término correcto que se debe de definir en este momento es el de utilidades económicas, y se define como el ingreso que obtienen los empresarios, arriba y por encima de su propio costo alternativo de tiempo, más el costo alternativo del capital que han invertido en su negocio. Y para lograr cuantificar estos costos implícitos las empresas utilizan el termino, tasa normal de rendimiento (TNR).

En el lado derecho de la figura 43, que los ingresos totales son iguales a los costos contables, más la utilidad contable. Es decir, la utilidad contable es la diferencia entre, los ingresos totales y los costos contables totales explícitos, por el contrario, la utilidad económica es igual a los ingresos totales menos los costos económicos. Los costos económicos son iguales a los costos explícitos más todos los costos implícitos incluyendo la tasa normal de recuperación del capital invertido (TNR), por ello la rentabilidad es la clave para la máxima eficiencia y del óptimo aprovechamiento de los medios de producción.

Figura 43. Utilidades económicas vrs. utilidades contables



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía.

Las utilidades pueden ser consideradas como ingresos totales menos costos totales (costo alternativo total de todos los insumos empleados). Por tanto, el total del costo de la empresa durante un período está dado por:

$$\text{Costo total} = w(L) + v(K),$$

Donde, "L" y "K" representan la utilización de los factores Trabajo y Capital durante un período (corto plazo). Si suponemos que la empresa sólo fabrica un producto, el total de sus ingresos estará determinado por el precio de su producto (p) multiplicado por su producción total. Donde:

$$[q = f_{(K, L)} \text{ donde } f_{(K, L)} \text{ es la función de producción de la empresa}]$$

Por tanto, las utilidades económicas (n) es la diferencia entre el ingreso total y el costo económico total:

$$n = \text{ingreso total} - \text{costo total}$$

$$n = (p)(q) - w(L) - v(K)$$

$$n = (p) * (f_{(K, L)}) - w(L) - v(K)$$

En la producción, la maximización de utilidades económicas es la hipótesis fundamental de la teoría del pronóstico de cantidad y precio. Esta hipótesis se convierte entonces en una forma de comportamiento predominante para las empresas y es un supuesto pausable porque, de hecho, los dueños de las empresas buscarían que sus activos adquieran el mayor valor posible y porque los mercados competitivos podrían castigar a las empresas que no maximicen las ganancias.

Este fundamento se aplica únicamente a las empresas lucrativas que operan en los mercados no-regulados. Las fundaciones no-lucrativas o de fines benéficos y negocios unipersonales autofinanciados se enfrentan a otro tipo de restricciones sobre sus acciones y buscan la maximización de otros objetivos.

En sentido estricto, si se buscan maximizar las ganancias, entonces tomarán decisiones de forma "marginal". Por lo que las utilidades económicas corresponden a:

$$\mathbf{n} = (\mathbf{p}) * (\mathbf{f}(\mathbf{k}, \mathbf{l})) - \mathbf{w}(\mathbf{L}) - \mathbf{v}(\mathbf{K})$$

Al producir "q" (una cantidad definida de producto), la empresa contrae determinados costos económicos que se representarán mediante

$$\mathbf{w}(\mathbf{L}) + \mathbf{v}(\mathbf{K}) = \mathbf{CT}_{(q)}$$

Obteniendo también ingresos por producción de "q" unidades:

$$(\mathbf{p}) * (\mathbf{f}(\mathbf{k}, \mathbf{l})) = \mathbf{IT}_{(q)} = (\mathbf{P}_{(q)} * \mathbf{q})$$

Se dice que la diferencia entre los ingresos y los costos son las ganancias económicas (n). Dado que tanto los ingresos como los costos dependerán de la cantidad producida, las ganancias económicas también dependerán de dicha cantidad. Es decir:

$$\mathbf{n}_{(q)} = \mathbf{IT}_{(q)} - \mathbf{CT}_{(q)} = (\mathbf{P}_{(q)} * \mathbf{q}) - \mathbf{CT}_{(q)}$$

Derivando esta ecuación obtenemos la condición necesaria para elegir el valor de **q** que maximiza las ganancias:

$$\frac{\partial \mathbf{n}}{\partial \mathbf{q}} = \mathbf{n}'_{(q)} = \frac{\partial \mathbf{IT}}{\partial \mathbf{q}} - \frac{\partial \mathbf{CT}}{\partial \mathbf{q}} = \mathbf{0}$$

De modo que la condición de primer orden para el maximizar la función es:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial q} = \frac{\partial CT}{\partial q}$$

Ésta es una simple formulación matemática de la regla que dice que el ingreso marginal es igual al costo marginal. En consecuencia, para obtener ganancias económicas, se debe elegir el nivel de producción en el cual el ingreso marginal es igual al costo marginal. Es decir:

$$\text{Img}_{(q)} = \frac{\partial \Pi}{\partial q} = \frac{\partial CT}{\partial q} = \text{Cmg}_{(q)}$$

Lo anterior es sólo una de las dos condiciones necesarias para maximizar las ganancias. Para que sea suficiente, también es necesario que:

$$\left. \frac{\partial^2 \Pi}{\partial q^2} \right|_{q=q^*} = \left. \frac{\partial \Pi}{\partial q} \right|_{q=q^*} < 0$$

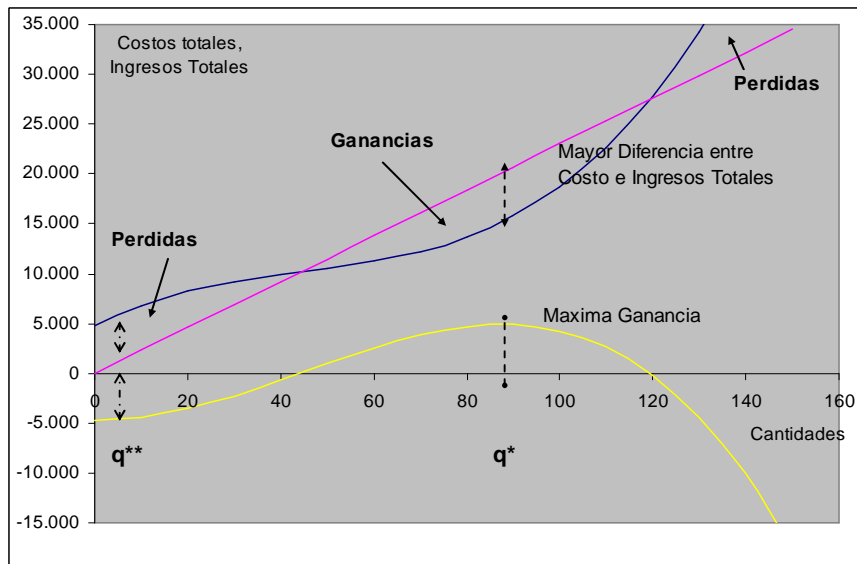
Es decir que la ganancia "marginal" debe ser decreciente en el nivel óptimo de q . Cuando q es inferior a q^* (el nivel óptimo de producción), las ganancias serán crecientes [$n'(q) > 0$] y cuando q es superior a q^* , las ganancias serán decrecientes [$n'(q) < 0$]. Sólo si se cumple esta condición se obtendrá un verdadero máximo.

La figura 44, deja en claro que las condiciones suficientes para alcanzar el máximo también quedan satisfechas en este punto, porque las ganancias aumentan a la izquierda de q^* y disminuyen a la derecha de q^* . Por tanto, el nivel de producción q^* es un auténtico máximo de ganancias. No ocurre lo mismo con el nivel de producción q^{**} .

Aun cuando el ingreso marginal es igual al costo marginal en este nivel de producción, en ese punto las ganancias, de hecho, están en el mínimo.

Figura 44. Origen de las utilidades económicas

Método gráfico



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía

Una interpretación correcta es que en el caso de niveles bajos de producción, los costos son superiores a los ingresos y, por tanto, las ganancias económicas son negativas. En los niveles medios de producción, los ingresos son superiores a los costos y esto significa que las ganancias son positivas. Por último, en los niveles elevados de producción, los costos aumentan considerablemente y, de nuevo, son superiores a los ingresos. La distancia vertical entre la curva de ingresos y la de costos (es decir, las ganancias), llegan al máximo en q^* , en este nivel de producción también ocurre que la pendiente de la curva de ingresos (el ingreso marginal) es igual a la pendiente de la curva de costos (el costo marginal).

2.5.1. Empresa tomadora de precios

Al analizar la existencia y la similitud de los sustitutos, se señala que cuantos más sustitutos, y cuántos más similares fueran tratándose de la mercancía que sea, mayor sería su elasticidad precio. Aquí se supone que la empresa perfectamente competitiva o tomadora de precios está produciendo una mercancía que tiene sustitutos perfectos y que se encuentra en una estructura de competencia perfecta, lo cual significa que cada empresa constituye una parte tan pequeña que no puede afectar de manera significativa el precio del producto que se trate.

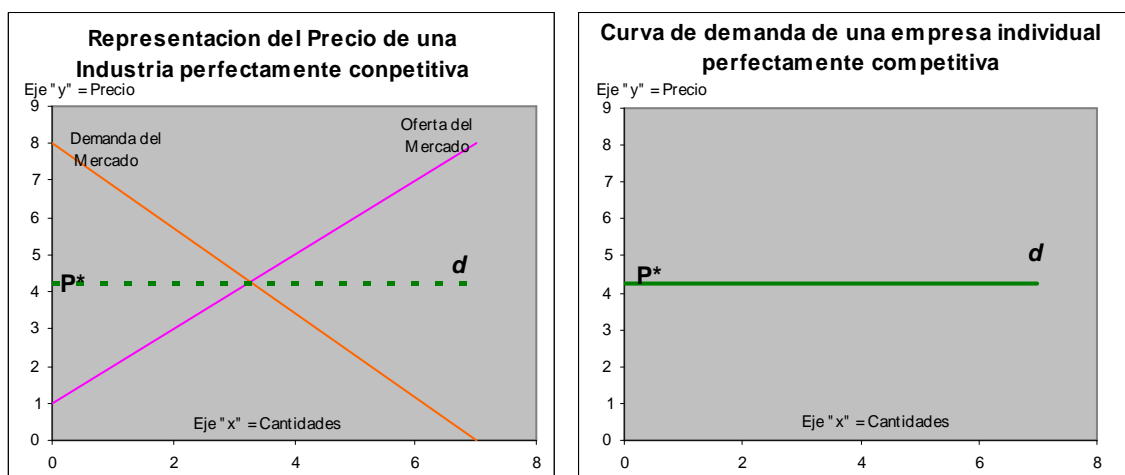
Convirtiéndose en un agente económico sin influencia en el precio. La empresa individual acepta el precio como algo determinado externamente, por lo que su demanda es una línea horizontal del precio corriente en el mercado, determinado por las fuerzas de oferta y demanda en el mercado. Esto se observa fácilmente en la figura 45. Ya que la demanda en el mercado y la oferta en el mercado, se intersectan en 4.2 unidades monetarias.

Si el producto de referencia tiene sustitutos perfectos la curva de demanda de una sola empresa dentro de una industria perfectamente competitiva sea completamente elástica en relación con el precio corriente en el mercado. Hay que recordar que una curva de demanda perfectamente elástica será aquella que sea horizontal, de modo que cualquier alza en el precio llevará a una cantidad de demanda de cero. Esto significa que si la empresa alza su precio un centavo, perderá su competitividad

Examinemos con mayor detenimiento, por qué una empresa termina por ser un agente económico sin influencia en el precio. Para esto definamos algunas de las características de una estructura de competencia perfecta.

- a) Para que exista una estructura de competencia perfecta debe existir un gran número de compradores y vendedores. Cuando se da este caso, ningún comprador o vendedor tiene influencia sobre el precio y actúan de manera independiente.
- b) El producto que venden las empresas, debe ser homogéneo, eso significa que debe ser un sustituto perfecto del producto que venden las demás empresas.
- c) Debe existir suficiente información acerca del precio, calidades, fuentes de abastecimiento, etc., lo cual implica que los consumidores deben estar plenamente conscientes de las opciones que tienen.
- d) Cualquier empresa puede entrar o salir de la industria sin impedimentos serios. Los recursos como el capital, deben tener la movilidad de entrar y salir de la industria sin que haya ningún tipo restricción.

Figura 45. Curva de demanda de una empresa tomadora de precios



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía

Por lo anterior, la empresa tomadora de precios tiene una sola decisión que tomar: ¿cuánto deberá producir? para resolver esta pregunta aplicaremos el modelo de maximización de utilidades, como el proceso de maximización de las ganancias de la empresa tomadora de precios depende exclusivamente de los precios de sus productos.

Se debe de entender la lógica de las ganancias económicas como:

$$n = IT - CT = (p) \cdot (f(k, l)) - wl - vk = (P(q) \cdot q) - CT(q)$$

En esta expresión, la empresa sólo controla las variables “K” y “L” y solo puede definir $q = f(k, l)$. Los niveles de esos factores con objeto de maximizar las ganancias y para su decisión, considera el precio de venta impuesto por el mercado y los precios de los insumos (trabajo y capital, por lo que “v” y “w” son parámetros fijos). Esta función de ganancias tiene una serie de propiedades que resultan sumamente útiles para el análisis económico, entre ellas:

- a) Homogeneidad: al duplicarse todos los precios de la función de ganancias, las mismas se estarían duplicando también. Lo anterior demuestra que ante una inflación pura (en la cual todos los precios aumentan juntos), las empresas no modificarán sus planes de producción y los niveles de sus ganancias simplemente irán aumentando a la par que la inflación.
- b) Las funciones de ganancias no son decrecientes para el precio del producto, P: es decir, una empresa siempre podrá responder al aumento del precio de su producto sin modificar los niveles de los factores trabajo y capital. Por tanto, si la empresa cambia estos niveles las ganancias disminuirán, entonces la empresa no estaría maximizando sus ganancias.

- c) Las funciones de ganancias no son crecientes para los precios de los factores, “v” y “w”: de nueva cuenta, esta característica de la función de ganancias parece evidente. Lo podemos comprobar de la misma forma que hicimos en la explicación de los precios del producto (se refiere al valor q^{**} de la figura anterior).

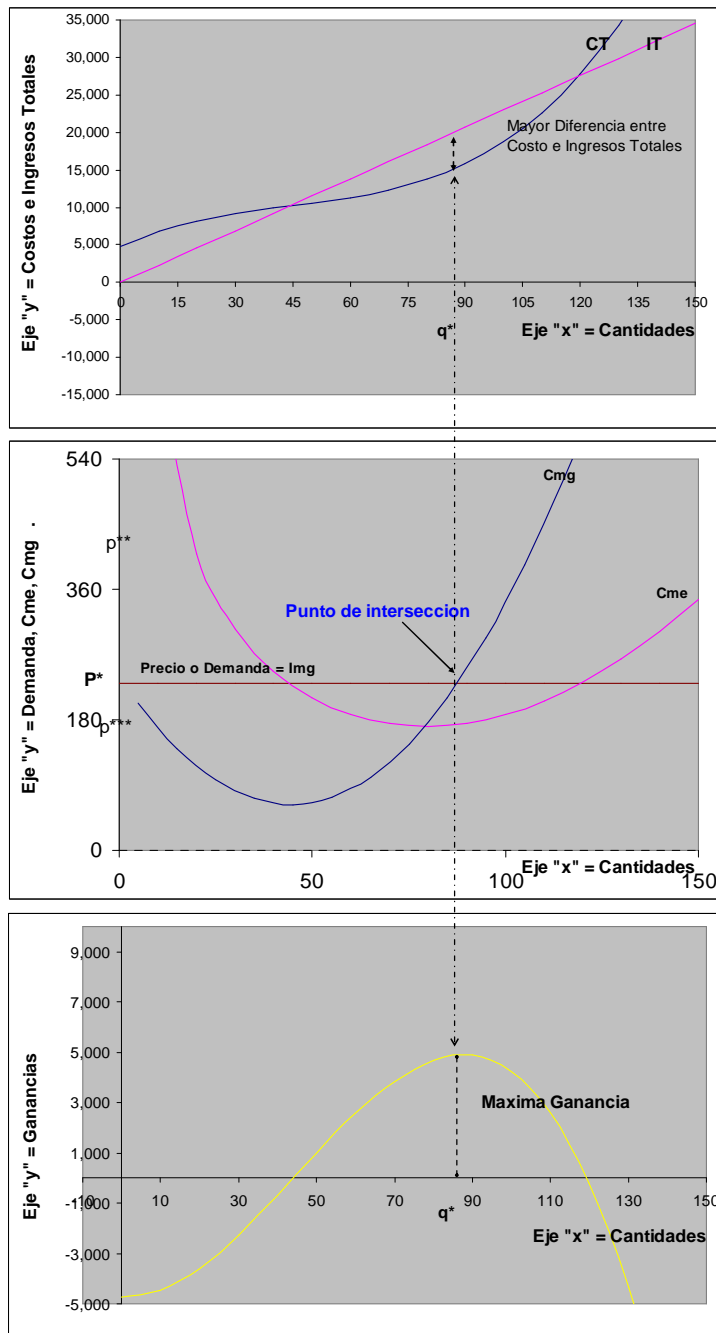
Desde el punto de vista marginal, el precio es una línea recta horizontal que pasa por P^* . Esta recta se denomina $P^* = \text{Img}$ (la curva de ingreso marginal equivale exactamente a la línea del precio) lo cual hace recordar que esta empresa es tomadora de precios, es decir, siempre puede vender una unidad adicional sin afectar al precio que recibe.

El nivel de producción q^* , de la figura 46, ofrece el máximo de ganancias, porque en q^* el precio es igual al costo marginal. Podemos ver que las ganancias son positivas si advertimos que en q^* el precio es superior al costo medio. La empresa obtiene una ganancia por cada unidad que vende. Si el precio estuviera por debajo del costo medio (como es el caso de P^{**}) entonces la empresa registraría una pérdida por cada unidad que vendiera. Si el precio y el costo medio fueran iguales, entonces las ganancias serían nulas.

Nótese que la curva del costo marginal tiene pendiente positiva en q^* . Esto es necesario para que las ganancias sean un verdadero máximo, si $P = \text{Cmg}$ en una sección de la curva del costo marginal con pendiente negativa, ésta no sería un punto de ganancias máximas, porque un incremento de la producción generaría una cantidad de ingresos superior a la de los costos de esta producción (el costo marginal disminuiría si la curva del Cmg tiene pendiente negativa).

Figura 46. Relación $Img = Cmg$

Método Gráfico



Fuente: Walter Nicolson. Teoría microeconomía

Por lo tanto, para maximizar las ganancias es necesario que $P = Cmg$ en una sección del costo marginal de tipo creciente.

Para realizar la determinación que q^* con mayor exactitud de la que puede brindar la representación figura 46., se tomará los datos históricos de una tabla A-I, la misma muestra, la relación que existe entre el nivel de producción y el costo del mismo. Solamente basta con buscar en la columna de ganancias el valor más alto, este nos dará una idea, en que intervalo de producción se encuentra la igualdad de Img y Cmg .

Tabla XI. Datos para maximización de ganancias en competencia perfecta

Nivel de Producción Intermedios para Cmg e Img	Nivel de Producción Demandado según nivel de Precio		Empresa tomadora de precios					
	NP	Precio	IT	CT	Cme	Cmg	Img	Ganancia
						Datos intermedios		
-	0	230	0	4750	-	-	-	-4750
5	10	230	2300	6780	678	203	230	-4480
15	20	230	4600	8190	409.5	141	230	-3590
25	30	230	6900	9160	305.33	97	230	-2260
35	40	230	9200	9870	246.75	71	230	-670
45	50	230	11500	10500	210	63	230	1000
55	60	230	13800	11230	187.17	73	230	2570
65	70	230	16100	12240	174.86	101	230	3860
75	80	230	18400	13710	171.38	147	230	4690
85	90	230	20700	15820	175.78	211	230	4880
95	100	230	23000	18750	187.5	293	230	4250
105	110	230	25300	22680	206.18	393	230	2620
115	120	230	27600	27790	231.58	511	230	-190
125	130	230	29900	34260	263.54	647	230	-4360
135	140	230	32200	42270	301.93	801	230	-10070
145	150	230	34500	52000	346.67	973	230	-17500

Fuente: propia, para usos didácticos

Se puede observar que la máxima ganancia aparentemente es Q 4,880.00 y que los valores de Cmg e Img se igualan en los niveles intermedio (85 y 95). Por lo que basados en la teoría marginal una empresa tomadora, calculará sus ganancias económicas partiendo que el precio del mercado es de Q 230.00 y lo hará de la siguiente forma:

$$\text{Ganancia total} = (\text{Precio del mercado} - \text{Costo medio}) * \text{Nivel de producción}$$

Los valores puntuales q^* , Cmg , Img , y Cme , se pueden calcular por varios métodos uno de ellos es el de aproximación por interpolación, que se vera posteriormente. Pero si a la columna de costos totales, se le realiza una regresión de tercer grado (ejercicio resuelto en el tema de la regresión para polinomio de tercer grado) obtendremos que:

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750$$

Partiendo que se sabe que el precio del mercado es de Q 230.00, dato que se refleja de la columna de precio. El ingreso total está dado por:

$$IT_{(x)} = \text{Precio del mercado} \cdot \text{nivel de producción}$$

$$IT_{(x)} = 230x$$

Donde x es el valor de cantidades a producir (q^*). Dado que ya se determinó, las funciones de ingreso total y costo total como:

$$IT_{(x)} = 230x$$

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750$$

Al derivarlas las mismas obtendremos las funciones de costo marginal e ingreso marginal:

$$Img_{(x)} = \partial IT_{(x)} = 230$$

$$Cmg_{(x)} = \partial CT_{(x)} = 240 - 8x + 0.09x^2$$

Con base en la teoría marginal, la máxima ganancia total se da cuando:

$$Img_{(x)} = Cmg_{(x)}$$

$$230 = 240 - 8x + 0.09x^2$$

$$x = \mathbf{87.62}$$

El cálculo del costo medio es:

$$Cme = CT / NT$$

$$Cme_{(87.62)} = (0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750) / x = \mathbf{174.04}$$

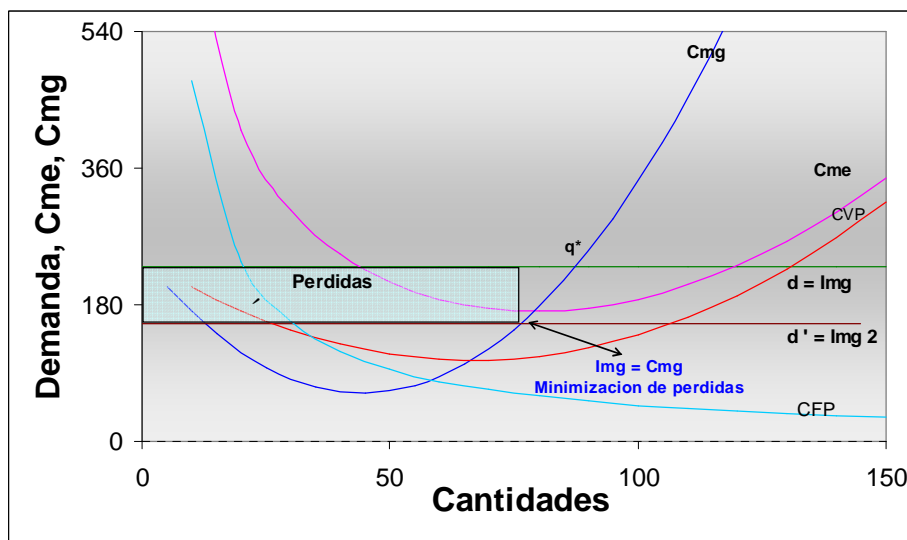
Lo cual nos da una ganancia económica total igual a:

$$GT = (P - Cme_{(en\ q^*)}) (q^*) = (230 - 174.04) (87.62) = \mathbf{Q\ 4,903.}^{21}$$

En conclusión la maximización de utilidades siempre se dará con la tasa de producción en la cual el ingreso marginal sea equivalente al costo marginal, los datos anteriores no solo lo demuestran gráficamente si no que también de forma numérica. Ciertamente también es posible que la empresa en competencia tenga pérdidas a corto plazo. Si la curva de demanda de la empresa se desplaza de d a d' , a causa de cambios en las condiciones de oferta o demanda (o ambos) haciendo que el precio del mercado caiga.

Figura 47. Relación $Img = Cmg$

Método gráfico, escala de cantidades en cientos de unidades de producto



Fuente: Roger LeRoy Miller. Microeconomía

La empresa definitivamente no estaría logrando utilidades si sigue produciendo en una tasa q^* ya que en este punto los costos medios son mayores que el precio de venta. Las pérdidas que se señalan en el área sombreada, que van desde cero a hasta el nuevo punto de equilibrio económico ($d' = Img_2 = Cmg$), son una minimización de pérdidas económicas que la empresa debe absorber.

La pregunta es ahora ¿Bajo estas condiciones la empresa se saldrá del mercado? Es cierto que a largo plazo sí lo hará, dado que los propietarios de la empresa no podrán absorber pérdidas económicas eternamente. Pero, de manera sorprendente, a corto plazo la empresa no se saldrá del negocio. Y surge una nueva pregunta ¿Cómo decidir, si vale la pena soportar pérdidas económicas a corto plazo, y no cerrar una empresa? La empresa debe comparar el costo de producir (mientras se incurre en pérdidas), con el costo de cerrarla. El costo de mantenerse en la producción se da a corto plazo por el costo total variable.

Examinando el problema sobre una base por unidad, mientras el precio por unidad vendida exceda el costo variable promedio por unidad producida la empresa estaría pagando al menos por una parte del costo alternativo de la inversión en el negocio. En otras palabras, la empresa estará en mejores condiciones si continúa produciendo, ya que de esta forma generará algunos ingresos excedentes de los costos variables que podrán aplicarse para cubrir costos fijos (esto, desde luego, puede sostenerse únicamente a corto plazo; las empresas no pueden estar perdiendo dinero indefinidamente.)

Dentro de estos dos puntos de maximización de ganancias y minimización de pérdidas existe un precio que hace que los ingresos totales de una empresa se igualen con sus costos totales.

Se denomina precio cierre y se encuentra en el mínimo de la curva del costo medio, que, como se recordará se encuentra exactamente en donde la curva del costo marginal atraviesa la curva del costo medio. Aquí la empresa está logrando tan solo una tasa normal de rendimiento sobre su inversión de capital (está únicamente cubriendo sus costos explícitos y sus costos implícitos).

Si el precio de cierre equivale justo al costo medio, ¿Por qué querría una empresa continuar produciendo si no está obteniendo ninguna utilidad? Si se hace nuevamente la diferenciación entre utilidades contables y utilidades económicas, entonces con ese precio la empresa tiene cero utilidades económicas pero sí tiene utilidades contables positivas. Desde luego, si el precio cae por debajo del precio de cierre a corto plazo, una empresa permanece todavía en el negocio minimizando pérdidas pues está atorada con los costos fijos y no puede salirse del negocio aunque lo quiera.

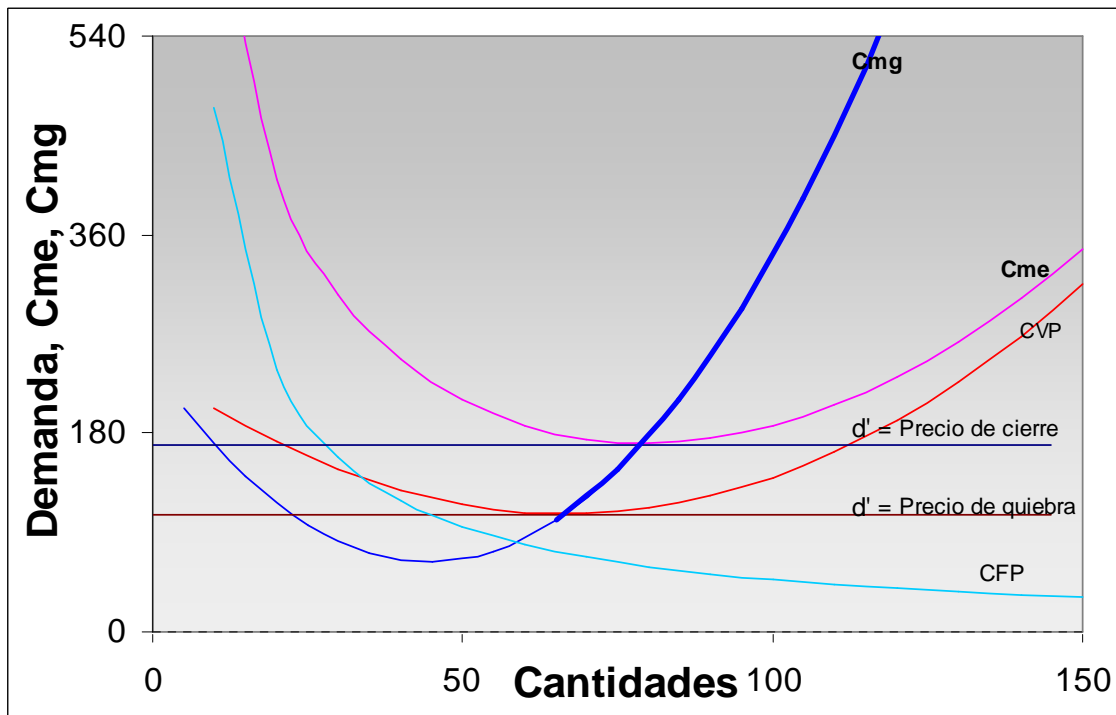
Desde luego d' se puede desplazar mucho más abajo y encontrar el precio de quiebra, que se da cuando la curva de demanda d' alcanza el punto más bajo de la curva del costo variable promedio (el mínimo de Costo Variable Promedio CVP; donde $C_{mg} = CVP$). En este punto lo más recomendable es salirse del mercado vendiendo los activos de la empresa, así el valor de rescate es el que evita que las pérdidas sean demasiado grande.

La curva de oferta a corto plazo de una empresa muestra la cantidad que producirá a los distintos precios posibles para su producción. En el caso de una empresa que maximiza las ganancias y que toma el precio de sus productos como dado, esta curva es el segmento de los costos marginales a corto plazo de la empresa, con pendiente positiva, que está por encima del punto del costo variable promedio mínimo.

En el caso de precios por debajo de este nivel, la decisión de la empresa que maximiza las ganancias consiste en cerrar sus puertas y en no producir. Por supuesto que un factor que desplace la curva del costo marginal de la empresa a corto plazo (como las variaciones de los precios de los factores o los cambios del nivel de factores fijos que emplea) también desplazará la curva de oferta a corto plazo.

Figura 48. Curva de oferta de una empresa en el corto plazo

Método gráfico, escala de cantidades en cientos de unidades de producto



Fuente: Roger LeRoy Miller. Microeconomía.

Un poco de álgebra aclarará las cosas. Se sabe, que los costos totales a corto plazo son iguales a la suma de los costos fijos y los variables a corto plazo, $CT_{CP} = CF_{CP} + CV_{CP}$, y las ganancias por $n = P_{(q)} * q - CF_{CP} - CV_{CP}$. Si la $q = 0$, entonces los costos variables y los ingresos serán 0, por lo cual las ganancias quedan reducidas a $n = CF_{CP}$.

Lo cual refleja la decisión de la empresa producir sólo si $n > \mathbf{CF}_{CP}$, lo que significa que el $\mathbf{P}_{(q)} * \mathbf{q} > \mathbf{CV}_{CP}$. Después, definiremos de nuevo la demanda y la oferta según las estructuras de mercado, ya que el comportamiento de las empresas en la competencia perfecta rara vez se encuentra en la realidad, por otro lado, las estructuras de mercado más cercanas a la realidad, son el monopolio, el oligopolio y la competencia monopolística.

2.5.2. Método de interpolación como aproximación de datos

En ingeniería es frecuente disponer de un cierto número de puntos obtenidos por muestreo. En general, la interpolación es el proceso matemático de calcular nuevos datos partiendo del conocimiento de un conjunto de datos discretos y se utiliza para introducir datos dentro de una gráfica ya obtenida, procurando que compartan la misma "tendencia". La interpolación lineal es un caso particular de la Interpolación general de Newton, con el que se logra aproximar un valor de la función $f(x)$ en un valor desconocido de x .

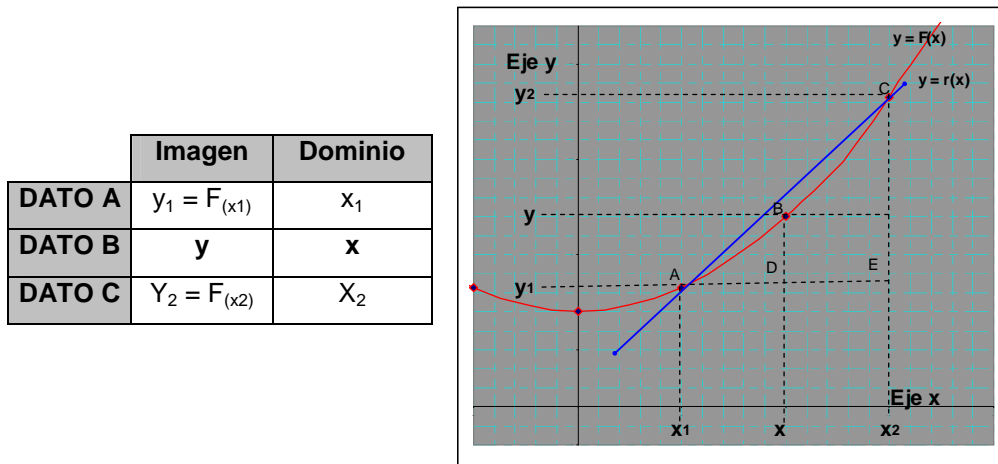
La interpolación lineal, consiste en trazar la recta que pasa por (x_1, y_1) y (x_2, y_2) , $y = r(x)$ y calcular los valores intermedios. Para ello se usa la semejanza de triángulos, \overline{ABD} y \overline{ACE} , se observa en la figura 49 y de la cual se obtiene:

$$y = r(x) = \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1$$

La interpolación casi siempre dará un pequeño error respecto al valor de la función original, pero siempre será menor que tomar el valor más próximo que figure en una tabla.

Figura 49. Método de interpolación

Interpolación general de Newton



Fuente: J. Stewart. Cálculo Trascendentes Tempranas

Tropicalizando lo anterior, se sabe que, es necesario resolver cualquiera de las variables “x” o “y”, por lo que se propone esta sintaxis mas simple. Donde a, b, c, d son los parámetros expuestos por un conjunto de pares ordenados tabulados de forma (dominio, imagen) y que se muestra el la tabla XII.

Tabla XII. Interpolación simple

	Factor 1 Dominio	Factor 2 Imagen
DATO A	a	c
DATO B	x	y
DATO C	b	d

Fuente: propia, fines didácticos

La solución de la interpolación simple por semejanza de triángulos para un valor conocido de la variable “y” queda de esta forma:

$$\frac{(x - a)}{(b - a)} = \frac{(y - c)}{(d - c)} \Rightarrow x = \frac{ay - ad - by + bc}{a - b}$$

Y si en cambio el valor conocido es de “x” la solución es:

$$\frac{(x - a)}{(b - a)} = \frac{(y - c)}{(d - c)} \Rightarrow y = \frac{cx - cb - dx + da}{a - b}$$

De la misma forma es necesario facilitar la sintaxis de una interpolación doble que será necesaria para resolver los siguientes ejercicios. Si se supone que a, b, c, d, e, f, son parámetros de un grupo de pares ordenados tabulados de forma (dominio, Imagen), en este caso en particular, los factores comparten el mismo dominio.

Tabla XIII. Interpolación doble

	Factor 1 Dominio	Factor 2 Imagen	Factor 3 Imagen
DATO A	a	c	e
DATO B	X	Y	Y
DATO C	b	d	f

Fuente: propia, fines didácticos

Si una de las dos variables “x” o “y” es desconocida, la solución se encontrará al resolver por cualquier método las ecuaciones obtenidas por la semejanza de triángulos, (igualación, sustitución o eliminación).

Si:
$$\text{Ecuacion 1} = \frac{(x - a)}{(b - a)} = \frac{(y - c)}{(d - c)}$$

$$\text{Ecuacion 2} = \frac{(x - a)}{(b - a)} = \frac{(y - e)}{(f - e)}$$

La solución de la interpolación doble surge al igualar las ecuaciones que anteriormente se obtuvieron al realizar la semejanza de triángulos correspondiente.

Para un valor conocido de la variable “y” queda de esta forma:

$$x = - \frac{ad - af - bc + be}{c - d - e - f}$$

Y si en cambio el valor conocido es de “x” la solución es:

$$y = - \frac{de - cf}{c - d - e - f}$$

2.6. Estructura de mercado (análisis de corto plazo)

Las empresas tienen que saber no sólo acerca de costo, sino también comprender las condiciones impuestas por la estructura del mercado o industria en el cual está vendiendo su producto, existen diversas estructuras de mercado, todas dependientes del grado en que los compradores y vendedores pueden tomar sus propias decisiones.

En un extremo, cuando los compradores y los vendedores suponen correctamente que no pueden afectar el precio del mercado, la estructura del mercado es la de competencia perfecta, cuando los compradores y vendedores deben tomar en cuenta de qué manera sus acciones individuales afectan el precio del mercado, entonces se habrá ingresado en una estructura de mercado de competencia imperfecta.

Los mercados imperfectamente competitivos abarcan desde el caso extremo en el que existe un solo productor en la industria (monopolio), pasando por los casos intermedios de oligopolio (un pequeño número de productores) y la competencia monopolística (un gran número de productores que producen distintos productos).

Basados en las estructuras de mercado que se presentan en la realidad, veremos ahora una clasificación propuesta por *STAKELBERG*, en 1934, ya que es la clasificación más simple de las estructuras de la competencia y su simplicidad radica en el elemento adoptado para la diferenciación como lo es el número de los que intervienen en el mercado, tanto del lado de la oferta (vendedores) como del lado de la demanda (compradores).

Tomando este punto de partida, la competencia perfecta estaría caracterizada por el gran número de participantes, en los dos lados considerados, en contraste, hipotéticamente, de existir un gran número de compradores enfrentándose con sólo un vendedor, se presentaría una situación típica de monopolio; invirtiéndose las posiciones, con gran número de vendedores pero con sólo un comprador, se configuraría una situación de monopsonio; diametralmente opuesta a la situación de la competencia perfecta, también podría presentarse otra situación extrema, definida como monopolio bilateral, en donde se enfrentarían en el mercado solamente un vendedor y un comprador.

Además de esas, existirían también las situaciones definidas como cuasimonopolio y cuasimonopsonio; se trata de situaciones en las que el único vendedor o el único comprador se enfrentarían a un número pequeño de compradores y de vendedores, respectivamente. En la actual realidad industrial, donde los mercados están dominados generalmente por gigantescas empresas, prevalece, en la mayor parte de los sectores, una especie de dominación ejercida por un pequeño número de grandes empresas.

A esa situación se atribuyen las denominaciones generales de oligopolio (pequeño número de vendedores y gran número de compradores) y de oligopsonio (pequeño número de compradores y gran número de vendedores).

El oligopolio bilateral se caracteriza por un número pequeño, tanto de vendedores como de compradores.

Tabla XVI. Clasificación de las estructuras de mercado

		Oferta		
		Un solo vendedor	Pequeño número de vendedores	Gran número de vendedores
Demanda	Un solo comprador	Monopolio bilateral	Cuasimonopsonio	Monopsonio
	Pequeño número de compradores	Cuasimonopolio	Oligopolio Bilateral	Oligopsonio
	Gran número de Compradores	Monopolio	Oligopolio	Competencia perfecta

Fuente: José Paschoal Rossetti. Introducción a la economía.

Otra clasificación que merece atención es la hecha por MARCHAL, que admite que la oferta y la demanda pueden dividirse en tres formas: atomizadas, moleculares y monolíticas, con lo cual establece las siguientes condiciones:

- a) Perfecta homogeneidad y estandarización de los productos ofrecidos, cualquier posibilidad de diferenciación causará la formación de barreras.
- b) Perfecta movilidad empresarial, se caracteriza por la ausencia de obstáculos que dificulten el ingreso de nuevos productores al mercado.
- c) Conocimiento perfecto de todas las condiciones del mercado por parte de todos los agentes que en él intervienen.
- d) Inexistencia de cualquier tipo de preferencia de los compradores con relación a cualquiera de las empresas que actúen en el mercado.

Partiendo de la anterior clasificación, se tienen los elementos para diferenciar cuatro estructuras básicas de mercado, en las que se puede encuadrar las diferentes situaciones observadas en el mundo económico real.

- **Competencia perfecta:** una estructura de mercado bajo competencia perfecta debe llenar los requisitos enunciados para una empresa tomadora de precios, (véase ítem 2.5.1 del índice general).
- **Monopolio:** las condiciones que caracterizan el monopolio puro se consideran diametralmente opuestas a las de la competencia perfecta. En resumen, son las siguientes:
 - Existencia de sólo una empresa, dominando completamente la oferta del sector considerado; en esa forma, el sector industrial y la firma son expresiones sinónimas, pues la industria monopolista está constituida necesariamente por una única firma o empresa.
 - Inexistencia en el mercado de productos capaces de sustituir aquél que es producido por la empresa monopolista; por lo tanto, no hay alternativas posibles para los compradores.
 - Inexistencia de competidores inmediatos, sobre todo debido a las barreras existentes para el ingreso de otras empresas en el sector. Como el surgimiento de otra empresa implica la desaparición del monopolio, el mantenimiento de las barreras y de las dificultades de ingreso es una condición necesaria.
 - Considerable poder de influencia sobre los precios y sobre el sistema de abastecimiento del mercado, por lo cual el monopolista, responsable de la totalidad del suministro, puede controlar los niveles de la producción y de la oferta.
 - Debido al completo dominio del mercado, los monopolios difícilmente recurren a la publicidad, como medio para acrecentar la demanda.

Los consumidores que necesitan agua, energía eléctrica o teléfono, sólo tendrán un abastecedor a quien recurrir.

- **Oligopolio:** las estructuras oligopolistas no están definidas con tanta exactitud como las de la competencia perfecta o del monopolio. Dos sectores de producción dominados por situaciones de oligopolio pueden no reunir características completamente semejantes. Por lo tanto, generalmente las condiciones que rigen el oligopolio son las siguientes:
 - Un número pequeño de empresas dominando el mercado, en tal forma que el 80 o 90% de la oferta es realizada por un grupo relativamente reducido de productores.
 - Las industrias bajo estructura oligopolística pueden estar produciendo bienes y servicios estandarizados o diferenciados.
 - La actividad de un sector bajo oligopolio puede ser tanto la minería, donde los productos son prácticamente estandarizados, como el sector automotor, de aparatos eléctricos de uso doméstico o de cosméticos, donde los productos generalmente son promovidos en el mercado a través de diversos elementos de diferenciación.
 - Debido al pequeño número de empresas dominantes, el control sobre los precios puede ser amplio, dando lugar inclusive a acuerdos, convenios; en ciertos casos las maniobras por parte de una de las empresas, no se da por la acción conjunta de sus rivales.
 - La competencia extra-precio es considerada vital; como la "guerra de precios" puede perjudicar a todas las grandes empresas del sector, éstas recurren a otros sistemas competitivos, como la diferenciación del producto.

- Generalmente, es difícil el ingreso de nuevas empresas; hay considerables obstáculos, debido en gran parte, al dominio ejercido por las gigantescas empresas que controlan partes vitales del mercado.
- **Competencia monopolística:** esta expresión fue establecida por E. H. CHAMBERLEIN, en la década de 1930. Se trata de estructuras de mercado donde hay un gran número de empresas competitivas y las condiciones de ingreso son relativamente fáciles; sin embargo, cada una de las empresas competitivas posee sus propias patentes o es capaz de diferenciar su producto de tal forma que pasa a crear un segmento propio de mercado que dominará y procurará mantener. En resumen, sus principales características son las siguientes:
 - Existencia de gran número de empresas, relativamente iguales en poder competitivo, generalmente, ese número se sitúa en una situación intermedia entre la atomización de la competencia perfecta y la estructura molecular del oligopolio.
 - Notoria diferenciación de los productos, como una de sus más significativas peculiaridades; el bien o servicio de cada empresa tiene particularidades capaces de distinguirlo de los demás y de crear un mercado propio para él; con todo, las diferenciaciones no implican la inexistencia de sustitutos, que siempre constituirán alternativas para los consumidores.
 - Apreciable, más no completa, capacidad de control de los precios; esa capacidad dependerá del grado de diferenciación real del producto, de la proximidad de las empresas participantes en el mercado, de su número y de su capacidad de mercadeo.

- o Relativa facilidad para el ingreso de nuevas empresas en el mercado; esa facilidad es mucho mayor que en las estructuras dominadas por oligopolios, pero algunas barreras harán el ingreso más difícil que en el caso de la competencia pura; esas barreras resultan generalmente de las dificultades existentes para conquistar porciones significativas del mercado y para diferenciar el nuevo producto que será introducido.

Las condiciones prevalecientes en el mundo real generalmente se alejan de los modelos puros llegando incluso a exigir la interferencia gubernamental con carácter correctivo. Esto lo veremos próximamente.

2.6.1. Barreras de entrada y salida

Como ya se mencionó, una empresa tiene que tener en claro en que sector industrial al que pertenece, uno de los elementos fundamentales es conocer las barreras de entrada y salida que impone la industria a aquellos competidores potenciales que desean ingresar o salir del mercado.

Las barreras de entrada según expone Michel Porter en su libro "Estrategia competitiva", son cualquier restricción que hace que el competidor potencial tenga que realizar esfuerzos (en inversiones) para entrar al sector; cuanto mayor sea los costos por asumir, mayores serán las barreras de ingreso para los competidores. Dificiles barreras de ingreso mantienen a potenciales rivales fuera de una industria incluso cuando los rendimientos industriales sean altos, con ello se protege el segmento en forma más segura, obteniendo una posición de privilegio.

En términos sencillos "Las barreras de entrada son elementos de protección para las empresas que pertenecen a un sector industrial dado" MICHAEL PORTER, considera que las barreras de entrada pueden ser de tipo *hard* o del tipo *soft*.

- Las barreras asociadas a "inversiones *hard*", tales como economías de escala, requerimientos de capital, grado de integración vertical, etcétera. Un ejemplo claro es la construcción de una planta, la compra de instalaciones, maquinarias, moldes, etc.
- Las barreras del tipo *soft* son las asociadas a inversiones *soft*, entrenamiento de recursos humanos, *marketing*, ventas, servicios al cliente y *Management* en general.

Las barreras de tipo *soft* son de tipo dinámico, o sea que no pierden valor con el transcurso del tiempo a diferencia de las barreras *hard*, ya que por ejemplo si invertimos en una máquina, en cualquier momento puede quedar obsoleta y se pierden el efecto de barrera de entrada, buscado al haber adquirido los equipos. En la práctica se trata de lograr una masa crítica mínima del *hard* con el máximo posible de barreras *soft*. De esta manera se logra la mayor protección dinámica del sector industrial al que pertenece la empresa y se reducen los riesgos de altas inversiones en momentos de gran turbulencia.

Si enumeramos las barreras de entrada estas quedarían de la siguiente forma:

- a) Gasto de inversión: especialmente en industrias con grandes economías de escala o monopolios naturales.
- b) Regulación del mercado: en caso extremo pueden hacer imposible la entrada en el mercado instaurando un monopolio legal.

- c) Dumping: la competencia establece un precio por debajo de coste afrontando pérdidas que la empresa entrante no se puede permitir, llegar en muchos casos, pero difícil de demostrar.
- d) Economías de escala: las empresas experimentadas producen a un menor costo que las empresas pequeñas o nuevas, por lo que pueden fijar un precio en la que las nuevas empresas no pueden competir.
- e) Globalización: la entrada de competidores globales en un mercado local dificulta la entrada de competidores locales.
- f) Lealtad de los consumidores: los consumidores pueden mostrarse renuentes a cambiar un producto al que están acostumbrados.
- g) Publicidad: las empresas ya establecidas pueden ponérselo difícil a los nuevos competidores haciendo un gasto extraordinario en publicidad que las empresas entrantes no pueden permitirse.
- h) Investigación y desarrollo: algunos mercados como el de microprocesadores requieren de una inversión tan alta en investigación y desarrollo de productos, que hace casi imposible que las nuevas empresas alcancen el nivel de conocimiento de las ya asentadas.
- i) Costes irrecuperables: la inversión que no se puede recuperar si se desea abandonar, el mercado aumenta el riesgo de entrada en el mercado.
- j) Las barreras de entrada también se pueden de tipo legal: muchos monopolios puros son creados por ley y no por las condiciones económicas. Un ejemplo de monopolio creado por ley es la concesión de de exclusividad para atender un mercado, como son los casos de servicios públicos (gas y electricidad), servicios de comunicaciones, oficinas de correos, algunos mercados de emisoras de radio y televisión.

El argumento que se suele prevalecer a favor de la creación de estos monopolios mediante una concesión, es que la industria en cuestión es un monopolio natural; es decir, el costo promedio es decreciente dentro de un amplio intervalo de niveles de producción y el costo promedio mínimo sólo se puede alcanzar organizando a la industria en forma de monopolio. Sin duda, tal parece ser el caso del suministro de electricidad y del servicio telefónico en el ámbito local, en el cual una red dada probablemente exhibirá un costo promedio decreciente hasta llegar al punto de la cobertura universal.

El intento de crear barreras a la entrada puede implicar verdaderos costos de recursos; mantener las cosas en secreto, adquirir recursos exclusivos o participar en cabildeos políticos son todas actividades costosas. Un análisis de producción no sólo debe incluir cuestiones de cómo minimizar los costos y de cómo elegir los niveles de producción, sino también un análisis de la creación de barreras a la entrada que maximizan el beneficio (poder de mercado).

En economía las barreras de salida son obstáculos que impiden o dificultan a una empresa la salida del mercado, ya que las obliga a permanecer en la industria operando, a pesar de obtener malos resultados económicos e incluso pérdidas. Algunos ejemplos de barreras de salida comunes son:

- a) Tenencia de activos poco liquidables: como activos altamente especializados con pequeño valor de liquidación.
- b) Compromisos de largo plazo con clientes o proveedores: por los cuales la empresa debe permanecer más tiempo en el sector, manteniendo la capacidad para la fabricación, procurando cubrir sus costos variables.
- c) Gran cantidad de regulaciones laborales: que suponen un alto costo.

- d) Barreras emocionales: supone una resistencia emocional por parte de la dirección a una salida que está económicamente justificada y que no se quiere llevar a cabo por temor a la pérdida de prestigio, por orgullo, etc.
- e) Interrelaciones estratégicas: entre unidades de negocio y otras en la compañía en términos de imagen, capacidad comercial, acceso a mercados financieros.
- f) Restricciones sociales y gubernamentales: como la negativa del gobierno a decisiones de salida, debido a la pérdida de puestos de trabajo, a efectos económicos regionales o a la falta de producción estratégica.

2.6.2. Ventajas y desventajas que generan a la sociedad

Los economistas admiten que en una economía donde todos los sectores de producción estén operando en estructuras perfectamente competitivas, puede alcanzar el empleo más eficiente de los escasos recursos disponibles, por dos razones:

- La primera es, que las empresas, al someterse a las condiciones y precios establecidos por el mercado, buscarán todos los medios posibles para operar eficientemente, minimizar costos, evitando desperdicios.
- La segunda razón, es que en la competencia perfecta, las empresas son forzadas a producir los bienes y servicios que satisfagan más adecuadamente las necesidades reales de los consumidores.

Estas conclusiones no pueden ser extensivas a las estructuras de competencia imperfecta. Si se compara un monopolio con la competencia perfecta, en el precio que permite la máxima ganancia, el primero no llevará el resultado social más deseable.

El monopolio cobra de la sociedad, más de lo que al prevalecer la competencia perfecta, pagaría por el mismo producto, porque restringe la producción a fin de obtener ganancias extraordinarias, empleando menor cantidad de recursos de lo justificable desde el punto de vista social.

El pago de las barreras impuestas al ingreso de nuevas empresas, pueden ser una clara explicación. En las estructuras oligopolistas, los resultados finales también son poco deseables, en comparación con los que se obtendrían en estructuras perfectamente competitivas; si este estuviera organizado en acuerdos o convenios entre las empresas, sus resultados finales, desde el punto de vista social, no serán muy diferentes a los de un monopolio.

Las empresas producirán menos, ofrecerán menor volumen de empleo y cobrarán precios finales no acordes con el nivel del costo marginal en que incurrieron para producir la última unidad. En el supuesto caso de no haber acuerdos conspiratorios, la eficiencia social de los oligopolios, por lo menos en relación con los precios utilizados, podrá ser ligeramente mejor, ya que la cautela de cada una de las empresas, motivadas por el desconocimiento de las reacciones de sus rivales, podrá conducir a una política de precios socialmente menos onerosa.

Sin embargo, si esta política es llevada a cabo por una empresa líder acompañada irrestrictamente por las demás, los resultados finales ciertamente no serán muy diferentes de los que resultarían en caso de convenios. Por otra parte, la competencia monopolística se caracteriza esencialmente por la diferenciación del producto y los costos resultantes de las políticas de diferenciación no siempre pueden ser socialmente justificables.

En un gran número de casos, las modificaciones introducidas en los productos de las empresas monopolísticamente competitivas generalmente son superficiales, sin modificar la durabilidad, la eficiencia y hasta el mismo uso del producto modificado. Los consumidores, motivados por agresivas técnicas de mercadeo, podrán ser persuadidos a adquirir productos nuevos a partir de la insatisfacción con el uso o la posesión de productos que se volvieron obsoletos.

Sin embargo son obsoletos a fuerza de meras campañas promocionales a través de las cuales los productores pretenden destacar cualidades y ventajas que no siempre justificarán el lanzamiento de los nuevos modelos. Evidentemente, esas observaciones sobre las ventajas y desventajas sociales de las estructuras monopolísticas o imperfectamente competitivas, no excluyen algunos puntos positivos que la competencia perfecta no siempre podría alcanzar.

Junto a los múltiples aspectos socialmente indeseables de las estructuras de competencia imperfecta, también hay un conjunto de aspectos favorables que no pueden dejar de considerarse.

Por ejemplo, las estructuras monopolistas pueden favorecer el desarrollo de nuevos sistemas tecnológicos, a pesar de la inexistencia de competencia, que impulsa automáticamente la innovación, los monopolios tienden a disponer de recursos sustanciales destinados generalmente a la investigación tecnológica; el mantenimiento de las barreras de ingreso, puede depender de la actuación de la empresa monopolista en el campo de la investigación y del avance técnico.

2.6.3. Poder y concentración de mercado

El término poder de mercado se puede resumirse a si las decisiones de una empresa, afecta o influencia las decisiones de las otras provocando que los precios de mercado sean más altos o más bajo; la principal referencia de este término, son los mercados de competencia imperfecta, porque en un mercado perfectamente competitivo las empresas se conforman con tomar los precios, ya que existen suficientes vendedores y compradores de un bien para que ninguno de ellos pueda influir en el precio impuesto por las fuerzas del mercado de la oferta y la demanda.

La mayor capacidad para poder subir o bajar precios se da en el monopolio, posiblemente porque único vendedor tiene el poder de decir el precio y la cantidad de bienes o servicios que produce. En cambio en un oligopolio una empresa fija el precio o el nivel de producción basándose, en parte, en consideraciones estratégicas relacionadas con la conducta de sus competidoras y viceversa, cada empresa quiere obtener el mejor resultado posible, dado lo que hacen sus competidoras.

En lo referente al poder de mercado, existen tres formas para poderlo medir:

- a) La elasticidad de la demanda del mercado (entre menos elástica es la curva de demanda, más poder de monopolio tiene una empresa).
- b) El número de empresas (el poder de mercado disminuye a medida que se incrementa el número de empresas participantes).
- c) Y la relación entre empresas (cuando las empresas se ponen de acuerdo para ejercer su poder).

La concentración se refiere, entre otras cosas, a la estructura de industria, es decir, al número de empresas existentes y el grado de desigualdad en la distribución del mercado. La concentración y la competitividad del mercado están estrechamente relacionadas, ya que la concentración se asocia al poder de monopolio.

Un índice utilizado para medir la concentración en un mercado, es índice de Lerner, el cual examina el grado en que el precio maximizador de ganancias es superior al costo marginal. Y puede expresarse como $L = (P - C_{mg}) / P$ o bien puede expresarse por medio de la elasticidad de la demanda a la que se enfrenta la empresa $L = -1 / e_{Pd}$, y su valor estará situado entre cero y uno.

En una empresa perfectamente competitiva el precio será igual al costo marginal, por lo que $L = 0$, para valores mayores a cero, el grado de poder o concentración será mayor, lo que significa que hay menos empresas y la curva de demanda será menos sensible (+ inelástica la curva de la demanda). Entre menos concentrado o más desconcentrado este el mercado (más empresas) menos poder de mercado y más sensible será la curva de la demanda. (+ Elástica la curva de la demanda).

2.7. Situaciones aplicables a empresas que compiten en mercados de competencia imperfecta

Cuando se analizó a la empresa tomadora de precios, uno de los supuestos más importantes fue que tanto oferentes como demandantes eran agente económico que no podía influir en los precios y, por tanto, se consideró que, en las decisiones de los agentes, los precios eran parámetros fijos.

Es interesante analizar ahora las consecuencias que resultan de abandonar el supuesto de que los agentes económicos toman el precio del mercado. El caso más simple de la competencia imperfecta, es el caso de un solo oferente de un bien, este oferente afronta la curva entera de demanda del mercado y puede optar por un punto cualquiera de esa curva.

Es decir, el oferente monopolista puede elegir la combinación de precio-cantidad en la curva de demanda que considere más rentable, ya que sus actividades sólo están limitadas por la naturaleza de la curva de demanda de su producto, mas no por el comportamiento de productores rivales. Pero al sumar más oferentes (incluso si nos limitamos a número pequeño de competidores) ninguna empresa sola afronta la curva entera de demanda del mercado, sino que, más bien, afronta una curva de demanda más pequeña, que en parte, estará determinada por el comportamiento de sus rivales.

Desde este punto de vista, las curvas de demanda de las empresas oligopolistas varían en función de las características que se observan en el oligopolio del que participa. Además estas empresas pueden estar actuando independientemente o bajo reglas convenidas a través de acuerdos o convenios. Las diversas posibilidades resultantes de esas situaciones, implican que la empresa pueda enfrentar diferentes tipos de curvas de demanda.

Si se presupone un gran número de empresas con productos similares o sustitutos (aunque diferenciados o protegidos por patentes) la estructura de competencia monopolística mercado contiene elementos que conducen a una fuerte competencia; pero admite al mismo tiempo elementos que implican formas especiales de monopolización. Es el momento entonces de definir el pensamiento de estas estructuras de competencia imperfecta que no varían en el objetivo de maximizar sus ganancias totales.

2.7.1. Maximización de ganancias en los mercados de competencia imperfecta

Para poder maximizar el beneficio, la empresa que pertenece a un mercado de competencia imperfecta optara por vender el nivel de producción en el cual el ingreso marginal sea igual al costo marginal, dado que esta empresa, afronta una curva de demanda de mercado con pendiente negativa, el ingreso marginal será inferior al precio. Para poder vender una unidad más, la empresa tendrá que reducir el precio de todas las unidades que venderá, para así poder generar la demanda extra necesaria para absorber esta unidad marginal.

Por lo tanto, si en términos de una sola empresa que pertenece a una estructura de competencia imperfecta, el nivel de producción que maximiza el beneficio económico es el nivel en el que el pensamiento marginal prevalece. Dado que el productor afronta una curva de demanda con pendiente negativa, cuando el ingreso marginal sea igual al costo marginal, el precio de mercado excederá al costo medio, en un monto importante obteniéndose beneficios sustanciales, dando como resultado la maximización de ganancias.

Si se supone, que el mercado cámaras fotográficas una empresa tiene una curva de demanda lineal que obedecen a la tabla XV., y una estructura de costos que se ha ejemplificado con anterioridad (véase ítem 2.4.4.7.1 del índice).

La máxima ganancia aparentemente se obtiene, en una producción de 70 unidades pero en realidad existe una ganancia máxima absoluta entre 70 y 80 unidades, si este intervalo perteneciera a una escala de miles o inclusive de millones unidades, para el empresario sería muy importante obtener un dato preciso.

Tabla XV. Maximización de ganancias en competencia imperfecta

Nivel de producción intermedios para Cmg e lmg	Nivel de producción demandado según nivel de precio		Monopolio					
	NP	Precio	IT	CT	Cme	Cmg	lmg	Ganancia
						Datos intermedios		
-	0	360	0	4750	-	-	-	-4750
5	10	345	3450	6780	678	203	345	-3330
15	20	330	6600	8190	409.5	141	315	-1590
25	30	315	9450	9160	305.33	97	285	290
35	40	300	12000	9870	246.75	71	255	2130
45	50	285	14250	10500	210.00	63	225	3750
55	60	270	16200	11230	187.17	73	195	4970
65	70	255	17850	12240	174.857	101	165	5610
75	80	240	19200	13710	171.375	147	135	5490
85	90	225	20250	15820	175.78	211	105	4430
95	100	210	21000	18750	187.50	293	75	2250
105	110	195	21450	22680	206.18	393	45	-1230
115	120	180	21600	27790	231.58	511	15	-6190
125	130	165	21450	34260	263.54	647	-15	-12810
135	140	150	21000	42270	301.93	801	-45	-21270
145	150	135	20250	52000	346.67	973	-75	-31750

Fuente: propia, fines didácticos

Uno de los métodos con lo que podemos llegar a estimar con cierto grado de certeza es el método de interpolación, pero no será el único al que recurriremos para resolver esta problemática. Ya que lo que se busca, es un nivel de producción en el que los valores de las columnas de costo marginal e ingreso marginal sean iguales y que la única restricción de esta igualdad es que el costo marginal se encuentre en su parte de acensó.

Es evidente que la igualdad esta dentro del intervalo de producción 70 y 80 unidades, porque ambas columnas comparte un mismo valor para dos pares ordenados entre Q135.00 y Q147.00. Como ya se sabe, los valores de las columnas de **Cmg** e **lmg** son valores para niveles de producción intermedios, por lo tanto, la colocación de los de parámetros dentro de nuestra matriz de interpolación doble queda como la tabla XVI.

Tabla XVI. Interpolación doble de la maximización de ganancias

	NP intermedio	Cmg	Img
DATO A	65	101	165
DATO B	X	Y	Y
DATO C	75	147	135

Cmg = Img	139.74
Np	73.42

Fuente: propia fines didácticos

El siguiente paso, después de conocer el nivel de producción para la máxima ganancia absoluta es conocer el precio al que el empresario debe de vender y saber cuál es el costo medio de producción de las 73.42 unidades, para ello es necesario realizar dos interpolaciones siguientes:

Tabla XVII. Interpolación simple del precio y Cme para la maximización de ganancias

	NP	Precio		NP	Cme
DATO A	70	255	DATO A	70	174.867
DATO B	73.42	Precio	DATO B	72.11	Cme
DATO C	80	240	DATO C	80	171.385

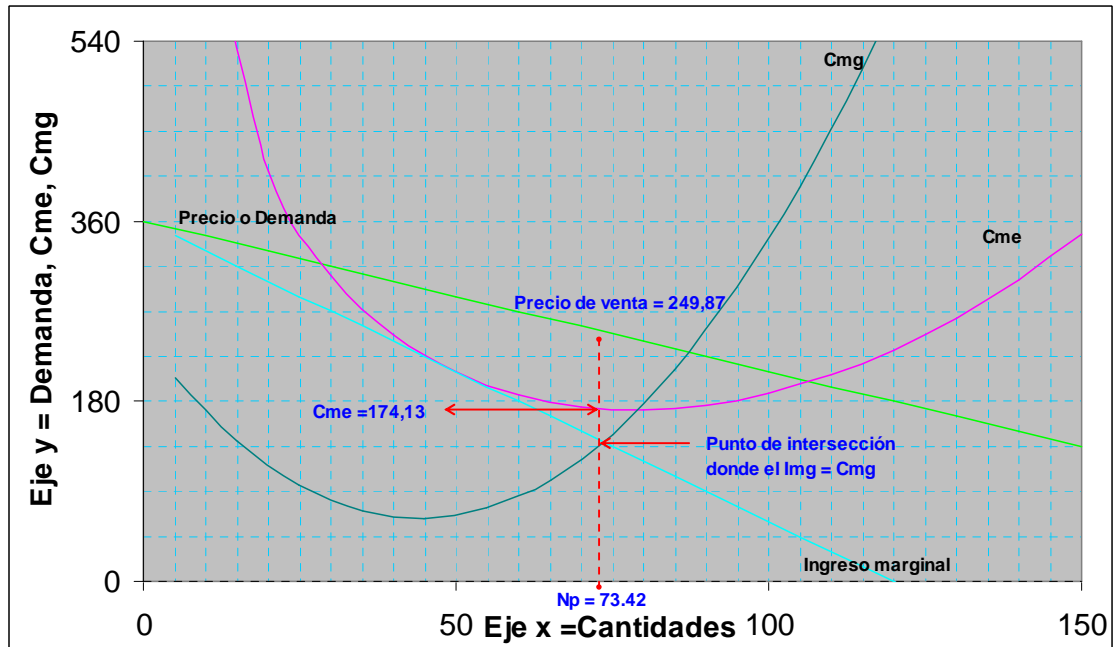
Precio	249.87
--------	--------

Cme	174.13
-----	--------

Fuente propia fines didácticos

Estos valores se pueden corroborar al plotear en una gráfica los demás valores de las columnas de la Tabla XV, (la escala de cantidades se encuentra dada en cientos de unidades de producto).

Figura 50. Maximiza ganancias en competencia imperfecta



Fuente: propia fines didácticos

Además, otra forma de encontrar la solución de la maximización de ganancias es encontrar la ecuación de costo total por medio de una regresión de tercer grado, como se hizo en la regresión para polinomios de tercer grado.

Pero antes debemos de obtener la función de ingreso total que si recordamos se obtiene $IT = (P)(Np)$, lo cual hace necesario encontrar la ecuación de precio. Para facilitar el cálculo se tomara los dos primeros precios que aparecen en la tabla XV., y sus correspondientes niveles de producción, esto no quiere decir que no se puede tomar cualquier otro par de punto, así se obtiene el precio en función de cantidad.

Si la ecuación de una recta es de la forma:
$$(Y - y_1) = \frac{(Y - y_1)}{(X - x_1)} * (X - x_1)$$

La sustitución de dos pares ordenados da:
$$(Y - 345) = \frac{(345 - 360)}{(10 - 0)} * (X - 10)$$

De lo anterior tenemos que la ecuación de precio en función del nivel de producción es: $Y = -1.5x + 360$, ya que el precio esta en el eje de las ábsisas es correcto decir que: $P_{(x)} = -1.5(x) + 360$ donde “x” representa los niveles de producción. Ahora es fácil obtener ingreso total ya que como se indicó sólo se multiplica precio por cantidad; quedando de la siguiente forma:

$$IT = P_{(x)}(x) = (-1.5(x) + 360)(x).$$

Es entonces obvio que IT y CT se deben expresar de la siguiente forma:

$$IT_{(x)} = -1.5x^2 + 360x$$

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750$$

Dadas las ecuaciones de $IT_{(x)}$ y de $CT_{(x)}$ podemos derivar las funciones de:

$$\partial IT_{(x)} = \text{Img}_{(x)} = -3x + 360$$

$$\partial CT_{(x)} = \text{Cmg}_{(x)} = 240 - 8x + 0.09x^2$$

Basados en la teoría Marginalista, la máxima ganancia total se da cuando:

$$\text{Img}_{(x)} = \text{Cmg}_{(x)}$$

$$-3x + 360 = 240 - 8x + 0.09x^2$$

$$\underline{x = 73.65}$$

El siguiente paso es evaluar el valor que se obtuvo de la variable x , en la ecuación del precio para conocer el precio del mercado:

$$P_{(x)} = -1.5x + 360$$

$$P_{(73.65)} = -(1.5)(73.65) + 360 = 249.52$$

De igual forma se hace con el Cme:

$$\text{Cme}_{(x)} = CT_{(x)} / NP$$

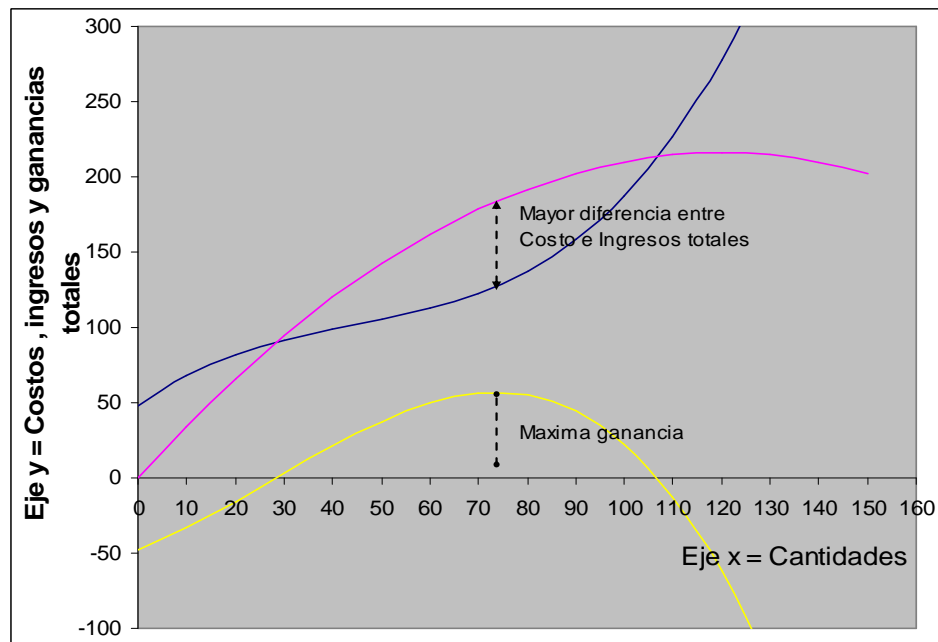
$$Cme_{(x)} = (0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750) / x$$

$$Cme_{(73.65)} = (0.03*(73.65)^3 - 4*(73.65)^2 + 240*(73.65) + 4750) / (73.65)$$

$$Cme_{(73.65)} = 172.62$$

Esto se visualiza en la siguiente figura 51 (donde la escala esta dada en cientos de unidades de producto), donde las tendencias de ingresos, costos y ganancias totales ponen en evidencia un único punto cuyo par ordenado es el máximo absoluto de la curva de ganancia.

Figura 51. Curvas de IT, CT y GT de una empresa en competencia imperfecta



Fuente: propia, fines didácticos

Note que en este equilibrio, hay un importante margen entre el precio y el costo medio. Sin embargo, mientras las barreras a la entrada impidan que una empresa nueva ofrezca cámaras fotográficas, esta diferencia y la utilidad económica positiva podrán perdurar indefinidamente.

2.7.2. Aplicación del mercado de contienda

La razón por la que se explica la existencia de los monopolios u oligopolios es que otras empresas consideran que ese mercado no es rentable o que les resulta imposible entrar en él. Si otras empresas pudieran entrar en el mercado, la empresa dejaría de estar, por definición, en un monopolio u oligopolio; por lo que una empresa podría encontrar que es rentable reducir mucho sus precios para no dejar entrar o incluso sacar a las otras empresas de la industria.

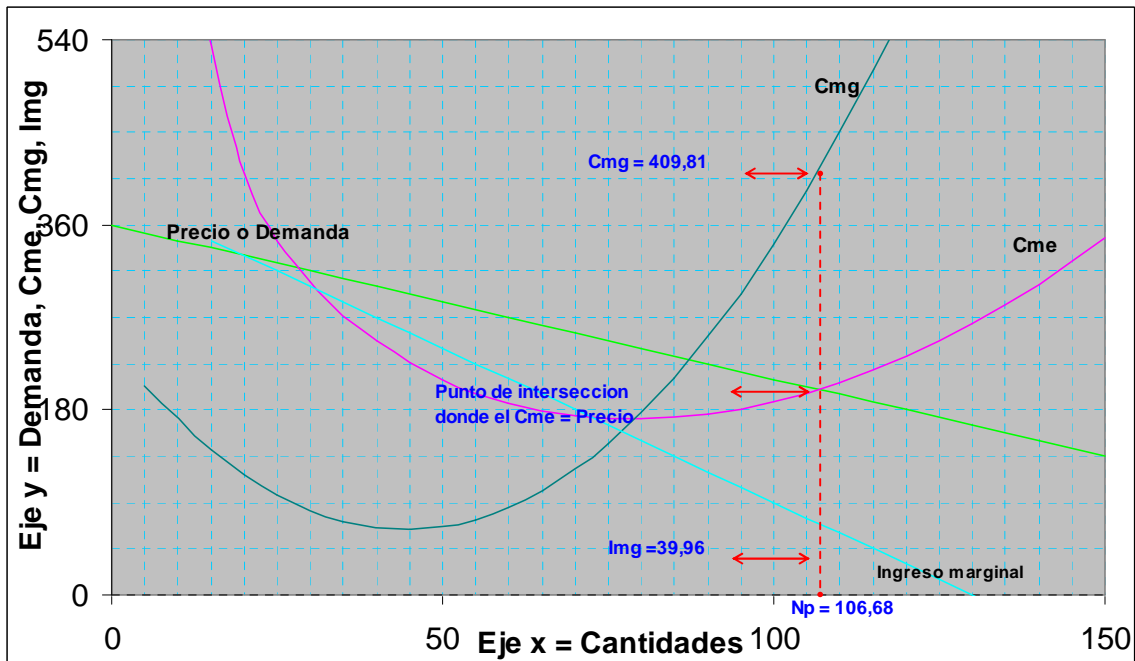
Esto es porque a una nueva empresa le resultará muy difícil operar en el mercado, ya que tendría que operar con niveles de producción relativamente bajos y, por tanto, con un costo medio relativamente alto. No obstante, para el oferente que teme la entrada de nuevas empresas la condición de equilibrio para obtener el máximo beneficio económico esta cuando el costo medio es igual al precio de venta.

A este nuevo modelo de comportamiento de la empresa se le conoce mercado de contienda, para su aplicación es necesario que los costos totales incluyan costos hundidos y costos de oportunidad.

Sin duda, tal parece ser el caso del suministro de electricidad y del servicio telefónico, son buenos ejemplos de este mercado, si se supone que la empresa de cámaras fotográficas no quiere que otra empresa extranjera no pueda entrar a competir en el mercado nacional, el nivel de producción que el oferente debe elegir para aplicar el mercado de contienda, será aquel en el que las columnas de costo medio y precio comparten un mismo valor para ambos pares ordenados.

La forma más fácil de determinar en que intervalo de producción esta dicha intersección, es de forma gráfica, si se observa la tendencia de las curvas de C_{me} y precio en a figura 52 se puede tener una buena referencia del nivel de producción para el mercado de contienda, (recuerde que la escala de cantidades se encuentra dada en cientos de unidades de producto)

Figura 52. Mercado de contienda



Fuente: propia, fines didácticos

De esta forma determinamos que la intersección se encuentra dentro del intervalo de producción de 100 a 110 unidades.

Los valores del costo medio y del precio, que se tienen en la tabla XVIII., son para niveles de producción puntuales la colocación de los parámetros dentro de la matriz de interpolación doble queda como la tabla XIX.

Tabla XVIII. Mercado de contienda

65 Nivel de producción intermedios para Cmg e lmg	Nivel de producción demandado según nivel de precio		Estructura de una empresa en competencia imperfecta					
	NP	Precio	IT	CT	Cme	Cmg	lmg	Ganancia
						Datos intermedios		
-	0	360	0	4750	-	-	-	-4750
5	10	345	3450	6780	678	203	345	-3330
15	20	330	6600	8190	409.5	141	315	-1590
25	30	315	9450	9160	305.33	97	285	290
35	40	300	12000	9870	246.75	71	255	2130
45	50	285	14250	10500	210	63	225	3750
55	60	270	16200	11230	187.17	73	195	4970
65	70	255	17850	12240	174.857	101	165	5610
75	80	240	19200	13710	171.375	147	135	5490
85	90	225	20250	15820	175.78	211	105	4430
95	100	210	21000	18750	187.5	293	75	2250
105	110	195	21450	22680	206.18	393	45	-1230
115	120	180	21600	27790	231.58	511	15	-6190
125	130	165	21450	34260	263.54	647	-15	-12810
135	140	150	21000	42270	301.93	801	-45	-21270
145	150	135	20250	52000	346.67	973	-75	-31750

Fuente: propia, fines didácticos

Tabla XIX. Interpolación doble del mercado de contienda

	Np	Precio	Cme
DATO A	100	210	187.5
DATO B	X	Y	Y
DATO C	110	195	206.18

P =Cme	199.98
Np	106.68

Fuente: propia, fines didácticos

Ahora que se conoce el nivel de producción y el precio al que se debe de vender, se hace necesario buscar el costo e ingreso adicionales por unidad al producir 106.68 unidades, para lo cual se necesita hacer las interpolaciones simples de la tabla XX.

Tabla XX. Interpolación simple del Cmg e lmg para el mercado de contienda

	NP	Cmg		NP	lmg
DATO A	95	293	DATO A	95	75
DATO B	106.68	Cmg	DATO B	106.68	lmg
DATO C	105	393	DATO C	105	45

Cmg	409.81
-----	--------

lmg	39.96
-----	-------

Fuente: propia, fines didácticos

Teniendo las ecuaciones de ingreso y costo total (obtenidas en las anteriores estructuras de mercado),

$$IT_{(x)} = -1.5x^2 + 360x$$

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750$$

Se obtiene la función de costo medio:

$$Cme_{(x)} = (0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750) / x$$

Si la condición para la aplicación del mercado contienda es que precio sea igual al costo medio, la cantidad a producir estará dada por la igualdad:

$$P = Cme.$$

$$-1.5x + 360 = (0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750) / x$$

Los ceros del polinomio de tercer grado, que surgen de la anterior igualación, son soluciones validas únicamente desde el punto de vista matemático; si las soluciones, $x_1 = -52.03$, $x_2 = 28.46$, $x_3 = 106.89$ son niveles de producción y soluciones de la condición de equilibrio, la conclusión correcta es que el oferente de cámaras fotográficas debe de producir **106.89** unidades para no dejar entrar a la competencia.

Y es correcta porque la solución x_1 nos sugiere un nivel de producción negativo que sería igual a no producir, y en la segunda solución x_2 el productor experimentará deseconomías de escala; el calculando del precio de venta queda de esta forma:

$$P(x) = - 1.5x + 360$$

$$P_{(106.89)} = - (1.5)*(106.89) + 360 = 199.66$$

Para calcular el ingreso marginal solamente se necesita:

$$lmg(x) = -3x + 360$$

$$lmg_{(199.66)} = 39.33$$

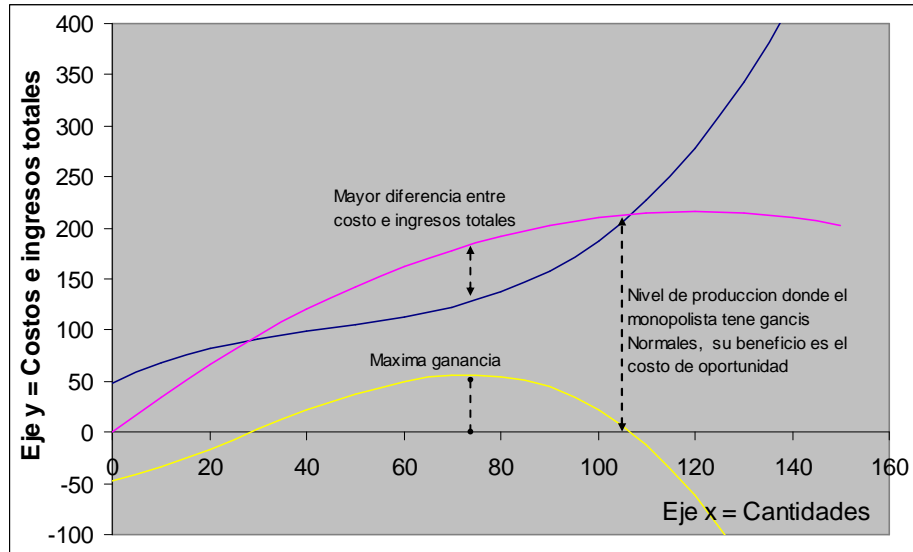
El cálculo del costo marginal es:

$$Cmg_{(199.66)} = 240 - 8x + 0.09x^2 = 413.17$$

Si se comparan los resultados de una empresa que maximiza sus ganancias y una que aplica el mercado de contienda en términos de ganancias totales se podría erróneamente concluir que al oferente no le conviene aplicar esta estrategia, por que obtiene una ganancia económicas cero y que factores como el poder de mercado y demás no son suficientes para justificar el uso de recursos económicos sin beneficios alguno.

Pero desde el punto de vista económico el mantener una estructura de mercado privilegiada, es suficiente para justificar dicha estrategia de forma temporal, ya que las ganancias extraordinarias de una empresa pueden ser creadas mediante la formación de un cartel. Además el empresario obtendrá ganancia contables, en otras palabras no deja de percibir dividendos por costo de oportunidad determinada por la tasa mínima de esperada del capital invertido en empresa.

Figura 53. Comparación de la maximización de ganancias y el mercado de contienda



Cuadro de Resultados de Contienda			
Dato	rest Tbl	rest. Mat	% de E
Nivel de producción	106,68	103,95	-2,63%
Elasticidad	menos infinito		
Lerner	0,00	0,00	
Costo total	21333,89	20173,58	-5,75%
Ingreso total	21333,89	20173,58	-5,75%
Precio de venta	199,98	194,07	-3,04%
Costo medio	199,98	194,07	-3,04%
Ganancia unitaria	Ganancia Normales		0,00%
Ganancia total	Costo de Oportunidad		0,00%

Fuente: propia, fines didácticos

Cuadro de Resultados del Monopolio			
Dato	rest Tbl	rest. Mat	% de E
Nivel de producción	73,42	73,65	0,31%
Elasticidad	1,79	1,79	-0,14%
Lerner	0,44	0,44	-0,18%
Costo total	12784,98	12713,46	-0,56%
Ingreso total	18345,60	18377,15	0,17%
Precio de venta	249,87	249,52	-0,14%
Costo medio	174,13	172,62	-0,88%
Ganancia unitaria	75,74	76,90	1,51%
Ganancia total	5560,63	5663,69	1,82%

Se puede definir un cartel como un grupo de empresas dentro de la misma industria, que se han juntado para aumentar la riqueza de sus dueños; se conoce como cartel centralizado a la forma de colusión perfecta, en el que las empresas se ponen de acuerdo en precio al que venderán, esto si se parte que las empresas que integran la industria no tienen la misma eficiencia, porque cada empresa tienen curvas de costo diferentes.

2.7.3. Cartel centralizado

La solución del cartel centralizado se da, en la en la solución del monopolio y la determinación de la cuota de producción para cada empresa que integra la industria, se da cuando el ingreso marginal de la industria es igual al costo marginal de la empresa 1 y esta a su vez igual al costo marginal de la empresa 2 y así sucesivamente hasta en costo marginal “n”, en una industria de “n” empresas.

Esto significa que la maximización de ganancias para el cartel de la industria en su totalidad sólo puede ocurrir si las cuotas son inversamente proporcionales a los costos marginales. Es decir, aquellas empresas que son relativamente menos eficientes recibirán una cuota para producir relativamente menos de la totalidad de la producción de la industria; las empresas más eficientes recibirán cuotas más grandes.

Ya que las primeras tienen curvas de costo marginal más altas; las segundas tienen curvas de costo marginal más bajas. Para tener más claro, que significa que ahora son curvas del mercado, basta con recordar que las curvas de mercado se obtienen de la suma horizontal de las demandas individuales y la suma horizontal de los costos medios y marginales de cada una de las empresas.

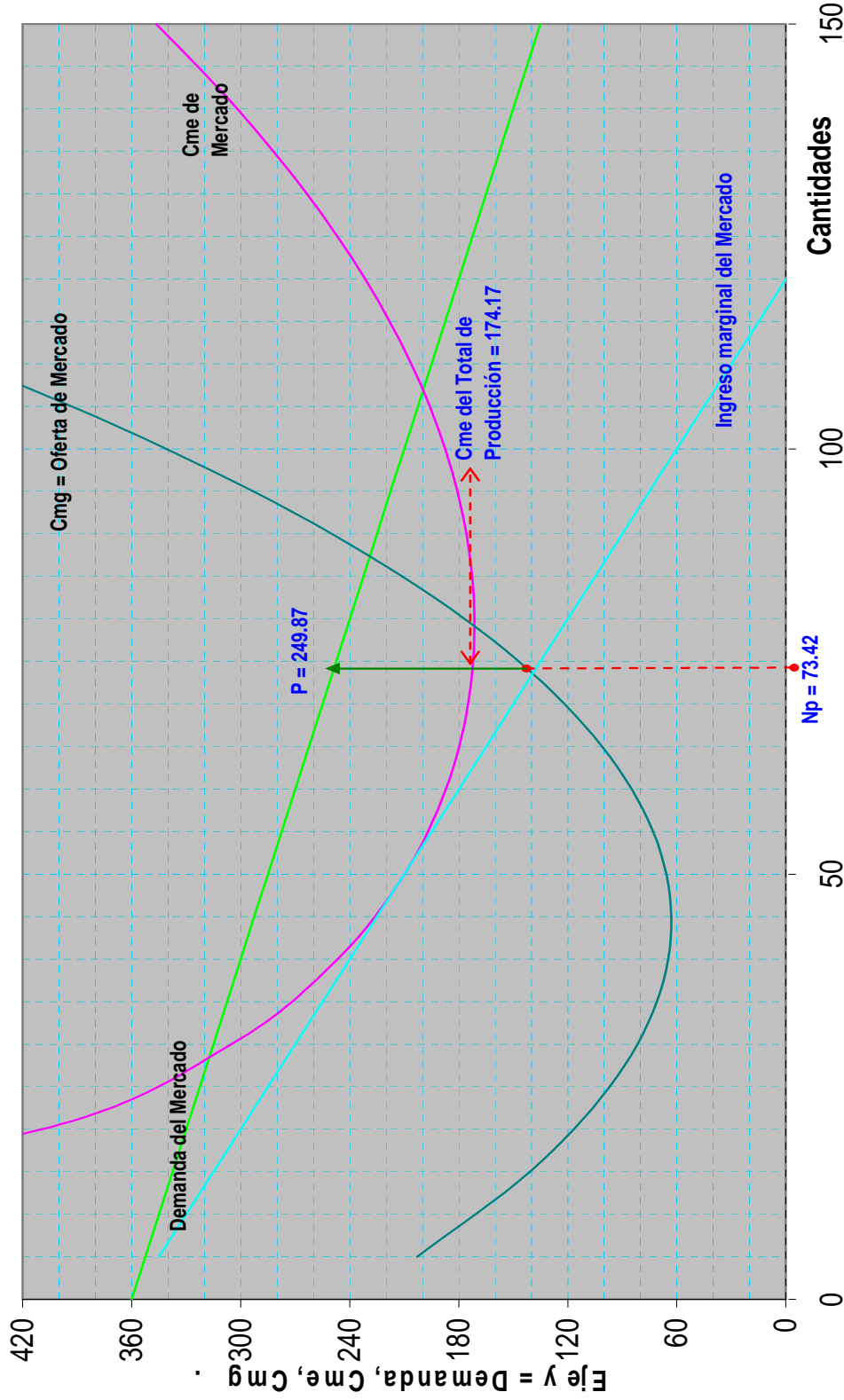
Como podrá observar el precio óptimo y la cantidad óptima, para el mercado son las mismas que se calcularon al realizar la maximización de ganancias de una empresa en competencia imperfecta. Pero que no se puede determinar la cantidad de producto que cada empresa tiene asignada.

Solo es importante mencionar que para que cualquier cartel funcione, tiene que existir una forma en la cual el acuerdo de cartel sea supervisado con éxito. De hecho, cualquier empresa que viole las condiciones del cartel tendrá que ser castigada, con el fin de mantener el poder en el mercado.

Obviamente existe incentivo para hacer trampa en un acuerdo de cartel cuyo número de integrantes es grande. También es grande el incentivo para no unirse a un cartel existente ya que una empresa fuera del cartel puede tomar como referencia el precio impuesto y maximizar sus ganancias (producir cuando el $C_{mg} = I_{mg}$).

Para seguir con el ejemplo que se ha venido desarrollando, supongamos que ahora las curvas representan al mercado (incluyen a todas las empresas de la industria fotográfica), por lo que la solución del cartel se da en los puntos que muestra la figura 54.

Figura 54. Cartel centralizado



Nivel de Producción Total o de el Mercado = 73.42
 Nivel de Producción de c/u de las empresas = Donde el Cmg de la empresa 1 es igual al Cmg de la empresa 2 igual al Cmg de la Nsima empresa
 Precio de venta de todas las empresas del mercado = 249.87
 Cme para toda la producción = 174.17
 Ingreso total del mercado, costo total del mercado y ganancia total del mercado = a los valores del monopolio en su maximización de ganancia

2.7.4. Cartel de repartición de mercado

Otro tipo de cártel, menos estricto que el centralizado, es el cartel de repartición, en el cual las empresas de la industria se ponen de acuerdo en precio y el nivel de producción que tendrá cada una de ellas, pero para que una industria pueda formar este tipo de colusión las empresas que lo integran deben de tener curvas de costo marginal y costo medio idénticas.

Dicho de otro modo, cada empresa es igualmente eficiente, por lo que les conviene repartirse el mercado en partes iguales y no disputárselo. Para comprender el análisis, considérese una situación de competencia perfecta. Suponga que hay “n” empresas en la industria.

Así, el precio al cual cada empresa individual vende su producción es igual a su ingreso marginal percibido. La producción de cada empresa es la producción en la cual “ $P = Cmg$ ”. Este precio “P”, está fijado por la interacción de la curva de oferta de la industria que es la suma horizontal de “n” curvas de Cmg individuales, y la curva de demanda de la industria.

La empresa individual, por supuesto, no observa la curva de demanda de la industria; más bien responde a su propia curva de demanda horizontal, en cualquier caso, producirá una producción q, que es 1/n de la producción total de la industria. Si se carteliza la industria, se asigna una cuota de producción de 1/n de la producción total de la industria a cada empresa individual, suponiendo ahora que todas las empresas obedecen estas cuotas, todas producirán la misma producción.

Por lo tanto, sabemos que si cada empresa produce una unidad más, la industria aumentará la producción en la misma cantidad de empresas que integran la industria; bajo esta nueva condición, ya no es verdad que la empresa individual puede vender todo lo que quiere al precio que impone el mercado.

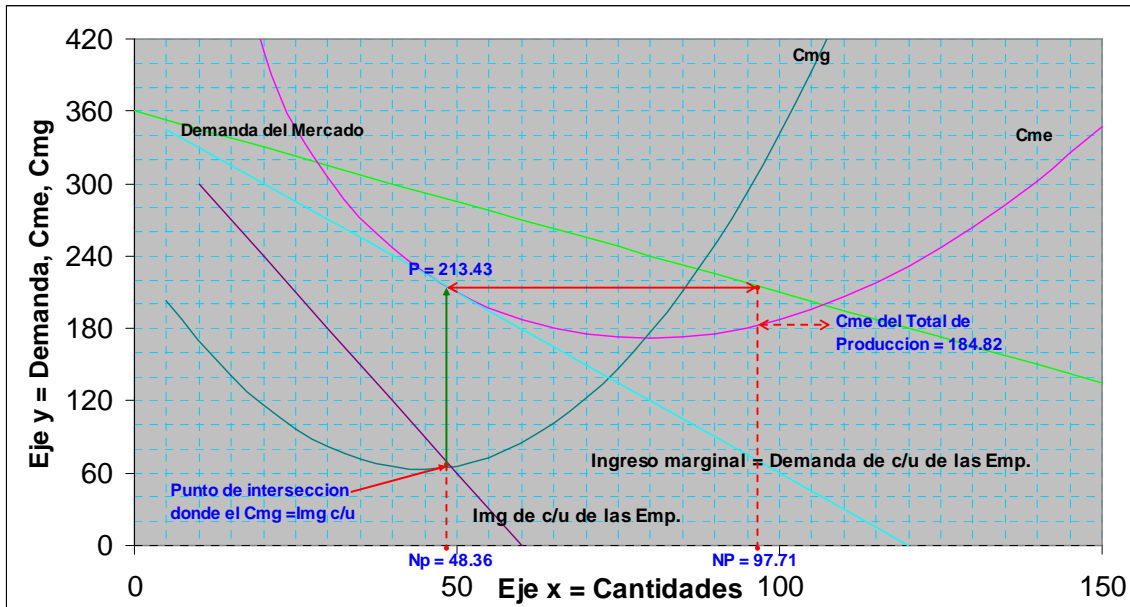
Ahora el precio, depende del nivel de producción de las empresas las cuales han obtenido poder de mercado, porque todas están actuando al unísono.
--

Supóngase que solo existen dos empresas que venden cámaras fotográficas (productos homogéneos) que deciden compartir el mercado por partes iguales, y si nuevamente la demanda representa al mercado en su totalidad.

La curva de ingreso marginal de mercado también representara la curva de la demanda de una de las dos empresas, surgiendo entonces la curva de individual de ingreso marginal.

Esto se concluye, porque la curva de ingreso marginal tiene dos veces la pendiente del precio, en otras palabras, es la mitad de la curva de demanda lo cual se puede ver la siguiente figura, en la que la escala de cantidades esta dada en cientos de unidades de producto.

Figura 55. Cartel de repartición de dos empresas



Fuente: propia, fines didácticos

El nivel de producción que maximiza ganancias para cada empresa está dado por: $q = 48.36$, y el precio que maximiza ganancias para la empresa y la industria es: $P = 213.43$. La producción total de la industria es 2 veces q .

En la situación competitiva, el precio era igual al costo marginal; en la situación de cartel, el precio excede el costo marginal y claramente hay un nivel más alto de producción para cada empresa.

Eso es un incentivo para la cartelización de una industria; la cartelización no tiene que ser considerada como algo que se desea para propósitos "malignos", sino más bien como un fenómeno. La solución del cartel de repartición de dos empresas, a través de datos históricos se da de la siguiente forma, (tabla XXI., es la tabulación de dichos datos).

Tabla XXI. Cartel de Repartición

Np intermedios para los lmg de las Dem indiv.	Oligopolio de dos empresas con una estructura de colusión imperfecta									
	Np intermedios	NP	Precio de mercado	IT	CT	Cme	Cmg	lmg = D. Ind.	IT Indv.	lmg Indv.
	Datos intermedios									
-	-	0	360	0	4750	-	-	-	-	-
-	5	10	345	3450	6780	678,00	203	345	1725	-
10	15	20	330	6600	8190	409,50	141	315	4725	300
20	25	30	315	9450	9160	305,33	97	285	7125	240
30	35	40	300	12000	9870	246,75	71	255	8925	180
40	45	50	285	14250	10500	210,00	63	225	10125	120
50	55	60	270	16200	11230	187,17	73	195	10725	60
60	65	70	255	17850	12240	174,85	101	165	10725	0
70	75	80	240	19200	13710	171,37	147	135	10125	-60
80	85	90	225	20250	15820	175,78	211	105	8925	-120
90	95	100	210	21000	18750	187,50	293	75	7125	-180
100	105	110	195	21450	22680	206,18	393	45	4725	-240
110	115	120	180	21600	27790	231,58	511	15	1725	-300
120	125	130	165	21450	34260	263,54	647	-15	-1875	-360
130	135	140	150	21000	42270	301,93	801	-45	-6075	-420
140	145	150	135	20250	52000	346,67	973	-75	-10875	-480

Fuente: propia, fines didácticos

Como primer punto es importante identificar, que los datos del ingreso marginal individual pertenecen a niveles de producción intermedios de la demanda individual, que a su vez estos son datos intermedios a los de la demanda de mercado.

Y como los costos marginales están en niveles intermedios respecto a la demanda de mercado, la interpolación doble entre el costo marginal y los ingresos marginales individuales no se puede operar. Por lo anterior, es necesario encontrar los valores de los ingresos marginales individuales que correspondan a los mismos niveles del costo marginal, cálculo realizado en la tabla XXII.

Tabla XXII. Interpolación simple del lmg individual para el cartel de repartición

	NP indiv	lmg indiv
DATO A	30	180
DATO B	45,00	lmg indiv
DATO C	40	120

lmg indiv	90,00
-----------	-------

Fuente propia fines didácticos

	NP indiv	lmg indiv
DATO A	40	120
DATO B	55,00	lmg indiv
DATO C	50	60

lmg indiv	30,00
-----------	-------

Se debe proceder a realizar la interpolación doble de la tabla XXIII, para encontrar el nivel de producción de una de las dos empresas.

Tabla XXIII. Interpolación doble del cartel de repartición

	NP	IMG c/u	CMG
DATO A	45	90,00	63
DATO B	X	Y	Y
DATO C	55	30,00	73

Y=	66,86
NP	48,86

Fuente: propia, fines didácticos

Lo que procede en este momento es encontrar el precio al que venderá en el mercado (precio de una empresa), y el nivel de producción total del cartel. Para lo cual se harán las siguientes interpolaciones:

Tabla XIV. Interpolación simple del precio y el nivel total de producción para el cartel de repartición

	NP	PRECIO
DATO A	45	225
DATO B	48,86	PRECIO
DATO C	55	195

PRECIO	213,43
--------	--------

Fuente: propia, fines didácticos

	Precio	NP total
DATO A	225	90
DATO B	213,43	NP total
DATO C	210	100

NP total	97,71
----------	-------

Para obtener la solución del cartel de repartición por medio de cálculo, se recurrirá a la función de precio obtenida anteriormente de la demanda de mercado de cámaras fotográficas $Q_{\text{Dmercado}} = 242 - 2/3P_{(x)}$, por lo tanto, la función de precio del mercado es:

$$P_{(x) \text{ mercado}} = 360 - 1.5x$$

$$\text{Img}_{(x)} \text{ Mer.} = P_{(x)} \text{ de } c/u = 360 - 3x \quad (\text{dos veces la pendiente del precio de mercado.})$$

$$\text{Img}_{(x)} \text{ } c/u = 360 - 6x \quad (\text{dos veces la pendiente del precio de } c/u.)$$

Siendo nuevamente el costo marginal: $\partial CT_{(x)} = Cmg_{(x)} = 240 - 8x + 0.09x^2$. La condición de marginalidad para el cartel de repartición se da cuando $\text{Img}_{(x)}$ de $C/u = Cmg_{(x)}$, por lo que el nivel de producción de una de las dos empresas esta dado por la igualdad:

$$360 - 6x = 240 - 8x + 0.09x^2$$

$$x = 49.27$$

El precio de venta del cartel se obtiene al evaluar el nivel de producción en la curva de precio individual (o ingreso marginal del mercado):

$$\text{Img}_{(x)} \text{ de mercado} = P_{(49.27)} \text{ de cada unidad}$$

$$\text{Img}_{(x)} \text{ de mercado} = 360 - 3x$$

$$\text{Img}_{(49.27)} \text{ de mercado} = 360 - 3(49.27) = 212.19$$

Por lo que precio de venta de las cámaras fotográficas del cartel de dos empresas es de Q 212.19 y el nivel Producción total del cartel esta dado por:

$$P_{(x)} \text{ de mercado} = 360 - 1.5x$$

$$P_{(x)} \text{ de mercado } 212.19 = 360 - 1.5x$$

$$x = 98.54$$

El Costo medio de la industria está en:

$$Cme_{(x)} = (0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750) / x$$

$$Cme_{(98.54)} = (0.03 (98.54)^3 - 4(98.54)^2 + 240(98.54) + 4750) / (98.54)$$

$$Cme_{(98.54)} = 185.34$$

La ganancia de cada empresa estará dada por **G = (P - Cme) (NP)** y tendrá un monto igual a:

$$G = (212.19 - 185.34) (49.27)$$

$$G = Q 1,322.89.$$

2.7.5. Liderazgo en precios

Al afirmar, que el proceso de determinación de precios en industrias de tipo oligopolística es controlado por una empresa dominante, se hace referencia al modelo de liderazgo de precios, y que como en otros tipos de colusión, no existen acuerdos formales.

El supuesto básico de éste modelo es que la empresa dominante o empresa líder fija el precio a través de la maximización de sus propias ganancias y permite que otras empresas en la industria vendan toda la producción que puedan colocar en el mercado a ese precio, dado este supuesto, es factible derivar una solución mediante la cual se determinen precios y cantidades.

Pero primero que se debe obtener la curva de demanda para la empresa líder. Bajo los supuestos de:

- a) La curva de oferta mercado no incluye a la empresa líder, ya que es solamente la suma horizontal de las curvas de costo marginal que se encuentran por encima de la curva de costo medio total, de las otras empresas existentes en la industria, y la cual está representada mediante el Cmg.
- b) Que la demanda del mercado incluye a la empresa líder.

Para encontrar la curva de demanda de la empresa líder se necesita encontrar:

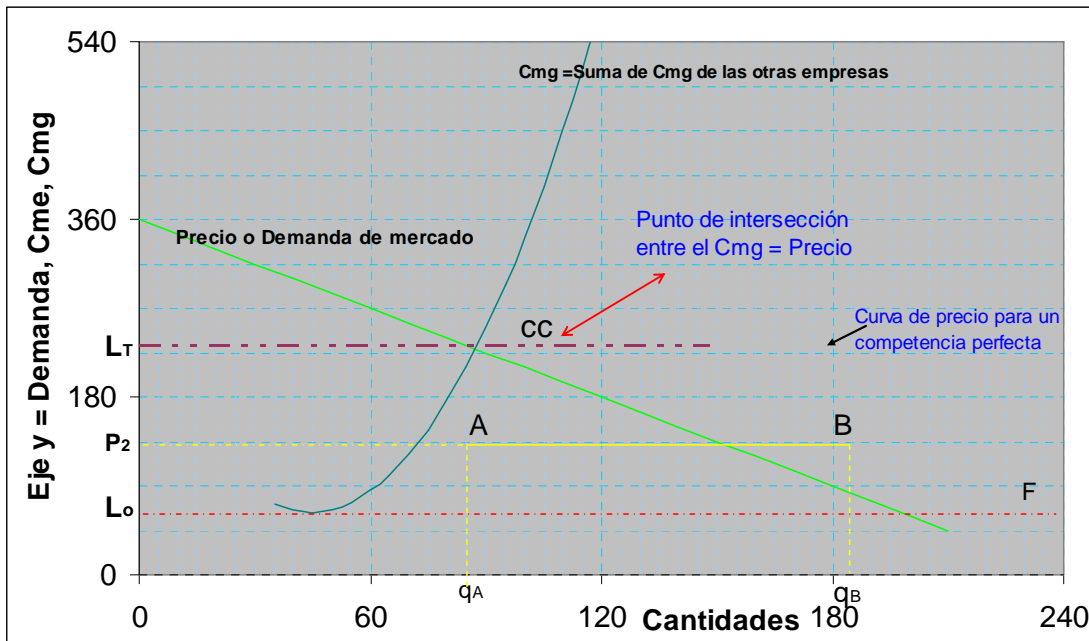
- Un punto en el cual las otras empresas provean la totalidad de la demanda del mercado y por lo tanto la oferta de la empresa líder sea igual a cero.
- Un punto en la curva de la empresa líder, que se obtendrá de la diferencia entre oferta y demanda para un precio menor al que las otras empresas proveerán la totalidad de la demanda.

Las otras empresas abastecerán la totalidad de la producción de la industria, a un precio de equilibrio de mercado (costo marginal = precio) que como se recordara es la condición para las empresas en una competencia perfecta y como lo veremos también es la condición de un control de precios (punto CC, de la figura 56).

Para el siguiente punto de la curva de la demanda de líder, es necesario escoger un precio, que sea inferior a precio de una competencia perfecta, pero que sea mayor al precio en el que el Cmg es mínimo, ya que es precio, las otras empresas no suministrarán ninguna unidad al mercado porque sus costos son demasiado altos para hacerlo.

Así, la empresa líder proveerá la totalidad del mercado, es decir, la distancia horizontal comprendida entre el eje vertical y el punto F que aparece sobre la curva de demanda de mercado.

Figura 56. Origen de la curva de demanda de la líder



Fuente: propia fines didácticos

A un precio cualquiera P_2 (cualquiera dentro del intervalo $L_0 < P_2 < L_T$), las otras empresas en el mercado suministrarán la cantidad q_A que es la distancia horizontal comprendida entre el eje vertical y el punto **A** que se encuentra sobre la curva de costo marginal que resultó de la sumatoria de las respectivas curvas de costos marginales de la otra empresa. A ese mismo precio, la cantidad demandada total es igual a la distancia horizontal entre el eje vertical y el punto **B** en la curva de demanda del mercado.

Para encontrar la cantidad ofrecida por la empresa líder sustraemos de la cantidad total demandada, al precio P_2 , la cantidad ofrecida a ese mismo precio por las otras empresas. Lo cual brinda un punto más que pertenece a la curva de demanda de la empresa líder, $((Q_{S \text{ otras empresas}} - Q_{D\text{mercado}}), P^2)$. Si nuevamente se supone que los datos que se han venido resolviendo representan un mercado de cámaras fotográficas de tipo oligopolio, en el cual la empresa líder posee los siguientes datos de producción.

Tabla XXV. Datos de la empresa líder

Estructura de una empresa en competencia imperfecta								
Np Intermedios	NP	Precio	IT	CT	Cme	Cmg	Img	G o P
						Datos intermedios		
-	0	229,66	0,00	1500	-	-	-	-1500
2,5	5	223,49	1117,46	2010	402,00	102,00	223,49	-892,54
7,5	10	217,32	2173,23	2430	243,00	84,00	211,15	-256,77
12,5	15	211,15	3167,32	2820	188,00	78,00	198,82	347,32
17,5	20	204,99	4099,72	3240	162,00	84,00	186,48	859,72
22,5	25	198,82	4970,44	3750	150,00	102,00	174,14	1220,44
27,5	30	192,65	5779,47	4410	147,00	132,00	161,81	1369,47
32,5	35	186,48	6526,82	5280	150,86	174,00	149,47	1246,82
37,5	40	180,31	7212,48	6420	160,50	228,00	137,13	792,48
42,5	45	174,14	7836,46	7890	175,33	294,00	124,80	-53,54

Fuente: propia, fines didácticos

Dada esta curva de demanda, la empresa líder actúa como monopolista maximizando sus ganancias en donde su curva de costo marginal ($Cmg_{\text{líder}}$) Interseca con la curva de ingreso marginal ($Img_{\text{líder}}$).

Es necesario obtener las funciones de costo total (método de mínimos cuadrados) $CT_{\text{líder}} = 0,08x^3 - 3x^2 + 115x + 1500$. Y luego de obtener la curva de precio de la empresa líder, la cual es: $P_{(x)} = 229.66 - 1.2334x$.

Se procederá a obtener la ecuación de $IT_{(x)}$ y derivar de ella la función de $Img_{(x)}$:

$$IT_{(x)} = -1.2334x^2 + 229.66x \quad \rightarrow \quad \partial IT_{(x)} = Img_{(x)} = 229.66 - 2.4668x$$

De igual forma se obtiene el $Cmg_{(x)}$,

$$\partial CT_{(x)} = Cmg_{(x)} = 115 - 6x + 0.24x^2$$

La tasa de producción que optimiza ganancias está dada, por:

$$Img. = Cmg.$$

$$229.66 - 2.4668x = 115 - 6x + 0.24x^2$$

$$x = 29.87$$

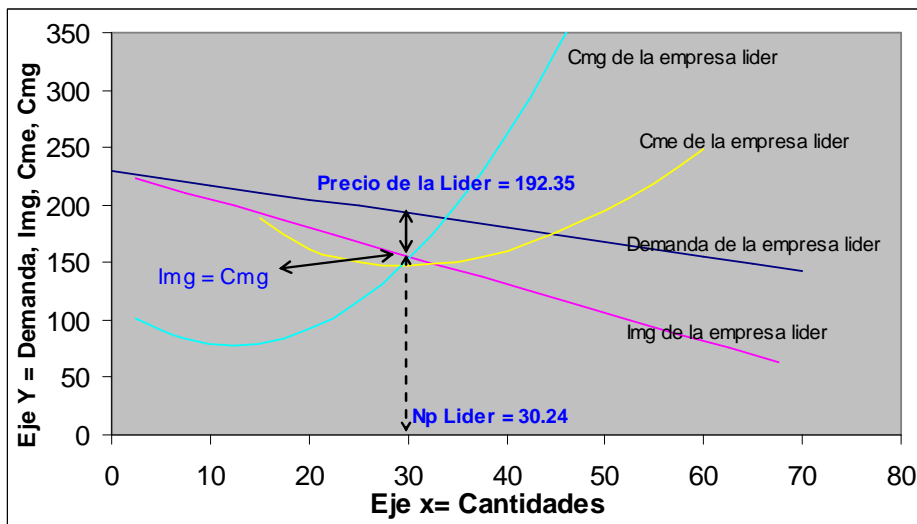
Y el precio que optimiza ganancias de la empresa líder es.

$$P(x) = -1.2334x + 229.66$$

$$P(29.87) = - (1.2334) (29.87) + 229.66$$

$$P(29.87) = 192.81. \text{ Lo cual se puede ver en la figura 57.}$$

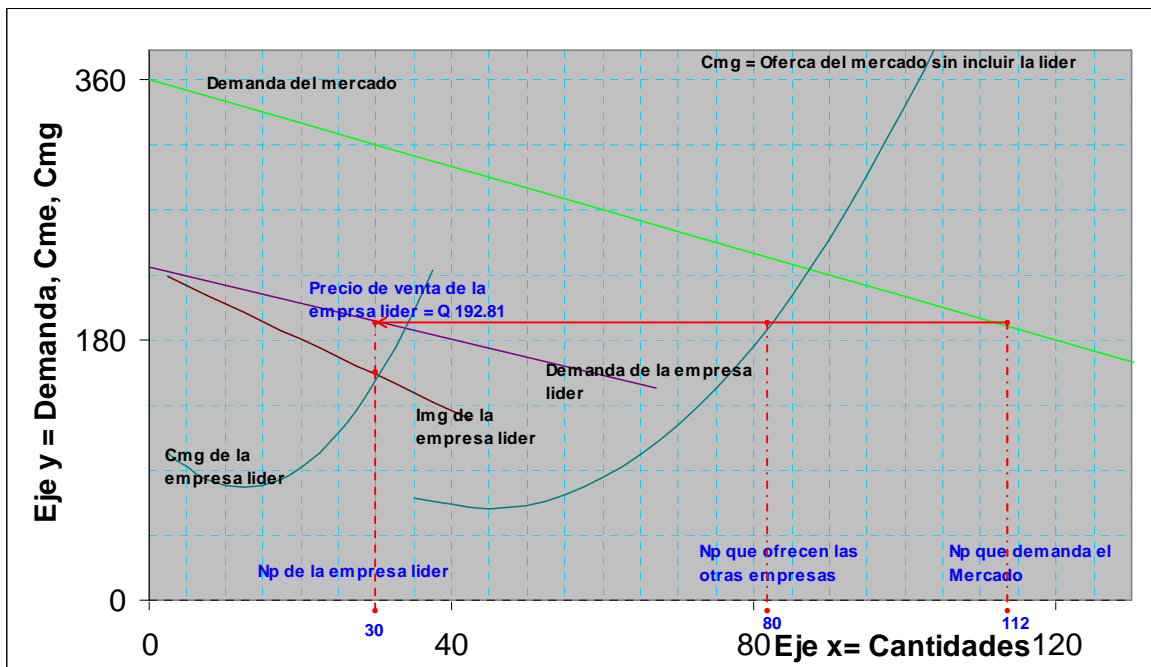
Figura 57. Curvas de la empresa líder



Fuente: propia, fines didácticos

Es el momento de analizar el mercado en conjunto, si la empresa líder maximiza sus ganancias vendiendo a un precio de Q 192.81; las otras empresas de mercado también venderán a ese precio, y a ese precio la cantidad demanda en el mercado de cámaras fotográficas es de 11,146 unidades, por lo que las otras empresas solo pueden vender en conjunto 8,159 unidades. Véase la figura 58, y recuerde que la escala de cantidades esta en cientos de unidades.

Figura 58. Liderazgo de precios



Fuente: propia, fines didácticos

Si la función de precio de mercado incluye la demanda de la empresa líder. Y la oferta del mercado que está representada por el Cmg, no incluye la cantidad de unidades que ofrece la empresa líder. Si se desea obtener datos puntuales, solamente es necesario igualar las fusiones que la demanda y la de costo marginal del mercado, al precio en el que la empresa líder maximiza sus ganancias.

Comprobando los datos. Si la empresa líder vende a Q 192.81, el nivel solicitado por el mercado está dado por:

$$P_{(x) \text{ mercado}} = 360 - 1.5x.$$

$$192.81 = 360 - 1.5x.$$

$$x = 111.46$$

Y la cantidad que las otras empresas pueden ofrecer a ese precio, está dada por:

$$Cmg_{(x)} = 240 - 8x + 0.09x^2.$$

$$92.81 = 240 - 8x + 0.09x^2.$$

$$x = 81.59$$

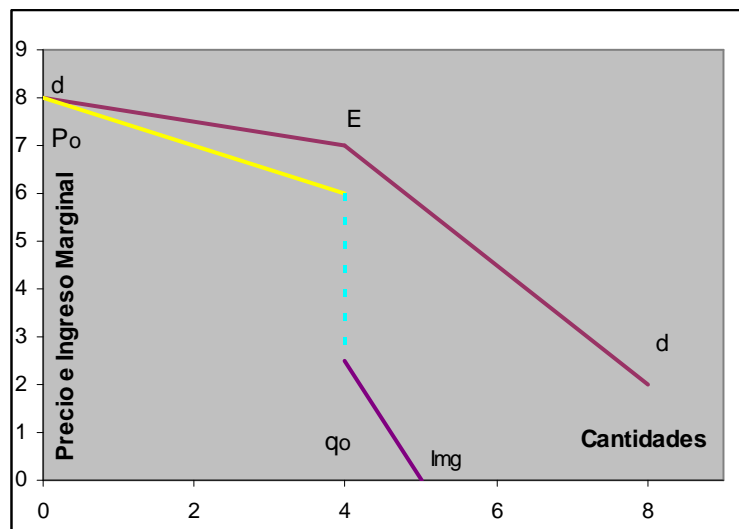
Esto se debe al supuesto planteado en el que las empresas pequeñas (las otras empresas) se comportarán pasivamente, y tomarán el precio que les fija la empresa líder.

2.7.6. Demanda quebrada

Pero luego de analizar las posibles colusiones de los mercados oligopólicos es importante hacer referencia al modelo de Sweezy o de demanda quebrada, que trata de explicar la existencia de rigidez de precios sin acuerdos de confabulación, y expresa que el mercado consta de rivales que emulan inmediatamente sus esfuerzos por vender una mayor cantidad de producto, esto se debe a que el oligopolista asume que si decide bajar su precio, sus rivales reaccionarán disminuyendo sus precios al nivel que él lo haya reducido, porque, de otra forma, tendrían que verse resignados a perder participación en el mercado.

Por lo tanto, el oligopolista que proceda a disminuir el precio de su producto no verá que se presenten incrementos sustanciales de las cantidades demandadas. Por otro lado, si el oligopolista incrementa su precio, ninguno de sus rivales procederá a igualar el precio fijado por el primero de ellos (si ellos lo hicieran, lo harían de una forma parcial). La cantidad demandada a este mayor precio disminuiría, por consiguiente, de una manera dramática.

Figura 59. Demanda quebrada



Fuente: Roger LeRoy & Meiners. Microeconomía.

Breve análisis, considerando el precio P_0 , la Empresa asume que si incrementa su precio, ninguna otra empresa competidora (o por lo menos no todas las que participan en el mercado) le seguirán. Su demanda es relativamente elástica; si decide, de otro lado, reducir su precio, otros oligopolistas le seguirán en esta acción, siendo, por lo tanto, su demanda mucho menos elástica. Se presenta, por ende, un quiebre en el punto E. de la curva dd , que se denomina curva de demanda quebrada; la curva de ingreso marginal, es discontinua en la tasa de producción q_0 .

2.7.7. Discriminación de primer grado

En algunas circunstancias, el monopolio podría aumentar su beneficio alejándose de la política de un único precio para sus productos. La posibilidad de vender productos idénticos a precios distintos se conoce como discriminación de precios.

Una estrategia de discriminación de precios será viable o no dependiendo, fundamentalmente, de que los compradores del bien no sean capaces de aplicar el arbitraje. En ausencia de costos de transacción o de información, la "ley de precio único" implica que un bien homogéneo se debe vender en todas partes al mismo precio. Por tanto, los planes de discriminación de precios están condenados al fracaso porque los demandantes que puedan comprar al monopolio el producto a precios más bajos pasarán a ser oferentes del bien para quienes tienen que pagar precios superiores más atractivos que el propio monopolio.

El intermediario que busca obtener un beneficio destruiría un plan cualquiera de discriminación de precios. Sin embargo, la discriminación de precios resulta posible cuando la reventa es costosa o es posible evitarla por completo. Si un monopolista puede identificar por separado a cada comprador, entonces podría cobrar a cada uno el precio máximo que ese individuo esté dispuesto a pagar por el bien.

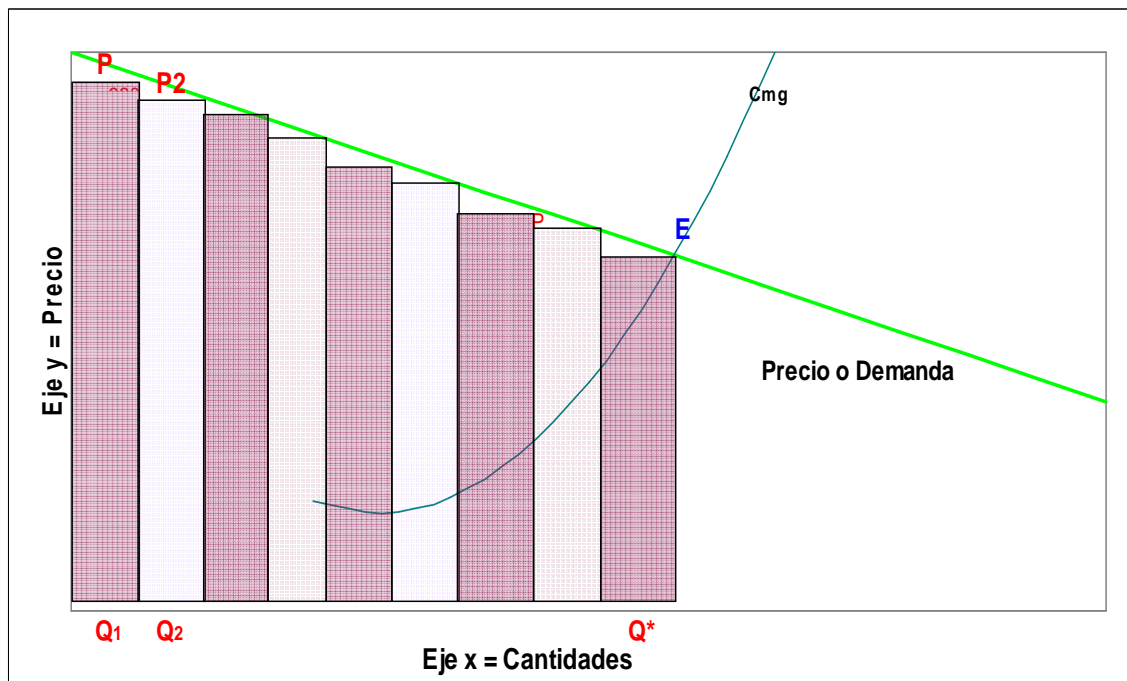
Así, esta estrategia de discriminación de precios perfecta o de primer grado extraería todo el beneficio posible. La identificación de cada comprador por el empresario supone que los compradores siguen un orden descendente en función de su disposición a pagar.

El primer comprador está dispuesto a pagar hasta P , por Q_1 unidades de producto, por lo cual el monopolista cobra P , y obtiene ingresos totales por PQ_1 , como indica el primer rectángulo sombreado en tono claro.

Un segundo comprador está dispuesto a pagar hasta P_2 por $(Q_2 - Q_1)$ unidades de producto, por lo cual el monopolista obtiene ingresos totales de este comprador por $P_2(Q_2 - Q_1)$. Nótese que, para que esta estrategia tenga éxito, el segundo comprador no podrá revender el producto que adquiere a P_2 al primer comprador (quien paga P , $> P_2$). El monopolista seguirá actuando de esta manera hasta llegar al punto en el cual el comprador marginal ya no esté dispuesto a pagar el costo marginal del bien designado como C_{mg} . Por lo tanto, la cantidad producida será Q^* .

Figura 60. Discriminación de primer Grado

Método gráfico



Fuente: Walter Nicholson. Teoría Microeconomía

Al considerar, nuevamente el caso del monopolista fabricante de cámaras fotográficas. Dado que se venden relativamente pocas unidades de gran calidad, el monopolista podría encontrar que es posible discriminar perfectamente entre algunos fotógrafos de categoría mundial. En este caso, optará por producir la cantidad en la cual el comprador marginal paga exactamente el costo marginal de una cámara: $P_{(x) \text{ Mercado}} = Cmg_{(x)}$.

$$\text{Siendo esto: } P_{(x) \text{ mercado}} = 360 - 1.5x = Cmg_{(x)} = 240 - 8x + 0.09x^2.$$

Por tanto la cantidad de unidades producidas será igual a:

$$Q^* = 87.46 \text{ unidades}$$

Ahora podemos calcular los ingresos totales integrando:

$$IT_{(x)} = \int_0^{87.46} (360 - 1.5x) dx$$

$$IT_{(x)} = 24,748.46$$

Y los costos totales como

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750$$

$$CT_{(87.46)} = 0.03(87.46)^3 - 4(87.46)^2 + 240(87.46) + 4750$$

$$CT_{(87.46)} = 15,213.5$$

La ganancia total es:

$$GT_{(x)} = IT_{(x)} - CT_{(x)} = 24,748.46 - 15,213.5 = 9,534.96$$

Que representa un incremento sustancial en comparación con el de la política del precio único que se analizó en la maximización de ganancias en mercado de competencia imperfecta, cuyo resultado era Q 5,560.63.

2.7.8. Discriminación de segundo grado

La discriminación de precios de segundo grado se encuentra cuando hay muchos mercados y muchos compradores en cada mercado. En ese caso el monopolista optará por una lista de precios, de tasas decrecientes que incluye descuentos por cantidades, con lo cual se crean incentivos para que los demandantes se separen ellos mismos en función de la cantidad que quieran comprar. Los monopolistas adoptarán por este plan si le ofrece un beneficio más alto que la política de un precio único, después de tener en cuenta los posibles costos de la aplicación de las listas de precios.

Dado que el resultado de estas listas es que los demandantes paguen distintos precios por bienes idénticos, esta forma de discriminación de precios de segundo grado sólo es factible cuando no existe posibilidad alguna de que ocurra una reventa. Por lo que al retomar, el ejemplo de la empresa que vende cámaras fotográficas, se hace la suposición que el empresario ha formulado una lista de precios para bloques de veinte unidades. Quedando la lista de precios como la tabla XXVI.

Como se puede observar los precios, al que se vende cada bloque son los precios que le corresponde a cada unidad que finaliza el mismo. La solución para que el empresario maximice sus ganancias a través de la discriminación de segundo grado sigue siendo donde $Cmg_{(x)} = Img_{(x)}$, en el caso en particular de la discriminación de segundo grado, el ingreso marginal del empresario esta dado por cada uno de los precios de bloque (P_{bloque} es igual al Img_{bloque}).

Tabla XXVI. Discriminación de Segundo Grado

Np. Inter.	NP	Precio	IT	CT	Cme	Cmg	Img	G o P	POLITICA DE PRECIO POR INTERVALOS			
						Datos intermedios			INTERVALO DEL NP	PRECIO DE INTERVALO	IT POR INTERVALO	IT ACUMULADO
-	0	360	0	4750	-	-	-	-4750				
5	10	345	3450	6780	678,00	203	345	-3330	0-20	330	6600	6600
15	20	330	6600	8190	409,50	141	315	-1590	21-40	300	6000	12600
25	30	315	9450	9160	305,33	97	285	290	41-60	270	5400	18000
35	40	300	12000	9870	246,75	71	255	2130	61-80	240	4800	22800
45	50	285	14250	10500	210,00	63	225	3750	81-83.96	210	832	23632
55	60	270	16200	11230	187,17	73	195	4970				
65	70	255	17850	12240	174,857	101	165	5610				
75	80	240	19200	13710	171,375	147	135	5490				
85	90	225	20250	15820	175,78	211	105	4430				
95	100	210	21000	18750	187,50	293	75	2250				
105	110	195	21450	22680	206,18	393	45	-1230				
115	120	180	21600	27790	231,58	511	15	-6190				
125	130	165	21450	34260	263,54	647	-15	-12810				
135	140	150	21000	42270	301,93	801	-45	-21270				
145	150	135	20250	52000	346,67	973	-75	-31750				

Fuente: propia, fines didácticos

Si la figura 61 que representa los datos de la tabla XXVI, nótese que el bloque cuyo precio es Q 210.00, es el que interseca la curva de costo marginal y por lo tanto el nivel que el empresario debe vender, esta dado por la solución de la igualdad: $B_{\text{bloque}} = \text{Img}(x), = \text{Cmg}(x)$. Para lo cual, el cálculo del nivel de producción o venta queda de la siguiente forma:

$$210 = 240 - 8x + 0.09x^2$$

$$x = 84.96$$

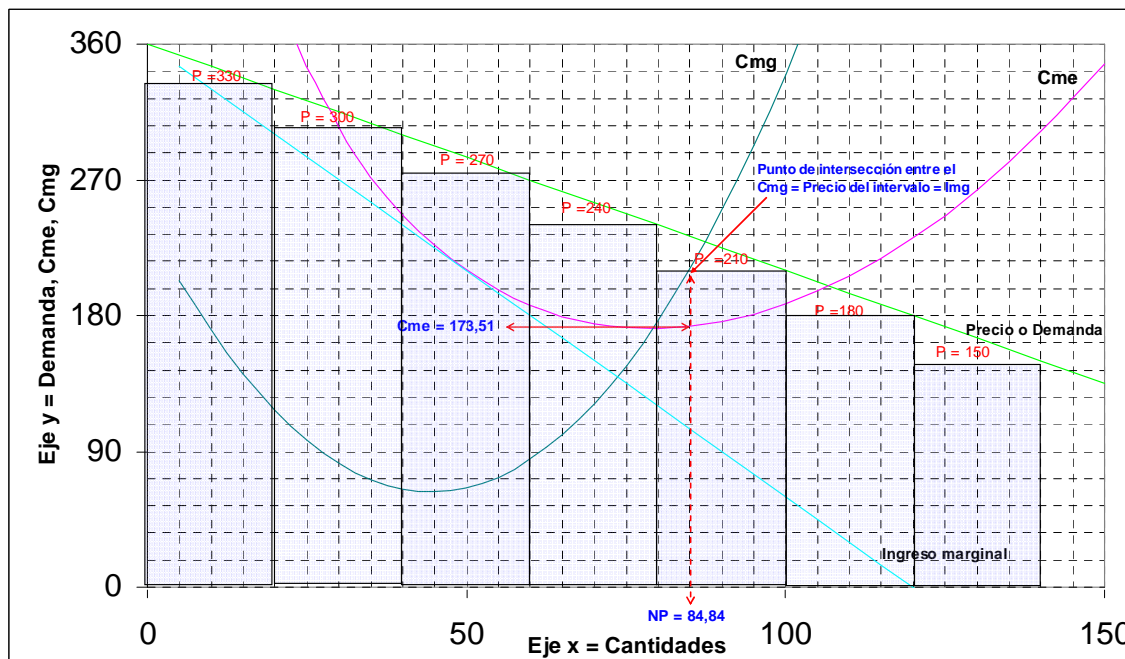
A pesar que el empresario venderán su producto en bloque de 20 unidades, él deberá de producir en línea hasta nivel 84.96 unidades para maximizar sus ganancias e incurrirá en un costo medio de producción de:

$$Cme_{(84.96)} = (0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750) / x$$

$$Cme_{(84.96)} = 172.61$$

Figura 61. Discriminación de segundo grado

Método gráfico, la escala de cantidades esta dada en cientos de unidades de producto



Fuente: Walter Nicholson. Teoría Microeconomía.

La decisión de implantar una política venta a través de una lista de precios se tomará si la ganancia de esta, es mayor que la obtenida en la maximización de ganancias con un solo precio (cálculo realizado en ítem 2.7.1 del índice general).

La ganancia del empresario que discrimina precios a través de bloques está dada por:

$$GT_{DS} = \sum IT_{\text{bloque}} - CT_{(x)} = Q 23,632 - (Q172.61 * 84.96) = Q 8,614.05$$

Que es mayor a las ganancias de un monopolio ($Q 8,614.05 > Q 5,560.63$). Por lo que se concluye que ello es conveniente que el empresario haga una discriminación de segundo grado en su producto.

2.7.9. Discriminación de tercer grado

La discriminación de precios de tercer grado ocurre cuando un monopolista cobra distintos precios por el mismo producto en diferentes mercados. Para que sea posible la discriminación de precios, en primer lugar debe haber por lo menos dos clases identificables de compradores cuyas elasticidades precio de la demanda por el producto sean diferentes y el monopolista debe saber las elasticidades relativas de precios. Además es necesario, que estas dos o más clases identificables de compradores puedan ser separadas a un costo razonable.

Por último, el monopolista debe ser capaz de evitar, por lo menos parcialmente, la reventa por parte de aquellos compradores que pagaron un bajo precio a aquellos que se les cobraría un precio más alto. Una forma de fijar una política de precios, es encontrar la proporción de diferencia entre el precio de un mercado y el otro, lo cual se puede hacer aplicando la regla de la inversa de la elasticidad. Suponiendo que el costo marginal es el mismo en todos los mercados, la política de precios esta dada por:

$$P_i \left(1 + \frac{1}{e_i}\right) = P_j \left(1 + \frac{1}{e_j}\right) \quad \text{ó} \quad \frac{\left(1 + \frac{1}{e_i}\right)}{\left(1 + \frac{1}{e_j}\right)} = \frac{P_i}{P_j}$$

Donde P_i y P_j son los precios que fija en los mercados i y j , cuyas elasticidad precio de la demanda están determinadas por e_i y e_j . Una consecuencia inmediata de esta política para determinar los precios, es que el precio que maximiza al beneficio será más alto en los mercados en los cuales la demanda sea menos elástica. Por ejemplo, si, $e_i = -2$ y $e_j = -3$, la relación de precios P_i/P_j es igual a $4/3$; es decir, los precios serán un tercio más altos en el mercado menos elástico.

Para el monopolista que es capaz de discriminar entre dos clases de compradores, la máxima ganancia la obtendrá cuando el $Img_1 = Img_2 = Cmg$. Es como si los bienes vendidos a los dos mercados, fueran dos bienes distintos, teniendo exactamente el mismo costo marginal de producción. Dicho de otro modo, para maximizar las ganancias totales, el monopolista debe fijar un nivel de producción total donde el ingreso marginal del mercado sea igual costo marginal.

Es necesario entonces, definir al ingreso marginal del mercado, que de ahora en adelante se nombrará como “Sumatoria de Ingreso Marginal” y la cual queda expresada como la suma horizontal de las cantidades vendidas a los dos distintos mercados. Supóngase que el monopolista que vende cámaras fotográficas, ha sido capaz de separar de su mercado actual a un grupo de consumidores, quienes son más propensos a cambiarse a otro proveedor si el precio de las cámaras aumenta; por lo que él estima que la nueva curva de demanda, más elástica, tiene un comportamiento descrito por la función:

$$Q_{Dx2} = 150 - 1/2P_{(x)}.$$

Para determinar el nivel de producción que el empresario debe de destinara a cada mercado y el precio al que comercializara en cada uno de ellos, es necesario primero determinar la sumatoria de ingreso marginal $\sum Img_{(x)}$. La cual esta descrita por la suma de funciones:

$$Q_{Dx1} + Q_{Dx2}.$$

Entonces si las demandas están expresadas por: $Q_{Dx1} = 240 - 2/3P_{(x)}$ (menos elástica) y $Q_{Dx2} = 150 - 1/2P_{(x)}$, (mas elástica) las funciones de cantidad que responden al ingreso marginal de cada una de ella están dada por:

$$Q_{Dx} = 120 - 1/3Img_{1(x)} \quad y \quad Q_{Dx} = 75 - 1/4Img_{2(x)}.$$

Note que esto corresponde al planteamiento teórico, de que la curva de ingreso marginal es la mitad de la curva de la demanda, o en su defecto que la curva de ingreso marginal tiene dos veces la pendiente del precio. Por lo tanto:

$$\begin{array}{r}
 Q_{Dx} = 120 - 1/3I\text{mg}_{1(x)} \\
 + Q_{Dx} = 75 - 1/4I\text{mg}_{2(x)} \\
 \hline
 Q_{DM} = 195 - 7/12\sum I\text{mg}_{(x)}
 \end{array}$$

Es necesario recordar que el costo marginal es una función que depende de la cantidad producida, de acuerdo a ello, para que haya concordancia en los términos es necesario encontrar la función de ingreso de mercado que dependa de la cantidad. Para poder determinar la cantidad total que el empresario debe producir y/o vender, se requiere tomar la función encontrada y realizar el despeje de la $\sum I\text{mg}_{(x)}$, la cual queda de la siguiente forma:

$$\sum I\text{mg}_{(x)} = 334.29 - 1.7143x$$

Determinadas las funciones, la maximización de ganancias esta dadas por:

$$\begin{aligned}
 \sum I\text{mg}_{(x)} &= C\text{mg}_{(x)} \\
 334.29 - 1.7143x &= 240 - 8x + 0.09x^2 \\
 x &= 82.53
 \end{aligned}$$

El cual representa el nivel de producción total, ahora la nueva interrogante es, que cantidad de esta producción, se destinará a los consumidores de la demanda más elástica y a que precio se comercializara el producto. Para ello es conveniente recordar que el nivel que se les distribuirá a los consumidores de la demanda más sensibles responde a la igualdad:

$$I\text{mg}_{(+e)} = I\text{mg}_{(-e)} = \sum I\text{mg}_{(x)},$$

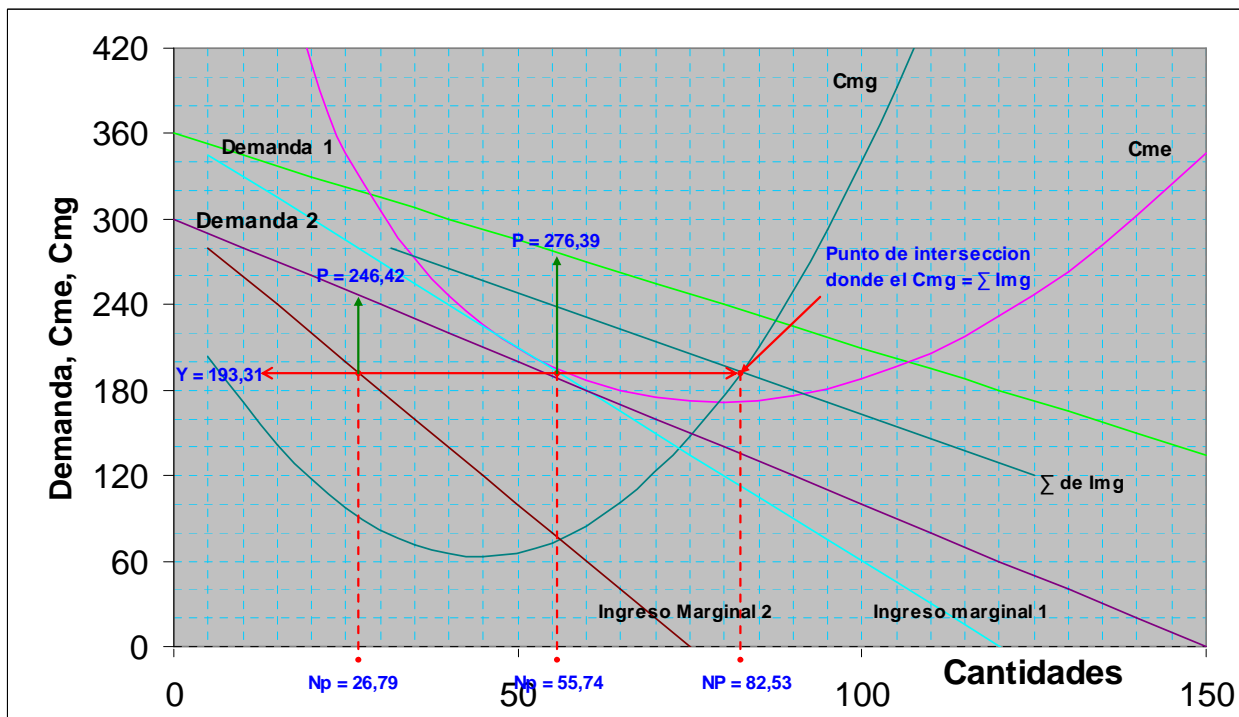
Lo cual hace necesario encontrar el valor de la $\sum \text{Img}_{(x)}$ para el nivel de producción total:

$$\sum \text{Img}_{(82.53)} = 334.29 - 1.7143(82.53) = 192.80.$$

Y luego al evaluarlo en $Q_{Dx} = 75 - 1/4 \text{Img}_{2(x)} = 75 - 1/4(192.80) = 26.79$, se obtiene la cantidad de producto que se destinará a ese mercado, y para determinar el precio solamente basta con igualar esa cantidad en la curva de demanda correspondiente, $Q_{Dx2} = 150 - 1/2P_{(x)} \rightarrow 26.79 = 150 - 1/2P_{(x)}$ al resolver esa igualdad se obtiene: $P_{2(x)} = 246.42$. Lo cual se puede comprobar en la figura 62.

Figura 62. Discriminación de Tercer Grado

Método gráfico, la escala de cantidades esta dada en cientos de unidades de producto



Fuente: propia, fines didácticos

La cantidad de producción destinada a la demanda menos elástica (Q_{Dx1}), es la diferencia entre la producción total y la que se destina a la demanda más elástica, $Np_{(total)} - Np_{(+e)} = 82.53 - 26.79 = 55.74$, y su precio esta dado al igualar su demanda con el nivel que se le es asignado:

$$Q_{Dx1} = 240 - 2/3P_{(x)} \rightarrow 55.74 = 240 - 2/3P_{(x)} \rightarrow P_{(x)} = 276.93.$$

Para responder la pregunta tasita hecha por el empresario, ¿si le conviene o no discriminar pecios?, es necesario calcular la ganancia que obtiene al hacer la discriminación de tercer grado y la compara con la maximización de ganancias de un solo precio (ítem 2.7.1 del índice general).

La ganancia que se obtiene a través de la discriminación de tercer grado estan dadas por $GT = IT - CT$, y si existen dos demandas existen dos ingresos totales, por lo que la nueva expresión de ganancias es $GT = IT_1 + IT_2 - CT$, pero además es indispensable recordar que el ingreso total de cada una de las demandas se obtiene al multiplicar su precio por su cantidad, lo cual conlleva a una expresión más amplia de la cual termina siendo:

$$GT = (P_1)(Np_1) + (P_2)(Np_2) - Cme_{(Np_{total})}(Np_1 + Np_2)$$

Si el nivel de producción total es de 82.53 unidades el costo por unidad esta dado por:

$$Cme_{(82.53)} = (0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750) / x$$

$$Cme_{(82.53)} = 171.77$$

El cálculo de ganancia queda como:

$$GT = (246.42)(26.79) + (276.34)(55.74) - (171.77)(82.53)$$

$$GT = 7,828.60$$

La regla de decisión, si la ganancia de discriminar precios es mayor a la maximización de ganancias de un solo precio, el empresario debe de implantar una política de marketing que cobre distintos precios, por el mismo producto, en diferentes mercados. Pero si por el contrario los costos de separación de mercado, son muy altos para que las ganancias de la discriminación de precios sean más bajas que las ganancias de un monopolio que produce y vende a costos e ingresos marginales, el empresario deberán comportarse como un monopolista natural.

2.7.10. Fijación de precios por el costo más

No es irreal suponer que la mayoría de los negocios se enfrentan a curvas de demanda con inclinaciones hacia abajo. A pesar de no ser monopolistas puros, de hecho no son competidores perfectos. Un método común de fijar precios en los negocios es a través de la utilización del margen bruto de ganancia (m), el cual lo establecen sumándole uno al porcentaje de ganancia y multiplicándolo por el costo variable medio ($CVme$), considerando éste último, para un nivel de producción que represente entre el 70 u 80 % de la capacidad instalada de la empresa.

O bien partiendo del precio de venta del producto, que lo obtienen de la competencia, calculan su margen bruto de ganancia para la industria en particular, $P = CVme (1 + m)$.

Para maximizar las ganancias, es necesario que el costo marginal y el ingreso marginal sean iguales, si se parte de la regla inversa de la elasticidad donde ($Img = P(1+1/e)$) y el ingreso marginal se sustituye por el costo marginal la expresión queda de la siguiente forma ($Cmg = P(1+1/e)$); dividiendo ambos lados de la ecuación por $(1+1/e)$, que el precio es igual a ($P = Cmg / (1+1/e)$).

Así mismo, al considerar que en un rango amplio de niveles de producción el costo marginal permanece constante, situación que se presentarse solamente en industrias donde se presentan rendimientos constantes a escala, el costo marginal es sustituido por el costo variable medio en la última ecuación quedando como: $(P = CVme / (1-1/e))$. Algunos postulantes indican que el precio de venta de un producto se establece por medio de: $P = CVme / (1+m)$, de ésta consideración se concluye que $(1-1/e)$ es igual a $(1+m)$, debido a que ambas expresiones las hacen equivalentes.

2.8. Intervención del gobierno para la regulación de los mercados

La regulación del monopolio natural es un tema muy importante del análisis de la economía aplicada. En casi todos los países, los sectores de los servicios públicos, de las comunicaciones y del transporte están sumamente regulados, por lo cual diseñar los procedimientos normativos que permiten que estas industrias operen de forma adecuada es un importante problema práctico. Por ello se analizarán algunos aspectos de regulación del monopolio que tienen que ver con las políticas de fijación de precios.

2.8.1. Control de precios

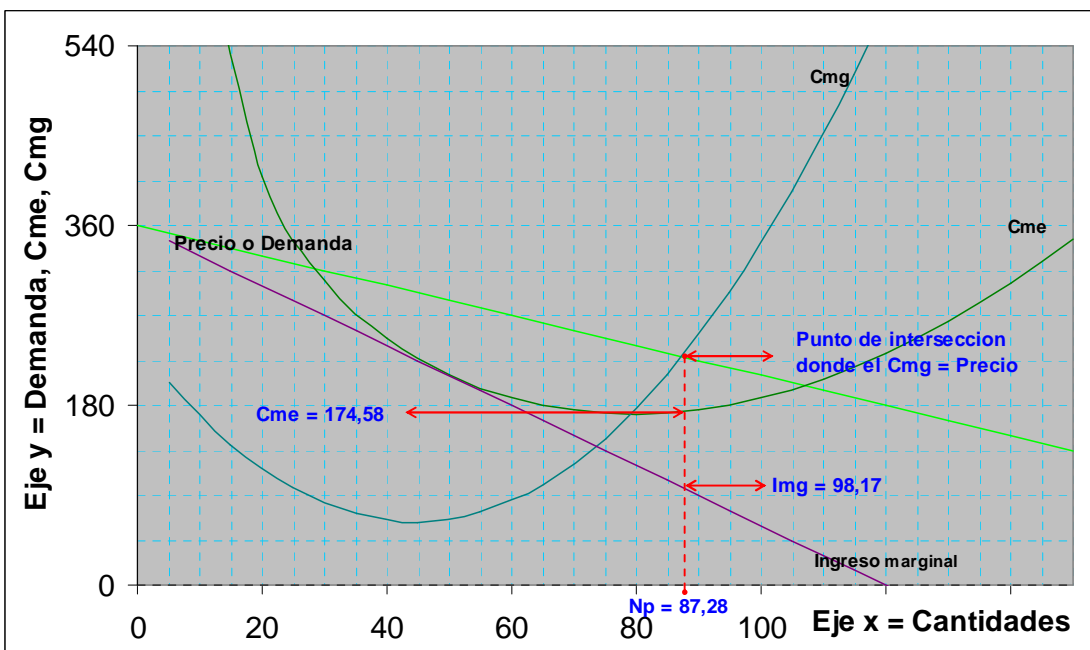
Un control de precio impuesto a un monopolista puede resultar no solamente en un precio más bajo sino también en una mayor cantidad ofrecida, lo cual es beneficio directo para los consumidores. Esta medida impuesta por el gobierno con el fin de regularizar los mercados y cumplir con su objetivo de lograr la equidad en la distribución de los recursos económicos, conlleva a la reducción de las ganancias extraordinarias del empresario.

Esto se puede apreciar en la figura 63, en la que el gobierno trata, de que el monopolista se comporte como si estuviera en un mercado de competencia perfecta, obligando a que produzca hasta cuando el precio es igual al costo marginal; por lo cual la empresa se vuelve tomadora del precio máximo legal que fija el gobierno. El principal problema que plantea esta política de fijación de precios por parte del gobierno, es que se requiere conocer con exactitud la curva de costos marginales de las empresas monopolistas.

Ya que si el gobierno fija un precio máximo legal por debajo de la intersección de la curva de costo marginal y la curva de demanda ocurrirá escasez, pero si a demás el precio que si fija es menor que el C_{me} el resultado conllevaría a pérdidas económicas, por lo que el monopolista se vería forzado a salirse del negocio en el largo plazo.

Figura 63. Control de precios

Método gráfico, la escala de cantidades esta dada en cientos de unidades de producto



Fuente: propia, fines didácticos

Si se retoma el ejemplo del monopolista que se dedica a la producción y distribución de cámaras fotográficas, determine cuál sería el precio en el que el gobierno le impone un control de precio justo. Para determinar el precio máximo legal, el gobierno debe calcular el nivel de producción que el empresario, estaría dispuesto y en la capacidad de ofrecer, si estuviera en un mercado perfectamente competitivo.

Si el C_{mg} y el precio son:

$$C_{mg(x)} = 240 - 8x + 0.09x^2$$

$$P_{(x)} = 360 - 1.5x;$$

La igualdad de estas funciones, determinará el nivel de producción y distribución un control de precios:

$$C_{mg(x)} = P_{(x)}$$

$$240 - 8x + 0.09x^2 = 360 - 1.5x.$$

Por lo cual la cantidad producida aumenta a $x = 87.46$, que es mayor que la cantidad de la maximización de ganancias de un monopolio. Y con lo cual, se procederá al cálculo del precio, que deberá imponer el gobierno:

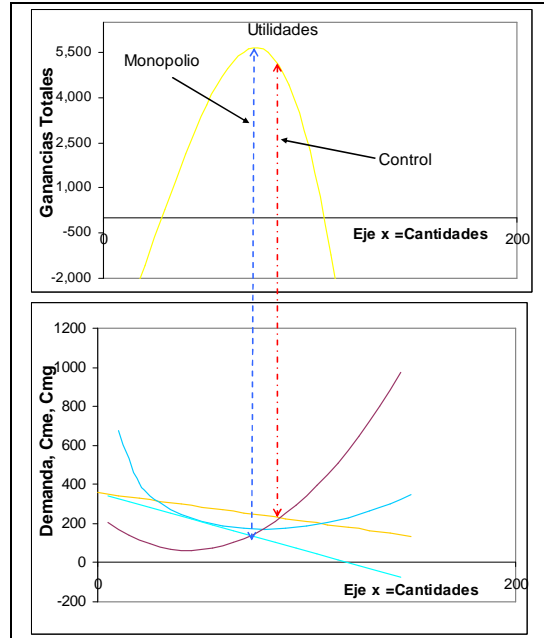
$$P_{(x)} = 360 - 1.5x = 360 - (1.5)(87.46) = 228.81.$$

Note que este precio es muy similar al precio encontrado en la maximización de ganancias de una empresa tomadora de precios. Y el costo de producción por unidad (C_{me}) se calcula a partir de:

$$C_{me(87.46)} = (0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750) / x$$

$$C_{me(87.46)} = 173.95$$

Figura 64. Diferencias de ganancias para el control de precios



Fuente: propia, fines didácticos

El monopolista que se enfrenta un control de precios, atraviesa una disminución de sus ganancias extraordinaria, las cuales se calculan de la siguiente forma:

$$GT = (P - Cme) (q) = (228.81 - 173.95) (87.46) = Q 4,7800.05$$

Véase que esta las ganancias son menores a las que el monopolista obtendrá en su forma natural (ítem 2.7.1 del índice general). La comparación de dichos datos se expresa en forma gráfica en la figura 64.

En conclusión para un control de precios, el precio venta se reduce con respecto al precio de la maximización de ganancias de un monopolio, con ello se reduce las ganancias extraordinarias del monopolista, y se incrementa el nivel de producto en el mercado ($Q_{Control} > Q_{Max.Ganancia}$) beneficiando a los consumidores.

2.8.2. Cuantía fija

Otra forma en la que el empresario puede ejercer cierto control en el mercado es a través de impuestos. Si el gobierno recurre a colocar un impuesto de cuantía fija logrará una reducción de las ganancias del monopolista, sin afecta el precio de venta, ni la cantidad de producto en el mercado.

La funcionalidad de este tipo de impuesto, es que no perjudica al consumidor, solamente generar al empresario una obligación de pago de un monto fijo a las arcas nacionales; con ello el gobierno les disminuye la ganancia extraordinaria y se recaudan fondos con los que puede operar o destinar a proyectos sociales.

Si el gobierno le impone un impuesto de cuantía fija mensual de Q 2,500.00 al monopolista que se dedica a producir y vender cámaras fotográficas, él sufría un incremento en sus costos fijos, ya que no importando cuanto produzca o venda esta obligado a realizar ese pago.

Ello conlleva a que la curva de costos medios de producción sufra un corrimiento hacia arriba (lo que significa que el C_{me} aumenta). Para dejar claro que sucede con los costos, obsérvese la tabla XXVII que incluye el impuesto a los costos del empresario.

Pero el objetivo de un empresario, al que le imponen un impuesto seguirá siendo maximizar sus ganancias; la condición para que el empresario llegue a este objetivo, es que venda y produzca cuando su costos sean iguales a los ingresos marginales, dicha la igualdad, se da en el intervalo de producción de 65 a 75 unidades, (tomé como referencia la máxima ganancia aparente de la tabla XXVII).

Al realizar, por ejemplo la interpolación de l_{mg} y C_{mg} , se obtendrá el mismo resultado que le se obtuvo en la maximización de ganancias de un monopolio (ítem 2.7.1 del índice general), de igual forma el cálculo del precio será el mismo, por ello no se calculara nuevamente.

Tabla XXVII. Maximización de ganancias con impuesto de cuantía fija

Nivel de producción intermedios para C_{mg} e l_{mg}	Nivel de producción demandado según nivel de precio		Estructura de una empresa en competencia imperfecta									
	NP	Precio	IT	CT	Imp	CT 2	Cme	Cme 2	Cmg	lmg	G o P	C o P 2
									Datos intermedios			
-	0	360	0	4750	2500	7250	-	-	-	-	-4750	-7250
5	10	345	3450	6780	2500	9280	678,00	928,00	203	345	-3330	-5830
15	20	330	6600	8190	2500	10690	409,50	534,50	141	315	-1590	-4090
25	30	315	9450	9160	2500	11660	305,33	388,67	97	285	290	-2210
35	40	300	12000	9870	2500	12370	246,75	309,25	71	255	2130	-370
45	50	285	14250	10500	2500	13000	210,00	260,00	63	225	3750	1250
55	60	270	16200	11230	2500	13730	187,17	228,83	73	195	4970	2470
65	70	255	17850	12240	2500	14740	174,857	210,57	101	165	5610	3110
75	80	240	19200	13710	2500	16210	171,375	202,63	147	135	5490	2990
85	90	225	20250	15820	2500	18320	175,78	203,56	211	105	4430	1930
95	100	210	21000	18750	2500	21250	187,50	212,50	293	75	2250	-250
105	110	195	21450	22680	2500	25180	206,18	228,91	393	45	-1230	-3730
115	120	180	21600	27790	2500	30290	231,58	252,42	511	15	-6190	-8690
125	130	165	21450	34260	2500	36760	263,54	282,77	647	-15	-12810	-15310
135	140	150	21000	42270	2500	44770	301,93	319,79	801	-45	-21270	-23770
145	150	135	20250	52000	2500	54500	346,67	363,33	973	-75	-31750	-34250

Fuente: propia, fines didácticos

Lo que si es afectado y como consecuencia tiene un nuevo valor en cada nivel de producción es el C_{me} , el cual, al elevarse reduce la ganancia unitaria del producto. Si el procedimiento, para el cálculo de la maximización de ganancias está siendo elaborado por medio de interpolaciones, lo único que se debe de realizar es la interpolación simple del costo medio, que ahora es C_{me2} (costo medio más el impuesto), la cual queda de la siguiente forma:

Tabla XXVIII. Interpolación simple del Cme2 para impuesto de cuantía fija

	NP	cme
DATO A	70,00	210,57
DATO B	73,42	cme
DATO C	80,00	202,63

cme	207,85
-----	--------

Fuente: propia, fines didácticos

La ganancia que el empresario obtendrá será igual a:

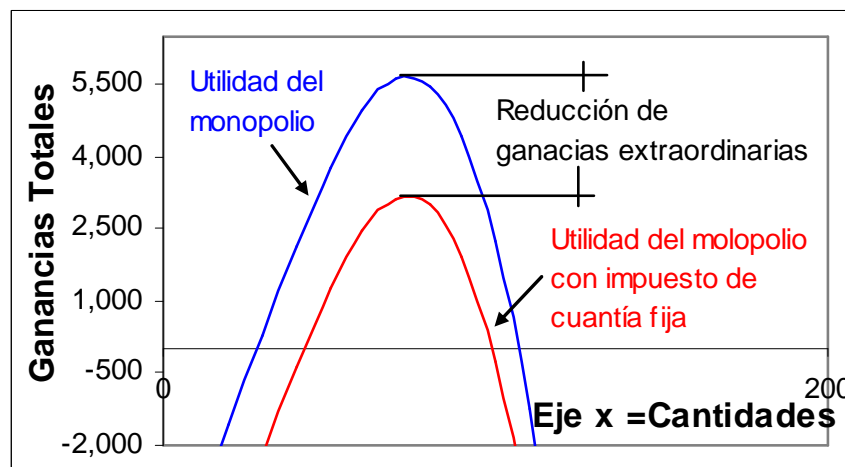
$$GT = (P - Cme2) (NP)$$

Por lo que el nuevo un valor es:

$$GT = (249.87 - 207.85) (73.42) = 3,085.10.$$

Esto sucede por la contracción de la curva de ganancia, a causa de reducción de la brecha entre el precio y costo, visualícelo en la figura 65.

Figura 65. Curva de ganancia con un impuesto de cuantía fija

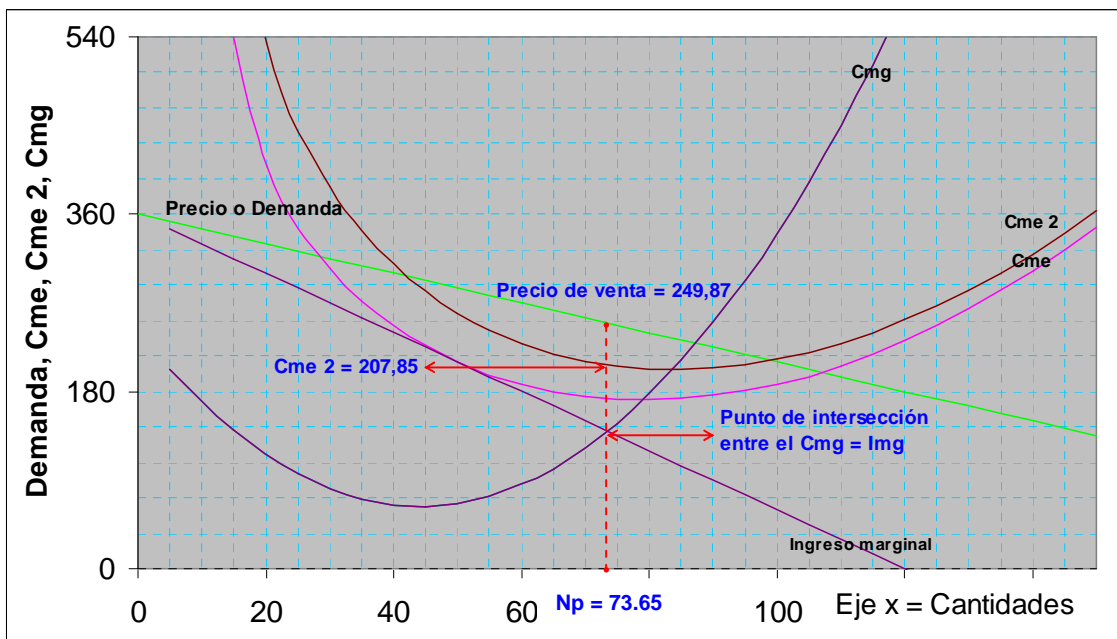


Fuente: propia, fines didácticos

Aún más importante, es la comparación entre curvas unitarias, lo cual se puede hacer en la figura 66; donde al estar presente un impuesto de cuantía fija el costo medio se incrementa creando una nueva curva llamada Cme2.

Figura 66. Ganancias para un monopolio con impuesto de cuantía fija

Método gráfico, la escala de cantidades esta dada en cientos de unidades de producto



Fuente: propia, fines didácticos

La solución de un monopolio con impuesto de cuantía fija por medio de cálculo queda de la siguiente forma.

Dada la ecuación de precio, $P(x) = -1.5(x) + 360$ y si el Costo Total es $CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750$, el impuesto debe de incluirse como parte del Costo Fijo, quedando de la siguiente forma:

$$CT_{(x)} = CV + CF + (\text{Imp. de Cnt. Fija})$$

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750 + 2500$$

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 7250$$

Dada la ecuación de $CT_{(x)}$ podemos derivar la función de costo marginal:

$$\partial CT_{(x)} = Cmg_{(x)} = 240 - 8x + 0.09x^2$$

Y según la teoría de Marginalidad, la máxima ganancia total se da cuando:

$$\begin{aligned} lmg_{(x)} &= Cmg_{(x)} \\ -3x + 360 &= 240 - 8x + 0.09x^2 \\ x &= 73.65 \end{aligned}$$

El Precio de venta es entonces:

$$\begin{aligned} P(x) &= -1.5x + 360 \\ P(73.65) &= -(1.5)(73.65) + 360 \\ P(73.65) &= 249.52 \end{aligned}$$

De igual forma se hace con el $Cme2$:

$$\begin{aligned} Cme2_{(x)} &= (0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 7250) / x \\ Cme2_{(73.65)} &= \frac{(0.03*(73.65)^3 - 4*(73.65)^2 + 240*(73.65) + 7250)}{(73.65)} \\ Cme2_{(73.65)} &= 206.57 \end{aligned}$$

Por lo tanto, la empresa con impuesto por unidad tendrá una ganancia de:

$$\begin{aligned} GT &= (P - Cme2) (NP), \\ GT &= (249.52 - 206.57) (73.65) = 3,163.27 \end{aligned}$$

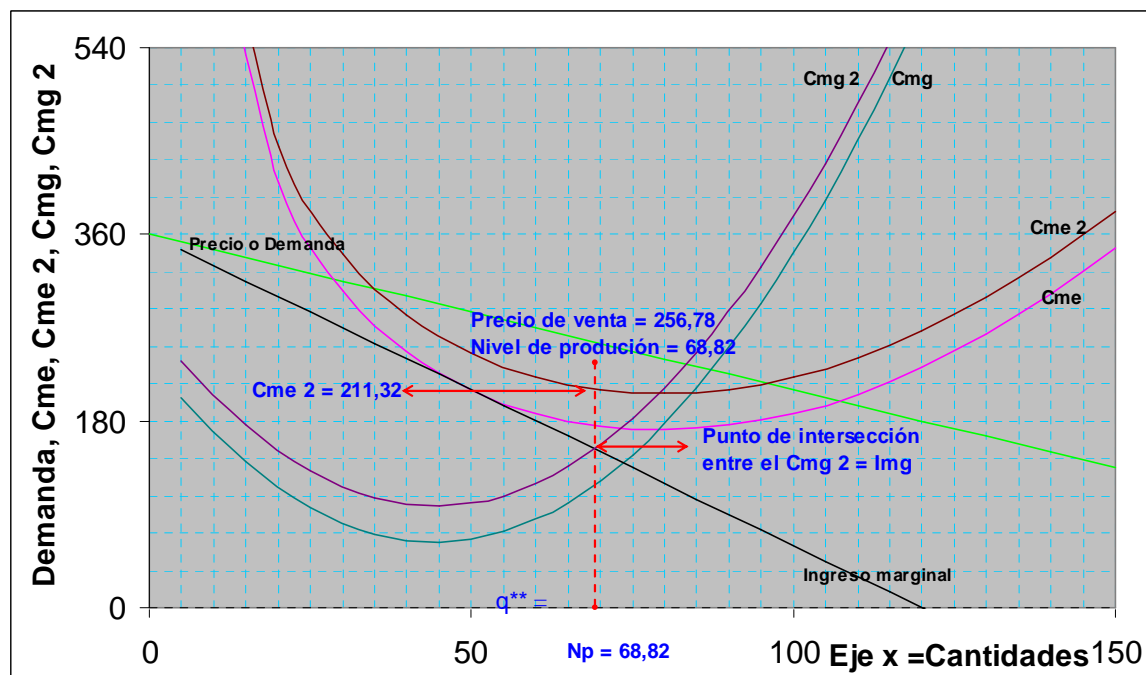
Queda comprobado que el impuesto de cuantía fija reduce la ganancia de un empresario, sin afectar los intereses de los consumidores, ya que estos últimos obtiene la misma cantidad de producto al mismo precio.

2.8.3. Impuesto por unidad

Como ya se mencionó, el impuesto es un factor que determina corrimientos en la curva de oferta, la cual está representada por la curva de costo marginal. Un impuesto por unidad comprende una expansión de las curvas de costo medio y de costo marginal, lo cual refleja una disminución en la cantidad de producto en el mercado y un incremento en el precio de venta.

Este tipo de medida gubernamental afecta en cierta medida al empresario, reduciendo sus ganancias y también al consumidor reduciendo su bienestar; en específico, el impuesto afecta directamente al costo variable total y no al costo fijo total, por ello se da un corrimiento hacia arriba en las curvas de costo medio y costo marginal.

Figura 67. Ganancia para un Monopolio con impuesto por unidad



Fuente: propia, fines didácticos

Pero como no hay ningún cambio en la estructura de la demanda, no hay tampoco un cambio en la curva de ingreso marginal, eso conlleva que la expansión de la curva de costo marginal genere un cambio del punto de equilibrio económico hacia la derecha, ($Img = Cmg_2$). Esto se puede visualizar en la figura 67, en la que nivel de producción óptimo para máxima ganancia es que q^{**} ; el cual se encuentra a la derecha del q^* , calculado en el Ítem 2.7.1 de índice general.

Al retomar los datos de precios y costos del monopolista que se dedica a producir y vender cámaras fotográficas, y al agregarle un impuesto por unidad de Q35.00, el nuevo comportamiento estará dado por la tabla XXIX:

Tabla XXIX. Monopolio con impuesto por unidad

Nivel de Producción para datos marginales	Nivel de Producción Demandado según nivel de Precio		Estructura de una empresa en competencia imperfecta										
	NP	Precio	IT	CT	Impsto	CT 2	Cme	Cme 2	Cmg	Cmg 2	Img	G ó P	C ó P 2
	Datos intermedios												
-	0	360	0	4750	0	4750	-	-	-	-	-	-4750	-4750
5	10	345	3450	6780	350	7130	678,00	713,00	203	238	345	-3330	-3680
15	20	330	6600	8190	700	8890	409,50	444,50	141	176	315	-1590	-2290
25	30	315	9450	9160	1050	10210	305,33	340,33	97	132	285	290	-760
35	40	300	12000	9870	1400	11270	246,75	281,75	71	106	255	2130	730
45	50	285	14250	10500	1750	12250	210,00	245,00	63	98	225	3750	2000
55	60	270	16200	11230	2100	13330	187,17	222,17	73	108	195	4970	2870
65	70	255	17850	12240	2450	14690	174,857	209,86	101	136	165	5610	3160
75	80	240	19200	13710	2800	16510	171,375	206,38	147	182	135	5490	2690
85	90	225	20250	15820	3150	18970	175,78	210,78	211	246	105	4430	1280
95	100	210	21000	18750	3500	22250	187,50	222,50	293	328	75	2250	-1250
105	110	195	21450	22680	3850	26530	206,18	241,18	393	428	45	-1230	-5080
115	120	180	21600	27790	4200	31990	231,58	266,58	511	546	15	-6190	-10390
125	130	165	21450	34260	4550	38810	263,54	298,54	647	682	-15	-12810	-17360
135	140	150	21000	42270	4900	47170	301,93	336,93	801	836	-45	-21270	-26170
145	150	135	20250	52000	5250	57250	346,67	381,67	973	1008	-75	-31750	-37000

Fuente: propia, fines didácticos

Si se utiliza el método de interpolación, para obtener el nivel de producción y el precio en el que se maximizan las ganancias; se debe de buscar un nivel de producción, en el que los valores de las columnas de costo marginal e ingreso marginal son iguales y cuya única restricción es que el costo marginal se encuentre en su parte de acensó, es evidente que la igualdad esta dentro del intervalo de producción 65 y 75 unidades, porque ambas columnas comparte un mismo valor para dos pares ordenados entre Q135.00 y Q136.00. La colocación de los parámetros mencionados en la nuestra matriz de interpolación doble, queda como la tabla XXX:

Tabla XXX. Interpolación doble para un impuesto por unidad

	NP intermedio	Img	cmg 2
DATO A	65	165,00	136
DATO B	X	Y	Y
DATO C	75	135,00	182

Cmg = Img	153,55
Np	68,82

Fuente: propia, fines didácticos

Ahora que ya se conoce el nivel de producción, se procederá al cálculo del precio y del costo medio; por medio de las interpolaciones de la tabla XXXI.

Tabla XXXI. Interpolación simple del precio y Cme para la maximización de ganancias con impuesto por unidad

	NP	Precio
DATO A	60	270
DATO B	68,82	Precio
DATO C	70	255

Precio	256,78
--------	--------

Fuente: propia, fines didácticos

	NP	cme 2
DATO A	60,00	222,17
DATO B	68,82	cme 2
DATO C	70,00	209,86

Cme	211,32
-----	--------

Con los anteriores datos, se obtiene la ganancia del empresario.

$$GT = (P - C_{me2}) (NP),$$

$$GT = (256.78 - 211.32) (68.82) = 3,128.55$$

La solución de un monopolio con impuesto de por unidad por medio de cálculo queda de la siguiente forma.

Dadas las ecuaciones de precio y costo total:

$$P(x) = -1.5(x) + 360,$$

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 4750,$$

El impuesto deberá de ser incluido como una parte del costo variable, quedando de la siguiente forma:

$$CT_{(x)} = CV + (\text{Imp. por unidad}) + CF$$

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 240x + 35x + 4750$$

$$CT_{(x)} = 0.03x^3 - 4x^2 + 275x + 4750$$

Con la ecuación de $CT_{2(x)}$ podemos derivar la función de costo marginal 2:

$$\partial CT_{2(x)} = Cmg_{(x)} = 275 - 8x + 0.09x^2$$

Al buscar la matización ganancias, de debe de igualar los valores marginales del ingreso y del costo:

$$Img_{(x)} = Cmg_{2(x)}$$

$$-3x + 360 = 275 - 8x + 0.09x^2$$

$$x = 69.20$$

El precio de venta es entonces:

$$P(x) = - 1.5x + 360$$

$$P (69.20) = - (1.5)(69.20) + 360$$

$$P (69.20) = 256.20$$

De igual forma se hace con el Cme2:

$$Cme2_{(x)} = (0.03x^3 - 4x^2 + 275x + 4750) / x$$

$$Cme2_{(69.20)} = \frac{(0.03*(69.20)^3 - 4*(69.20)^2 + 275*(69.20) + 4750)}{(69.20)}$$

$$Cme2_{(69.20)} = 210.50$$

Obtenidos los valores de Precio, Nivel de Producción y Costo medio con impuesto, la empresa tendrá una ganancia de:

$$GT = (P - Cme2) (NP),$$

$$GT = (256.20 - 210.50) (69.20) = 3,162.44$$

Al comparar los resultados que se obtienen cuando un empresario está trabajado en un monopolio natural (ítem 2.71. del índice general), con los que se obtienen cuando el gobierno le impone un impuesto por unidad.

Se puede llegar a la conclusión que, el consumidor salea afectado con este último, por que el precio que deberá pagar por el mismo artículo es más alto, y que el empresario también es perjudicado, con respecto a la ganancia que percibe. Además a causa del incremento de los costos, el empresario reducirá su producción y perderá poder de mercado.

3. PROBLEMAS RESUELTOS

Cálculos de elasticidades

Problema 1:

Si la función de precio para ciertas calculadoras programables corresponden a $P_{(x)} = 1,875 - x^2$, donde "x", son las cantidades vendidas.

Determine:

- La ecuación de elasticidad que dependa del precio y cantidad
- El tipo de elasticidad para 20, 25, 30 unidades vendidas
- El cambio porcentual de la cantidad demandada cuando el precio baja un 3% en los tres casos anteriores
- De conclusiones específicas del comportamiento de la elasticidad.

Solución:

- Siendo la función de precio: $P_{(x)} = 1,875 - x^2$ la derivada con respecto a la cantidad queda: $\partial_p/\partial_x = -2x$, con lo cual se procede a hacer la sustitución en la función de elasticidad quedando de la siguiente manera:

$$e = \frac{P}{Q} \left(\frac{1}{\frac{\partial P}{\partial Q}} \right) = \frac{P}{Q * \left(\frac{\partial P}{\partial Q} \right)} = \frac{P}{x(-2x)} = \frac{P}{-2x^2}$$

- Si $x = 20 \rightarrow P_{(x)} = 1,875 - x^2 \rightarrow P_{(20)} = 1,875 - (20)^2 = 1475$

$$e = \frac{1475}{-2(20)^2} = -1.84$$

Por lo tanto es elástica.

$$\text{Si } x = 25 \rightarrow P_{(x)} = 1,875 - x^2 \rightarrow P_{(20)} = 1,875 - (25)^2 = 1250$$

$$e = \frac{1250}{-2(25)^2} = -1$$

Por lo tanto es unitaria

$$\text{Si } x = 30 \rightarrow P_{(x)} = 1,875 - x^2 \rightarrow P_{(20)} = 1,875 - (30)^2 = 975$$

$$e = \frac{975}{-2(30)^2} = -0.54$$

Por lo tanto es inelástica.

- c) El cambio porcentual para las cantidades demandadas en los tres casos, por causa de una baja del 3% en el precio. Se da:

Si la $e = \Delta\%p / \Delta\%q$ y el $\Delta\%p$ es -3, el $\Delta\%q$ esta dado por $\Delta\%q = (e)(\Delta\%p)$

- Es decir que cuando $x = 20$, la elasticidad es **- 1.84** y el cambio porcentual en la cantidad demandada es de $\Delta\%q = (-1.84)(-3) = 5.52$, lo cual representa un incremento en la cantidad demandada del **5.52%**.
- Cuando $x = 25$, la elasticidad es **-1** y el cambio porcentual en la cantidad demandada es de $\Delta\%q = (-1)(-3) = 3$, lo cual representa un incremento en la cantidad demandada del **3%**.
- Por último cuando $x = 30$, la elasticidad es **- 0.54** y el cambio porcentual en la cantidad demandada es de $\Delta\%q = (0.54)(-3) = 1.62$, lo cual representa un incremento en la cantidad demandada del **1.62%**.

d) En general:

- Cuando la demanda es elástica, un cambio porcentual en el precio provoca un cambio porcentual mayor en la cantidad demanda.
- Cuando la demanda tiene elasticidad unitaria, un cambio porcentual en el precio provoca un cambio porcentual igual en la cantidad demandada.
- Cuando la demanda es inelástica, un cambio porcentual en el precio provoca un cambio porcentual menor en la cantidad demandada

Problema 2:

La curva de la demanda para el producto de un fabricante esta representada con la siguiente ecuación $QD_x = 600 - 100 \ln(p)$. Evalúe la elasticidad puntual de la demanda y su tipo, cuando el precio de venta del artículo es Q54.59. También determine el cambio porcentual en el precio, si la demanda disminuyó 5.5%. Si la elasticidad es:

$$e = \frac{P}{Q} \left(\frac{\partial Q}{\partial P} \right)$$

Solución:

El cálculo de la derivada de la demanda esta dado por:

$$\frac{\partial Q}{\partial P} = -100 \left(\frac{1}{P} \right) = \frac{-100}{P}$$

Al realizar la sustitución del precio solicitado, en la función de demanda y en su derivada se obtiene que, para un precio de Q54.99 la demanda vende una cantidad de $QD_x = 600 - 100 \ln(54.99) = QD_x = 200$.

Y la pendiente de esa función cambia a una razón de $\partial_q/\partial_p = -100/54.59 = 1.8185$, con lo que el valor de la elasticidad puntual es:

$$e = \frac{P}{Q} \left(\frac{\partial Q}{\partial P} \right) = \frac{(54.95)}{200} (-1.8185) = -.4964$$

Por lo tanto es inelástica, y el cambio porcentual del precio, causado por la reducción de un 5.5% en la cantidad demandada es $\Delta\%p = (e) / (\Delta\%q) = 12.08$, es decir el precio aumentó aproximadamente 12.08%.

Problema 3:

Estudio de mercado de la empresa *Glaxo Smith* para una nueva línea de producto, arroja que curva de precio esta representada por la función de precio $P = 200 e^{(-x/100)}$. Evalúe la elasticidad puntual de la demanda y su tipo, cuando la producción y venta es de 100 unidades.

Solución:

Si la derivada con respecto a la cantidad es:

$$\partial_p/\partial_x = -2e^{(-x/100)},$$

La función de la elasticidad precio queda de la siguiente forma:

$$e = \frac{P}{Q} \left(\frac{1}{\frac{\partial P}{\partial Q}} \right) = \frac{200 e^{(-\frac{x}{100})}}{x * (2 e^{(-\frac{x}{100})})} = \frac{200}{x(-2)} = \frac{100}{-x}$$

Al evaluar la cantidad, la elasticidad tiene un valor de:

$$e = \frac{100}{-x} = \frac{100}{-100} = -1$$

Con lo cual podemos concluir, que al producir 100 unidad de este producto *Glaxo* estará maximizando su ingreso total, y para ello debe de comercializarlo a un precio de Q 73.57 la unidad.

Problema 4:

La demanda de helados para una de las tiendas, de una cadena de comida rápida es: $QD_x = p^2 - 30p + 300$

- a) Evalúe la elasticidad puntual de la demanda y determine su tipo, cuando el precio de venta del artículo es Q10.00.
- b) ¿Determine la conveniencia de que esté producto entre a la promoción de precios bajos, con una disminución del 4% en su precio?

Solución:

Si la elasticidad esta dada por:

$$e = \frac{P}{Q} \left(\frac{\partial Q}{\partial P} \right)$$

Lo que procede es encontrar la cantidad de helados que esa tienda vende, a un precio de Q10.00 c/u; al evaluar dicho precio en la función de demanda:

$$QD_x = p^2 - 30p + 300 \text{ la cantidad vendida es:}$$

$$QD_x = (10)^2 - 30(10) + 300 = 100$$

Y la razón con que cambia la cantidad vendida a causa del precio es igual a $\partial_p/\partial_x = 2p - 30 = 2(10) - 30 = -10$, por lo tanto la elasticidad es:

$$e = \frac{P}{Q} \left(\frac{\partial Q}{\partial P} \right) = \frac{10}{100} (-10) = -1$$

Como se puede calcular la elasticidad de los helados, es unitaria con lo cual se concluye, que esa tienda está maximizando sus ingresos totales para ese producto; una reducción del 4%, provocará un aumento en la cantidad demandada en el mismo porcentaje, ello llevará a que el ingreso por ese producto se reduzca.

Conocer si nos encontramos ante un producto de alta o baja elasticidad es muy importante a la hora de tomar decisiones relativas a precios. Si nos encontramos ante un producto inelástico, sabemos que tenemos un amplio margen de subida de precios, y que una bajada de precios no serviría de nada. Si nos encontramos ante un producto elástico, sabemos que una bajada de precios disparará la demanda, y por lo tanto dará mejores resultados globales, mientras que una subida de precios puede suponer una caída súbita en las ventas.

Problema 5:

Si se supone que en un día normal, la cafetería de ingeniería tiene una producción diaria (q) de *sándwiches*, que responde a la curva de demanda lineal de la forma: $Q_{Dx} = 100 - 10p$.

Determine:

- a) La función de precio, de los *sándwiches*.
- b) La función de ingreso total que obtiene la cafetería por la venta de los *sándwiches*.
- c) La función de ingreso marginal relacionado.
- d) Realice una conclusión de una política de ventas que debería implantar el dueño de la cafetería para la venta de *sándwiches*.

Solución:

Al transponer la función de demanda y colocar el precio de venta en términos de la cantidad de producto que se vende, se obtendrá la función de precio, la cual quedara de la siguiente forma:

$$P = 10 - q/10$$

Y los ingresos totales (en función de q) están dados por:

$$IT_{(q)} = pq = 10 - q/10 = 10q - q^2/10.$$

La función del ingreso marginal de la cafetería es:

$$Img = \partial IT / \partial q = 10 - q/5$$

Obsérvese que la curva de **Img < p**, para todos los valores de **q**. Si, por ejemplo, la cafetería vende los sándwiches a Q.6.00 la demanda será de 40 unidades por día.

Sin embargo, para este nivel de producción, el **Img** sólo es de Q.2.00. Si se venden 40 *sándwiches* por día, los ingresos totales por la venta de *sándwiches* serán Q.240.00 (= 6 * 40), pero si se reduce el precio de los *sándwiches* a Q.5.00, la cantidad demandada aumentará a 50 unidades, a ese nivel de venta, el ingreso marginal es cero (los ingresos totales llegan al máximo en Q.250 = 5 • 50).

Toda expansión posterior de la producción diaria de *sándwiches* derivará, de hecho, en una reducción de los ingresos totales que obtiene la cafetería.

Interpretación de elasticidades

Problema 1:

De acuerdo con los coeficientes de elasticidad que a continuación se le presentan, responda los siguientes enunciados, considerando que los precios de los productos disminuyen en 20%.

Tabla de coeficientes de elasticidad

	$e_{P(x)D}$	$e_{P(x)S}$
computadora	-1.22	1.25
flores	-1.26	0.82
gasolina	-1.40	1.98

	$e_{P(x)D}$	$e_{P(x)S}$
marihuana	-0.78	2.98
abortos	-2.12	2.9
vino	-1.5	1.15

	$e_{P(x)D}$	$e_{P(x)S}$
Jamón	-0.68	0.5
Zapatos	-2.8	0.8

Tabla de preguntas

1	En que bien o bienes disminuirá la producción:
2	En qué bien o bienes aumentarán más las ventas:
3	En qué bien o bienes aumentará menos la cantidad demandada:
4	Qué le recomendaría al empresario de las flores respecto al ingreso total y por qué:
5	Interprete el coeficiente de elasticidad precio de la demanda para los abortos:
6	¿Cuál será el porcentaje total de aumento de producción para el vino?

Tabla de respuestas

1	En todos los productos
2	En los zapados
3	En el jamón
4	Reducir el precio hasta llegar a la elasticidad unitaria
5	Si el precio disminuye en 1% la cantidad demandada aumentara en 2.12 %
6	Ninguno

Tabla de análisis de las respuestas

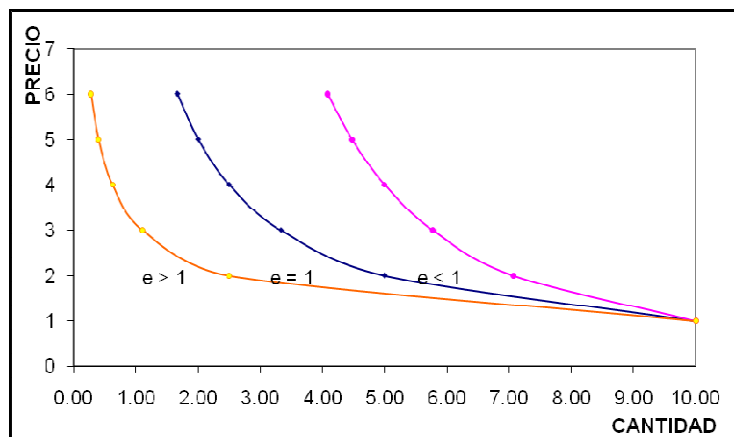
1	<p>(Para dar dicha respuesta, es importante que verifique si la pregunta cuestiona el comportamiento de la elasticidad precio de la demanda o precio de la oferta, ello se puede establecer cuando dentro de la interrogante se identifica como objetivo el análisis del comportamiento del consumo o de la producción; posteriormente se establece lo que sucede con el precio del producto, el cual para este caso está disminuyendo un 20%, si se toma cada uno de los coeficientes de elasticidad precio de la oferta y se multiplica por el porcentaje negativo, en que está cayendo el precio, el resultado obtenido en cada caso será el porcentaje en que disminuye la cantidad ofrecida).</p>
2	<p>La pregunta se refiere a cual de todos los productos tendrá no solo un incremento en las ventas, sino también el que presente un mayor aumento en las mismas, en base a los coeficientes de elasticidad precio de la demanda se puede determinar que todos tendrán un incremento en las ventas, pero que los zapatos tendrán el mayor de esos incrementos.</p>
3	<p>Al igual que la pregunta anterior, esta se refiere al que presente el menor incremento en las ventas a causa de la disminución de precios, como se puede ver en los coeficientes de elasticidad precio de las demanda, el mas pequeño de esos coeficientes es el del jamón.</p>
4	<p>Ya que la elasticidad precio de la demanda es tipo elástica, lo que se recomendaría es disminuir el precio para aumenta el ingreso total del productor.</p>
5	<p>Si el precio disminuye en 1% la cantidad demandada aumentara en 2.12 %</p>
6	<p>No existe aumento en la producción de vino, ya que el precio del productos esta disminuyendo en un 20%, para que se pueda dar un aumento en la producción el coeficiente de elasticidad precio de la oferta debería de negativos (algo no valido en las expresiones de elasticidad precio de la oferta)</p>

Problema 2:

Demuestre de forma gráfica, la relación entre la elasticidad precio de la demanda y las curvas de demanda, que se presentan a continuación.

¿Cuál de las curvas es más elásticas?

¿Cuál es la menos elástica?

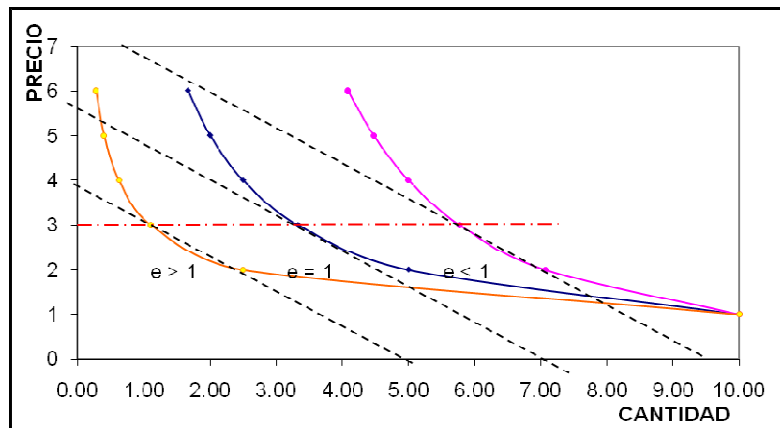


Solución:

Como se visualiza en la gráfica, las demandas responden a la tendencia de una o varias demandas de tipo potencial, pero aun no sabiendo eso, la elasticidad entre cada una de las curvas se puede encontrar al establecer un precio de referencia; en nuestro caso se usará un precio de 3 (usted puede elegir otro precio si lo desea), para cada una de las curvas de demanda la cantidad demandada será distinta, de izquierda a derecha cada cantidad es mayor, vea la línea punteada de precio de color rojo de la gráfica dibujada a continuación.

Ahora es conveniente, generar curvas tangentes en cada uno de los puntos en que se interseca el precio de referencia con cada curva, como se puede ver cada tangente corta el eje de precio cada vez más alto.

Desde este momento podemos saber que la curva de demanda graficada de color naranja es más elástica que la otras dos y que la esta graficada de color rosado es la menos elástica.



Lo cual se puede demostrar si se calcula la elasticidad en cada punto; como no se sabe la función que explica el comportamiento de estas curvas de demanda, se recurrirá a la de forma gráfica, la cual expresa que la elasticidad en un punto es igual a cociente de la diferencia entre la cantidad cuando el precio el cero y la cantidad que se está buscando dentro de la cantidad que se está buscando, para el primer punto el cálculo es:

$$e = \frac{(Q_{P=0} - Q_B)}{Q_B} = \frac{(5 - 1.10)}{1.10} = 3.55$$

Para los siguientes puntos las elasticidades están dadas por:

$$e_2 = \frac{(Q_{P=0} - Q_B)}{Q_B} = \frac{(7 - 3.5)}{3.5} = 1$$

$$e_3 = \frac{(Q_{P=0} - Q_B)}{Q_B} = \frac{(9.5 - 5.75)}{5.75} = 0.65$$

Problema 3:

Para cada función de demanda encuentre la elasticidad precio de la demanda. La respuesta será la función típica del precio, como un ejemplo, considere la curva de demanda lineal $QD_{(p)} = 30 - 6P$ luego $\partial_{QD}/\partial P = -6$ y además que la relación $p/q = p/(30-6p)$, así la elasticidad precio de la demanda es $-6p/(30-6p)$.

$$(a) QD_{(x)} = 60 - P$$

$$(b) QD_{(x)} = a - b(P)$$

$$(c) QD_{(x)} = 40p^{-2}$$

$$(d) QD_{(x)} = A(p^{-b})$$

$$(e) QD_{(x)} = (p + 3)^{-2}$$

$$(f) QD_{(x)} = (p + a)^{-b}$$

Ejemplo:

Si partimos que: $QD_{(p)} = 30 - 6P$. Si definimos la Elasticidad como:

$$e = (P/q) = (P/q) (\partial_{QD}/\partial P) = (p/q) (\Delta_{QD}/\Delta_P)$$

Por lo que; $\partial_{QD}/\partial P = -6$ al sustituir en la ecuación elasticidad tenemos,

$$e = (P/q) (\partial_{QD}/\partial P)$$

$$e = (P/q) (-6)$$

Donde sustituimos "q" por $QD_{(p)} = 30 - 6P$ y obtenemos que la elasticidad es:

$$e = -6p / (30-6p)$$

Solución:

a) Si $QD = 60 - P$, su derivada es: $QD' = (\partial_{QD}/\partial P) = -1$

$$e = (P/q) (\partial_{QD}/\partial P)$$

$$e = [(P / (60-P))] (-1)$$

$$e = -P / (60 - P)$$

b) Si $QD = a - b(P)$, su derivada es $QD' = (\partial_{QD}/\partial_P) = -b$

$$e = (P/q) (\partial_{QD}/\partial_P)$$

$$e = [(P / (a - b(P)))] (-b)$$

$$e = -b (P) / (a - b(P))$$

c) Si $QD = (40)P^{-2}$, su derivada es $QD' = (\partial_{QD}/\partial_P) = -2(40) P^{-2-1} = -80P^{-3}$

$$e = (P/q) (QD') = [P / (40 P^{-2})] (-80P^{-3})$$

$$e = 2$$

d) Si $QD = a(P^{-b})$, su derivada es $QD' = (\partial_{QD}/\partial_P) = -b (a(P^{-b-1}))$

$$e = (P/q) (QD') = (P/q) (\partial_{QD}/\partial_P)$$

$$e = (P/a * P^{-b}) (-b(a * P^{-b-1}))$$

$$e = -b P P^{-1}$$

$$e = -b$$

e) Si $QD = (P + 3)^{-2}$, su derivada es $QD' = (\partial_{QD}/\partial_P) = -2(P + 3)^{-3}$

$$e = (P/q) (QD') = (P/q) (\partial_{QD}/\partial_P)$$

$$e = [(P / (P + 3)^2)] [(-2(P+3)^{-3})]$$

$$e = -2 * P * (P+3)^{-3} / (P + 3)^2$$

$$e = -2P (P + 3)^{-1}$$

$$e = -2P / (P + 3)$$

f) Si $QD = (P + a)^{-b}$, su derivada es $QD' = (\partial_{QD}/\partial_P) = -b(P + a)^{-b-1}$

$$e = (P/q) (QD') = (P/q) (\partial_{QD}/\partial_P)$$

$$e = [P / (P + a)^{-b}] [-b(P + a)^{-b} (P + a)^{-1}]$$

$$e = -b * P * (P + a)^{-1}$$

$$e = -bP / (P + a)$$

Problema 4:

De acuerdo con los coeficientes de elasticidad que a continuación se le presentan, responda los siguientes enunciados.

Tabla de coeficientes de elasticidad

Elasticidades	Productos															
precio demanda	a	-0.40	b	-1.82	c	-0.76	d	-1.26	e	0.61	f	-1.62	g	-0.33	h	-0.04
precio oferta	J	1.38	k	1.38	l	0.52	m	0.82	n	0.65	o	0.77	p	0.00	q	2.04
Ingreso Monetario	R	-0.40	s	0.68	t	-0.76	u	1.26	v	0.61	w	2.03	x	-0.33	y	0.01
tecnología	aa	1.46	bb	1.51	cc	0.56	dd	0.89	ee	0.66	ff	0.84	gg	0.00	hh	2.23
impuestos	jj	-0.44	kk	-1.88	ll	-0.83	mm	-1.37	nn	0.67	oo	-1.77	pp	-0.34	qq	-0.06
Gustos y Preferencias	rr	-0.46	ss	1.51	tt	0.56	uu	-0.89	vv	0.62	ww	-0.84	xx	-0.06	yy	-2.21
expectativas	Ab	0.47	cd	-0.57	ef	0.90	gh	1.48	ij	0.72	kl	1.91	mn	0.36	op	0.38
precio insumos	qr	-0.47	st	-1.93	uv	-0.90	vx	1.48	xy	-0.72	xu	-1.91	xs	-0.36	xz	-3.34
Cruzada	aq	-0.54	cs	1.64	eu	-0.61	gw	0.97	ix	0.66	kx	0.91	mx	0.59	ox	-2.40
condiciones naturales	dw	0.46	dr	0.62	tg	1.54	tv	1.60	bt	0.78	oi	2.29	oq	0.87	fo	-0.17
subsidios	de	1.62	du	1.76	gy	1.10	tb	1.04	bi	0.66	oe	0.98	ks	0.00	fr	3.28

Tabla de preguntas

1	En que bien o bienes aumentará menos el consumo, si el precio del bien baja:
2	En que bien o bienes disminuye más el consumo, si el ingreso monetario del consumidor disminuye:
3	En que bien o bienes aumentara más el ingreso total del vendedor, si el precio del bien sube:
4	En qué bien o bienes aumentará menos la producción, si el precio de un insumo disminuye:
5	En qué bien o bienes disminuirá menos el consumo, si el precio del bien sustituto disminuye:
6	En qué bien o bienes aumentará la producción, si el precio del bien aumenta:
7	En qué bien o bienes tiene menos poder de mercado:
8	En qué bien o bienes disminuirá más la producción, si se produce una sequía:

Tabla de respuestas

1	h = - 0.04
2	w = 2.03
3	c = - 0.76
4	xs = - 0.36

5	mx = 0.59
6	Todos los productos
7	b = - 1.82
8	oi = 2.29

Tabla de análisis de las respuestas

1	La cantidad demandada aumentara (+) a causa que el precio disminuye (-), (relación inversa $-/+ = -$) por lo tanto en la elasticidad precio de la demanda se buscara la elasticidad mas pequeña en su valor absoluto, la cual esta representado por: $h = - 0.04$.
2	La demanda disminuirá (-) a causa de que el ingreso del consumidor disminuye (-), lo cual refleja el comportamiento de un bien normal, (relación directa, $-/- = +$). Con lo cual, en la elasticidad ingreso monetario se buscara un único producto cuya elasticidad en valor positivo sea el mas alto: $w = 2.03$.
3	Para esta pregunta es necesario dirigirse a la elasticidad precio de la demanda, ya que el IT obtiene de la curva de la demanda; si el IT (aumenta) por que el precio (aumenta), la elasticidad debe de ser de tipo inelástico y le convendrá mas al que este mas cerca de uno: $c = -0.76$.
4	La oferta aumenta (+), a causa de que el precio del insumo disminuye (-), (relación $+/- = -$); por lo que el producto que aumenta menos será aquel cuyo coeficiente de la elasticidad precio de los insumos sea el mas pequeño de los negativos: $xs = -0.36$.
5	La demanda disminuirá (-) a causa que el precio de los sustitutos disminuye (-), (relación $-/- = +$); por lo que en la elasticidad cruzada se buscara el producto cuya elasticidad sea la mas pequeña de los coeficientes positivos: $mx = 0.59$.
6	La cantidad ofrecida aumentara (+), cuanto el precio aumenta (+), (relación $+/+ = +$); lo porque en la elasticidad precio de la oferta se buscaran los coeficientes de signo positivo: que son todos.
7	El poder de mercado se relaciona con la posibilidad que tiene el productor en cambiar el precio sin afectar la cantidad demandada de su producto, por ello el producto que tiene menos poder es el mas elástico, que en otras palabras es el mas grande de los negativos en la elasticidad precio de la demanda: $b = - 1.82$.
8	La oferta disminuirá (-) a causa de que se produce una condición natural es adversa (-), (relación $-/- = +$); si se busca en la elasticidad condiciones naturales el mas grande de los coeficiente positivos el producto será: $oi = 2.29$.

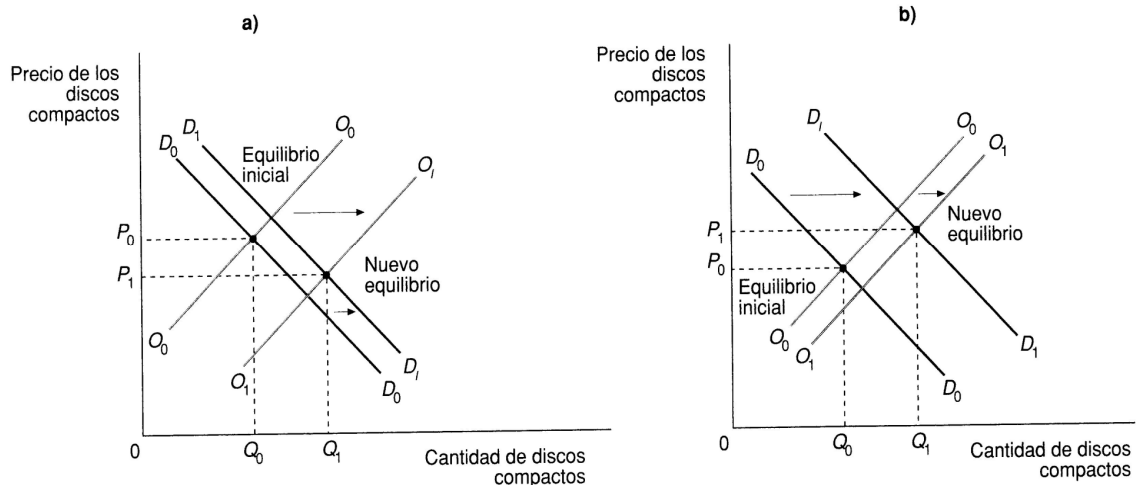
Corrimientos de curvas de demanda y oferta

Problema 1:

Demuestre los siguientes resultados, suponiendo curvas rectilíneas de la oferta y de la demanda, para el mercado de discos compactos.

- En cuyo punto de equilibrio inicial, está en el t_0 realice una matriz que explique las posibles causas que generan el nuevo equilibrio en t_1 .
- En cuyo punto de equilibrio inicia, está en el t_0 realice una matriz que explique las posibles causas que generan el nuevo equilibrio en t_1 .
- Cuál es la diferencia, para que exista dos distintos tipos de de nuevo equilibrio.
- Cuáles son los efectos que causan los nuevos equilibrios de mercado de discos compactos.

Dada la gráfica:



Solución:

- a) Para que exista un nuevo punto de equilibrio, como muestran las gráficas, es necesario que se dé el movimiento conjunto de la oferta y demanda, por lo cual existe una D_1 y O_1 , sin ello no será posible en nuevo equilibrio de mercado, pero es preciso aclarar que el movimiento de un (oferta o demanda), se da a causa del cambio de sus factores y que la otra curva cambia no como consecuencia al primer cambio.

Como el problema no determina cual es la curva que cambia en primer lugar, pueden existir dos posibles equilibrios intermedios o de pasos; los cuales tienen distintos efectos en los precios (en uno aumento mientras que el otro disminuye), pero en ambos la cantidad de equilibrio aumenta.

La solución de los Incisos 1 y 2 están dadas por la siguiente tabla.

Causas que provocan un aumento en la Demanda		Causas que provocan un aumento en la Oferta	
Variable	Cambio	Variable	Cambio
Ingreso monetario si es un bien normal	El ingreso de individuo aumente.	Tecnología	Exista una nueva tecnología para la producción de CD.
Ingreso monetario si es un bien inferior	El ingreso del individuo disminuya.	Precios de los Insumos	Que disminuya el precio de la materia prima.
Precios de los Bienes Sustitutos	Disminuya el precio del bien sustituto.	Condiciones Naturales	Que no existan, lluvias, incendios, etc., que perjudique la distribución o fabricación de CD.
Precios de bienes Complementarios	Disminuya el precio del bien complementario.	Impuestos	Que se reduzcan los impuestos a la producción o venta de CD.
Expectativas	Que en el t_0 las expectativas propongan un aumento en el precio o una escasez del producto.	Subsidios	Que el gobierno otorgue un subsidio a la producción o venta de CD.

- c) La diferencia que existe entre el nuevo equilibrio de la gráfica “a” y “b”, corresponde a la magnitud del cambio en la curvas de oferta o demanda.

Nótese que en la primera gráfica, que no importando cual sea la variable que cambie la oferta se expandió en un gran proporción en comparación con el cambio en la curva de la demanda; en la gráfica b), es la curva de demanda que se expande en mayor proporción en la oferta.

Una pregunta, que despierta la curiosidad en este momento es:

¿Qué pasará con el precio, cuando la curva de la demanda y de oferta cambie en la misma proporción?

Evidentemente en ese caso el precio se mantendrá, aunque si existirá una nueva cantidad de equilibrio.

- d) Los efectos que se dan en el mercado, por el cambio de los factores de la oferta o de la demanda, se expresan en la siguiente tabla, recuerde que para que se dé el nuevo equilibrio es preciso pasar por lo menos por dos equilibrios intermedios; y que no importando que este variando, el mercado responderá únicamente con el consumo o producción mayor o menor a un mayor o menor precio.

Efectos en el precio y la cantidad de Equilibrio y las variaciones de la oferta y la demanda			
Demanda	Oferta		
	Oferta Constante	Aumento de la Oferta	Disminución de la Oferta
Demanda Constante	P Q	P↓ Q↑	P↑ Q↓
Aumento en la Demanda	P↑ Q↑	P Q↑	P↑ Q
Disminución de la demanda	P↓ Q↓	P↓ Q	P Q↓

Problema 2:

Andrea consume pasteles y helado. Su demanda de pasteles esta descrita por la función de demanda, $QD_p = m - 30P_p + 20P_h$, donde m es el ingreso, P_h es el precio de helado, P_p es el precio de pastel y QD_p es el consumo de pastel. El ingreso de Alejandra es de Q100.00 y el precio del helado es de Q1.00 por unidad. Responda lo que se le solicita.

- c) ¿El helado es un bien sustituto o complementario de los pasteles?
- d) Escriba la ecuación de la función de demanda de pasteles de Alejandra donde el ingreso es Q100 y el precio del helado es Q1.00.
- e) Escriba la ecuación inversa de la función de demanda de pasteles donde el ingreso es Q.100 y el precio del helado es Q1.00. ¿A qué precio puede Alejandra comprar 30 pasteles? Use color azul para dibujar la curva inversa de la demanda de pasteles.
- f) Suponga que el precio del helado aumenta a Q 2.50 por unidad. Escriba la ecuación inversa de la demanda de pasteles. Use color rojo para dibujar la nueva curva inversa de demanda de pasteles.

Datos:

La demanda pasteles para Alejandra es:

$$QD_p = m - 30P_p + 20P_h$$

Donde:

$$m = \text{ingreso} = 100$$

$$P_h = \text{Precio del helado}$$

$$P_p = \text{Precio del pastel}$$

$$QD_p = \text{Consumo del pastel}$$

- a) El helado es un bien sustituto para la curva de demanda de pasteles de Alejandra, ya que como se puede notar cuando el precio del helado aumenta el consumo de pastel aumenta, en otras palabras la relación es directa como se expresa con el signo positivo que antecede la $20P_h$. Una forma de comprobarlo es por ejemplo si el precio del helado aumenta de Q1 a Q5 y luego a Q10 la demanda de pasteles aumentará como se demuestra en la siguiente gráfica.

Con: $m = \text{ingreso} = 100$ y $P_h = \text{Precio del helado}$:

$$QD_p = m - 30P_p + 20P_h$$

$$QD_p = 100 - 30P_p + 20(1)$$

$$QD_p = 120 - 30P_p$$

Cuando el precio del helado aumenta a Q5, la demanda de pastel para Alejandra es:

$$QD_p = m - 30P_p + 20P_h$$

$$QD_p = 100 - 30P_p + 20(5)$$

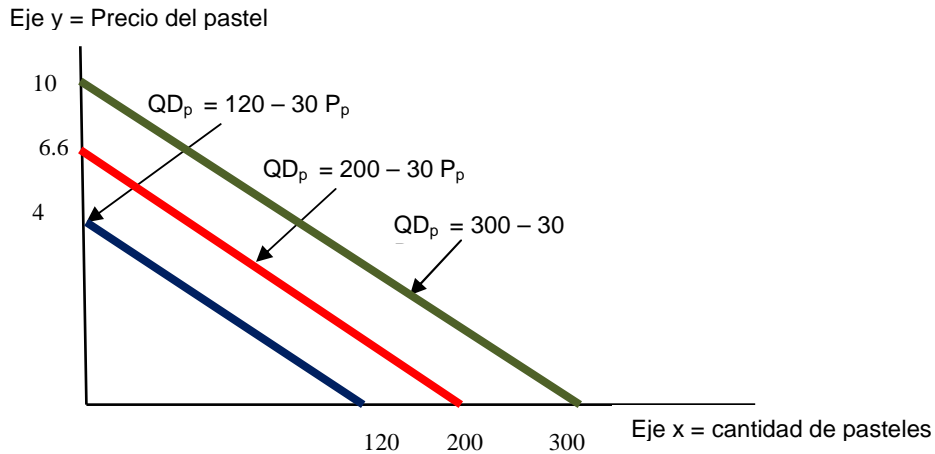
$$QD_p = 200 - 30P_p$$

Y con un precio de Q10 la demanda se expande hasta:

$$QD_p = 100 - 30P_p + 20(10)$$

$$QD_p = 300 - 30P_p$$

Se puede notar que entre más aumenta el precio del helado la demanda de pasteles aumenta, por lo tanto el helado es un bien sustituto del pastel para Alejandra.



b) $QD_p = m - 30P_p + 20P_h$
 $QD_p = 100 - 30P_p + 20(1)$
 $QD_p = 120 - 30P_p$

c) $QD_p = 120 - 30P_p$
 $QD_p - 120 = -30P_c$
 $120 - QD_p = 30P_c$
 $120/30 - (1/30) QD_p = P_p$
 $P_p = 4 - (1/30) QD_p$

Si $QD_p = 30$, entonces, $P_p = 4 - (1/30)(30) = 3$

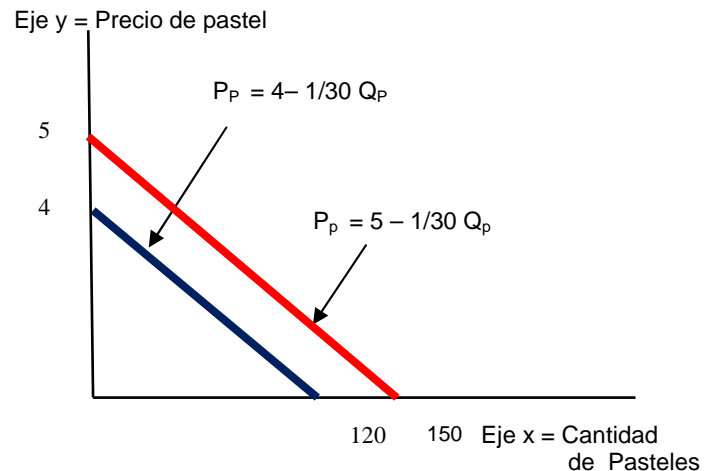
Respuesta:

Si Q es igual a Q3.00, entonces Alejandra comprará 30 pasteles

d) $QD_p = m - 30P_p + 20P_h$
 $QD_p = 100 - 30P_p + 20(2.5)$
 $QD_p = 100 - 30P_p + 50$
 $QD_p = 150 - 30P_p$

Despejando P_p , obtenemos:

$P_p = 5 - (1/30) QD_p$



Problema 3:

Si la demanda de mercado es la suma de las cantidades vendidas al conjunto de demandantes, y la demanda de un individuo es una función de de precio y de otras variables, los cambios en la demanda del mercado se puede ilustrar con un conjunto simple de funciones lineales de demanda. Supongamos que la demanda de naranjas de Pedro, donde “x” es una medida en docenas al año, está determinada por:

$$QD_{x1} = 10 - 2P_x + 0.1I_1 + 0.5P_y$$

Y si la demanda de naranjas para Juan está determinada por:

$$QD_{x2} = 17 - P_x + 0.05I_2 + 0.5P_y$$

Donde

- ❖ P_x = precio de las naranjas (quetzales por docena)
- ❖ I_1 = Ingreso monetario de Pedro (miles de quetzales)
- ❖ P_y = Precio de las toronjas (es un sustituto cercano de las naranjas, y esta dado en quetzales por docena)

Solución:

Por tanto, la función de demanda del mercado será:

$$QD_M = QD_{x1} + QD_{x2}$$

$$QD_M = (10 - 2P_x + 0.1I_1 + 0.5P_y) + (17 - P_x + 0.05I_2 + 0.5P_y)$$

$$QD_M = 27 - 3P_x + 0.1I_1 + 0.05I_2 + P_y$$

En este caso, el coeficiente del precio de las naranjas representa la suma de los coeficientes de los dos individuos, lo anterior refleja el supuesto de que en el mercado de las naranjas y el de las toronjas se caracterizan por la ley de un solo precio.

Sin embargo, dado que los coeficientes del ingreso de los individuos son diferentes, la función de demanda depende de cómo se distribuya el ingreso entre ellos. Para trazar la curva de demanda de mercado, debemos asumir valores para I_1 e I_2 y P_y (porque la curva de demanda tan sólo refleja la relación bidimensional entre q y p).

Si $I_1= 40$, $I_2= 20$ y $P_y= 4$, la curva de demanda del mercado estará determinada por:

$$QD_M = 27 - 3P_x + 0.1(40) + 0.05(20) + 4$$

$$QD_M = 36 - 3P_x$$

Con lo cual se reduce la curva de demanda de mercado a una expresión de cantidad que depende de precio de naranjas. Si el precio de las toronjas aumentara a: $P = 6$, entonces la curva, suponiendo que los ingresos no cambian, se desplazaría hacia fuera a:

$$QD_M = 27 - 3P_x + 0.1(40) + 0.05(20) + 6$$

$$QD_M = 38 - 3P_x$$

Si un impuesto reduce los ingresos de los individuos a $I_1= 30$, $I_2= 25$ la curva de demanda hacia la izquierda a:

$$QD_M = 27 - 3P_x + 0.1(30) + 0.05(20) + 6$$

$$QD_M = 37 - 3P_x$$

Todos los cambios en las variables que no sea precio de las naranjas desplazan la curva de demanda en forma paralela porque, en este caso lineal, ninguno afecta el coeficiente de P , de estos dos individuos, supongamos que los coeficientes de P_y de estos dos individuos fueran diferentes. ¿Ello cambiaría el análisis en algún sentido fundamental?

Problema 4:

La industria de Gas al sur de Dakota, atiende a los consumidores de Boston y Dakota. La función de demanda de gasolina de los consumidores de Boston es: $QD_B = 20 - 5P$, para los valores de $P \leq 4$ y $QD_B = 0$, cuando el precios es $p > 4$. La función de demanda de gasolina para los consumidores de Dakota está dada por: $QD_D = 15 - 3P$, para $p \leq 5$ y $QD_D = 0$, para $p > 5$ (las cantidades son medidas en galones por semana y el precio es medido en dólares). Suponga que el consumo de gas es 100 para Boston y 50 para Dakota.

- (a) ¿Si el precio es de \$3, cuál es la cantidad total demandada por los consumidores de Boston, si existen 100 individuos idénticos?
- (b) ¿Si el precio es de \$3, cuál es la cantidad total demandada por los consumidores de Dakota, si existen 50 individuos idénticos?
- (c) ¿Cuál es la cantidad total demandada por todos los consumidores en la industria de gas cuando el precio es \$3?
- (d) Realice un gráfica; use rojo para dibujar la curva de la demanda que represente el total demandado por Boston. Use color azul para dibujar la curva de la demanda que representa el total demandado por Dakota. Use color verde para la demanda de mercado de todos los consumidores.
- (e) ¿A qué precio la curva de la demanda del mercado tiene restricciones?
- (f) ¿Cuando el precio de la gasolina es \$1 por galón, qué tanto cae la demanda semanal cuando el precio se incrementa 10 centavos?
- (g) ¿Cuando el precio de la gasolina es \$4.50 por galón, qué tanto cae la demanda semanal cuando el precio se incrementa 10 centavos?

- (h) ¿Cuándo el precio de la gasolina es \$10 por galón, qué tanto cae la demanda semanal cuando el precio se incrementa 10 centavos?

Para cada función de demanda encuentre la elasticidad precio de la demanda. La respuesta será la función típica del precio. Como un ejemplo, considere la curva de demanda lineal $QD = 30 - 6p$. Luego $(\partial_{QD} / \partial_P) = -6$ al sustituir en p/q la función de cantidad, la expresión se convierte en $p / (30-6p)$, así la elasticidad precio de la demanda es: $e = -6p / (30-6p)$.

Solución:

- (a) Si la Demanda de gasolina de los consumidores de Boston es $QD_B = 20 - 5P$ la cual está sujeta a $P \leq 4$; $QD_B = 0$, si $P > 4$. Para los consumidores de Boston:

Si existen 100 consumidores iguales en Boston la demanda del mercado para dicho lugar esta dado por:

$$QD_B = 20 - 5P \quad (\text{individual})$$

$$QD_B = (20 - 5P) (100)$$

$$QD_B = 2000 - 500P \quad (\text{demanda de mercado de Boston})$$

Si el precio $P = 3$:

$$QD_B = 20 - 5P$$

$$QD_B = 20 - 5(3)$$

$$QD_B = 1500$$

- (b) Si la Demanda de gasolina de los consumidores de Dakota es $QD_D = 15 - 3P$ la cual está sujeta a $P \leq 5$; $QD_D = 0$ Si $P > 5$. Para los consumidores de Dakota:

Si existen 50 consumidores iguales en Bakota la demanda del mercado para dicho lugar está dada por:

$$QD_D = 15 - 3P \text{ (individual)}$$

$$QD_D = 15 - 3P \text{ (50)}$$

$$QD_D = 750 - 150P \text{ (demanda de mercado de Dakota)}$$

Si el precio $P = 3$

$$QD_D = 750 - 150P$$

$$QD_D = 750 - 150(3)$$

$$QD_D = 300$$

- (c) Entonces: $Q_{\text{mercado de gas}} = QD_B + QD_D = 500 + 300 = 800$. Otra manera, es tomando como partida el concepto de Demanda de mercado, cuya definición es la suma de las cantidades vendidas a todos los consumidores; la cual se expresa por $Q_m = QD_B + QD_D$ y si la demanda total para los consumidores de Boston es: $QD_B = 2000 - 500P$ y la demanda de Dakota es: $QD_D = 750 - 150P$.

La suma queda de la siguiente forma:

$$QD_B = 2000 - 500P$$

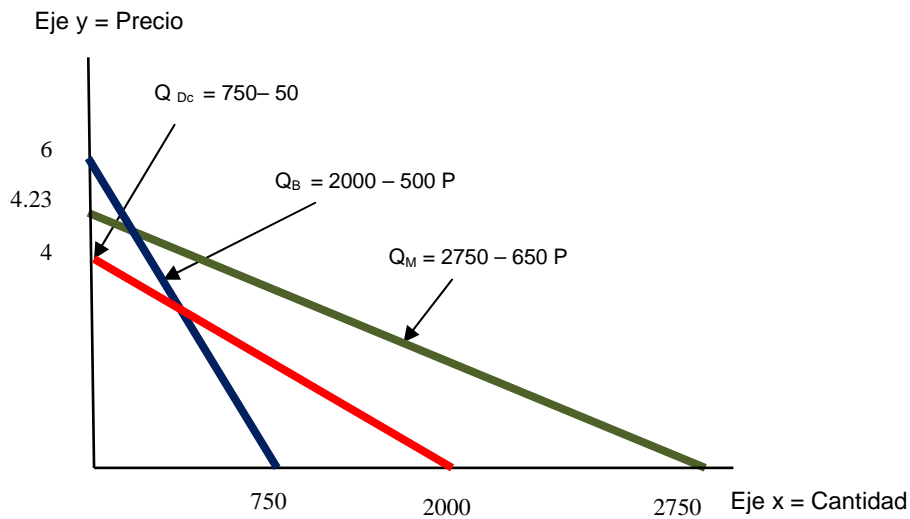
$$\underline{QD_D = 750 - 150P}$$

$$Q_m = 2,750 - 650P$$

- (d) Vea, la figura que representa la demanda individual y de mercado de la industria de gas, que se encuentra al final de la solución de este problema.
- (e) Las restricciones: $P = 4, Q = 0$;
 $P = 5, Q = 0$

- (f) $P_0 = 1 \rightarrow Q_m = 2,750 - 650(1) = 2,100$
 $P_1 = 1.10 \rightarrow Q_m = 2,750 - 650(1.10) = 2,035$
 Diferencia entre P_0 y $P_1 = 35$ galones
- (g) Si: $P = 10 \rightarrow Q_m = 2,750 - 650(10) \rightarrow Q_m = -3,750$ (Significa que no existe demanda) a un precio de \$ 10 no hay demanda de gas.

Figura. Demanda individuales y de mercado de la industria de gas



Problema 5:

La función de demanda de yo-yos es $QD_{(P,M)} = 4 - 2p + 1/100M$, donde el precio de los yo-yos es: 1 y el ingreso total $M = 100$.

Si $QD_{(P,M)} = 4 - 2p + 1/100M$ sujeta a $P = 1$ y a un ingreso $M = 100$.

- (a) ¿Cuál es la elasticidad ingreso de la demanda de yo-yos?
 (b) ¿Cuál es la elasticidad precio de la demanda de yo-yos?

Solución:

(a) Al evaluar el ingresos monetario del consumidor y el precio de los yo-yos:

$$QD_{(P,M)} = 4 - 2p + 1/100M$$

$$QD_{(P,M)} = 4 - 2(1) + 1/100(100)$$

$$QD_{(P,M)} = 4 - 2 + 1$$

$$QD_{(P,M)} = 3$$

Por lo tanto, la cantidad consumida de yo-yos cuando el precio es 1 y el ingreso de individuo es 100 es de 3 unidades. Si la elasticidad ingreso de la demanda es:

$$e_{IM} = \frac{IM}{q} \frac{\partial IM}{\partial q} = \frac{IM}{q} QD_{IM}'$$

Donde:

$$QD_{IM} = 4 - 2p + 1/100M$$

$$QD_{IM} = 4 - 2(1) + 1/100M$$

$$QD_{IM} = 2 + 1/100M$$

Por lo cual QD_{IM}' es igual a $(\partial QD_{IM} / \partial p) = 1/100$, al sustituir en la función de elasticidad se obtiene:

$$e_{IM} = \frac{IM}{q} QD_{IM}' = \frac{100}{3} \left(\frac{1}{100} \right) = \frac{1}{3}$$

(b) Dada la demanda de yo-yos: $QD_{(P,M)} = 4 - 2p + 1/100M$, al consignar el valor del ingreso se obtiene:

$$QD_P = 4 - 2p + 1/100M$$

$$QD_P = 4 - 2p + 1/100(100)$$

$$QD_P = 5 - 2p$$

Donde $QD_p' = -2$ por lo cual la elasticidad precio de la demanda es:

$$e_p = \frac{P}{q} QD_p' = \frac{1}{3} (-2) = -\frac{2}{3}$$

Problema 6:

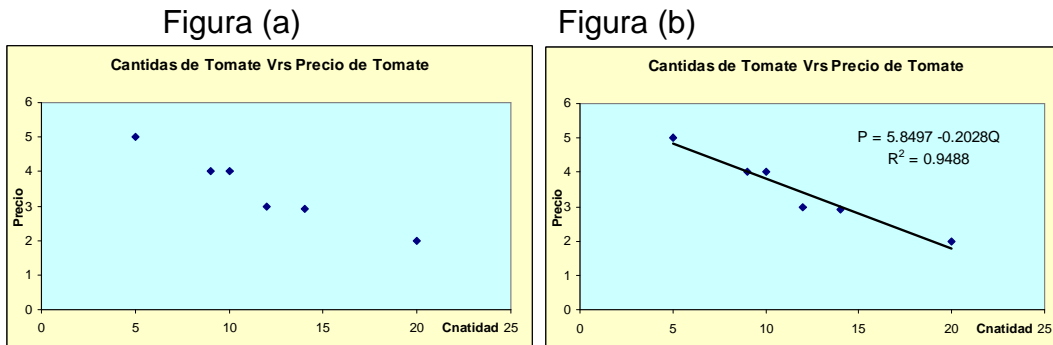
Es el momento de realizar, una aplicación de procedimientos estadísticos a la locita de la microeconomía. Suponiendo los siguientes datos, resultados de una revisión del mercado y asumiendo que cumplen algunas propiedades estadísticas.

Q_{tomates}	P_{tomates}	P_{pan}	$P_{\text{kétchu}}$	Ingreso M.	Población
20	2	3	12	100	5000
12	3	4	15	120	5000
14	2.9	5	16	150	5000
9	4	9	18	130	5000
10	4	10	19	150	5000
5	5	12	20	200	5000

- (a) Estime la función de demanda lineal, cantidad a precio del tomate, realice la gráfica.
- (b) Incorpore las variables del precio del pan, el ketchup y el ingreso, genere una nueva función.
- (c) ¿La población es una variable explicativa del modelo?
- (d) Cree una nueva función eliminando el precio del ketchup. ¿El pan es complemento o no?

Solución:

- (a) Para realizar en primer inciso, es necesario realizar como primer punto, la gráfica de dispersión de cantidad vrs precio, figura (a). Como se puede visualizar, el comportamiento de la relación precio y cantidad del tomate tiene una tendencia lineal, por lo cual, al realizale la regresión correspondiente (regresión lineal, figura (b)), se puede obtener la función de precio del tomate.



La función que explica esta relación es: $P_t = 5.8497 - 0.2028Q_t$. Se despeja "Q" para encontrar la función de demanda, ya que como se sabe la función de precio es la función inversa de la demanda. Siendo:

$$P_t = 5.8497 - 0.2028Q_t$$

$$P_t - 5.8497 = -0.2028Q_t$$

$$5.8497 - P_t = 0.2028Q_t$$

$$(5.8497 - P_t) / 0.2028 = Q_t$$

$$Q_t = 28.85 - 4.40P$$

- (b) Para la incorporación del precio del pan, la *ketchup* y el ingreso monetario de las personas la grafica de dispersión de datos pierde coherencia, por lo que para llegar a la respuesta se utilizara el método de regresión múltiple de tipo lineal.

Esta se puede realizar fácilmente utilizando Excel (herramientas, análisis de datos, regresión, Y= cantidad de tomates, X = las demás variables, dar un cheque en títulos). Con lo cual se obtiene la siguiente matriz de resultados para el análisis de varianza:

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	37.2458	0.1416	263.0988	0.0024	35.4471	39.0446
Ptomates	-7.8315	0.0514	-152.3554	0.0042	-8.4847	-7.1784
Ppan	1.2837	0.0123	104.5812	0.0061	1.1277	1.4397
Pkétchu	-0.5936	0.0153	-38.8553	0.0164	-0.7878	-0.3995
Ingreso M.	0.0169	0.0006	27.7394	0.0229	0.0092	0.0246

En base a los datos brindados por Excel se puede determinar, que la función que explica el comportamiento de la demanda de tomates es:

$$QD_T = 37.25 - 7.83P_T + 1.28P_P - 0.59P_K + 0.017 IM$$

Donde:

QD_T = Cantidad demandada de tomate

P_T = Precio del tomate

P_P = Precio del pan

P_K = Precio de la ketchup

IM = Ingreso monetario de los consumidores

Es importante hacer notar que si se realiza la prueba para verificar si las variables son explicativas, podemos concluir que todas son variables explicativas de modelo (véase que ningún intervalo de confianza contiene al cero, señalados con color rojo en las últimas dos columnas del análisis de varianza).

(c) Al incluir a la población al modelo se obtiene los siguientes datos:

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	37.2458	0.1416	263.0988	0.0024	35.4471	39.0446
Ptomates	-7.8315	0.0514	-152.3554	0.0042	-8.4847	-7.1784
Ppan	1.2837	0.0123	104.5812	0.0061	1.1277	1.4397
Pkétchu	-0.5936	0.0153	-38.8553	0.0164	-0.7878	-0.3995
Ingreso M.	0.0169	0.0006	27.7394	0.0229	0.0092	0.0246
Población	0.0000	0.0000	65535.0000	nula	0.0000	0.0000

Con lo cual se puede concluir que la población es un variable que no explica el modelo. Ya que la cantidad demanda de tomate posee cambios a pesar que la población se mantiene, eso demuestra que no existe ninguna relación entre dichas variables.

(d) Al eliminar la columna de precios de la ketchup se obtiene el siguiente modelo:

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	32.4234	1.8716	17.3242	0.0033	24.3707	40.4761
Ptomates	-8.8253	1.2255	-7.2016	0.0187	14.0981	-3.5526
Ppan	1.1354	0.3206	3.5411	0.0713	-0.2442	2.5150
Ingreso M.	0.0130	0.0165	0.7892	0.5127	-0.0581	0.0841

Por lo que el modelo que explica la demanda de tomates queda de la siguiente forma $QD_T = 32.42 - 8.83P_T + 1.14P_P + 0.013 IM$, con lo cual se puede concluir que el pan es un bien sustituto. Ya que solamente es necesario ver cual es la relación (signo) que tiene la pendiente de la variable para determinar si es un bien sustituto (+) o complementario (-), de igual forma se puede hacer referencia que según la variable Ingreso monetario el tomate es un bien normal (por posee relación positiva).

Prueba propuesta:

Realice los cálculos que se le solicitan, sus respuestas pueden ser de forma directa, dando un explicación o bien seleccionando la respuesta entre las sugeridas dentro de los paréntesis. Compruebe sus resultados con las respuestas que se le brinda (se encuentran en color azul).

Problema 1:

Como parte de un asesoramiento a PALMO en su división de Shampoo, le solicitan que elabore un informe gerencial que debe de tener como punto medular las políticas de precios. Como primera información se le da un estudio de mercado, del cual concluye que a un precio de venta normal de Q 35.75 las personas están dispuestas a comprar 425 unidades por mes y que bajo una política de promociones de temporada a un precio especial de Q 28.25 las personas demandan 1175 unidades al mes, por lo que la Función de Demanda de Mercado (de tipo lineal) que tiene los shampoo en Guatemala es $QD_M = 4000 - 100P_x$. Por otra parte, en un análisis de la competencia de Palmolive se refleja que la Oferta del Mercado aparenta ser una función potencial cuya función es $Q_{SM(x)} = 2P^2$.

Tabla de preguntas y respuestas

- | | |
|-----|---|
| (a) | De lo anterior determine el precio del mercado y la cantidad demandada para el mismo:
<u>precio = 26.23 y cantidad = 137.02</u> |
| (b) | La elasticidad precio de la demanda, para el punto de equilibrio del mercado:
<u>elasticidad precio de la demanda igual a - 1.90</u> |
| (c) | La elasticidad precio de la oferta, para el punto de equilibrio del mercado:
<u>elasticidad precio de la oferta igual a 2</u> |
| (d) | ¿Cuál es la elasticidad promedio entre el precio inicial y el precio de promoción:
<u>la elasticidad promedio entre los dos precios es igual a -4.</u> |

- (e) Que le recomendaría a los productores de *shampoo* para maximizar su ingreso total: que reduzcan el precio a q.20 por unidad
- (f) Si el precio aumenta, la elasticidad precio de la oferta (**aumenta, disminuye, permanece constante**)

Si en el Mercado existen 10 distintas marcas, incluyendo la nuestra y todas atienden a la misma cantidad del mercado.

- (g) ¿Cuál será la función de Demanda de Palmolive? $QD_x = 400 - 10P_x$
- (h) ¿Cuál es el valor de la elasticidad precio de la demanda cuando se distribuye el shampoo a precio normal? elasticidad precio de la demanda igual a -0.84.
- (i) El ingreso marginal para este precio será (**positivo, cero o negativo**)
- (j) ¿Cuál es la función de Ingreso Marginal del shampoo Palmolive?
 $Img_x = 40 - 0.2x$ ó $QD_x = 200 - 5 img_x$.
- (k) ¿Cuál sería el precio de venta para que Palmolive obtenga el mayor ingreso total?
sería de Q. 20.00 por unidad.
- (l) ¿Cuántas unidades debería de producir para lograr lo anterior?
deberá producir doscientas unidades.

Además se estima que el futuro la demanda para Shampoo Palmolive pasara de tener una tendencia lineal, a tener una tendencia curvilínea de tipo potencial. Que para por los puntos

Precio	Cantidad para una escala en miles
1	500
30.75	299.08

- (m) Establezca la ecuación de la Demanda (curvilínea potencial):
la demanda responde a la función $QD=500p^{-0.15}$
- (n) La elasticidad precio de la demanda para un precio Q 30.50: $e = -0.15$
- (o) Si se aumentara el precio, su ingreso total (**aumentará, disminuirá, permanecerá constante**).
- (p) Su función de ingreso marginal será: $Img = 500^{6.67} (-5.67) QD^{-6.67}$

Fijación de precio y cantidad las estructuras de mercados

Problema 1:

Si el costo marginal, es la razón de cambio del costo total con respecto al número de artículos producidos y comercializados (es decir, el costo aproximado de una unidad extra producida). Y si $CT_{(x)}$ es la función del costo total de producción para un artículo "x" su derivada representa la función del costo marginal:

$$\partial CT / \partial x = CT_{(x)}$$

- El costo total de producción de x libras, para un fabrica que produce cloruro de amonio está dado por: $CT = 45 + 5x^2$. Determinar el costo marginal cuando se producen 3 libras de dicha sustancia.

$$45 - 5x^2 = 10x \rightarrow \left(\frac{\partial CT}{\partial x} \right) \Big|_3 = 30$$

Es decir, si la producción se incrementa de 3 a 4 libras, el costo se incrementa 30 quetzales.

- Si el costo medio por unidad en la producción de "x" unidades es:

$$Cme = 0.002x^2 - 0.4x + 50 + 100,000/x$$

- a) Determinar la ecuación del costo marginal.
- b) Y el costo marginal para producir 40 unidades.

Solución:

$$CT_{(x)} = Cme_{(x)}'(x)$$

$$CT_{(x)} = (0.002x^2 - 0.4x + 50 + 100,000/x)(x)$$

$$CT_{(x)} = Cme = 0.002x^3 - 0.4x^2 + 50x + 100,000$$

$$\partial_{CT} / \partial_x CT = 0.002x^3 - 0.4x^2 + 50x + 100,000$$

$$Img_{(x)} = 0.006x^2 - 0.4x + 50$$

$$\left(\frac{\partial CT}{\partial x} \right) \Big|_{40} = 0.006 x^2 - 0.4 x + 50 = 27.60$$

El costo adicional por unidad producida es de Q. 27.60/unidad.

Problema 7:

Supongamos que el mercado de pesas olímpicas (q , medido en pesas compradas por año) tiene una curva de demanda lineal, representado por la función: $Q_{Dx} = 2000 - 20P_x$, por lo que la función inversa de demanda, llamada también función de precio, es: $P = 100 - q/20$. Tomando en cuenta que los costos del productor monopolista de pesas están representados por las siguientes función: $CT_{(q)} = 0.05q^2 + 10,000$.

¿Determine la cantidad y precio que debe de fija el empresario para maximizar sus ganancias?

Solución:

Para maximizar sus utilidades, este productor elige el nivel de producción en el cual el ingreso marginal igual al costo marginal.

Para resolver este problema debemos expresar Img y Cmg , como funciones de q . Para ello, se expresa el ingreso total como: $IT_{(q)} = P \cdot Q$ que es igual a decir que:

$$IT = (100 - q/20)(q) = 100q - q^2/20.$$

Con lo cual se obtiene el lmg , de la siguiente manera:

$$lmg = \partial_{l\pi} / \partial_x \pi_x = \partial_x \left(100q - \frac{q^2}{20} \right) = 100 - \frac{q}{10}$$

Por tanto:

$$\begin{aligned} Cmg &= lmg \\ 100 - \frac{q}{10} &= 0.1q \\ q &= 500 \end{aligned}$$

Si $q = 500$ el precio de venta será:

$$P = 100 - q/20 = 100 - (500)/20 = 75$$

A ese nivel de producción el Monopolista incurre en un costo unitario de:

$$Cme_{(q)} = 0.05q + 10,000/q = 45$$

Si se emplea esta información podemos calcular el beneficio como

$$GT = (P - Cme) (q) = (75 - 45) (500) = 15,000$$

Note que, en este equilibrio, hay un importante margen entre el precio (75) y el costo marginal ($CMg = 0.1q = 50$).

Sin embargo, mientras las barreras a la entrada impidan que una empresa nueva produzca pesas olímpicas, esta diferencia y la utilidad económica positiva podrán perdurar indefinidamente.

Propuesta de ejercitación

Considerando que los datos de la tabla “A”, pueden representar cualquiera de los mercados como monopolio, competencia monopolista u oligopolio. Y que además la gráfica es la presentación de dichos datos; las respuestas en rojo son las respuestas a las que debe de llegar, utilizando el método que se le indica en el paréntesis.

Tome en cuenta que:

- $CT(x) = 0.000001x^3 - 0.005x^2 + 12.5x + 12500$
- $PRECIO = 40 - 0.008x$

Nivel de Producción Intermedios para Cmg e lmg	Nivel de Producción Demandado según nivel de Precio		Tabla A										
	NP	PRECIO	IT	CT	Impuesto	CT2	Cme	Cme 2	Cmg	Cmg2	lmg	GANA	G.C Imp
	0	40	0	12500	0	12500			Valores para Np intermedios			-12500	-12500
250	500	36	18000	17625	2500	20125	35,25	40,25	10,25	15,25	36,00	375	-2125
750	1000	32	32000	21000	5000	26000	21,00	26,00	6,75	11,75	28,00	11000	6000
1250	1500	28	42000	23375	7500	30875	15,58	20,58	4,75	9,75	20,00	18625	11125
1750	2000	24	48000	25500	10000	35500	12,75	17,75	4,25	9,25	12,00	22500	12500
2250	2500	20	50000	28125	12500	40625	11,25	16,25	5,25	10,25	4,00	21875	9375
2750	3000	16	48000	32000	15000	47000	10,67	15,67	7,75	12,75	-4,00	16000	1000
3250	3500	12	42000	37875	17500	55375	10,82	15,82	11,75	16,75	-12,00	4125	-13375
3750	4000	8	32000	46500	20000	66500	11,63	16,63	17,25	22,25	-20,00	-14500	-34500
4250	4500	4	18000	58625	22500	81125	13,03	18,03	24,25	29,25	-28,00	-40625	-63125
4750	5000	0	0	75000	25000	100000	15,00	20,00	32,75	37,75	-36,00	-75000	-100000

Si hoy usted es contratado como gerente de producto para la empresa Casio y a su cargo esta su producto estrella, la calculadora **CASIO FX-85MS** que es única en el mercado, y dentro de sus funciones esta coordinar las áreas de comercialización, producción, logística, y financiera de dicha división, su primer objetivo deberá ser elevar el nivel de rentabilidad de su empresa.

Por lo que en su primera reunión con sus colaboradores debe de establecer el precio de venta y nivel de producción que le permitan lograr sus objetivos.

Conjuntamente con el encargado de producción, establece que el costo medio por unidad para maximizar las ganancias es de: Q.12.⁰⁵ (por medio de ecuaciones), si se promociona su venta a un precio de: Q.22.⁴⁹ (por medio de ecuaciones), por lo que los pedidos de materia prima deben alcanzar para un total de producción igual a: 2188 unidades (por medio de ecuaciones), además le informa a contabilidad que el costo de producción por una unidad mas será de: Q.4.⁹⁸ (por medio de ecuaciones) y que el ingreso marginal por unidad de dicho nivel de producción es de: Q.4.⁹⁸ (por medio de ecuaciones).

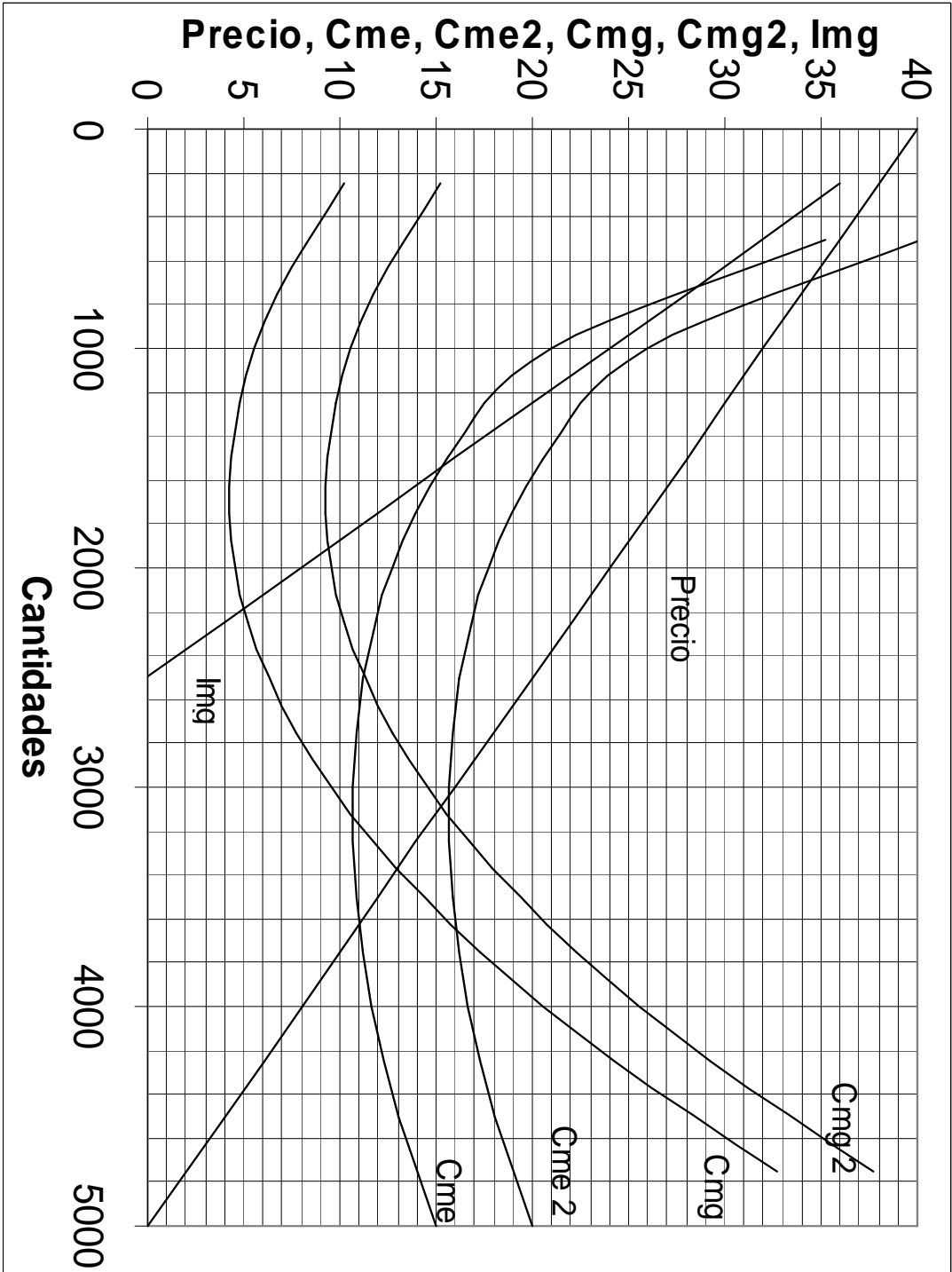
Por otra parte, el gerente de ventas le informa que en el último *benchmarking*, se logro descubrir que en menos de un 1 año, entraran a competir al mercado por lo menos 2 empresas con un producto sustituto casi perfecto por lo que es indispensable comenzar a fijar la estrategia a corto plazo para no dejarlas entrar a competir. Por lo que se decide que el nivel de producción a partir del 1ero de mayo del 2010 será de: 3622.⁶⁶ unidades (use el método de interpolación) y el nuevo precio de venta estará en: Q.11.⁰² (use el método de interpolación), teniendo un costo unitario de: Q.11.⁰⁹ (use el método de interpolación), donde además el costos marginales están en: Q.15.⁸⁵ (use el método de interpolación) y se dejara de ganar por unidad: Q.17.⁹⁶ (use el método de interpolación).

Si el área financiera le informa que la tasa bancaria por inversiones es de 11.98% y la rentabilidad del capital de su empresa será de 19.6% según sus pronósticos, los inversionistas de su empresa se retirarán (**si o no**) de la misma por su decisión de aplicar un mercado de contienda y porque: están obteniendo ganancias contables, las cuales hacen al valor de costo de oportunidad.

A causa de su estrategia, las empresas competidoras decidieron no entrar a competir, pero si lograron cabildear con ciertas áreas del gobierno para que se le imponga a su empresa un impuesto que los haga comportarse como si fuera una mercado de competencia perfecta, de inmediato usted decide ajustarse a la nueva situación por lo que su nuevo pedido de materia prima a sus proveedores debe de ser solo para: 3368.⁴² unidades (método grafico), y por lo que le informa a ventas que el nuevo precio de venta será de: Q.13.⁰⁵ (método grafico) donde los que sus costo por unidad se reducirán a: Q.10.⁷⁸ (método grafico) siendo el costo marginal relacionado igual a: Q.13.⁰⁵ (método grafico), y cuya ganancia total esperada será de: Q.7,653.⁴¹ (método grafico).

Después de un par de meses se logra establecer una comunicación mas favorable con el gobierno y logra eliminar el control de precios, pero le imponen un impuesto por unidad de Q 5.⁰⁰ por lo que su ganancia total aumentara a: Q.12,584.⁷⁰ (por medio de ecuaciones) ya que la calculadora se venderá a: Q.24.⁶⁸ (por medio de ecuaciones) y la cantidad fabricada será de 1915.⁴⁸ (por medio de ecuaciones) unidades cuyo costo unitario relacionado es de Q.18.¹¹ (por medio de ecuaciones) y cuyos costos marginales e ingresos marginales son: Q.9.³⁵ y Q.9.35 (por medio de ecuaciones).

Después de casi dos años todo vuelve a ser como en el primer día en que usted tomo el mando. Pero la junta directiva le pide elevar las ganancias, ya que se tienen que recuperar las inversiones hechas en el menor tiempo. Conjuntamente con el gerente de ventas elaboran un plan de ventas cuyos precios están dados por bloques de 600 unidades por lo que usted espera que los ingresos totales por ventas crezcan a: Q.79,015.⁹² (use el método de interpolación), y cuyos costos totales son: Q.34,025.¹² (use el método de interpolación), por lo que el costo unitario por producto es: Q.10.⁶⁴ (use el método de interpolación) y la ganancia total esperada es de Q. 44,990.⁸⁰ (use el método de interpolación).



4. PROBLEMAS PROPUESTOS

Interrogantes teóricas

- (a) ¿Es la ciencia que estudia el mejor aprovechamiento de los recursos escasos para la producción de bienes y servicios que van a satisfacer las necesidades humanas?
- (b) ¿Cuál es la diferencia entre demanda de individual y demanda global?
- (c) ¿Cuándo se da un cambio en la cantidad demandada?
- (d) ¿Cuándo se da un cambio en la demanda?
- (e) ¿Qué factores afectan la demanda?
- (f) ¿Qué factores afectan la oferta?
- (g) ¿Cuáles son las diferencia o similitudes entre demanda de mercado y demanda individual?
- (h) ¿Cuál es la diferencia y similitud entre una función de precio y una función de demanda?
- (i) ¿Cuáles son los tipos de coeficiente de elasticidad? Además defínalos.
- (j) ¿Qué tipo de bienes nos determina la elasticidad cruzada?
- (k) ¿Qué tipo de bienes nos determina la elasticidad ingreso monetario?
- (l) ¿Cuáles son las tres ramas en que se divide la economía?
- (m) ¿Cuál es la diferencia entre demanda de mercado y demanda global?
- (n) ¿Qué es un equilibrio estable?
- (o) ¿Qué tiene que suceder en el mercado para que el precio de un producto aumente?
- (p) ¿Enumere y describa los tres efectos que estudia la microeconomía?

Conceptualización básica

- (a) Exprese la demanda y la oferta como una función lineal (forma canónica).
- (b) Exprese la demanda y la oferta con una función potencial (forma canónica).
- (c) Defina cada uno de los parámetros de los Ítem 1 y 2.
- (d) Grafique, identifique y defina los tipos de elasticidades en una curva de demanda.
- (e) Grafique la función $QD_{(x)} = 2000 - 800P_{(x)}$.
- (f) Determine la función precio del ítem anterior.
- (g) Determine y grafique la función de ingreso total del ítem 5.
- (h) Determine y grafique la función de ingreso marginal del ítem 5.
- (i) Determine el intervalo de cantidades en el contra-dominio y el tipo de elasticidad en donde el ingreso total es creciente.
- (j) Determine el intervalo de cantidades en el contra-dominio y el tipo de elasticidad en donde el ingreso marginal es negativo.

Razonamiento teórico

Resuelva las siguientes cuestiones ya sea: a) dando respuesta directa; b) llenando los espacios en blanco para darle sentido a las proposiciones que se le presentan; c) subrayando la expresión correcta de las que aparecen entre paréntesis y completando lo pertinente en los espacios en blanco; d) elaborando los procesos matemáticos y/o gráficos que se le solicitan.

- (a) ¿Por qué cuándo disminuye el precio del fertilizante para producir maíz, aumenta la cantidad demandada de maíz?
- (b) Si el coeficiente de elasticidad precio de la demanda de un bien es determinado punto de la curva es: - 2, ¿Cómo es la demanda en ese punto? ¿Qué significa ese coeficiente?

- (c) ¿Qué significa el hecho de que el coeficiente de elasticidad transversal de la demanda entre dos bienes sea positivo? Y ¿Qué si es cero?
- (d) ¿Qué significa el hecho de que el coeficiente de elasticidad transversal de la demanda entre dos bienes sea positivo? Y ¿Qué si es cero?
- (e) Si la e_{pD} es de -2.40 el índice de Lerner será de:_____
- (f) Indiquen y expliquen qué problema existe en la siguiente afirmación de los vendedores de AUTOS COREANOS, S. A.: como consecuencia de una preferencia del público por esos autos en lugar de los japoneses la cantidad demandada de los autos coreanos se ha incrementado tanto que nuestro inventario de ese tipo de carros casi se ha agotado.
- (g) ¿Puede un aumento en el precio de un bien aumentar su oferta? Si su respuesta fue negativa, expliquen por qué; y si fue afirmativa, expliquen cómo puede suceder ese fenómeno.
- (h) Si la elasticidad ingreso de un bien es negativa, es señal que el ingreso de los consumidores está disminuyendo. ¿Qué dice usted al respecto? Expliquen su respuesta:_____
- (i) Por qué cuando aumenta el precio de un bien sustituto al que usted vende, también aumenta la cantidad ofrecida de su producto:_____
- (j) Dé una explicación del principio de racionalidad económica, tanto desde el punto de vista de la empresa como del consumidor:_____
- (k) Si la elasticidad precio de la demanda entre dos bienes es: 4 ello significa que la demanda es de tipo:_____ y la interpretación de ese coeficiente es:_____

- (l) Expliquen a qué se dedica la economía positiva. Ofrezca cuatro ejemplos de la vida real:_____
- (m) Si el precio del abono para producir brócoli aumenta, que sucederá en el mercado de este producto:_____
- (n) Si el precio del galón de gasolina aumenta en el 50%, *ceteris paribus*, ¿Qué efecto tendrá ese suceso en la cantidad demandada de zapatos deportivos? Expliquen su respuesta. _____
- (o) Partiendo de un equilibrio estable con oferta y demanda de pendientes normales, si la demanda del mercado de tomates en el equilibrio es inelástica, un hongo en las plantaciones de tomate generará un aumento o disminución de los ingresos de los agricultores y por qué:_____
- (p) Estudios efectuados han descubierto que la demanda de la gasolina es inelástica, y que la demanda de naranjas es elástica, lo que no sucede con la sal de cocina, ni mucho menos con el coeficiente de elasticidad cruzada entre las impresoras y los churrascos. Tomando en cuenta estos resultados ofrezca un coeficiente de elasticidad precio de la demanda para cada uno de los bienes mencionados que refleje lo determinado y explique la o las razones en que fundamentan sus respuestas._____
- (q) El Jabón de mano Protex y el Palmolive son sustitutos, la elasticidad cruzada del Palmolive respecto al Protex será (**negativa y positiva**) y un aumento en el precio del Protex (**disminuirá, permanecerá igual, aumentara**) la demanda de Palmolive.

- (r) El gobierno al poner un arancel prohibitivo (**aumenta la producción nacional, disminuye el consumo interno, anula las importaciones, todas las anteriores, ninguna de las anteriores**).
- (s) Si el precio de un bien disminuye (**la demanda, la cantidad demandada, el número de consumidores, cualquiera de las anteriores, todas las anteriores, ninguna de las anteriores**).
- (t) En una curva de demanda rectilínea el coeficiente de elasticidad precio es (**mayor que uno, uno, menor que uno, cualquiera de las anteriores, ninguna de las anteriores**) (**en el punto medio de la curva, en su parte más alta, en su parte más cercana al eje horizontal, en cualquier punto, en ningún punto**). Comprueben su respuesta con un gráfico hipotético.
- (u) Si la elasticidad precio de la oferta de mantequilla es 0.90, ¿En qué porcentaje varía la cantidad ofrecida si el precio aumenta en un 50%?
- (v) Si un producto registra excedentes en el mercado, podemos decir que su precio (**está debajo del precio de equilibrio, está arriba del precio de equilibrio, está en equilibrio, ninguna de las anteriores**).
- (w) Qué tipo de elasticidad tiene el siguiente producto, cuando el precio es de Q2.00 y la cantidad demanda es de 25 unidades y cuando el precio es de Q.7.00 la cantidad demanda es de 17 unidades.
- (x) Qué elasticidad precio de la demanda es más elástica, la de los cigarros rubios mentolados o la de los demás cigarros.

- (y) Si dos productos tienen elasticidad ingreso monetaria: $X= 1.88$ y $B= 0.23$, respectivamente, en cuál de los dos productos su elasticidad precio de la demanda será más elástico, razone su respuesta.
- (z) Si un aumento del 12% en el precio del jugo de naranja, causa una disminución 22% en la cantidad demandada y un aumento del 14% en la demanda del jugo manzana; calcule e interprete el coeficiente de elasticidad cruzada o transversal de la demanda entre estos dos jugos.
- (aa) Si Javier gasta de su ingreso monetario, el 60 % en bienes de consumo y Eduardo gasta el 90%, la demanda de bienes de consumo de Javier será **(más inelástica o menos inelásticas)** que la de Eduardo.
- (bb) En el año 2007 Nestlé vendió 500,000 latas de leche condensada a Q.9.00 cada una, en el año 2008 vendió un millón de latas de leche condensada a Q. 8.75, esto sugiere:
- ❖ Que la demanda disminuyó de 2007 a 2008.
 - ❖ Que la leche condensada es un bien inferior.
 - ❖ Que la demanda entre los años 2007 y 2008 aumentó.
 - ❖ Que la producción de la leche condensada aumentó.
 - ❖ Ninguna de las anteriores.
- (cc) Supongan que en respuesta a la preocupación por el déficit existente en servicio de transporte urbano y de una posible disminución de la oferta de ese servicio en la ciudad de Guatemala como consecuencia del alza en los precios del diesel y otros sus insumos, el gobierno decide otorgar un subsidio de Q. 2 por pasaje a los transportistas.

- (dd) Simule en un gráfico hipotético, el efecto que esta decisión gubernamental tendrá en el mercado de ese servicio y ofrezcan una respuesta descriptiva al respecto.
- (ee) La diferencia entre demandar y desear es:
- ❖ No hay diferencia entre los dos conceptos.
 - ❖ Demandar es necesitar un bien o servicio.
 - ❖ Demandar es desear y poder comprar.
 - ❖ La demanda es ilimitada a precio de mercado.
- (ff) El objetivo que persigue un empresario cuando actúa en el mercado es:
- ❖ Asignar los recursos productivos.
 - ❖ Satisfacer las necesidades de los consumidores.
 - ❖ Asignar eficientemente los recursos productivos.
 - ❖ Satisfacer las necesidades más urgentes de los consumidores.
 - ❖ Maximizar su rentabilidad o ganancia.
 - ❖ Ninguna de las anteriores.
- (gg) La baja en el precio de un bien o servicio puede estar originada por:
- ❖ Una mayor oferta del mismo bien.
 - ❖ Un aumento en la demanda de un bien sustituto.
 - ❖ Una disminución de las preferencias de las personas hacia ese bien.
 - ❖ Todas las anteriores.
 - ❖ Ninguna de las anteriores.
- (hh) La principal función de los precios es:
- ❖ Aumentar la producción.
 - ❖ Racionar los bienes escasos.
 - ❖ Evitar el mercado negro.
 - ❖ Guiar la producción hacia los bienes más valorados.

- ❖ Guiar a la demanda hacia los bienes más importante.
- (ii) Si se produce un aumento en el precio de los jugos Kerns, que ocurrirá “ceteris paribus” en el mercado de los jugos del frutal.
- ❖ Se producirá un movimiento a lo largo de la curva de la demanda.
 - ❖ Se producirá una disminución a lo largo de la curva de oferta.
 - ❖ Se produciría un desplazamiento a la derecha en la curva de la demanda.
 - ❖ Se producirá un desplazamiento a la izquierda de la curva de la oferta.
 - ❖ Se deslazará la curva de la demanda a la izquierda y la de la oferta a la derecha.
- (jj) Si Office Club es una tienda de atención a mayorista y vende 50 calculadoras a un precio de Q. 200.00 y 30 por mes si el precio de venta es de Q. 300.00. El fabricante está dispuesto a ofrecer 20 si el precio de venta es de Q. 210.00 y 30 si el precio es de Q. 230.00, suponiendo que las funciones de oferta y demanda resultantes sean lineales, establezca:
- ❖ La función de la demanda.
 - ❖ La función de la oferta.
 - ❖ El equilibrio del mercado.
 - ❖ El coeficiente de elasticidad puntual para la cantidad ofrecida y cantidad demandada en el equilibrio e interprételo.
 - ❖ El ingreso marginal en el equilibrio.
 - ❖ La función de ingreso marginal.
 - ❖ Recomiende que le convenga al empresario aumentar o disminuir el precio, razonando su respuesta.

- (kk) Considerando el problema anterior, si el gobierno le pone un impuesto al mayorista de Q.8.00 por unidad vendida, establezca el nuevo del equilibrio, indicando quien paga el impuesto y si el empresario esta o no en menor condición que en el equilibrio, razonando su respuesta.
- (ll) En 2003 General Electric vendió 200,000 refrigeradoras, al precio promedio de Q 1,500.00 por aparato; en 2004, 300,000 fueron vendidos al precio promedio de Q 1,600.00 por refrigerador. Este párrafo:
- ❖ Sugiere que la demanda de refrigeradoras disminuyo entre el 2003 y el 2004.
 - ❖ Implica que las refrigeradoras son un bien inferior.
 - ❖ Sugiere que la demanda de refrigeradoras incrementó entre el 2003 y el 2004.
 - ❖ Sugiere que la cantidad demandada de refrigeradoras se incrementó entre 2003 y 2004 ninguna de las anteriores.
- (mm) Si el ingreso de los consumidores aumenta la cantidad demandada de los bienes de la canasta básica aumenta, en tanto que si el ingreso baja, la oferta de esos bienes disminuye.
- ❖ ¿Qué opinión le merece la afirmación anterior? Si le parece incorrecta redáctela correctamente; pero si es correcta interprete lo que significa que el coeficiente de e_{IM} de un bien sea -3 .
- (nn) Si un aumento del 12% en el precio del jugo de naranja causa una disminución del 22% en la cantidad demandada y un aumento del 14% en la cantidad demandada de jugo de manzana; calcule el coeficiente de elasticidad transversal de la demanda entre estos jugos.

- (oo) Si en lugar del programa de racionamiento, el gobierno decide aumentar el precio del galón de gasolina para reducir la demanda en el porcentaje requerido, calculen el porcentaje en que debería de aumentar el precio por galón para deprimir el consumo al nivel programado (30 %) y el nuevo precio.
- (pp) La elasticidad precio de la demanda de un bien mide el cambio absoluto en la cantidad ofrecida como consecuencia de un cambio relativo en el ingreso del consumidor.
- ❖ Si lo anteriormente propuesto le parece correcto explique por qué un precio tope a un producto contrae su oferta; pero si lo considera incorrecto entonces ofrezca una proposición que sea correcta empleando los elementos que se tocan en la proposición que descalificó.

Análisis conceptual

- (a) Interprete los coeficientes de elasticidad, considerando los movimientos de las variables siguientes:
- ❖ $e_{IM} = -1.45$, si el ingreso monetario aumenta.
 - ❖ $e_{P_i} = 2.08$, si el precio de los insumos disminuye.
 - ❖ $e_{P_o} = -0.33$, si el precio de otros bienes disminuye.
 - ❖ $e_{P_{S(x)}} = 1.30$, si el precio aumenta.
 - ❖ $e_{P_o} = 0$, si el precio de otros bienes disminuye.
 - ❖ $e_{Impuesto} = -1.24$, si el impuesto disminuye.
 - ❖ $e_{P_{D(x)}} = -0.40$ si el precio del bien aumenta.
 - ❖ $e_{P_{D(x)}} = 2.00$ si el precio aumenta.

- (b) De acuerdo con los coeficientes de elasticidad que a continuación se le presentan, responda los siguientes enunciados, considerando que los precios de los productos disminuyen en un 10%.

	$e_{P(x)D}$	$e_{P(x)S}$		$e_{P(x)D}$	$e_{P(x)S}$		$e_{P(x)D}$	$e_{P(x)S}$
Lapiceros	- 1.6	1.25	Computadoras	-2	5	Naranjas	- 1.3	1.6
Cuadernos	-1.02	3.2	Preservativos	1.2	0.95	crack	-0.65	0.8
Bolsones	-0.9	1.2	escritorios	- 2.1	1			

- ❖ En que bien o bienes disminuirá la producción: _____
- ❖ En que bien o bienes aumentaran mas las ventas si el precio aumenta: _____
- ❖ En que bien o bienes disminuirá menos la cantidad ofrecida: _____
- ❖ Que le recomendaría al empresario de la naranjas respecto al ingreso total y porque: _____
- ❖ Interprete el coeficiente de elasticidad precio de la oferta del crack: _____
- ❖Cuál será el porcentaje total de reducción de las ventas para los preservativos: _____

- (c) Con los coeficientes de elasticidad que se presentan a continuación, responda las siguientes preguntas,

Elasticidades	Productos															
precio demanda	a	-2.03	b	-0.83	c	-0.83	d	-0.54	e	2.21	f	-1.71	g	-0.38	h	-1.03
precio oferta	j	1.76	k	2.60	l	0.66	m	1.62	n	0.98	o	1.04	p	0.00	q	0.66
Ingreso Monetario	r	0.57	s	0.01	t	0.72	u	-0.47	v	1.74	w	1.48	x	-0.36	y	-0.90
tecnología	aa	1.51	bb	2.23	cc	0.66	dd	1.46	ee	0.84	ff	0.89	gg	0.00	hh	0.56
impuestos	jj	-1.82	kk	-0.04	ll	0.61	mm	-0.40	nn	-1.62	oo	-1.26	pp	-0.33	qq	-0.76
Gustos y Preferencias	rr	1.26	ss	-1.84	tt	0.63	uu	-0.30	vv	-0.70	ww	-0.74	xx	-0.05	yy	0.47
expectativas	Ab	-0.78	cd	0.06	ef	0.50	gh	0.33	ij	1.33	kl	1.03	mn	0.30	op	0.62
precio insumos	qr	-1.67	st	-2.10	uv	-0.44	vvx	-0.29	xy	-1.18	xu	0.91	xs	-0.28	xz	-0.55
Cruzada	aq	0.88	cs	-1.29	eu	0.65	gw	-0.06	ix	0.49	kx	0.52	mx	0.61	ox	-0.33
condiciones naturales	dw	1.04	dr	1.41	tg	0.33	tv	0.75	bt	3.47	oi	0.69	oq	1.00	fo	2.09
subsidios	de	0.63	du	2.86	gy	0.65	tb	0.90	bi	0.35	oe	0.37	ks	-0.02	fr	0.39

- ❖ En qué bien o bienes disminuirá menos el consumo si el ingreso del consumidor disminuye: _____
- ❖ En que bien o bienes aumentará más el ingreso del vendedor si el precio del bien aumenta:_____
- ❖ En que bien o bienes aumentará la producción si el precio del bien aumenta:_____
- ❖ En qué bien o bienes disminuirá la producción si el precio del fertilizante para producir zanahorias aumenta:_____
- ❖ En qué bien o bienes aumentará el consumo si el precio aumenta:_____
- ❖ En qué bien o bienes disminuirá menos la producción de su producto si el gobierno aumenta el impuesto a la producción:_____
- ❖ En el bien C, qué tipo de ingreso marginal tiene su producto y por qué:_____
- ❖ En que bien o bienes recomendaría hacer una baja en el precio del producto:_____
- ❖ Si el gobierno le otorga un subsidio a su empresa, en que bien o bienes aumentará más su producción:_____
- ❖ En qué bien o bienes una mejora tecnológica le representará un menor aumento en la producción:_____

(d) Medidas de política aplicando elasticidad precio.

- ❖ En diciembre de 2003, el galón de gasolina se situaba en Q 16.00. Si como consecuencia del alza de los precios en los carburantes derivada de la crisis del medio oriente del año 2004, el Estado como medida de política económica, determinó que los consumidores guatemaltecos tendrían que reducir su consumo de gasolina en casi el 30% y para conseguirlo acude a un programa de racionamiento, indiquen las ventajas y desventajas de esta medida.

- ❖ Si para 2005 la cantidad consumida por cada vehículo disminuye en el 8% debido al aumento del precio del 40% ¿cuál es una medida aproximada del coeficiente de elasticidad precio de la demanda de gasolina?

(e) Con los coeficientes de elasticidad que se presentan a continuación, responda las siguientes preguntas:

Elasticidades	Productos							
precio demanda	a -1.74	b -0.08	c -0.53	d -0.34	e 1.39	f -1.08	g -0.30	h -0.65
precio oferta	j 1.11	k 1.64	l 0.65	m 1.21	n 0.62	o 0.66	p -0.01	q 0.41
Ingreso Monetario	r 0.82	s 0.02	t 0.46	u -0.30	v 2.44	w 0.94	x -0.28	y -0.56
Tecnología	aa 1.19	bb 1.76	cc 0.65	dd 1.26	ee 0.66	ff 0.70	gg -0.01	hh 0.44
Impuestos	jj -1.71	kk -0.01	ll 0.49	mm -0.32	nn -1.30	oo -1.01	pp -0.29	qq -0.61
Gustos y Preferencias	rr 1.03	ss -1.51	tt 0.63	uu -0.16	vv -0.57	ww -0.61	xx -0.05	yy 0.38
Expectativas	Ab -0.76	cd 0.08	ef 0.53	gh 0.34	ij 1.39	kl 1.08	mn 0.30	op 0.65
precio insumos	qr -1.64	st -1.99	uv -0.42	vvx -0.27	xy -1.11	xu 0.86	xs -0.27	xz -0.52
Cruzada	aq 0.10	cs -0.14	eu 0.64	gw 0.43	ix 0.06	kx 0.06	mx 0.62	ox -0.04
condiciones naturales	dw 1.31	dr 1.45	tg 0.04	tv 0.94	bt 4.24	oi 0.09	oq 1.15	fo 2.45
Subsidios	de 0.98	du 2.99	gy 0.65	tb 1.12	bi 0.55	oe 0.58	ks -0.01	fr 0.61

- ❖ De acuerdo al último informe del Banco de Guatemala, en el último trimestre registro deflación, en consecuencia en que bien o bienes aumentará las venta:_____
- ❖ En el último trimestre las remesas en Guatemala disminuyeron, en consecuencia en que bien o bienes aumentará las ventas:_____
- ❖ De acuerdo a la sequía observada, en qué bien o bienes disminuirá más la producción:_____
- ❖ La crisis económica generó desempleo, en qué bien o bienes disminuirá más las ventas:_____
- ❖ Elabore un análisis del producto “a” y haga las respectivas recomendaciones de acuerdo a los coeficientes de elasticidad:_____

- ❖ En qué bien o bienes la elasticidad precio de la demanda será más elástica, según los coeficientes de elasticidad ingreso monetario:_____
- ❖ En qué bien o bienes disminuirá menos el ingreso total, si el precio del bien disminuye:_____
- ❖ Si el precio de un insumo aumenta, en qué bien o bienes disminuirá la producción:_____
- ❖ Si se espera que el precio de los bienes a finales del año aumenten, en qué bien o bienes aumentarán las ventas:_____
- ❖ Si el precio aumenta en qué bien o bienes aumenta la competencia:_____
- ❖ En qué bien o bienes aumenta más el ingreso total del vendedor, si el precio del bien aumenta: _____
- ❖ En qué bien o bienes aumenta más el consumo, si el precio del bien aumenta: _____
- ❖ En qué bien o bienes disminuye la producción, si el gobierno pone un impuesto:_____
- ❖ En qué bien o bienes aumentará menos el consumo, si el ingreso monetario del consumidor aumenta:_____
- ❖ En qué bien o bienes disminuirá el consumo, si el precio del bien sustituto baja:_____

Análisis gráfico.

Responda lo que se le solicita, realizando las gráficas necesarias y los cálculos matemáticos necesarios.

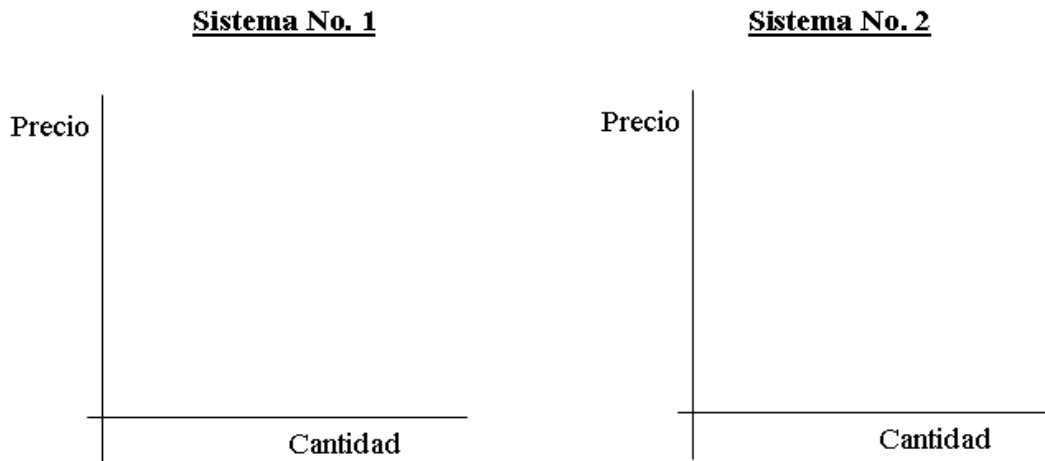
(a) Partiendo de un equilibrio estable, con oferta y demanda de pendiente normal, grafique el efecto y responda los efectos que se presentaran en la gráfica:

- ❖ Si el precio de los botones para elaborar camisas aumenta, qué sucederá en el mercado de camisas.
- ❖ Si el precio de las mesas de comedor disminuye por debajo del equilibrio, qué sucederá en el mercado de mesas.
- ❖ Si a finales de abril, por el festival internacional de rock que se llevará a cabo en Puerto Barrios, se considera una afluencia considerable de turistas, por lo tanto, qué sucederá en el mercado de hoteles.
- ❖ Si, gracias a una donación del gobierno de Holanda, en enero de 2008, fueron distribuidos dos millones de cuadernos entre los niños de un número importante de escuelas.
- ❖ Si en enero las familias guatemaltecas compran más cuadernos que en los demás meses del año por inicio del ciclo escolar.

(b) Partiendo de un equilibrio de mercado con oferta de pendiente positiva y demanda de pendiente negativa grafique e indique 3 cambios que se producen en el mercado

- ❖ Qué sucederá en el mercado de estufas eléctricas, si la energía eléctrica sube de precio.
- ❖ Si usted vende cuadernos y Guatemala recibe una donación de cuadernos, qué sucederá en su mercado.
- ❖ Si el costo por blusa maquilada en Guatemala disminuye, qué sucederá en el mercado de blusas que usted maquila.

- (c) En el sistema de coordenadas No.1 que se les presenta a continuación tracen dos curvas de demanda rectilíneas: D1 y D2 paralelas. Expliquen cuál de las dos curvas es más elástica.

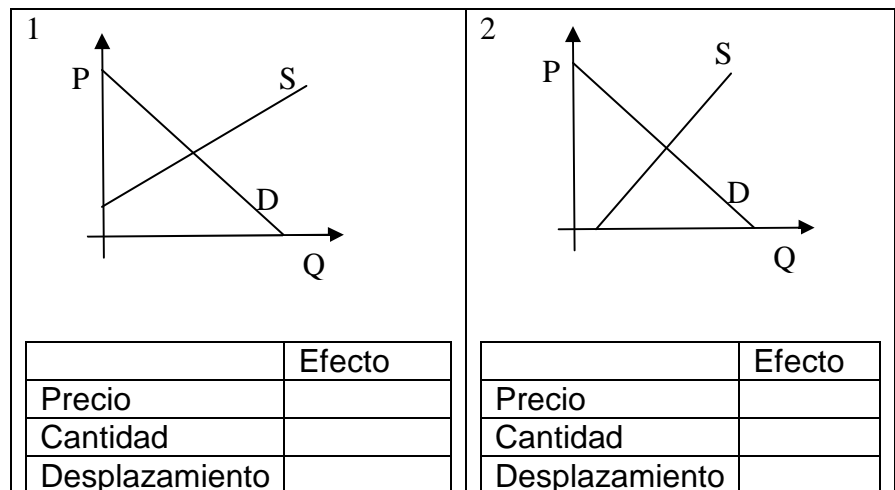


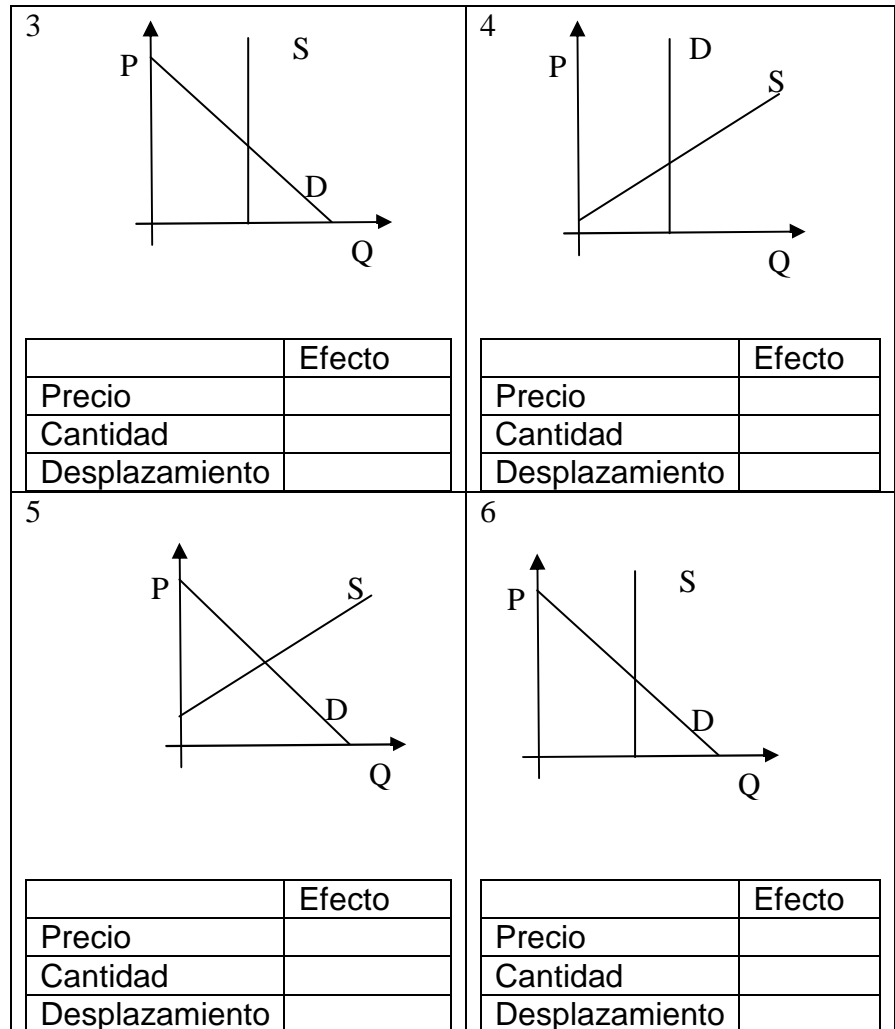
- (d) Ahora, tracen en el sistema No.2, dos curvas de demanda con diferente pendiente e intersección en el eje de las abscisas y respondan la misma pregunta del problema anterior._____
- (e) Incorpore a cada gráfica el efecto más inmediato, *ceteris paribus* de la situación descrita. En todas las gráficas S = oferta D = demanda. P = precio.
- ❖ Si la gráfica 1 representa al mercado mundial de café, en el cual el precio está dado en US\$ por saco y la cantidades en millones de sacos. En 2009 la temporada de heladas destruye cerca del 30% de la cosecha de café de Brasil y Vietnam. ¿Qué sucede en este mercado?

- ❖ La gráfica 2 representa al mercado de maíz para exportar. Si el precio está dado en US\$ por quintal y las cantidades en millones de qq ¿Qué sucederá en el mercado si un hongo destruyo un 60 % de la producción?

- ❖ La gráfica 3 representa el mercado de habitaciones hoteles, si el precio por habitación esta en quetzales por noche y la cantidad de habitaciones son de la ciudad de Guatemala, ¿Cómo se comportará la política de precios del Hotel Barceló, si veintidós nuevos hoteles que entraron en operación en los últimos dos años?

- ❖ La gráfica 4 representa el mercado de boletos aéreos Guate-Miami, en donde los precios están US\$ por boleto y la cantidad en cientos de boletos. Dado que la demanda de boletos es perfectamente inelástica ¿Las líneas aéreas trasladan la totalidad de un nuevo impuesto a los consumidores?



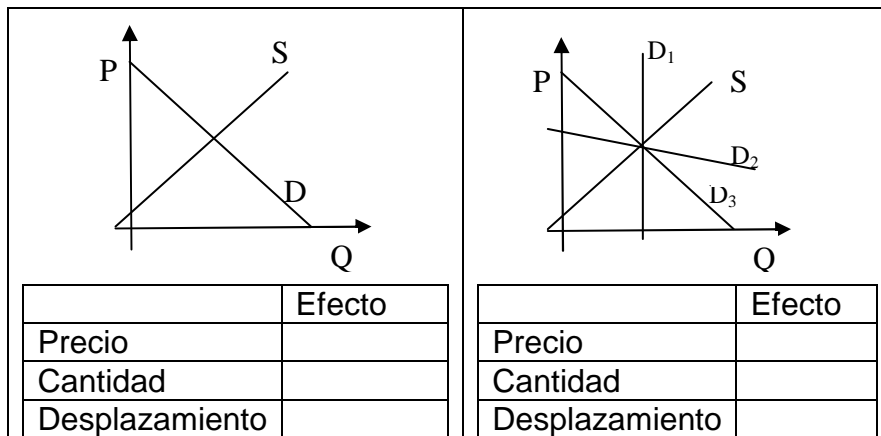


- ❖ La gráfica 5 representa el mercado de televisores en Guatemala a finales de mayo. Si el precio está en quetzales y la cantidad de televisores esta en miles de unidades. Y si para el mes de junio todos los trabajadores guatemaltecos reciben el bono 14, asuma que el 90% de bono se gasta bienes de consumo alimenticio ¿Qué pasara en este mercado?

- ❖ La gráfica 6 representa el mercado mundial de petróleo. Si el precio entra en US\$ por barril y la cantidades en millones de barriles diarios.

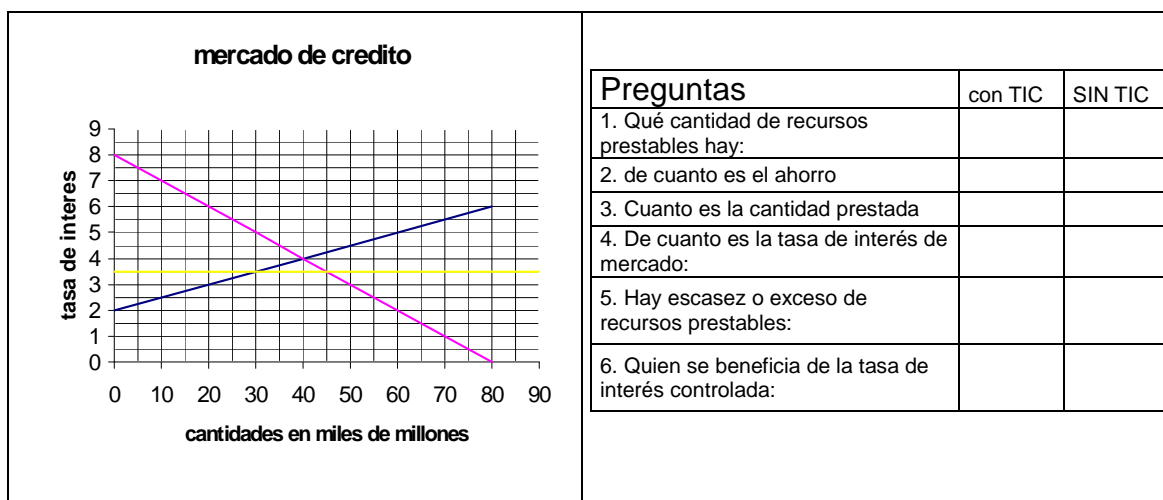
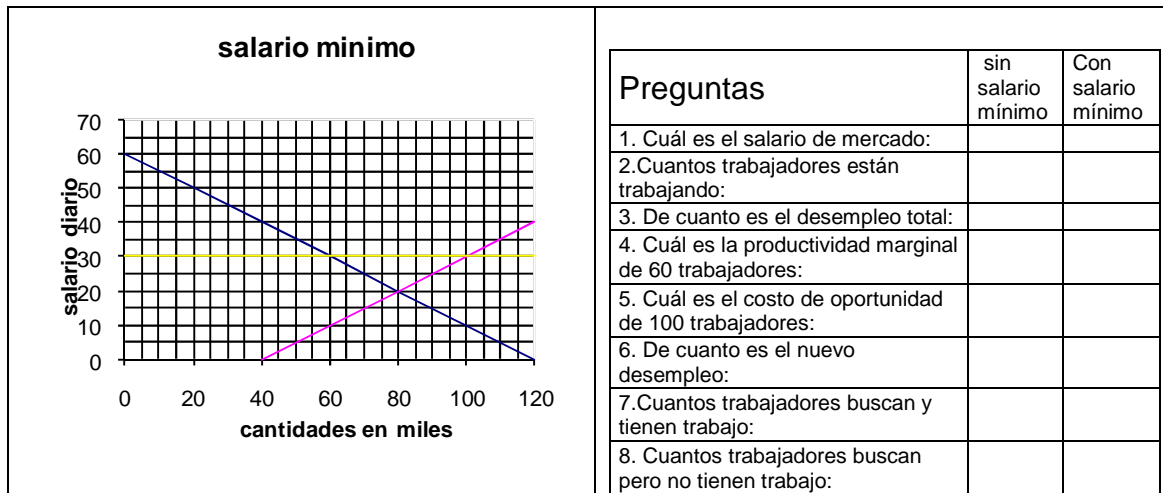
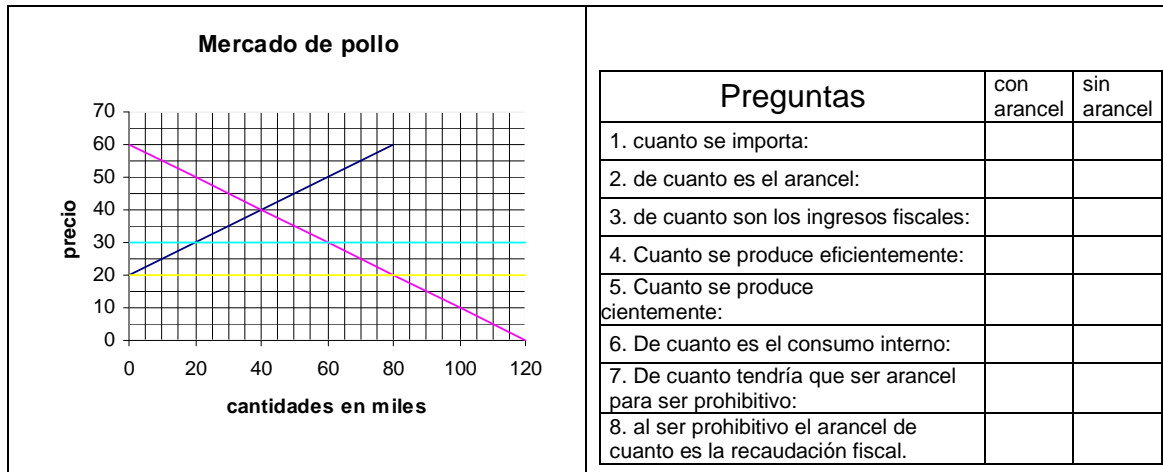
Grafiqué qué sucedió en dicho mercado entre mayo y diciembre del año pasado, cuando el cartel de la OPEP en (organización de países exportadores de petróleo) duplicó el precio mundial del petróleo.

- ❖ La gráfica 7 representa las importaciones de secadoras de ropa de Guatemala. En donde el precio está en quetzales por libra de ropa y las cantidades en miles libras lavadas por mes. ¿Qué sucederá en este mercado si como efecto de la crisis económica Guatemala en enero 2010 disminuyó sus Importaciones en 50%?



- ❖ Si el gobierno pone un impuesto a la producción, responda de acuerdo a la gráfica, ¿en cuál de las tres demandas de un producto se le traslada más o toda la carga de un impuesto al consumidor? Razone su respuesta.

(f) De acuerdo a las siguientes gráficas responda lo que a continuación se le pide:



Ejercitación a través de problemas

(a) La demanda del mercado del bien “Z” está dada por la expresión:

$$QD_z = 12 - P_z, \text{ y la oferta es: } QS_z = P_z.$$

- ❖ Elaboren las proyecciones de “S” y “D” del bien “Z”.
- ❖ En un sistema de coordenadas, debidamente identificado, tracen las curvas de “S” y “D” de las ecuaciones proporcionadas.
- ❖ Determine el precio de equilibrio del bien “Z”.
- ❖ Comprueben que la respuesta redactada es correcta encontrando algebraicamente la cantidad de equilibrio y el precio de equilibrio dejando constancia de todas sus operaciones y proceso.

(b) La ecuación de la demanda del bien “X” es: $Q_{Dx} = 18 - 2P_x$.

- ❖ En un sistema de coordenadas debidamente identificado, tracen la curva de la demanda del bien “X” y la del ingreso marginal. Calculen el coeficiente de elasticidad precio de la demanda del precio 2 al 5. Con base en el resultado indiquen explicativamente como es, en términos de elasticidad, la demanda de “X” en ese arco de la curva e interprétenlo.
- ❖ Calculen lo mismo que se les pidió en el inciso anterior en el precio 3 y, utilizando la fórmula que relaciona el ingreso marginal con el precio y la elasticidad, calculen el ingreso marginal a ese precio y muestren la bondad de su resultado sobre el gráfico elaborado en el inciso a).

(c) La demanda del bien “W” está expresada por: $Q_{Dw} = 10 - P_w$

- ❖ Elaboren la proyección (tabla) que muestre: la demanda de “W”, el ingreso total y el ingreso marginal del vendedor de “W”.
- ❖ En un sistema de coordenadas, debidamente identificado, tracen las curvas de demanda y del ingreso marginal del bien W.

- ❖ Empleando la fórmula: $Img = P (1 - 1 / e)$ calculen el Img_w a los precios: 3, 5 y 8.

(d) La demanda del mercado de cebolla en determinado lugar es: **$QP = 600$** .

Donde “Q” es la cantidad demandada y “P” es el precio en Q/ lb.

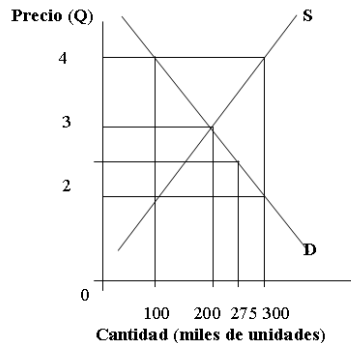
- ❖ Elaboren la proyección de la demanda y el gasto total con precios correlativos de Q. 1 a Q. 6.
- ❖ En un sistema de coordenadas cartesianas tracen, con regla, la curva de la demanda.
- ❖ Calculen la elasticidad precio de la demanda de cebolla a cualesquiera tres precios.
- ❖ Expliquen la razón de los resultados del gasto total y de la elasticidad.

(e) La demanda de mercado de papas fritas en determinada comunidad es:

$Q_{DM} = 24 - 3P$. Donde “D” es la cantidad demandada y “P” es el precio.

- ❖ Elaboren la proyección de: la demanda, el ingreso total, el ingreso marginal y la elasticidad precio de la demanda.
- ❖ En un sistema de coordenadas tracen las curvas de demanda e ingreso marginal.
- ❖ Con base en lo que visualiza en la proyección y en el gráfico, comenten las relaciones entre la demanda, el ingreso total, el marginal y la elasticidad.
- ❖ Empleando la fórmula $Img = P (1-1/e)$, cuantifiquen el ingreso marginal al precio 3 y el resultado muéstrelo en el gráfico elaborado.
- ❖ Sobre el mismo gráfico tracen la curva de gasto total y comenten su relación con la elasticidad precio de la demanda.

- (f) Considere la información que proporciona la gráfica subsiguiente, y llenen los espacios en blanco para completar el sentido de las proposiciones que se presentan a continuación.



Puede considerarse que el equilibrio en competencia se alcanza como resultado de un proceso de cambios en el precio, que concluye en una situación en la que la cantidad demandada se iguala con la ofrecida.

- ❖ En el caso a que se refiere el gráfico anterior, si el precio es Q4.00 se demandarán: _____ unidades y se ofrecerán: _____ unidades. En virtud de que la cantidad (**demandada, ofrecida**), es menor que la cantidad (**demandada, ofrecida**), el precio no puede permanecer constante sino que debe (**aumentar, disminuir**).
- ❖ Si el precio es de Q2.50, se demandarán: _____ unidades y se ofrecerán: _____ unidades. Como la cantidad (**demandada, ofrecida**) excede a la cantidad (**demandada, ofrecida**) el precio (**se elevará, descenderá**).
- ❖ Si el precio es Q3.00, se demandarán: _____ unidades y se ofrecerán _____ unidades; y el precio (**aumentará, disminuirá, se mantendrá**).

También puede considerarse que se llega al equilibrio en competencia mediante cambios en la producción total. Si en cualquier cantidad de producción total, el precio al que el bien se ofrece es diferente al precio al que se demanda, la producción total cambiará hasta que ambas cantidades sean iguales.

- ❖ Si se intercambian 100,000 unidades del bien, los productores no aceptarán un precio menor a: $Q.$ _____ en tanto que los consumidores sólo estarán dispuestos a pagar: $Q.$ _____. Como el precio que los compradores están dispuestos a pagar es: (**mayor, menor**) que el precio necesario para motivar a los productores a producir esa cantidad del bien, los productores: (aumentarán, disminuirán) la producción total.
- ❖ Si se cambian 200,000 unidades, los productores generarán esa cantidad si el precio es de: $Q.$ _____, y los compradores únicamente obtendrán toda la producción si el precio es de: $Q.$ _____. Viendo que el precio que los compradores están dispuestos a pagar es (**más alto, más bajo**) que el precio necesario para que los oferentes produzcan esa cantidad, los productores: (**incrementarán, reducirán**) la producción total.
- ❖ Si se negocian 150,000 unidades, los oferentes mantendrán esa cantidad de producción si el precio es: $Q.$ ____. Los consumidores continuarán comprándola si el precio es de: $Q.$ ____. Como el precio que los oferentes aceptan para mantener la producción y el que los demandantes están dispuestos a pagar son: _____, la industria mantendrá la producción y el precio será considerado como: (**el correcto, el justo, el de equilibrio**).

(g) La demanda del bien “L” está dada por la siguiente proyección:

PUNTOS SOBRE LA CURVA	A	B	C	D	E	F	G
CANTIDAD DE “L” (unidades)	2	2.5	3	4	5	6	8
PRECIO DE “L” (quetzales)	7	6	5	4	3	2	1

- ❖ En un sistema de coordenadas, debidamente identificado, tracen la curva de la demanda del bien “L”.
- ❖ Calculen el coeficiente de elasticidad precio de la demanda:
 - a. Del punto C al punto F.
 - b. Del punto E al punto C.
 - c. Entre C y F.
 - d. Entre F y C.
- ❖ Calculen el coeficiente de e_{pD} en el punto C.
- ❖ Expliquen como es, en términos de elasticidad, la demanda de “L” en el arco E-C.

(h) Asuman que la oferta de hortalizas en determinada comunidad, en quintales, está dada por la siguiente expresión: $Q_{Sx} = - 2 + P_x$

- ❖ Elabore la proyección (tabla) de la oferta de hortalizas para 7 precios consecutivos de 0 a 6, señalando cada punto con mayúsculas de la **A** la **F** empezando por el precio cero.
- ❖ En un sistema de coordenadas, debidamente identificado, trace la curva de la oferta de hortalizas.
- ❖ Calculen la elasticidad precio de la oferta en el punto D, indique cómo es la oferta en ese punto e interpreten el coeficiente calculado.

(i) Un consumidor de cerveza manifiesta que ya no puede asistir seis semanales a la cervecería sino que sólo cinco veces desde que el precio del vaso de cerveza aumentó de Q 8 a Q 12. Asumiendo que este consumidor bebe la misma cantidad de cerveza en cada visita:

- ❖ Calcule el coeficiente de elasticidad-precio de la demanda de cerveza para este consumidor.
 - ❖ Anote cómo es la demanda de este consumidor por cerveza, de acuerdo al coeficiente calculado.
 - ❖ Interprete el coeficiente calculado.
- (j) Considerando que el equilibrio del mercado se da cuando el precio y cantidad son iguales a Q 22.858 y 1571.42 unidades, y que la elasticidad precio de la demanda en ese punto es igual a 0.1455. Además que la función de oferta del mercado es $Q_{sx} = 1000 + 25P_x$.
- ❖ Determine la función de demanda lineal para dicho mercado.
 - ❖ Establezca la función de ingreso marginal del mercado.
 - ❖ Si se el Gobierno se otorga un impuesto de Q 15.00 por unidad ¿Determine el precio y cantidad de equilibrio?
 - ❖ Calcule y defina e interprete la elasticidad puntual precio de la demanda del mercado, en el nuevo equilibrio.
 - ❖ Con respecto al ingreso total, el productor está siendo beneficiado, se mantiene igual o es perjudicado con dicha medida.
 - ❖ En ingreso marginal es positivo, cero o negativo, en el nuevo equilibrio del mercado
- (k) Determinada empresa enfrenta una curva de demanda especificada por: $Q_{Dx} = 14 - 2P_x$; donde “Q” es la cantidad en unidades y “P” es el precio en quetzales.
- ❖ En un sistema de coordenadas, tracen las curvas de demanda e ingreso marginal de la empresa.
 - ❖ Indiquen cuantas unidades venderá la empresa si desea maximizar sus ingresos totales y cuantifiquen ese ingreso en términos monetarios.

- ❖ Empleando la fórmula que relaciona Img , P y e ; calculen el ingreso marginal cuando el precio es $Q\ 2.00$.
 - ❖ En gráfico aparte tracen la curva de la demanda y la de ingreso total y comenten las relaciones entre ingreso total y elasticidad que se observan en dicho gráfico.
 - ❖ Con referencia al gráfico del problema anterior, expliquen la razón por la que el ingreso marginal se sitúa por debajo de la curva de la demanda.
- (l) La oferta del mercado de membrillos está dada por $Q_{sx} = - 2,000 + 500 P_x$. Donde: Q_{sx} es la cantidad ofrecida en libras y P_x , es el precio en Q / lb .
- ❖ En un sistema de coordenadas, trace la curva de la oferta de membrillos para 10 precios.
 - ❖ Calcule el coeficiente de elasticidad precio de la oferta en el precio $Q\ 8$, explique cómo es la oferta en ese precio e interprete el coeficiente calculado.
- (m) Considerando que el equilibrio del mercado se da cuando el precio y cantidad son iguales a $Q\ 427.7$ y 914.46 unidades, y que la elasticidad precio de la demanda en ese punto es igual a $- 0.094$. Además que la función del oferta del mercado es: $Q_{sx} = 0.005(P_x)^2$.
- ❖ Determine la función de demanda lineal para dicho mercado.
 - ❖ Establezca la función de ingreso marginal del mercado.
 - ❖ Si el Gobierno otorga un subsidio de $Q.\ 30.00$ por unidad ¿Determine el precio y cantidad del nuevo equilibrio?
 - ❖ Calcule, defina e interprete la elasticidad puntual precio de la demanda del mercado, en el nuevo equilibrio.
 - ❖ En cuanto se beneficia al consumidor con cada unidad que se distribuye en el mercado.

- ❖ Qué cantidad del subsidio es absorbido por el productor.
- ❖ En general la curva de la demanda de mercado es (**más elástica, más inelástica, permanece constantes**).
- ❖ En general al curva de la oferta de mercado es (**más elástica, menos inelástica, más inelástica, menos elástica**).
- ❖ Con respecto al ingreso total, el productor está siendo beneficiado, se mantiene igual o es perjudicado con dicha medida.
- ❖ En ingreso marginal es positivo, cero o negativo, en el nuevo equilibrio del mercado.

(n) La función de demanda del mercado (D) de naranjas, en toneladas métricas, es:

$$Q_{DX} = 12000 - 1000 P_x$$

Donde: X = cantidad
 P = precio en quetzales

- ❖ Elabore la proyección (tabla) de la demanda de naranjas.
- ❖ En un sistema de coordenadas, debidamente identificado, trace la curva de demanda de este mercado.
- ❖ Subraye la expresión correcta de las que aparecen entre paréntesis para completar el sentido de las proposiciones que se le presentan en seguida.
 - Si, "*ceteris paribus*", el precio es 9, la (demanda, cantidad demandada, oferta, cualquiera de las anteriores, ninguna de las anteriores) será de: _____ toneladas.
 - Si, "*ceteris paribus*", el precio es 0, (la demanda, la cantidad demandada) será de: _____ toneladas.
- ❖ Si el ingreso de los consumidores aumenta simule, sobre el mismo gráfico, lo que ocurre con la demanda.

- ❖ Si los consumidores prefieren las mandarinas a las naranjas simule, sobre el mismo gráfico, lo que ocurre con la demanda de las naranjas.
- (o) La oferta del mismo bien referido en el problema anterior responde a la función:

$$Q_{sx} = 1000 P_x$$

- ❖ Elabore la proyección de la oferta para los precios de 0 a 10.
 - ❖ En un sistema de coordenadas, debidamente identificado, trace la curva de oferta.
 - ❖ Si en la segunda siembra, los productores de naranjas aplicarán un abono de mejor calidad y contarán con un sistema de riego ininterrumpido, trace la oferta sobre el mismo gráfico.
 - ❖ Si el precio de la naranja, “*ceteris paribus*”, baja de 8 a 5, explique lo que ocurrirá con la oferta ante ese cambio en el precio.
- (p) Cristina dedica su renta a consumir dos bienes, “X” e “Y”. Si su conjunto de posibilidades de consumo viene dado por $Y = 25 - 2X$, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- ❖ Si consume 10 unidades de X y 5 de Y, el coste de oportunidad de consumir una unidad adicional de X en términos de Y es 1.
 - ❖ Si consume 9 unidades de X y 7 de Y, el coste de oportunidad de consumir una unidad adicional de Y en términos de X es 2.
 - ❖ Si consume 9 unidades de X y 7 de Y, el coste de oportunidad de consumir una unidad adicional de X en términos de Y es 2.
 - ❖ El coste de oportunidad de consumir una unidad adicional de X permanece constante a lo largo de la frontera de posibilidades de consumo y es igual a 0,5 unidades de Y.

(q) Con base en las funciones de oferta y de demanda referidos en los dos problemas anteriores, en un sistema de coordenadas debidamente identificado, tracen las de oferta (S) y de demanda (D) del mercado de naranjas.

- ❖ La cantidad de equilibrio será y el precio de equilibrio será de:_____
- ❖ En el equilibrio, el coeficiente de elasticidad precio de la demanda al precio de equilibrio de mercado es:_____, lo que indica que la demanda es:_____ y significa que: _____ en tanto que el coeficiente de elasticidad precios de la oferta a ese precio es: _____ y en un precio más alto es ____ porque: _____
- ❖ Si el gobierno decide proteger a los productores y estipula que el precio de las naranjas no debe ser menor de Q 9, ¿Qué creen ustedes que ocurrirá en el mercado?
- ❖ Se presenta una plaga que afecta a los cítricos. Simulen en el mismo gráfico lo que sucederá en el mercado y coméntelo.

(r) Si el supermercado las dos torres vende la libra de arroz 2.00 y a ese precio le compran 400 libras a la semana, pero por su política de promociones la libra baja a un precio especial de Q 1.75 por lo que la cantidad vendida aumenta a 500 libras a la semana, de acuerdo a lo anterior establezca:

- ❖ La función de demanda de manzanas del supermercado (lineal)
- ❖ Elasticidad puntual para un consumo de 1000 libras de manzanas:
- ❖ Elasticidad promedio entre el precio de venta normal y el precio de oferta. De la libra de arroz y la función del ingreso marginal:

(s) Dada la función de demanda $Q_{Dx} = 70 (P_{(x)})^{-7}$ indique lo siguiente:

- ❖ Determine la e_{pD} para un precio de Q. 5.00.
- ❖ Como será el ingreso marginal para un precio de Q 6.00.

- (t) De acuerdo a la función de oferta $Q_{S(x)} = 500P_{(x)} - 80$
- ❖ Indique la e_{pS} para una cantidad producida de 600 unidades:
 - ❖ Si el precio aumentara la elasticidad precio de la oferta:
(**aumenta, disminuye, permanece constante**)
- (u) Dada la función de Demanda $Q_{Dx} = 100 P_{(x)}^{-10}$
- ❖ Su ingreso total al aumentar el precio (**aumentará, disminuirá, permanecerá constante**).
 - ❖ Y su función de ingreso marginal será.
- (v) De acuerdo a la tabla siguiente

Precio	Cantidad
1	70
2	8.75

- ❖ Establezca la ecuación de la Demanda (curvilínea potencial).
- ❖ La elasticidad precio de la Demanda para un precio Q 6.00 de.

Ejercitación de razonamiento Económico para problemáticas de las estructuras de mercado

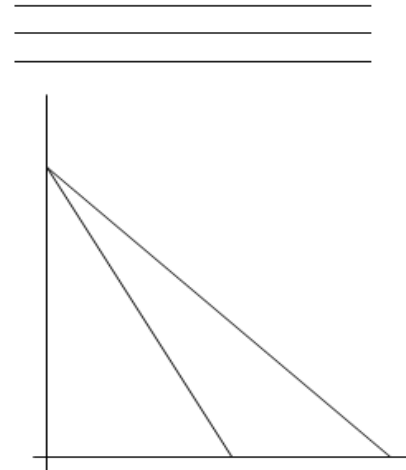
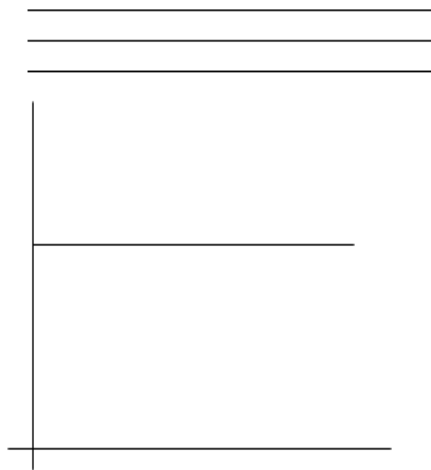
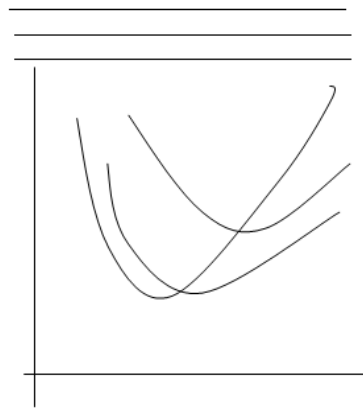
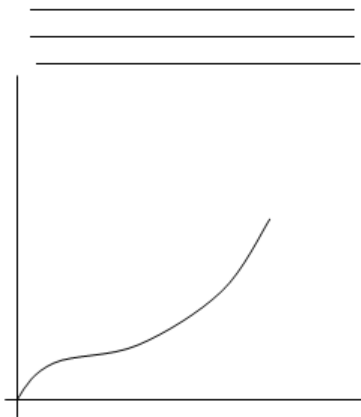
Analice lo que se le solicita a) dando respuesta directa; b) llenando los espacios en blanco para darle sentido a las proposiciones que se le presentan; c) subrayando la expresión correcta de las que aparecen entre paréntesis y completando lo pertinente en los espacios en blanco; d) elaborando los procesos matemáticos y/o gráficos que se le solicitan.

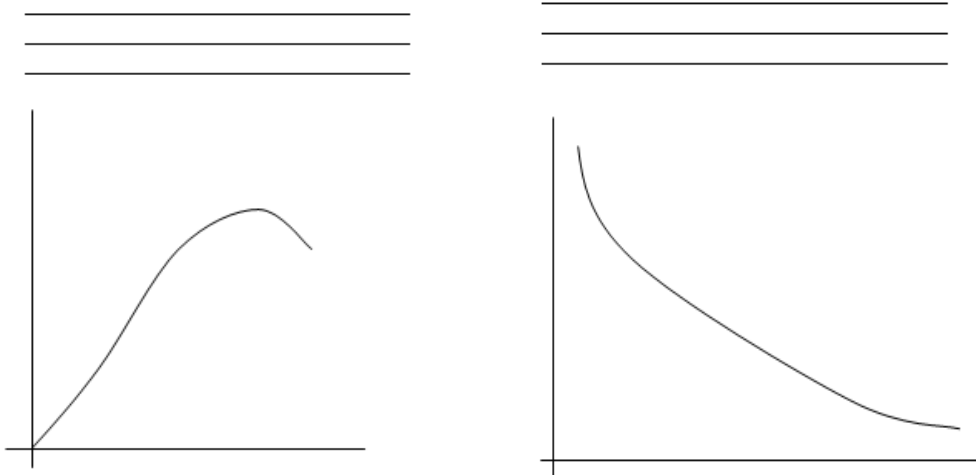
- (a) Dé dos ejemplos de productos que pertenecen a competencia perfecta:
- (b) En qué estructura del mercado está más concentrado el mercado:

- (c) Es la estructura de mercado donde la demanda de la empresa tiende a desplazarse hacia arriba o hacia abajo, según el comportamiento de sus competidores:_____
- (d) Juan trabaja como camarero en el bar Tío Pepe con un salario de Q.1.000. Con su sueldo ha conseguido ahorrar Q.3.000, que tiene en el banco remuneradas al 10% anual. Se plantea montar su propio changarro y presupuesta los siguientes gastos e ingresos:
- ❖ gastos: sueldo de la cocinera Q1.500, gastos de material Q2.000.
 - ❖ Ingresos: Q.5.000. Indíquese cuál es la alternativa más ventajosa. Explíquelo en términos del costo de oportunidad.
- (e) Un estudiante es admitido en la Universidad de México, cuando cursa un curso que dura ocho meses. La matrícula ascienda a \$ 65.000. Los libros que adquiere y otros materiales de trabajo importan \$ 20.000. Los gastos de transporte son \$ 15.000. Vive en una pensión por la que paga \$ 600.000 por alojamiento y manutención durante los ocho meses. El estudiante recibe una beca de \$ 15.000 al mes durante el curso. Antes de matricularse, le ofrecen un trabajo como repartidor de Coca-Cola por un salario de \$ 100.000 mensuales.Si lo aceptara, no tendría gastos de transporte y viviría en la misma pensión ¿Cuál sería el coste de oportunidad de elegir la Universidad en lugar de trabajar?
- (f) Si un monopolista enfrenta una curva de demanda con pendiente negativa y sus costos son iguales a 0, maximiza su beneficio para una combinación precio-cantidad para la que la elasticidad de demanda es igual a (pista: aquí maximizar ventas es maximizar beneficios):
- a) $-\infty$ b) 1 c) 0 d) ∞

- (g) Examine cuidadosamente las figuras que se le presentan a continuación, identifique cada una de ellas (nombre, variables en los ejes, y nombres de las curvas) de acuerdo a lo que representan.

A excepción de lo que se les solicita hacer, no deben agregar nada ni quitar nada a las figuras ni repetir ninguna denominación.





- (h) La pendiente de la curva de costo total (CT) en cada punto de ella, permite obtener los puntos para el trazo de la correspondiente curva de costo promedio (Cme).
- ❖ Si considera que lo anterior es falso explique el significado del costo de oportunidad, pero si. a su criterio es correcto, explique en qué consisten los rendimientos decrecientes a escala y lo que los causa.
- (i) El costo fijo medio es constante y se representa gráficamente con una línea paralela al eje de las abscisas.
- ❖ Si lo propuesto es verdadero, expliquen el significado de los costos explícitos presentando un ejemplo; pero si no lo es, exponga los motivos de la forma de costo promedio de largo plazo (CmeL).
- (j) Los rendimientos crecientes a escala de la producción indican que para duplicar la cantidad producida es suficiente con duplicar la cantidad de uno de los dos factores productivos utilizados.
- ❖ Si así lo creen escriban lo que entienden por oferta de un bien y lo que sucede con ella si el precio del bien aumenta; pero si lo

consideran incorrecto, explique cuándo y por qué la curva de costo marginal se ubica debajo de la curva de costo promedio.

- (k) La forma de la curva de costo promedio de corto plazo se debe a las economías y deseconomías de la producción a escala.
- ❖ Si lo anteriormente es correcto, expliquen cómo se calculan las ganancias económicas en una empresa y por qué de no hacerlo así podría haber pérdidas.
 - Ofrezca un ejemplo numérico y explíquelo; pero si es incorrecto, expliquen cuándo se presenta la ley de los rendimientos físicos decrecientes en la producción y lo que sucede con el costo variable total cuando dichos rendimientos se presentan.
 - Ofrezcan un gráfico hipotético de costos que le permitan ilustrar su respuesta.
- (l) Cuando una empresa está operando en el corto plazo:
- ❖ No puede alterar sus costes variables.
 - ❖ Los costes variables y los costes totales son los mismos.
 - ❖ Los costes fijos medio aumentan la cantidad producida.
 - ❖ No puede ajustar las cantidades de los inputs fijos.
- (m) El C_{meF} es un concepto de corto plazo y geométricamente se representa con una recta paralela al eje de las abscisas al nivel de ese costo.
- ❖ Si así lo comparten, grafiquen una ilustración de costos promedio de largo plazo en la que se noten rendimientos a escala crecientes, constantes y decrecientes y si consideran incorrecta la proposición indique la diferencia entre costos implícitos y explícitos y lo que significa: costo de oportunidad, ejemplificando cada uno de ellos.

- (n) Si el precio correspondiente a la cantidad que iguala el ingreso marginal al costo marginal es menor al costo medio total de dicha cantidad, entonces:
- ❖ El empresario no puede obtener beneficios ni abandona la industria en el corto plazo.
 - ❖ El empresario produce cantidades positivas en el corto plazo si obtiene beneficios sobre la porción variable de sus ingresos y costos.
 - ❖ El empresario tratará de reducir el costo usando otra combinación de insumos.
 - ❖ El empresario necesariamente aumenta la cantidad producida para reducir la carga de los costos fijos sobre el costo unitario.
 - ❖ Todas las anteriores.
 - ❖ Ninguna de las anteriores.
- (o) Una empresa que tenga sólo costos fijos constituye un monopolio natural:
- ❖ Sólo si produce a un precio igual al costo medio.
 - ❖ Porque produce una cantidad dada a menor costo que dos o más empresas más pequeñas que produjeran, con la misma tecnología, la misma cantidad total.
 - ❖ Entonces, como ya pagó sus costos fijos, puede producir y colocar una cantidad infinita, ya que su costo de oportunidad es cero.
 - ❖ Por esta razón, todos los monopolios se establecen en industrias que requieren grandes inversiones en capital fijo
- (p) ¿Puede el ingreso marginal de un monopolista que vende a un precio único ser negativo?
- ❖ No, porque cada vez que vende una nueva unidad, su ingreso aumenta.
 - ❖ Solo si la elasticidad es mayor que 1.

- ❖ No, porque, en el máximo, el ingreso marginal debe igualar al costo marginal, que es positivo.
 - ❖ Sí, porque para vender más unidades, el monopolista debe bajar el precio.
- (q) Si un monopolista puede discriminar y cobrar diversos precios a distintos consumidores en vez de cobrar a todos el mismo precio, podemos afirmar que respecto del monopolio simple:
- ❖ El bienestar de la sociedad se reduce necesariamente.
 - ❖ El beneficio de la empresa aumenta.
 - ❖ La pregunta no tiene sentido; la existencia de actividades de arbitraje cuando hay dos precios distintos para el mismo bien elimina la posibilidad de discriminar.
- (r) Un monopolista ¿Producirá alguna vez en una sección elástica de la curva de demanda que enfrenta?
- ❖ Si tiene rendimientos crecientes a escala lo hará, porque puede bajar el precio, aumentar así sus ventas y a la vez bajar sus costos, ya que éstos son decrecientes.
 - ❖ Sí, porque si estuviera en una sección inelástica podría subir el precio, aumentar el valor de sus ventas y bajar sus costos.
 - ❖ No, porque el monopolista necesita cierto grado de inelasticidad para explotar su poder de mercado (si la demanda es infinitamente elástica actúa como en competencia perfecta).
 - ❖ Puede operar tanto en segmentos elásticos como en segmentos inelásticos de acuerdo a cómo sea su costo marginal.
- (s) Si un monopolista puede segmentar a sus clientes en grupos, la cantidad consumida por los consumidores será,

- ❖ Mayor que en monopolio. Y los beneficios del empresario serán mayores.
 - ❖ Menor que en monopolio. Y los beneficios del empresario serán mayores.
 - ❖ Mayor que en monopolio. Y los beneficios del empresario serán menores.
 - ❖ Menor que en monopolio. Y los beneficios del empresario serán menores.
- (t) Recuerde el análisis de los dos elementos que forman el ingreso marginal y el significado del coeficiente que multiplica a la variable independiente en una función lineal para contestar esta pregunta. Si la curva de demanda es: $x = a - bp$, el ingreso marginal para un monopolista que sólo puede cobrar un precio único será igual a:
- a) $a - 2bx$ b) $a/b - 2x/b$ c) $b - 2ax$ d) $b/a - 2x/a$
- (u) Si un monopolista a) puede segmentar efectivamente a los consumidores que enfrenta en dos grupos cuyas respectivas funciones de demanda inversa son $p_1 = 1 - x_1$ y $p_2 = 1/2 - 1/4x_2$; (ingresos marginales: $Img_1 = 1 - 2x_1$ y $Img_2 = 1/2 - 1/2x_2$) y b) su costo unitario es $1/4$ para cualquier volumen de producción, maximizará su beneficio:
- ❖ Vendiendo $1/2$ unidades a $Q.1/2$ al grupo 1 y $1/4$ unidades a $Q.7/16$ al grupo 2.
 - ❖ Vendiendo $3/8$ unidades a $Q.5/8$ al grupo 1 y $1/2$ unidades a $Q.3/8$ al grupo 2.
 - ❖ Vendiendo $1/4$ unidades a $Q.17/40$ al grupo 1 y $1/16$ unidades a $Q.17/40$ al grupo 2.
 - ❖ Vendiendo $1/4$ de unidades a $Q.3/8$ al grupo 1 y $1/16$ de unidades a $Q.1/4$ al grupo 2.

- (v) Un monopolio enfrenta una curva de demanda, con ingreso marginal representado por: $Img_x = 1 - 2x$ y sus costos marginales son 0, para cualquier valor de x . Si los costos fijos son $1/8$, ¿Cuál es el beneficio?
- a) 0 b) $1/4$ c) $1/8$ d) $1/16$
- (w) Un monopolista que puede cobrar precios distintos en dos mercados maximizará su beneficio:
- ❖ Asignando su producción de modo que su ingreso marginal se iguale en cada mercado.
 - ❖ Igualando el costo marginal al ingreso marginal.
 - ❖ Logrando un mayor beneficio que un monopolista con la misma curva de costos pero que no puede discriminar.
 - ❖ Todas las opciones anteriores son correctas.
 - ❖ Ninguna de las anteriores es correcta.
- (x) La posición relativa de las curvas de demanda e ingreso marginal (con la cantidad vendida como variable independiente) se explica porque:
- ❖ Si las magnitudes marginales están bajando las medias también deben estar bajando.
 - ❖ Si las magnitudes medias están por encima de las marginales, las primeras deben de estar subiendo.
 - ❖ Si las magnitudes marginales están por encima de las medias, éstas deben de estar subiendo.
 - ❖ Sólo se puede vender una unidad más a un precio menor.
- (y) El ingreso marginal de un monopolista (que cobra un precio único a todos los consumidores):
- ❖ Tendrá la misma pendiente que la curva de demanda.
 - ❖ Será nulo cuando el precio es nulo.

- ❖ Será negativo sólo cuando la empresa tenga pérdidas.
- ❖ Será siempre positivo si la empresa está maximizando beneficios.

(z) Una empresa dedicada a las inversiones energéticas, está pensando en la posibilidad de construir una represa hidroeléctrica. Sabe que enfrentará una curva de ingreso marginal $Img = 1 - 2y$, una curva de ingreso medio $p = 1 - y$ (donde y es la cantidad demandada en cada período).

El costo de construir la represa es de F por período y no hay costos adicionales que dependan de cuánta energía se produzca. ¿Cuál es el máximo valor que puede tomar F para que T decida construir la represa?

- a) 1. b) 1/2. c) 1/4. d) 1/8.

(aa) La empresa Loby Inc. está considerando la posibilidad de presentarse como única concesionaria del futuro puente Buenos Aires-Colonia, cuyo precio no será regulado. La curva de demanda (inversa) de cruces de vehículos durante toda la vida del puente es $p = a - by$, en donde p es el peaje por vehículo, a y b son dos constantes positivas e y es la cantidad de cruces.

Según consultores contratados por la empresa, el ingreso que es posible generar si se logra que cruce un vehículo más (ingreso marginal) es $Img = a - 2by$. Loby sabe que los costos de construcción son muy altos pero que los costos variables cuando el puente esté construido son nulos. ¿Cuál es el máximo costo de construcción para el que la empresa se presentará a la licitación? Pista para el cálculo: use sus conocimientos de geometría.

- a) $a/2b$ b) $a^2/2b$ c) $a/4b$ d) $a^2/4b$

(bb) Completen la siguiente tabla de costos de producción en quetzales empleando la información que, debajo de la tabla, se le proporciona.

Tabla de costos

PRODUCCIÓN (unidades)	CT	CFT	CVT	CmeF	CmeV	Cme	Cmg
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

- ❖ Al ser el producto de 4 unidades, c_{mev} es Q 7.50.
- ❖ Al añadir la 5ª. Unidad de producción CT se incrementa en Q 7.
- ❖ Para 6 unidades de producción, Cme es igual a Cme para 5 unidades de producto.
- ❖ Al ser el producto de 8 unidades, el c_{mef} es de Q 2.25.
- ❖ Al ser el producto 7, el CT = Q 84.
- ❖ Al añadir la 8ª. Unidad de producción el CVT se incrementa en Q 32.
- ❖ Al ser el producto 2 unidades, $CFP + c_{mev} = Q 20$.
- ❖ Al incrementarse el producto de 2 a 3 unidades, Cme disminuye en Q 5.
- ❖ Cuesta Q 13 más producir una unidad que si se mantiene cerrada la planta.

(cc) Un monopolista enfrenta una demanda para el bien que distribuye, expresada por $Q_{Dx} = 14 - 1.166P_x$. Sus costos totales de producción son:

Producción en unidades	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Costos totales (Q)	11	14	15.9	17.7	20	24.30	32.30	43.70	58.90	77.60

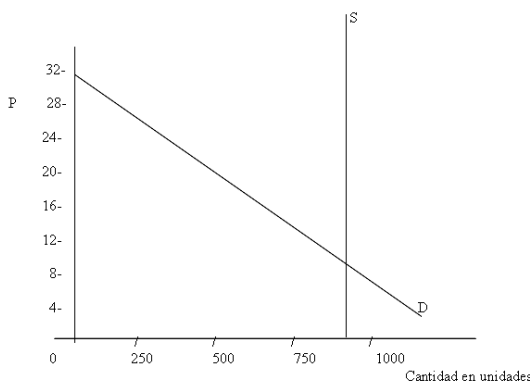
- ❖ Elabore la tabla que contenga los valores del costo variable promedio, costo promedio y costo marginal de la empresa.
- ❖ En un sistema de coordenadas, trace la demanda, el ingreso marginal y las curvas de costo marginal y las de costo promedio de la empresa.
- ❖ Redacte respuestas sobre el óptimo de producción y el precio.
- ❖ Cuantifique, en q, la pérdida o ganancia de la empresa.
- ❖ Si el gobierno regula la actividad de esta empresa mediante un impuesto específico de Q. 2 por unidad.
 - Elabore una tabla que muestre el cambio en los costos de la empresa con ese impuesto.
 - En el mismo gráfico, pero con diferente color, trace las curvas de costos promedio y marginal resultantes de la aplicación del impuesto.
 - Indique cuáles son los beneficios o perjuicios tanto para la empresa como para los consumidores con la aplicación del impuesto.

(dd) Determinada empresa confronta los siguientes costos de producción en Quetzales.

PRODUCCIÓN (unidades)	0	1	2	3	4	5	6
COSTO TOTAL	12	18	20	21	22.5	26	33

- ❖ Elabore la proyección de costos promedio y marginal.
- ❖ En un sistema de coordenadas, trace las curvas a que se refieren las proyecciones elaboradas, expliquen la forma de las curvas y sus relaciones con la producción.

(ee) Estudie el siguiente gráfico que se refiere a situaciones de mercado.



Con relación a la figura anterior y sus conocimientos tanto sobre la empresa competidora perfecta como la monopolista, complete las siguientes proposiciones y subraye la expresión correcta de las que aparecen entre paréntesis.

- ❖ El número de vendedores y de compradores es tan grande que ninguno de ellos es capaz de afectar el precio, éste será de: Q _____, y la cantidad a vender será de: _____ unidades del producto.
- ❖ Si sólo un vendedor controla la totalidad del bien que se intercambia, y si su propósito es obtener el mayor ingreso total posible, fijará el precio en: Q _____, y la cantidad vendida será: _____ unidades.
- ❖ Aunque no venda tantas unidades como las que se venden en condiciones de competencia perfecta, sus ingresos totales serán Q _____ mayores que los que hayan sido percibidos por los vendedores en competencia.

- ❖ Un monopolizador que desee llevar sus ingresos totales al máximo, fijará un precio tal que la elasticidad precio de su demanda en ese punto será (**igual a, mayor que, menor que**) la unidad.
- ❖ Desde otro punto de vista, el monopolizador que desee llevar sus ingresos inmediatos al máximo, fijará un precio tal que el ingreso marginal de la cantidad vendida será (**positivo, cero, negativo, mayor que uno**).

(ff) El mercado de mandarinas que se integra con fincas estructuralmente iguales, tiene una oferta (S) está dada por: $QS_x = 1200 + 10P_x$; y la demanda (D) se especifica con: $QD_x = 3440 - 4P_x$; en donde “P” es el precio expresado en quetzales, en tanto que “S” y “D” expresan la cantidad de mandarinas en quintales. Una de las fincas estructuralmente iguales que, con su producción, participan en el mercado de esta fruta, enfrenta los siguientes costos en quetzales por quintal.

Producción	Costo total	Costo medio	Costo variable medio	Costo marginal
0	120			
1	180			
2	200			
3	210			
4	225			
5	260			
6	330			
7	490			
8	720			

Con la información proporcionada:

- ❖ Elabore la expresión gráfica que muestre el equilibrio de mercado de mandarinas y con base en ese gráfico que llevará el No.1 y que identificará apropiadamente, redacte respuestas sobre el precio y la cantidad de equilibrio de este mercado.

- ❖ Complete la tabla de costos de producción.
- ❖ En otra hoja de papel milimetrado, elabore el gráfico No. 2 en el que se muestren las curvas de costos promedio y marginal.
- ❖ Remarque con diferente color en el gráfico No. 2 la curva de la oferta de la finca.
- ❖ Subraye la opción correcta de las que aparecen entre paréntesis y llene los espacios en blanco para completar el sentido de las siguientes proposiciones:
 - El óptimo de producción de la finca es: ____ con un ingreso marginal de: ____ a un precio de: ____ ,la empresa está: **(minimizando pérdidas, obteniendo ganancias normales, percibiendo ganancias económicas, en punto de cierre, ninguna de las anteriores)** porque:_____
 - El costo fijo de la empresa y el variable por unidad es:_____
 - El caso de esta finca es de_____ plazo porque:_____
 - Titule el gráfico No.2 de acuerdo a lo que representa.
 - Indique cuántas fincas integran el mercado.
 - Si los consumidores prefieren las limas a las mandarinas. simule este suceso en el Gráfico No.1.
 - Calcule, la elasticidad precio de la demanda del mercado en el precio del segundo equilibrio que se produce en el inciso h).

(gg) Considerando que los datos que a continuación se le presentan, pueden representar cualquiera de los mercados de los monopolio, competencia monopolista u oligopolio y que la gráfica corresponde a dichos datos, responda lo que se le solicita, utilizando el método que se le indique.

Si $CT = 0.0000005x^3 - 0,0025x^2 + 6,25x + 6250$.

Nivel de Producción Intermedios para Cmg e lmg	Nivel de Producción Demandado según nivel de Precio		Tabla A										
	NP	PRECIO	IT	CT	Impuesto	CT2	Cme	Cme2	Cmg	Cmg2	lmg	G.	G.C Imp
	0	11,5	0	6250	0	6250			Valores para Np intermedios			-6250	-6250
250	500	11	5500	8813	1250	10062,5	17,63	20,13	5,13	7,63	11,00	-3312,5	-4562,5
750	1000	10,5	10500	10500	2500	13000	10,50	13,00	3,38	5,88	10,00	0	-2500
1250	1500	10	15000	11688	3750	15437,5	7,79	10,29	2,38	4,88	9,00	3312,5	-437,5
1750	2000	9,5	19000	12750	5000	17750	6,38	8,88	2,13	4,63	8,00	6250	1250
2250	2500	9	22500	14063	6250	20312,5	5,63	8,13	2,63	5,13	7,00	8437,5	2187,5
2750	3000	8,5	25500	16000	7500	23500	5,33	7,83	3,88	6,38	6,00	9500	2000
3250	3500	8	28000	18938	8750	27687,5	5,41	7,91	5,88	8,38	5,00	9062,5	312,5
3750	4000	7,5	30000	23250	10000	33250	5,81	8,31	8,63	11,13	4,00	6750	-3250
4250	4500	7	31500	29313	11250	40562,5	6,51	9,01	12,13	14,63	3,00	2187,5	-9062,5
4750	5000	6,5	32500	37500	12500	50000	7,50	10,00	16,38	18,88	2,00	-5000	-17500

- ❖ Con los datos anteriores establezca matemáticamente el equilibrio de la empresa:

Cmg =	lmg =	Np =	Precio =	Cme =
Ganancia total =		Índice de Lerner =		

- ❖ En qué nivel de producción el empresario encuentra el óptimo técnico: _____
- ❖ Qué tipo de elasticidad tiene la empresa para un nivel de producción de 2200 unidades: _____
- ❖ Si el empresario quisiera evitar que otra empresa entre a competir cuál sería: (método de interpolaciones):

Cmg =	lmg =	Np =	Precio =	Cme =
Ganancia total =		Índice de Lerner =		

- ❖ Si el gobierno quisiera reducirle las ganancias a este monopolista, y para el efecto le pide que aumente su nivel de producción y reduzca el precio, todo esto para el beneficio de la sociedad cuál sería: (método grafico):

Cmg =	lmg =	Np =	Precio =	Cme =
Ganancia total =		Índice de Lerner =		

- ❖ Si el gobierno le impone una impuesto por unidad de Q 2.50, determine: (método matemático):

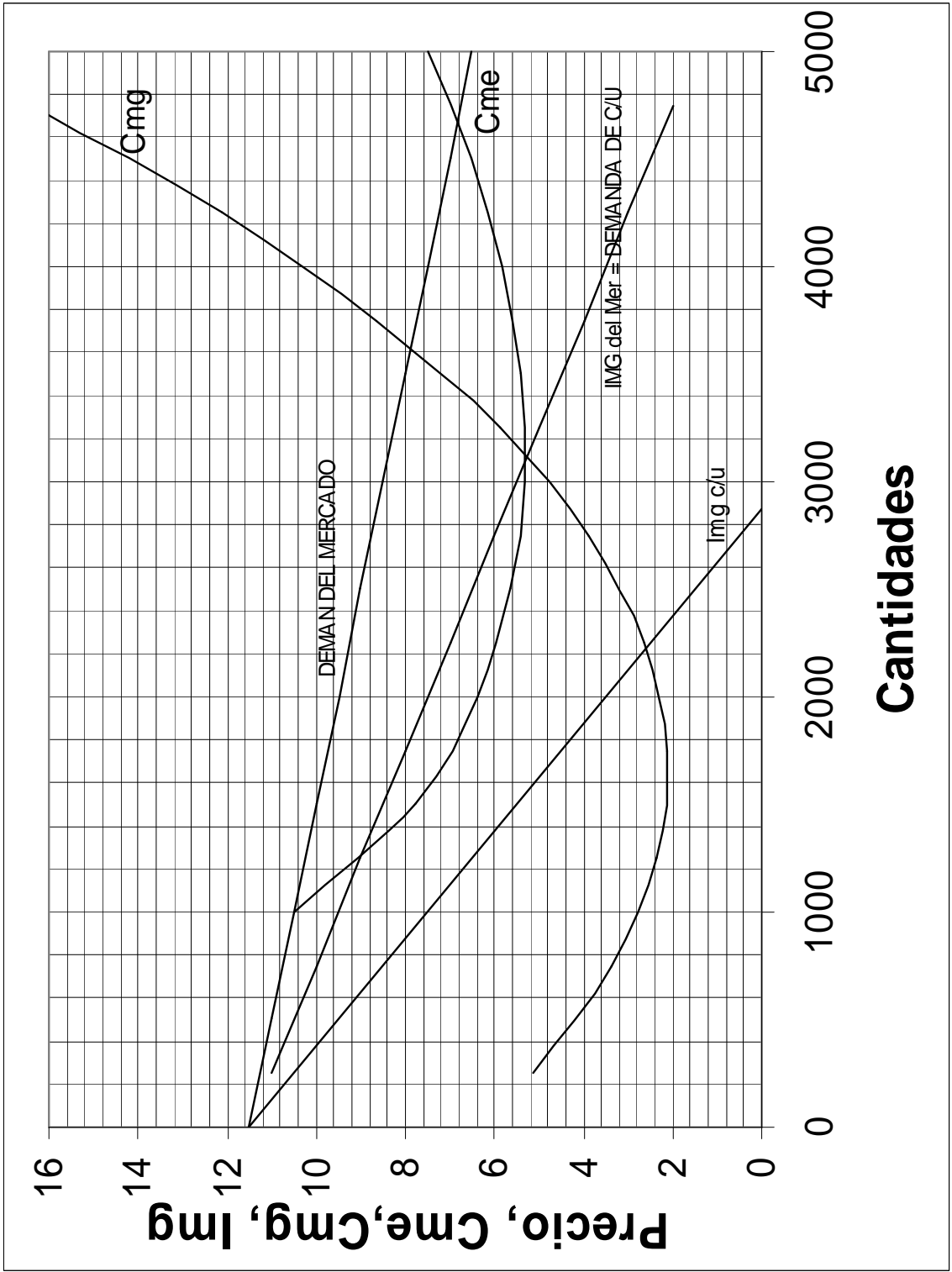
Cmg =	lmg =	Np =	Precio =	Cme =
Ganancia total =		Índice de Lerner =		

- ❖ Le convendría a no aplicar discriminación de segundo grado en bloques de 1200 unidades, razone su respuesta, respecto a la ganancia total (método matemático): _____
- ❖ Cuando tiene más poder de mercado, antes del impuesto, después del impuesto o en mercado de contienda y por qué: _____
- ❖ Indique los requisitos que debe tener una empresa para poder aplicar discriminación de precios _____

(hh) Responda en los espacios en blanco lo que solicita, dejando constancia de sus operaciones, considerando que las funciones de demanda de los dos segmentos del mercado son: $Q_{D(x)1} = 11500 - 1000P_{(x)}$ y $Q_{D(x)2} = 4666.66 - 333.33P_{(x)}$ y la función de $Cmg = 1.5E-06x^2 - 0,005x + 6,25$.

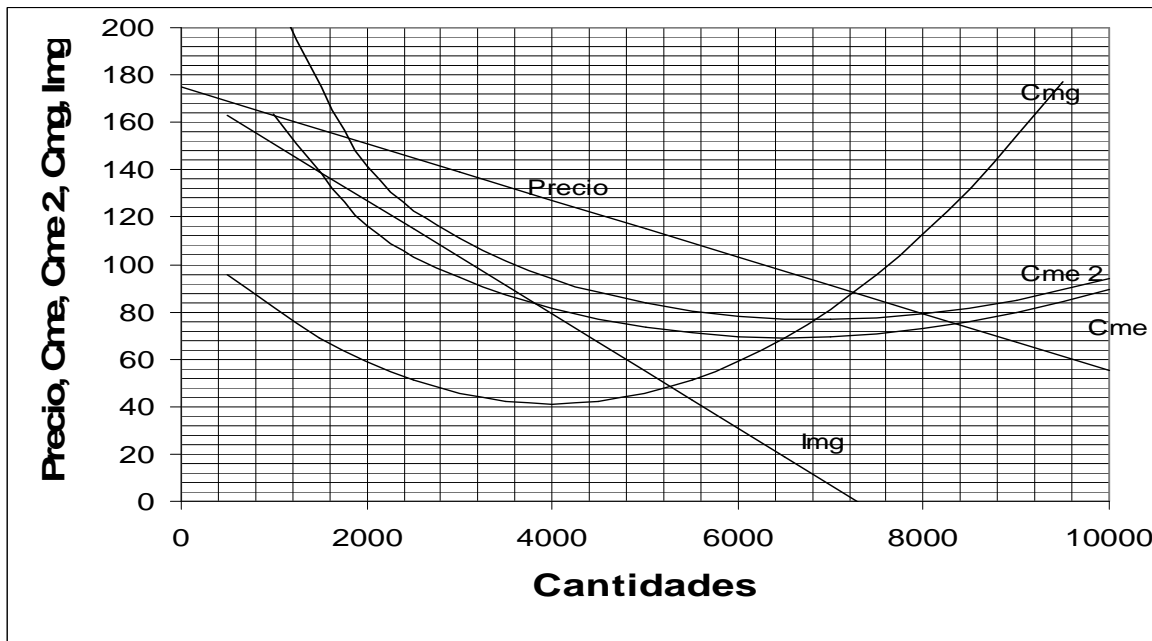
- ❖ Considerando que la ganancia en el equilibrio de la empresa es de Q 9465.58, el empresario quiere establecer si le conviene o no aplicar discriminación de tercer grado, por lo que usted como asesor le indica qué debe venderle a sus consumidores del segmento del mercado más elástico a un precio de: _____ y una cantidad de: _____ unidades.
- ❖ Y a sus consumidores menos elásticos a un precio de: _____ y una cantidad de: _____ unidades. Por lo que le recomienda que (**aplique o no aplique**) dicha discriminación.

- (ii) Responda en los espacios en blanco y deje constancia de sus operaciones, considerando que la función de demanda del mercado es $Q_{D(x)} = 11500 - 1000P_{(x)}$ y la del $C_{mg} = 1.5E-06x^2 - 0,005x + 6,25$
- ❖ Si la empresa líder del mercado fija un precio de Q 7.00, las otras empresas que venden el mismo producto venderán a un precio de: _____ y en conjunto producirán _____ unidades, por lo que la empresa líder producirá una cantidad de: _____.
- (jj) De acuerdo a la gráfica que se encuentra en el reverso de la hoja responda en los espacios en blanco lo que se le solicita.
- ❖ Si los datos de la gráfica representan un cartel centralizado, cuanto producen en conjunto las dos empresas: _____; cuanto produce cada una de las empresas: _____ y a que precio venden: _____
 - ❖ Si la gráfica representara un cartel de repartición del mercado de dos empresas a qué precio venden las empresas: _____ y qué cantidad vende cada una de las empresas: _____ y por lo tanto el nivel de producción del mercado en conjunto será de: _____ unidades.



(kk) Considerando que los datos de la siguiente tabla representan cualquiera de los mercados como monopolio, competencia monopolista u oligopolio. Y que además la grafica es la presentación de dichos datos; responda en los espacios en blanco, de manera de darle coherencia al párrafo, utilizando el método que se le indique entre paréntesis. Tome en cuenta que: $CT = 0.0000015x^3 - 0.018x^2 + 112.5x + 67500$, y que el $P = 175 - 0.012x$.

Nivel de Producción Intermedios para Cmg e Img	Nivel de Producción Demandado según nivel de Precio		Tabla A5										
	NP	PRECIO	IT	CT	Impuesto	CT2	Cme	Cme 2	Cmg	Cmg2	Img	GANA	Gana 2
	0	175	0	67500	50000	117500			Valores para Np intermedios			-67500	-117500
500	1000	163	163000	163500	50000	213500	163,50	213,50	96,00	96,00	163,00	-500	-50500
1500	2000	151	302000	232500	50000	282500	116,25	141,25	69,00	69,00	139,00	69500	19500
2500	3000	139	417000	283500	50000	333500	94,50	111,17	51,00	51,00	115,00	133500	83500
3500	4000	127	508000	325500	50000	375500	81,38	93,88	42,00	42,00	91,00	182500	132500
4500	5000	115	575000	367500	50000	417500	73,50	83,50	42,00	42,00	67,00	207500	157500
5500	6000	103	618000	418500	50000	468500	69,75	78,08	51,00	51,00	43,00	199500	149500
6500	7000	91	637000	487500	50000	537500	69,64	76,79	69,00	69,00	19,00	149500	99500
7500	8000	79	632000	583500	50000	633500	72,94	79,19	96,00	96,00	-5,00	48500	-1500
8500	9000	67	603000	715500	50000	765500	79,50	85,06	132,00	132,00	-29,00	-112500	-162500
9500	10000	55	550000	892500	50000	942500	89,25	94,25	177,00	177,00	-53,00	-342500	-392500



Si hoy usted es contratado como gerente de producto para la empresa Casio y a su cargo esta su producto estrella, la calculadora **Casio FX-85MS** que es única en el mercado, y dentro de sus funciones esta coordinar las áreas de comercialización, producción, logística, y financiera de dicha división, su primer objetivo deberá ser elevar el nivel de rentabilidad de su empresa, por lo que en su primera reunión con sus colaboradores debe de establecer el precio de venta y nivel de producción que le permitan lograr sus objetivos.

Conjuntamente con el encargado de producción establece que el costo medio por unidad para maximizar las ganancias es de _____ (por medio de ecuaciones) si se promociona su venta a un precio de _____ (por medio de ecuaciones), por lo que los pedidos de materia prima deben alcanzar para un total de producción igual a _____ unidades (por medio de ecuaciones), además le informa a contabilidad que el costo de producción por una unidad mas será de _____ (por medio de ecuaciones) y que el ingreso marginal por unidad de dicho nivel de producción es de _____ (por medio de ecuaciones).

Por otra parte, el gerente de ventas le informa que en el último benchmarking se logro descubrir que en menos de un 1 año, entraran a competir al mercado por lo menos 2, empresas con un producto sustituto casi perfecto, por lo que es indispensable comenzar a fijar la estrategia a corto plazo para no dejarlas entrar a competir. Por lo que se decide que el nivel de producción a partir del uno de mayo del 2010 será de _____ unidades (use el método de interpolación) y el nuevo precio de venta estará en _____ (use el método de interpolación), teniendo un costo unitario de _____ (use el método de interpolación), donde además el costos marginales están en _____ (use el método de interpolación) y se dejará de ganar por unidad _____ (use el método de interpolación).

Si el área financiera le informa que la tasa bancaria por inversiones es de 11.98% y la rentabilidad del capital de su empresa será de 19.6% según sus pronósticos, los inversionistas de su empresa se retirarán (**si o no**) de la misma por su decisión de aplicar un mercado de contienda y porque: _____.

A causa de su estrategia, las empresas competidoras decidieron no entrar a competir, pero si lograron cabildear con ciertas áreas del gobierno para que se le imponga a su empresa un impuesto que los haga comportarse como si fuera una mercado de competencia perfecta, de inmediato usted decide ajustarse a la nueva situación por lo que su nuevo pedido de materia prima a sus proveedores debe de ser solo para: _____ unidades (método grafico), y por lo que le informa a ventas que el nuevo precio de venta será de _____ (método grafico) donde los que sus costo por unidad se reducirán a _____ (método gráfico) siendo el costo marginal relacionado igual a _____ (método gráfico), y cuya ganancia total esperada será de _____(método gráfico).

Después de un par de meses se logra establecer una comunicación más favorable con el gobierno y logra eliminar el control de precios, pero le imponen un impuesto directo a arcas nacionales de Q 50,000.00 por lo que su ganancia total aumentará a _____ (por medio de ecuaciones) ya que la calculadora se venderá a _____ (por medio de ecuaciones) y la cantidad fabricada será de _____ (por medio de ecuaciones) cuyo costo unitario relacionado es de _____ (por medio de ecuaciones) y cuyos costos marginales e ingresos marginales son: _____ y _____ (por medio de ecuaciones).

En esta nueva situación la junta directiva le pide elevar las ganancias, ya que se tienen que recuperar las inversiones hechas en el menor tiempo. Conjuntamente con el gerente de ventas elaboran un plan de ventas cuyos precios están dados por bloques de 1600 unidades por lo que usted espera que los ingresos totales por ventas crezcan a _____ (use el método de interpolación), y cuyos costos totales son _____ (use el método de interpolación), por lo que el costo unitario por producto es _____ (use el método de interpolación) y la ganancia total esperada es de _____ (use el método de interpolación).

CONCLUSIONES

1. El análisis matemático y estadístico como apoyo al curso de microeconomía, es un documento diseñado para cumplir con los requerimientos teóricos y prácticos necesarios para la comprensión y ejercitación de los temas desarrollados en el curso. Éste es dirigido a los estudiantes de ingeniería que no han tenido la oportunidad de participar en cursos de Economía, pero que poseen habilidades numéricas suficientes para comprender los modelos matemáticos y estadísticos de los temas introductorios, intermedios y avanzados de la teoría microeconómica.
2. Este documento está destinado a fortalecer y reforzar en el estudiante el análisis microeconómico de la conducta del consumidor y de la unidad económica productiva, a través de la interpretación de la teoría por medio de la realización de ejercicios y problemas prácticos, diseñados para la comprensión del funcionamiento del sistema de mercado, con el apoyo en las teorías del consumo y la producción.
3. Fomenta las capacidades de identificar, analizar, pronosticar y de ofrecer soluciones viables, de las posibilidades de decisiones de los entes económicos y sus consecuencias, en las diferentes estructuras el mercado. Adaptando el contenido del curso al perfil del estudiante, de manera que potencialice sus habilidades inherentes y se mejore la comprensión de los temas que se le presentan.

4. Desarrolla toda la temática conceptual, presenta ejercicios resueltos y propone problemas, a efecto que el estudiante resuelva casos concretos, elabore gráficas, cuadros e interprete y analice resultados en el mercado y las empresas, fijando de esta manera los conocimientos.

RECOMENDACIONES

1. Para que este texto llene sus objetivos, deberá ser utilizado por los auxiliares de cátedra del curso de microeconomía, como libro de prácticas para la realización de hojas de trabajo.
2. Los métodos matemáticos y estadísticos deberán ser ampliados, con el uso de programas como Excel, Matemática y otros programas de acceso libre y de fácil aplicación para el estudiante; mediante los cuales pueda poner en práctica temas específicos, como el análisis de correlación múltiple, de regresión y tendencia.
3. Luego de las cimentaciones teóricas necesarias, se recomienda que se guíe a los alumnos a la investigación de mercados, cuyo propósito sea la obtención de información que permita modelar explicaciones de fenómenos económicos, mediante los métodos numéricos expuestos en este texto.
4. Se requerirá que cada tres o cuatro años se evalúe la actualización y ampliación de temas propuestos por este texto, en la práctica del curso de microeconomía.

BIBLIOGRAFÍA

1. CHIANG, Alpha. *Métodos Fundamentales de economía matemática*. Sánchez, Francisco (trad.). 4a ed. San Francisco: McGraw-Hill, 2006. 708 p.
2. LEROY MILLER, Roger. *Microeconomía*. De Calvo, Stella (trad.). Bogotá Colombia: McGraw-Hill, 1982. 610 p.
3. MEINERS, Roger. *Microeconomía*. Arango, Carlos (trad.). 3a ed. México: McGraw-Hill, 1996. 703 p.
4. MADDALA, Ellen. *Microeconomía*. Cué, Agustín (ed. Lit.); Coro, Julio (trad.). México: Mc Graw-Hill, 1993. 649 p.
5. NICHOLSON, Walter. *Teoría Microeconómica principios básicos y ampliaciones*. 9a ed. México: Thomson, 2007. 671 p. ISBN-13: 978-970-686-548-9
6. PINDICK, Robert. *Microeconomía*. 4a ed. España: Prentice Hall, 2002. 701 p. ISBN: 013-240-672-1
7. ROSSETTI, José Paschoal. *Introducción a la Economía*. Rojas, Mario (trad.). 3a ed. México D.F.: Harla, 1982. 585 p.

8. SALVATORE, Dominick. *Microeconomía*. Cué, Agustín (ed. Lit.); Coro, Julio (trad.). 3a ed. México: Mc Graw-Hill, 2008. 436 p. ISBN: 0-07-054515-4
9. SCHOTTER, Andrew R. *Microeconomía un enfoque moderno*. México: CECSA, 1996. 430 p.
10. STEWART, James. *Precálculo*. 5a ed. México: Thomson, 2009. 1049 p.
11. VARIAN, Hal. *Microeconomía intermedia*. 8a ed. California: Norton, 2010. 600 p. ISBN: 0-393-97370-0
12. WEBSTER, Allen L. *Estadística Aplicada a los negocios y la economía*. 3a ed. España: McGraw-Hill, 2000. 512 p. ISBN: 978-958-410-072-6

ANEXOS

MODELO DE EQUILIBRIO DE UN MERCADO DE DOS ARTÍCULOS

Los dos anteriores modelos estudiaban un mercado aislado, donde Q_d y Q_s son funciones de precios de un producto solamente. Sin embargo, en realidad ningún producto goza (o experimenta) nunca de tan solitaria existencia; para cualquier producto, normalmente existen sustitutos y bienes complementarios. Así, una ilustración más real de la función de la demanda de un producto también debe tomar en cuenta el efecto, no sólo del precio del producto, sino de los precios de productos relacionados.

Lo mismo se cumple para la función de oferta. Sin embargo, una vez que se consideran los precios de los artículos o productos, la estructura del modelo es si se debe ampliar para que pueda producir también los valores de equilibrio de estos otros precios. Como resultado, las variables de precio y cantidad de múltiples productos deben entrar juntos de forma endógena en el modelo.

En un modelo de mercado aislado, la condición de equilibrio consiste solo en un ecuación de $Q_d = Q_s$, cuando se consideran al mismo tiempo varios artículos interdependientes, la condición de equilibrio de un modelo de mercado de n artículos requerirán n ecuaciones, una para cada artículo.

Y la solución si existe será un conjunto de P_i^* y cantidades Q_i^* de modo que las n ecuaciones en la condición de equilibrio se satisfagan simultáneamente.

Si el modelo se restringe a solo dos artículos que se relacionan entre sí, (para simplificar, se supone que las funciones de la oferta y demanda de ambos artículos son lineales), el modelo en términos paramétricos se puede escribir como:

$$Q_{d1} - Q_{s1} = 0$$

$$Q_{d1} = a_0 + a_1P_1 + a_2P_2$$

$$Q_{s1} = b_0 + b_1P_1 + b_2P_2$$

$$Q_{d2} - Q_{s2} = 0$$

$$Q_{d2} = \alpha_0 + \alpha_1P_1 + \alpha_2P_2$$

$$Q_{s2} = \beta_0 + \beta_1P_1 + \beta_2P_2$$

Donde los coeficiente **a** y **b** pertenecen a las funciones de la oferta y la demanda del primer artículo, y los coeficiente de **α** y **β** a los del segundo. Se ha dejado de lado la especificación de los signos de los coeficientes, pero, en el curso del análisis, se darán ciertas restricciones para obtener resultados económicamente razonables.

Para hallar la solución de este modelo, se puede recurrir de nuevo a la eliminación de variables. Al sustituir las ecuaciones demanda y oferta en la condición de equilibrio (para el primer artículo) y de igual forma para la el otro artículo.

$$Q_{d1} = Q_{s1}$$

$$a_0 + a_1P_1 + a_2P_2 = b_0 + b_1P_1 + b_2P_2$$

$$a_0 + a_1P_1 + a_2P_2 - (b_0 + b_1P_1 + b_2P_2) = 0$$

$$Q_{d2} = Q_{s2}$$

$$\alpha_0 + \alpha_1P_1 + \alpha_2P_2 = \beta_0 + \beta_1P_1 + \beta_2P_2$$

$$\alpha_0 + \alpha_1P_1 + \alpha_2P_2 - (\beta_0 + \beta_1P_1 + \beta_2P_2) = 0$$

El modelo se reduce en dos ecuaciones con dos variables

$$(a_0 - b_0) + (a_1 - b_1) P_1 + (a_2 - b_2)P_2 = 0$$

$$(\alpha_0 - \beta_0) + (\alpha_1 - \beta_1) P_1 + (\alpha_2 - \beta_2)P_2 = 0$$

Aunque este es un sistema simple de sólo dos ecuaciones, se requieren 12 parámetros y las manipulaciones algebraicas resultaran difíciles de manejar a menos que se introduzca algún tipo de abreviatura, Así que definiremos símbolos abreviados

$$\begin{aligned}c_i &= a_i - b_i \\ \gamma &= \alpha_i - \beta_i\end{aligned}\quad (i = 0, 1, 2)$$

Entonces, después de sustituir los temidos anteriores obtenemos

$$\begin{aligned}c_1 P_1 + c_2 P_2 &= -c_0 \\ \gamma_1 P_1 + \gamma_2 P_2 &= -\gamma_0\end{aligned}$$

Que se puede resolver mediante eliminación de variables. Al sustituir esto en la segunda ecuación y resolver se obtiene:

$$P_1^* = \frac{c_2 \gamma_0 - c_0 \gamma_2}{c_1 \gamma_2 - c_2 \gamma_1}$$

Note que P_1^* se expresa por completo, como deber ser un valor solución, en términos de los datos (parámetros) del modelo. Mediante un proceso similar, se encuentra que le precio de equilibrio del segundo artículo es:

$$P_2^* = \frac{c_0 \gamma_1 - c_1 \gamma_0}{c_1 \gamma_2 - c_2 \gamma_1}$$

Sin embargo, para que estos dos valores tengan sentido es necesario imponer ciertas restricciones al modelo.

Primero, puesto que la división entre cero no es definida, se requiere que el denominador de ambas expresiones sea distinto de cero. Segundo, para asegurar que la solución sea positiva, el numerador debe tener el mismo signo que el denominador.

Ejemplo: Supóngase que las funciones de oferta y la demanda son numéricamente como la siguiente: ¿Cuál es la solución de equilibrio?

$$Q_{d1} = 10 - 2P_1 + P_2$$

$$Q_{d1} = 15 + P_1 - P_2$$

$$Q_{s1} = -3 + 3P_1$$

$$Q_{s1} = -1 + 2P_2$$

Solución: Antes de todo, se consideran los coeficientes numéricos. Para cada artículo, se ve que Q_{s_i} depende solamente de P_i , Pero Q_{d_i} se muestra como una función de ambos precios. Nótese que mientras P_1 tiene un coeficiente negativo en Q_{d1} , como se esperaría, el coeficiente de P_2 es positivo. El hecho que un aumento en P_2 tienda a aumentar a Q_{d1} hace pensar que los dos artículos son sustitutos entre sí. El papel de P_1 en la función Q_{d2} tiene una interpretación similar. Por sustitución directa a:

$$c_0 = 10 - (-2) = 12$$

$$c_1 = -2 - 3 = -5$$

$$c_0 = 1 - 0 = 1$$

$$\gamma_0 = 15 - (-1) = 16$$

$$\gamma_1 = 1 - 0 = 1$$

$$\gamma_0 = -1 - 2 = -3$$

$$P_1^* = \frac{c_2 \gamma_0 - c_0 \gamma_2}{c_1 \gamma_2 - c_2 \gamma_1} = \frac{52}{14}$$

$$P_2^* = \frac{c_0 \gamma_1 - c_1 \gamma_0}{c_1 \gamma_2 - c_2 \gamma_1} = \frac{92}{14}$$

Y la sustitución subsiguiente de P_1^* y P_2^* en la funciones de Q_i^* .

$$Q_1^* = 64/7$$

$$Q_2^* = 85/7$$

MODELO DE EQUILIBRIO DE UN MERCADO DE “*n*” ARTÍCULOS

A medida que se estudian más artículos, habrá más variables y más ecuaciones, y las ecuaciones se volverán más grandes y complicadas. Si todos los artículos de una compañía se incluyen en un modelo de mercado integral, el resultado será un modelo de equilibrio general de tipo Walrasiano. Por supuesto que, algunos de los coeficientes de precios para algunos artículos, será cero, cuando un artículo no tenga nada que ver con la demanda de otro (es cuando elasticidad cruzada es igual a cero), sin embargo, en general, con “*n*” artículos en total, se pueden expresar las funciones de la oferta y la demanda como:

$$\begin{aligned} Qd_i &= Qd_i (P_1, P_2, \dots, P_n) \\ Ps_i &= Qs_i (P_1, P_2, \dots, P_n) \end{aligned} \quad i (1, 2, \dots, n)$$

La solución de estos modelos si los hay, debe de ser resueltos por medio de modelos matriciales. Pero recuerde que además de las “*n*” cantidad de ecuaciones la condición $Qd_i = Qs_i$ es parte de la matriz y que además, las funciones no necesariamente son lineales.

MODELOS LINEALES Y ALGEBRA MATRICIAL

Una matriz es una tabla rectangular de números, una de las principales aplicaciones de las matrices es la representación de sistemas de ecuaciones de primer grado con varias incógnitas, cada fila de la matriz representa una ecuación, siendo los valores de una fila los coeficientes de las distintas variables de la ecuación, en determinado orden.

Cuando n es pequeño, es usual designar a las incógnitas con las letras **x**, **y**, **z**, **t**,... **etc.** Obsérvese que el número de ecuaciones no tiene por qué ser igual al número de incógnitas. Podemos clasificar los sistemas atendiendo al número de sus soluciones:

- **Incompatible.** No tiene solución.
- **Compatible.** Tiene solución.
 - **Compatible determinado.** Única solución.
 - **Compatible indeterminado.** Infinitas soluciones.

ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN

En la realidad cotidiana encontramos muchos fenómenos donde se observa que existe una relación entre dos ó más variables por ejemplo: a) número de clientes y ventas semanales. b) cantidades de ventas hechas por varios vendedores y los años de experiencia de cada vendedor.

Con el fin de expresar esta relación en forma matemática (ecuación que relacione las variables) hacemos uso del **análisis de regresión** “el cuál básicamente se utilizará para hacer predicciones”.

El objetivo es predecir los valores de una variable respuesta ó dependiente (a menudo se identifica con la letra “y”) basados en los valores de una variables independiente ó explicatorio (que por lo general se identifica con la letra “x”), y para medir la intensidad de la asociación de las variables se usará el análisis de correlación”.

MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE.

Algunas veces se da el caso de que se puede desarrollar un modelo que se ajusta mejor si se toma en cuenta más de una variable explicativa en cuyo caso estaríamos desarrollando un modelo de Regresión múltiple. En un análisis de correlación múltiple se pueden tomar en consideración muchas variables explicatorias para simplificar consideraremos solamente dos, con estos datos podemos construir una grafica tridimensional. El modelo de regresión lineal múltiple puede expresarse así:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_p X_{pi}$$

En la que:

- β_0 = Intersección con el eje Y
- β_1 = Pendiente de Y respecto a la variable X_1 , manteniendo constantes X_2, X_3, \dots, X_p
- β_2 = Pendiente de Y respecto a la variable X_2 , manteniendo constantes X_1, X_3, \dots, X_p
- β_p = Pendiente de Y respecto a la variable X_p , manteniendo constante X_1, X_2, \dots, X_{p-1} .

1