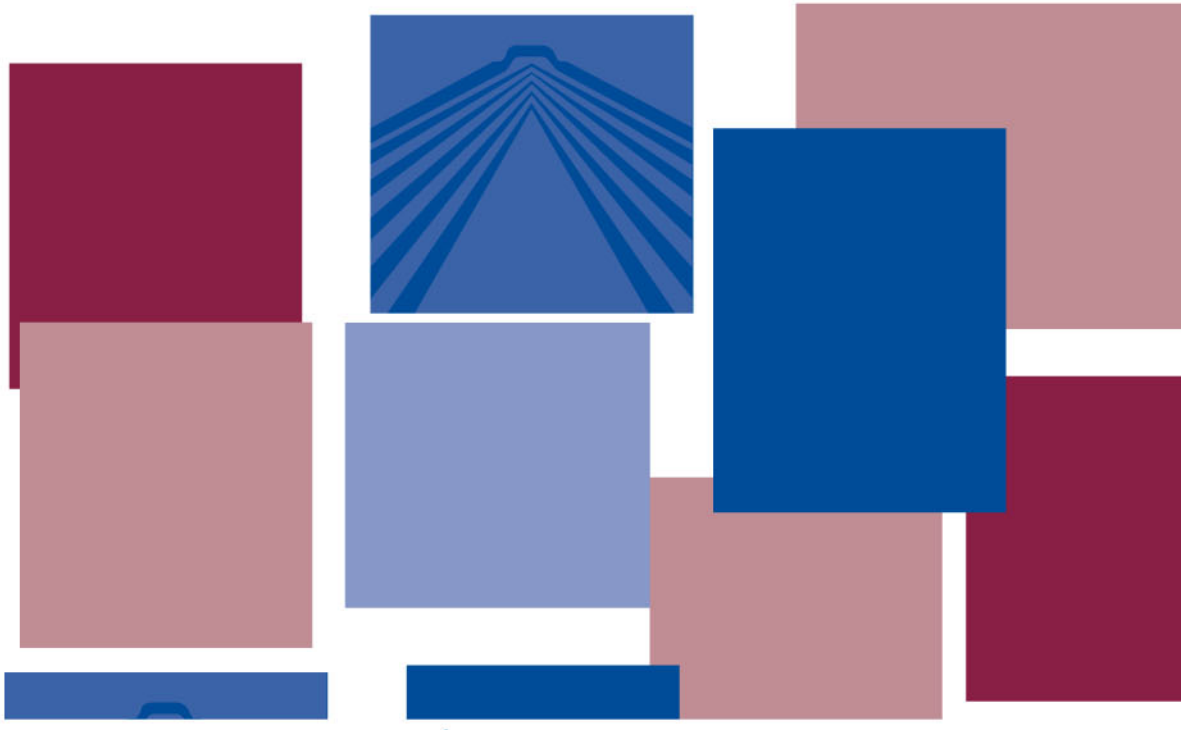
Microeconomía interactiva I

Equilibrio parcial. Teoría de la producción y la oferta

Incluye material descargable en www.edicionespiramide.es

Javier Puértolas
Loreto Llorente



PIRÁMIDE

Microeconomía interactiva I

Equilibrio parcial. Teoría de la producción y la oferta

JAVIER PUÉRTOLAS
PROFESOR TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA.
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA.
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

LORETO LLORENTE
PROFESORA CONTRATADA DOCTORA.
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA.
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

Microeconomía interactiva I

Equilibrio parcial. Teoría de la producción y la oferta

EDICIONES PIRÁMIDE

COLECCIÓN «ECONOMÍA Y EMPRESA»

Director:
Miguel Santesmases Mestre
Catedrático de la Universidad de Alcalá

Maquetación: autores

Edición en versión digital

Está prohibida la reproducción total o parcial de este libro electrónico, su transmisión, su descarga, su descompilación, su tratamiento informático, su almacenamiento o introducción en cualquier sistema de repositorio y recuperación, en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, conocido o por inventar, sin el permiso expreso escrito de los titulares del copyright.

© Javier Puértolas Sagardoy y Loreto Llorente Erviti, 2013
© Primera edición electrónica publicada por Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S. A.), 2013
Para cualquier información pueden dirigirse a piramide_legal@anaya.es
Juan Ignacio Luca de Tena, 15. 28027 Madrid
Teléfono: 91 393 89 89
www.edicionespiramide.es
ISBN digital: 978-84-368-2839-9

Para Mariaje,
Rubén y David.

Para Alberto e Irati.

Índice

Prefacio 23

PARTE PRIMERA
Una visión general

1. Antes de empezar 33

1.1. ¿De qué vamos? 35
1.2. ¿Por qué mezclar? 38
1.3. Las funciones y su representación gráfica 40
1.3.1. Gráficas de funciones 42
1.4. La noción de derivada 44
1.4.1. Derivada de una función 44
1.4.2. Interpretación gráfica 48
1.4.3. ¿Y eso de que es un límite? 52
1.4.4. Derivadas y economía 54
Ejercicios 57

2. El mercado. Precios y equilibrio 61

2.1. La curva de demanda 63
2.1.1. Representación de la curva de demanda 65
2.1.2. Desplazamientos y movimientos a lo largo 67
2.1.3. El gasto en la curva de demanda 68
2.2. La elasticidad de la demanda 70
2.2.1. Otras elasticidades 74
2.2.2. Elasticidad de la línea recta 75

© Ediciones Pirámide

2.3. La elasticidad de la demanda y el ingreso 77
2.4. La curva de oferta 81
2.4.1. Un par de sobrentendidos. 85
2.5. Equilibrio de un mercado 86
2.6. Estática comparativa 89
2.6.1. Desplazamientos de la curva de demanda. 89
2.6.2. Desplazamientos de la curva de oferta 92
2.7. Mercado y eficiencia 94
2.7.1. Nivel de producción eficiente 98
2.7.2. Problemas de funcionamiento del mercado 100
2.8. Intervención sobre el mercado 104
2.8.1. Un impuesto sobre la producción de un bien 105
2.8.2. Un impuesto sobre el consumo de un bien 107
2.8.3. ¿Y si hablamos de una subvención a un producto? 109
2.8.4. Limitaciones a los precios 113
Ejercicios 120

PARTE SEGUNDA
El productor y la oferta

3. La tecnología 129

3.1. La función de producción 131
3.1.1. El corto y el largo plazo 134
3.2. Un solo factor variable. El corto plazo 134
3.2.1. La productividad marginal del trabajo 136
3.2.2. La productividad media del trabajo 137
3.2.3. Representación gráfica de $\mathrm{PMg}_L(L)$ y $\mathrm{PMe}_L(L)$ 139
3.2.4. La productividad marginal decreciente 139
3.3. Dos factores variables. El largo plazo 140
3.3.1. Productividades marginal y media (de nuevo) 141
3.3.2. Representación gráfica. Las curvas isocuantas 144
3.3.3. Sustitución entre factores. La relación de sustitución técnica . . 147
3.4. Los rendimientos a escala 150
3.5. Algunos ejemplos de tecnologías 152
3.5.1. La tecnología Cobb-Douglas 153
3.5.2. Factores sustitutivos perfectos 154
3.5.3. Tecnología de proporciones fijas 155
Ejercicios 159

© Ediciones Pirámide

4. La minimización del coste 163

4.1. Conceptos sobre los costes 165
4.1.1. El coste de oportunidad 166
4.1.2. Los costes económicos 167
4.2. Costes a largo plazo. La minimización. 170
4.2.1. Solución gráfica 170
4.2.2. Interpretación de la condición de tangencia 175
4.2.3. Casos especiales 177
4.2.4. La minimización mediante el cálculo 178
4.2.5. Una solución más general 181
4.3. Estática comparativa 184
4.3.1. Variación en la producción. La senda de expansión. 184
4.3.2. Variaciones en precios y sustitución de factores 186
* 4.3.3. La elasticidad de sustitución 190
4.4. La minimización del coste y el corto plazo 193
4.4.1. Relación entre el corto y el largo plazo. 194
4.4.2. Más de un factor variable. 195
Ejercicios. 199

5. Las curvas de costes. 203

5.1. Función de coste de largo plazo 205
5.1.1. Variaciones en los precios de los factores. 205
5.1.2. Variación proporcional de los precios. 206
5.2. Curvas de coste de largo plazo 207
5.2.1. El coste marginal a largo plazo 208
5.2.2. El coste medio a largo plazo 209
5.2.3. Representación gráfica de coste medio y marginal 210
5.2.4. Las economías (o deseconomías) de escala 212
5.3. Curvas de coste de corto plazo 216
5.3.1. Costes medios y marginales a corto plazo 220
5.3.2. Representación de los costes medios y marginales 222
5.3.3. Variaciones en los precios de los factores. 226
5.4. Relación entre costes de corto y largo plazo 227
5.4.1. Una decisión a *medio plazo* 229
5.4.2. Hacia el largo plazo 231
5.4.3. Eligiendo curva de corto plazo 232
* 5.5. El lema de Shephard 234
Ejercicios. 239

© Ediciones Pirámide

6. La oferta de la empresa 245

6.1. Objetivo: Maximizar beneficios 247
6.1.1. Buscando la q óptima 247
6.1.2. Un problema de optimización 250
6.2. La oferta a corto plazo 252
6.2.1. El mínimo de explotación 255
6.2.2. La curva de oferta de la empresa 257
6.2.3. El excedente del productor 260
6.2.4. Representación gráfica del excedente del productor 261
6.2.5. Un refinamiento: Los costes evitables 263
6.3. La oferta a largo plazo 264
6.3.1. ¿Qué significa decidir a largo plazo? 267
6.3.2. Elasticidad de la oferta a corto y a largo plazo 268
6.4. La maximización del beneficio. Una ruta alternativa 272
6.4.1. Solución gráfica 273
6.4.2. Solución analítica 276
6.4.3. Interpretación de la condición de tangencia 277
6.4.4. Relación con las curvas de costes 278
6.4.5. Demanda de trabajo y oferta de producto 281
6.4.6. ¿Y el largo plazo? 284
Ejercicios 288

PARTE TERCERA
La estructura del mercado

7. La industria competitiva 297

7.1. La industria a corto plazo 298
7.1.1. El equilibrio en el corto plazo 303
7.2. Equilibrio de la industria a largo plazo 305
7.2.1. Largo plazo con número fijo de empresas 306
7.2.2. Entrada y salida de la industria 308
7.2.3. Curva de oferta de la industria a largo plazo 312
7.3. Industria con costes crecientes 316
7.3.1. ¿Y una industria con costes decrecientes? 321
7.4. El largo plazo, el excedente y la renta económica 324
Ejercicios 328

© Ediciones Pirámide

8. Competencia imperfecta 333

8.1. El monopolio 335
8.1.1. Maximización del beneficio 335
8.1.2. Poder de monopolio y elasticidad 340
8.1.3. Una pregunta capciosa 343
8.1.4. La ineficiencia del monopolio 343
8.1.5. ¿Por qué hay monopolios? 344
8.1.6. El monopolio natural 346
8.1.7. Regulación del monopolio 348
8.2. El oligopolio 351
8.2.1. Modelos de oligopolio 352
8.3. El duopolio de Cournot 356
8.3.1. El problema de un duopolista 356
8.3.2. El equilibrio 358
* 8.3.3. Cournot con *n* empresas 361
8.3.4. ¿Se dará realmente el equilibrio de Cournot? 363
8.3.5. ¿Es Cournot una *buena* solución? 365
8.3.6. La cooperación 371
* 8.3.7. La teoría de los juegos 375
8.4. Precios no uniformes 375
8.4.1. La clasificación de Pigou 378
8.4.2. Condiciones para discriminación de precios 380
8.5. Discriminación de precios de tercer grado 384
8.5.1. Tres ejemplos numéricos 384
8.5.2. Caso general 389
8.5.3. Otros casos 391
8.6. Conclusión 393
Ejercicios 395

© Ediciones Pirámide

Contenido del volumen II

PARTE PRIMERA
El problema del consumidor

1. Posibilidades y preferencias

1.1. El escenario

1.1.1. El espacio de bienes

1.1.2. Bienes compuestos

1.2. El conjunto presupuestario

1.2.1. La pendiente de la recta de balance

1.2.2. Variaciones del conjunto presupuestario

1.3. Las preferencias

1.3.1. El consumidor racional

1.3.2. Otras propiedades

1.3.3. Representación gráfica de las preferencias

1.4. La función de utilidad

1.4.1. Existencia de la función de utilidad

1.4.2. Las curvas de indiferencia

1.5. Relación marginal de sustitución

1.5.1. Calculando la relación marginal de sustitución

1.5.2. La relación marginal de sustitución decreciente

1.5.3. Tipos de preferencias

Ejercicios

© Ediciones Pirámide

2. La demanda del consumidor

2.1. El problema del consumidor

2.1.1. Una solución gráfica
2.1.2. La condición de tangencia
2.1.3. Interpretación de la condición de tangencia
2.1.4. La maximización de la utilidad
2.1.5. ¿Funciona siempre la condición de tangencia?

2.2. Funciones de demanda individual

2.3. Estática comparativa. Tipología

2.3.1. Efecto de una variación en la renta
2.3.2. Una variación en p_1
2.3.3. Curva de demanda individual
2.3.4. Un cambio en *el otro* precio

2.4. Los efectos renta y sustitución

2.4.1. Cálculo de los efectos
2.4.2. Los signos de los efectos
2.4.3. Punto y seguido

Ejercicios

3. Otros problemas del consumidor

3.1. La minimización del gasto

3.1.1. Un problema de minimización
3.1.2. Solución gráfica
3.1.3. Interpretación económica
3.1.4. La dualidad
3.1.5. Las funciones de demanda compensada
3.1.6. La función de gasto

3.2. La ecuación de Slutsky

3.2.1. Signos de los efectos
3.2.2. Obtención formal de la ecuación de Slutsky
3.2.3. Las curvas de demanda

3.3. Decisión a partir de una dotación de bienes

3.3.1. El conjunto presupuestario a partir de una dotación
3.3.2. Decisión óptima

© Ediciones Pirámide

3.3.3. Las demandas netas
3.3.4. Estática comparativa
3.3.5. El efecto sustitución y el efecto renta
3.3.6. La ecuación de Slutsky (de nuevo)
3.4. ¿Hay más?
Ejercicios

PARTE SEGUNDA
Los mercados (de nuevo)

4. Mercado de un bien

4.1. Agregación de demandas individuales
4.1.1. La distribución de la renta
4.1.2. La curva de demanda de mercado
4.2. Demanda y excedente del consumidor
4.2.1. Un acto voluntario
4.2.2. El excedente del consumidor
4.2.3. El excedente de *los* consumidores
4.2.4. Excedente del consumidor y utilidad
4.3. El equilibrio parcial
4.3.1. El excedente social
4.3.2. Distribución del excedente social
4.3.3. Estática comparativa (y un poco de cálculo)
4.4. Interrelación de mercados
4.4.1. Interrelación de mercados y excedente social
Ejercicios

5. Equilibrio general (I). Intercambio puro

5.1. El intercambio puro
5.1.1. La caja de Edgeworth
5.1.2. Las preferencias
5.1.3. El intercambio voluntario
5.2. Eficiencia en el intercambio
5.2.1. El criterio de Pareto

© Ediciones Pirámide

5.2.2. Eficiencia en sentido de Pareto
5.2.3. La curva de contrato
5.2.4. Eficiencia y equidad
5.2.5. Intercambio y eficiencia

5.3. El mecanismo competitivo

5.3.1. El problema de un consumidor
5.3.2. El mercado en la caja de Edgeworth
5.3.3. El equilibrio competitivo

5.4. Los teoremas fundamentales

Ejercicios

6. Equilibrio general (II). La producción

6.1. Un solo factor y dos bienes

6.1.1. Las alternativas disponibles
6.1.2. La decisión de Robinson

6.2. Dos factores y dos bienes

6.2.1. La caja de Edgeworth de la producción
6.2.2. Eficiencia en el uso de los factores
6.2.3. De la caja de Edgeworth a la FPP

6.3. La asignación de los recursos

6.3.1. ¿Una solución óptima para la sociedad?
6.3.2. Eficiencia en distribución y eficiencia en asignación
6.3.3. ¿Dónde estamos?

6.4. El mecanismo de mercado

6.4.1. Los mercados
6.4.2. Los consumidores
6.4.3. Las empresas
6.4.4. El flujo circular de la renta
6.4.5. El equilibrio competitivo
6.4.6. Un caso particular de equilibrio competitivo
6.4.7. Abriendo el plano
6.4.8. ¿Y qué pasa cuando hay desequilibrio?

6.5. La eficiencia del equilibrio

6.5.1. Eficiencias *individuales*

© Ediciones Pirámide

6.5.2. Eficiencia en el uso de los factores
6.5.3. Eficiencia en la distribución de los bienes
6.5.4. Eficiencia en la asignación de los recursos
6.5.5. Un último comentario

Ejercicios

7. Los fallos del mercado*

7.1. Las externalidades

7.1.1. Externalidades en la producción y en el consumo
7.1.2. Un caso de externalidad en la producción. Consecuencias
7.1.3. Posibles actuaciones

7.2. Los bienes públicos

7.2.1. Provisión óptima
7.2.2. Problemas de información

7.3. Los bienes de propiedad común

7.3.1. Explotación óptima
7.3.2. Problemas de incentivos individuales
7.3.3. Y sin embargo...

7.4. Conclusión

Ejercicios

*Esquema previsto del capítulo al cierre del primer volumen.

© Ediciones Pirámide

Lista de actividades

1.1 Cada oveja con su pareja 34
1.2 Algunas representaciones gráficas 45
1.3 Relación entre la forma de una función y su derivada . . 51
1.4 Cada oveja con su pareja (Revisited) 56
2.1 Mercado antiguo, nuevos consumidores 62
2.2 Elasticidad precio de demanda y oferta. El ingreso 82
2.3 El equilibrio y su respuesta a cambios en las curvas . . . 95
2.4 Impuesto (o subvención) sobre el mercado de un bien . . 112
2.5 Mercado antiguo, nuevos consumidores (Echo) 119
3.1 Regando el jardín 130
3.2 Función de producción y productividades 142
3.3 Relación gráfica entre el corto y el largo plazo 146
3.4 Tres tecnologías típicas 157
3.5 Regando el jardín (Remix) 158
4.1 A vueltas con el riego 164
4.2 Coste mínimo con diferentes tecnologías 179
4.3 Elasticidad de sustitución constante 192
4.4 La demanda de factores a largo y a corto plazo 196
4.5 A vueltas con el riego (Restate) 198
5.1 Un negocio simple (pero importante) 204
5.2 Coste global, medio y marginal de largo plazo 217
5.3 Curvas de coste total, medio y marginal. Corto plazo . . 228
5.4 Curvas de corto y largo plazo y economías de escala . . 235
5.5 Un negocio simple (Reverberation) 238
6.1 Dar de beber al sediento resulta rentable 246

© Ediciones Pirámide

6.2 La producción que maximiza el beneficio 251
6.3 La oferta de una empresa competitiva a corto plazo . . . 265
6.4 Maximización del beneficio desde la tecnología 283
6.5 Dar de beber al sediento resulta rentable (Recap) 287
7.1 Entrando en harina 299
7.2 Oferta de la industria a corto plazo 304
7.3 Equilibrio a largo plazo con libre entrada 315
7.4 Una industria con costes crecientes (o decrecientes) . . 323
7.5 Entrando en harina (Evolution) 327
8.1 A falta de pan, buenas son tortas 336
8.2 El problema del monopolio 350
8.3 El duopolio de Cournot 370
8.4 Discriminación de precios de tercer grado 392
8.5 A falta de pan, buenas son tortas (Recollection) 394

© Ediciones Pirámide

Prefacio

Si estás leyendo esta introducción muy probablemente eres un estudiante de un Grado del área de Economía o de Empresa, o llegas a un máster de una de esas áreas desde otra formación previa. También es posible que seas un profesor a la búsqueda de nuevas formas de *llegar* a sus alumnos.

Porque este que tienes en tus manos es un «libro de texto». No es una novela, ni un texto de divulgación, ni tampoco un manual con las claves para hacerse millonario o para resolver el problema de la economía global.

Pero que no sea una novela no significa que no pueda haber un poco de *intriga*. Lo que vaya a significar la palabra «microeconomía», por un lado, y la palabra «interactiva», por otro (y la unión de ambas, en último término), es algo que se irá desvelando poco a poco. Nos centraremos de momento en eso de la *interactividad,* quedando el otro aspecto para el resto del libro.

Nuestro trabajo como profesores durante bastantes años venía alimentando en nosotros una sospecha, que se ha visto confirmada por los diversos estudios, argumentos y explicaciones que han acompañado la puesta en marcha del *Espacio Europeo de Educación Superior* (EEES). A saber, que los profesores, por más que nos esforcemos, *enseñamos* bastante poco. Sólo cuando el alumno *descubre* algo lo aprende realmente. Eso no significa que el trabajo del profesor no sea importante, ya que ese camino del descubrimiento no siempre es fácil. Su tarea es desbrozarlo en lo posible, y guiar *(¿empujar?)* al estudiante hacia *la luz*. No se trata tanto de *transmitir* conocimientos como de *enseñar a aprender*.

© Ediciones Pirámide

Como se ha dicho antes, éste es un libro de texto y, como tal, pretende ser una *herramienta de trabajo*. La principal característica que lo hace diferente de otros manuales de microeconomía es la colección de «Actividades», 74 en total, que se distribuyen a lo largo de los dos volúmenes. Unas, las que abren cada capítulo, enfrentan al lector a una situación y le piden que piense sobre ella de forma más o menos intuitiva. Las demás plantean una serie de preguntas, cuya respuesta exigirá un proceso *activo* de análisis y reflexión sobre los contenidos del texto. No se trata de *aprenderse* unas definiciones, o unas *reglas* para resolver ejercicios, sino de llegar a *comprender* una serie de conceptos y relaciones, de forma que puedan convertirse en instrumentos útiles para el futuro.

Actividades y ficheros «.cdf»

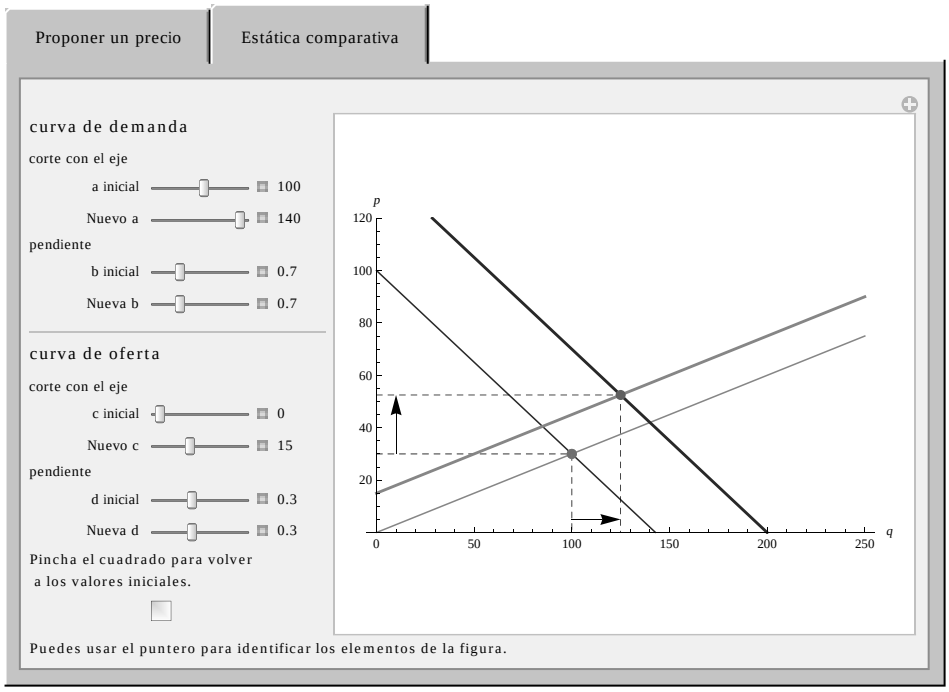
Hay publicados un buen número de manuales de microeconomía. Embarcarse en el proceso de preparar uno nuevo sólo merece la pena si se está convencido de que supone una aportación interesante al *catálogo* ya disponible. Nuestra *aportación* son las **figuras interactivas** alrededor de las cuales gira una buena parte del texto.

En julio de 2011 la empresa Wolfram Research presentó un nuevo formato de documento electrónico llamado «Computable Document Format» (cdf). Dicho formato permite la presentación de contenidos, mayoritariamente gráficos aunque también pueden ser de otro tipo, con un alto grado de *interactividad*. Mediante el uso de diversos controles el usuario puede ver cómo responden funciones, gráficas, soluciones de problemas..., a movimientos de diversas variables.

Las posibilidades que este tipo de documentos ofrece en nuestro campo son muy amplias, dada la importancia que la representación gráfica tiene para la microeconomía. Experimentamos con este tipo de figuras durante varios cursos (una versión preliminar del formato estaba disponible hace bastante tiempo), coincidiendo con las fases previas e iniciales de la puesta en marcha de los nuevos Grados. Y llegamos a la conclusión de que los ficheros cdf son una estupenda herramienta para que el estudiante pueda comprender mucho mejor las figuras de la microeconomía y también los conceptos y relaciones que éstas expresan.

El disco que acompaña al libro contiene una colección de este tipo de figuras (archivos xxx.cdf). La mayor parte de estas figuras sirven

© Ediciones Pirámide



como base para el trabajo de las *actividades* planteadas en el texto, pero ésa no es su única función. Hay otros muchos momentos en que se hace referencia a alguno de los ficheros, tanto dentro del texto como en los ejercicios de final de capítulo.[1] Y además el profesor, o directamente el lector, pueden usarlos para plantearse o responder un gran número de preguntas. Si las figuras *normales* son de gran ayuda para comprender muchas cuestiones, la posibilidad de ver cómo se mueven los elementos de dichas figuras, o cómo se relacionan unas con otras, facilita la comprensión y ofrece en muchos casos un nuevo punto de vista.

Para trabajar con estos ficheros es necesario instalar en el ordenador la aplicación CDF-Player , que puede descargarse gratuitamente desde el *sitio web* de Wolfram,[2] en `www.wolfram.com/cdf-player/`

[1] Para mantener la coherencia entre el texto y los archivos cdf, que utilizan la notación inglesa, se ha optado por usar en todo el libro el punto como separador decimal.

[2] Existe también la posibilidad de utilizar la aplicación (comercial) «Mathematica», con la que se han programado las figuras. Para usar los ficheros no es necesario ningún conocimiento sobre este programa, pero es posible que algunos lectores encuentren interesante introducirse en su manejo, pues ofrece muchísimas posibilidades.

© Ediciones Pirámide

¿Cómo usar este libro?

La respuesta a esta pregunta ha de ser bastante abierta. Aunque no sea una *historia* en el sentido habitual, el conjunto del texto sí que sigue un *argumento*. Vamos a construir un modelo, desde sus piezas básicas hasta el montaje final. Y, si todo va bien, cuando esté terminado veremos que en realidad no hemos hecho más que empezar, y que se extienden ante nosotros un montón de caminos sobre los que dirigir nuestro interés. Pero no hay una única manera de llegar a ese punto.

La microeconomía combina constantemente tres tipos de instrumentos. Hay un razonamiento verbal, otro analítico y, además, está el razonamiento gráfico. Los tres están íntimamente relacionados, y esa relación ha de mantenerse a todo lo largo del libro. Se ha intentado que el texto explique de forma sencilla pero precisa tanto los distintos conceptos como las relaciones que los unen. Al mismo tiempo el grado de formalización matemática se ha mantenido lo más simple posible, pero sin renunciar a un tratamiento con el suficiente rigor. Se usan las herramientas matemáticas cuidando tanto la coherencia como la notación, y si en algún punto se hacen afirmaciones que necesitarían un acompañamiento matemático más avanzado se hace constar expresamente.

En cuanto a la parte gráfica, uno de los principales objetivos es que el estudiante *descubra* su potencial, y lo incorpore como una importante herramienta que le *ayude* a comprender conceptos y responder preguntas. En esta línea, estamos convencidos de que las figuras interactivas pueden ser de enorme utilidad, de cara a aprender a *leer* las figuras, extrayendo de ellas toda la cantidad de información e intuición que pueden aportar cuando se *miran* adecuadamente.

Se pueden distinguir cinco líneas dentro de cada capítulo.

- La columna vertebral la forma el **texto** propiamente dicho, que incluye tanto las explicaciones verbales como los planteamientos y desarrollos matemáticos. Una serie de notas marginales va recogiendo los principales conceptos, resaltando las definiciones, relaciones o resultados más importantes. Un mapa conceptual resume, de *otra manera,* el contenido de cada capítulo.

- Los **ejemplos.** Intercalados en el texto, van ofreciendo sucesivos puntos de apoyo allí donde la abstracción de los conceptos pone el terreno resbaladizo.

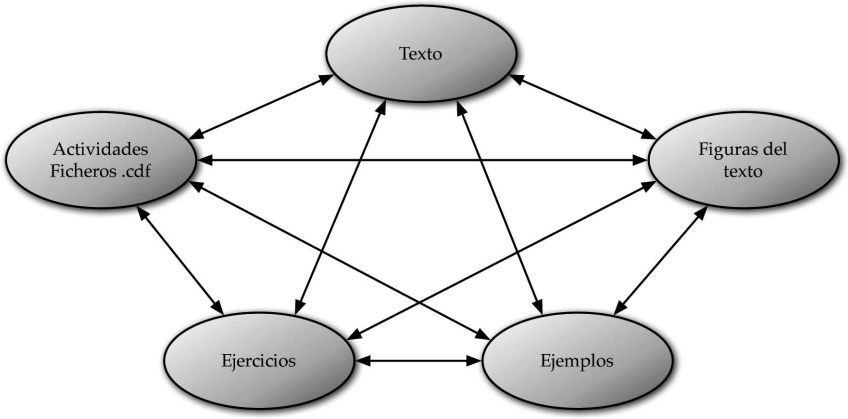
© Ediciones Pirámide

– Las **actividades.** Cada capítulo tiene una de apertura, que presenta de forma intuitiva las principales preguntas del tema, seguida de tres intermedias (salvo en el capítulo 1) donde se trabajan los contenidos con la ayuda de las figuras interactivas. Una última actividad cierra el tema, replanteando las preguntas de la actividad inicial a la luz de lo aprendido en el capítulo.

– Las **figuras del texto.** Podrían considerarse parte de éste, y desde luego muchas explicaciones se refieren a ellas. Pero tienen la suficiente importancia como para mencionarlas aparte. Salvo muy pocas excepciones, las figuras no son simples dibujos, sino que corresponden a funciones o datos concretos (muchas veces los de los ejemplos).[3]

– Los **ejercicios.** Al final de cada capítulo hay una colección de ejercicios. En su mayoría presentan casos de aplicación directa de la teoría del tema. Además, a lo largo del texto se va indicando mediante etiquetas al margen cuándo sería adecuado enfrentarse a ellos. En la mayoría de los capítulos hay también algunos ejercicios que van «*un poco más allá...*», en los que la aplicación ya no es tan directa y hay que pensar un poco más.

En realidad todo está relacionado con todo. Puede parecer complejo, pero cada una de las líneas se apoya, y al mismo tiempo sirve de sustento, a las otras.



[3]Realizadas en su totalidad con la aplicación Mathematica, el código correspondiente está a disposición del lector interesado.

© Ediciones Pirámide

Las figuras sirven para comprender mejor lo que el texto plantea, mientras las expresiones matemáticas ofrecen un apoyo sólido a las argumentaciones verbales. Los ejemplos sirven para poner los pies en el suelo, y los ejercicios intentan que el lector vea cuestionada, y en su caso confirmada, su comprensión de los distintos avances que se van planteando. Y las actividades, tanto las de uno como las de otro tipo, buscan la puesta en perspectiva de todo lo anterior, al plantear preguntas que exijan un manejo conjunto de los aspectos anteriores (matemático, gráfico e interpretativo).

Aquí es donde entraría en juego la idea de la «interactividad». Se trata de *trabajarse* el libro. Deberías comenzar por la actividad de principio del capítulo. En ella aparecen, informalmente, las principales preguntas del tema (conserva tu trabajo, pues se retomará en la actividad de cierre). A continuación llega el momento de *leer* el texto.[4] Pero pronto habrá que alternar la lectura con el análisis de las *figuras,* o con el trabajo sobre los *ejemplos* (en la mayoría de los casos contienen planteamientos y resultados, y tú deberías rellenar el hueco haciendo los cálculos para comprobar que entiendes cómo funcionan las cosas). Cuando pienses que algo está comprendido puedes ir al correspondiente *ejercicio*. Si todo va bien será el momento de seguir avanzando, o bien habrá que volver atrás, al texto, cuando algo en el ejercicio no se vea claro. Y después de cada bloque el trabajo de las *actividades* y la interacción con las figuras *cdf* vendrán de nuevo a cuestionarte, hacerte pensar y asentar lo aprendido.

En definitiva, la *tarea fundamental* es ***hacer* (y responder) *preguntas.*** Frente a lo que pueda parecer resulta aún más interesante lo primero que lo segundo. Se hacen muchas preguntas a lo largo del texto. Algunas incluso dan título a apartados completos. Si las cosas van bien, el curso debería enseñarnos a responder algunas cosas, pero sobre todo sería importante terminar habiendo mejorado nuestra capacidad para hacernos, normalmente a nosotros mismos, preguntas interesantes.

[4] Si usas el libro como manual de una asignatura, recuerda que las explicaciones de clase pueden facilitar el aprendizaje enormemente, pero no *sustituyen* a la lectura.

© Ediciones Pirámide

Contenidos del manual

Insistiremos una vez más (la última) en que esto es un libro de texto. En este caso lo contrapondremos no a una novela, sino a una enciclopedia. No contiene *toda* la «microeconomía», ni lo pretende. La serie de capítulos que puedes ver en el índice recoge los temas que, a nuestro juicio, pueden *verse* en lo que es el nivel intermedio que corresponde a un Grado en Economía, o en Administración de empresas.[5] De hecho, si la obra se divide en dos volúmenes es porque los contenidos que recoge serían adecuados para un par de semestres de los nuevos planes de estudios. Ciertamente se quedan en el tintero muchos temas muy interesantes. El último capítulo de cada volumen se dedica precisamente a dar alguna pista sobre lo que hay *más allá*.

Las cosas podrían plantearse de otra manera. Quizá hay quien preferiría ver todos los temas, aunque fuera de forma más superficial.[6] En nuestra opinión resulta más útil, si se quiere llegar a entrar en el espíritu de esta materia, mantener un cierto nivel de profundización (sin perder de vista que hablamos de un nivel intermedio) que empeñarse en ver un poquito de todo. Incluso, en nuestro Departamento, para aquellos alumnos que sólo tienen un semestre de Microeconomía hemos considerado más conveniente trabajar menos temas, pero al mismo nivel, que quienes tienen dos semestres. Al estar aquellos estudiantes más enfocados a la empresa, su programa incluye los capítulos correspondientes al equilibrio parcial y a la teoría del productor (primer volumen). Los temas del consumidor y el equilibrio general (segundo volumen) quedan para los estudiantes más orientados a la economía general.

Los temas podrían ordenarse de otras maneras. Los bloques formados por los capítulos 3 al 6 (producción y oferta) y el que va del 9 al 11 (el consumidor) podrían intercambiar su posición; el capítulo 2 podría dejarse para después de los dos bloques referidos... El orden que se presenta es el que a nosotros nos deja más satisfechos, pero el lector (sobre todo si es un profesor) puede tener otras preferencias.

[5] Se etiquetan con un «*» aquellos epígrafes que son más complejos que la media y coparían omitirse sin romper el argumento del capítulo.

[6] Es cierto que hay manuales que incluyen *todos* los temas y sin renunciar a un cierto nivel. Pero, por un lado, su extensión temática suele llevar a una excesiva economía de explicaciones y, por otro, para el alumno que los va a usar resulta algo frustrante ver que en un curso *de verdad* no estudia más de un 20 o un 30 por ciento del libro.

© Ediciones Pirámide

Agradecimientos

El primer agradecimiento es para Inmaculada Jorge, como nuestra interlocutora en la editorial, por confiar en este proyecto y darle la oportunidad de salir más allá de las paredes de nuestros despachos.

Durante varios cursos diversas versiones de estos materiales han sido probados con varias promociones de alumnos de la UPNA. Les debemos nuestra gratitud por haber soportado las pruebas, las erratas, las entregas a veces incompletas... Y con ellos los compañeros de departamento con quienes hemos compartido asignatura, que también se han *sometido* a trabajar con esos materiales provisionales, y nos han aportado comentarios y sugerencias (y ninguna queja).

El apoyo moral, tan importante, ha venido de parte de los compañeros de la sala del café, que fueron los primeros que nos hicieron creer que esto era posible y que podía ir más allá de unas fotocopias de uso interno. Y, por supuesto, de parte también de nuestras familias, que nos han dado ánimos, aunque ello significara en muchos casos sacrificar horas de vida familiar. Así que va por ellos.

Finalmente, mezclando lo académico y lo humano, nos corresponde expresar un agradecimiento muy especial a Juana M.ª Lautre y Joxemari Aizpurua. Cada uno a su manera (distintas pero auténticas) nos han transmitido a lo largo del tiempo, y no han acabado, un montón de cosas sobre lo que significa esta profesión. Y no lo han hecho a base de conferencias teóricas, sino en el día a día, por *ósmosis*. Gracias.

Pamplona, diciembre de 2012.

JAVIER PUÉRTOLAS*

LORETO LLORENTE*

*Puedes contactar con los autores en «www.econ.unavarra.es/MicroInteractiva».

© Ediciones Pirámide

PARTE PRIMERA

UNA VISIÓN GENERAL

No siempre es una barbaridad empezar la casa por el tejado y, en cierto modo, es lo que vamos a hacer en estos dos primeros capítulos. Ciertamente el que la casa se sostenga firme depende de que se asiente sobre unos buenos cimientos. Pero, por otra parte, a la hora de proyectar esos cimientos se necesita una idea clara de lo que se pretende construir.

1 Antes de empezar

Este capítulo se titula *raro*. Parece que lo que sea para *antes de empezar* debería estar en la «**Introducción»,** porque una vez que pone «**Capítulo 1**» es que esto ya está en marcha, ¿no? Lo que ocurre es que muchas veces los prólogos e introducciones se quedan sin leer (por cierto, ¿has leído las páginas anteriores?). Les suele pasar como al primer día de clase; quizá algo de curiosidad, y poco más. Lo que *importa* son los apuntes, a partir del día siguiente.

Y en este caso la introducción, *esta* introducción, sí importa. Y mucho. Porque uno tiene una idea relativamente clara de lo que puede esperar de un curso de matemáticas, de historia, de derecho o de contabilidad (aunque a veces hay sorpresas). Pero, ¿qué es eso de la **Microeconomía**? El término en sí mismo no es demasiado informativo. ¿Es el estudio de una economía pequeña?, ¿es un poquito de economía?, ¿economía de los micrófonos o de los microchips?, ¿economía de lo pequeño?... Quizá el lector tenga una respuesta (al menos habrá seguido antes de leer esto un curso de «Introducción a la Economía», o algo parecido), pero también es posible que no.

La Actividad 1.1 presenta una especie de juego. Detrás de situaciones o afirmaciones notoriamente diferentes es posible encontrar a veces elementos comunes. Una de las tareas de la microeconomía, y en realidad de cualquier disciplina teórica, es buscar esos elementos comunes y proponer explicaciones generales aplicables en diferentes escenarios concretos. Y probablemente tras enfrentarse a la mencionada actividad quede todavía una pregunta en el aire...

Cualquier *teoría* busca dar explicaciones generales aplicables a problemas concretos.

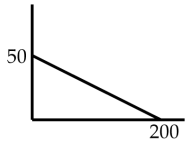
© Ediciones Pirámide

ACTIVIDAD 1.1. CADA OVEJA CON SU PAREJA

La siguiente tabla está formada por 20 casillas. Cada una de ellas contiene *algo* que puede ser relacionado con al menos otra casilla. Se trata de hacer parejas explicando la relación que se establece entre ellas. Puede haber relaciones más o menos directas. Incluso alguna algo esotérica. Se pide además que las relaciones tengan algo que ver, aunque sea de lejos, con la economía.

Por ejemplo las casillas B1 y C2 están claramente relacionadas, dado que con los precios de B1 una caja de galletas vale como cuatro botes de zumo. El intercambio propuesto en C2 es razonable.

Empareja cada celda al menos con otra, esto es, busca como mínimo diez relaciones distintas (la del ejemplo no se cuenta). La solución no tiene por qué ser única, por lo que es posible proponer más de diez parejas. En cada caso explica, por escrito, la relación que tú encuentras.

	1	2	3	4
A	Pese a la gran expectación previa, cuando se anuncian los precios de la nueva colección otoño-invierno la mayor parte de la ropa se queda en las perchas.	Ecologistas acusan a empresa industrial de extraer agua del río en exceso, en lugar de instalar un nuevo sistema de refrigeración.	El propietario de una zapatería tiene que hacer el pedido de sandalias para la próxima temporada. Ojalá supiera si será un año lluvioso.	Los usuarios se quejan del precio que tienen que pagar por un servicio y piden que se conceda licencia para funcionar a un competidor.
B	Una caja de galletas cuesta 2 euros, y un bote de zumo 50 céntimos.	Cuando el montañero llegó a la cumbre se dijo: «Desde aquí dar un paso es bajar».		El número de horas trabajadas por cada empleado aumenta en un 30% tras el anuncio de la empresa de que pagará doble por las horas extra.
C	Un experto anuncia que el nuevo impuesto sobre el alcohol podría tener efectos contraproducentes sobre el consumo de otras drogas.	Si quieres puedes cambiar una por cuatro.	Marisa pide a su hijo Carlitos que dibuje las figuras que va a recortar empezando por la esquina, y no por el centro de la cartulina. Si no, no le va a llegar.	Largas colas y altos precios de reventa para conseguir las entradas de la final. El público pide un nuevo sistema, pero los expertos no se ponen de acuerdo.
D	El el punto más alto de su trayectoria la flecha está en posición horizontal.	A Julio no le hace ninguna gracia ver que Esteban trae al cole otro balón. Ahora ya no siempre será él quien haga los equipos.	Al aumentar el gasto en publicidad una compañía ha conseguido aumentar la demanda de sus refrescos, pero ha perjudicado las ventas de los competidores.	Productores de melocotón se quejan por la caída en los precios, debida a la superabundante cosecha de esta temporada.
E	Al concursante le ofrecen jugarse «doble o nada» por una pregunta más. Si quiere se puede plantar y llevarse lo acumulado hasta ahora.	Compañía minera compra la patente del nuevo método para producir diamantes perfectos a partir de botellas de plástico. Se rumorea que no piensa utilizarla.	(20, 20), (14, 44) (25, 0)	Rechaza un ascenso que significaría un importante aumento de sueldo porque le obligaría a trabajar los sábados.

© Ediciones Pirámide

1.1. ¿DE QUÉ VAMOS?

Aunque responder a la pregunta planteada no es sencillo si lo que se pretende es tener una definición exacta, empezaremos por dar una respuesta, para a continuación pasar a explicarla con un poco más de detalle.

La Microeconomía es la parte de la Teoría Económica que se preocupa de explicar, mediante instrumentos matemáticos, el comportamiento de los agentes individuales que toman decisiones en una economía, así como de la forma en que dichas decisiones interactúan entre sí dando lugar al funcionamiento de los mercados.

El principal objetivo de cualquier ciencia consiste en comprender y explicar algún tipo de fenómeno observado.

Como cualquier otra rama de la ciencia, la *ciencia económica*[1] tiene un primer objetivo, que es el de intentar comprender ciertos fenómenos que se observan. Comprender el universo en que vivimos puede ser un fin en sí mismo. Desde entender cómo se organizan las partículas subatómicas para formar la materia hasta comprender las fuerzas que actúan en el equilibrio de las órbitas planetarias; desde preguntarse cómo ciertas reacciones químicas determinan el funcionamiento del sistema inmunológico a saber qué procesos psicológicos pueden desencadenar una esquizofrenia. El objetivo *fundamental* de la ciencia es **explicar** lo que vemos.

El objeto de interés fundamental de la economía es el problema de la *escasez*.

La parte de la realidad que interesa a eso que llamamos *economía* tiene que ver con una noción fundamental, que es la de **escasez.** Las herramientas del economista entran en funcionamiento allí donde hay que decidir cómo usar algún recurso disponible de forma limitada. Se suele tratar de dinero, como cuando hay que decidir cuál es la mejor forma de utilizar el salario mensual para llegar sin problemas a fin de mes, o cuando una empresa se plantea modificar un proceso productivo para enfrentarse a un encarecimiento sostenido de la energía. Pero cuando un millonario que no se ve limitado por el dinero ha de decidir cómo usar su tiempo, está resolviendo también un problema *económico* en el que ha de decidir si veranear en la Costa Azul o en el Caribe, dado que por muy millonario que sea no puede comprar tiempo (aunque, por otra parte, la

[1] El término «ciencia económica» no suena demasiado bien, y de hecho se suele decir simplemente «la economía». Sin embargo, esta costumbre deja al contexto el saber si hablamos de la economía como disciplina científica o como el objeto de estudio. Dicho de otro modo, podemos decir que *la **economía** es la ciencia que estudia la economía,* pero salta a la vista que hay una cierta ambigüedad en los términos.

© Ediciones Pirámide

decisión de cuánto tiempo dedicar a vacaciones y cuánto a esforzarse en ganar más dinero es también, claramente, un problema económico).

Incluso observando la naturaleza podríamos ver cómo, por ejemplo, ante una situación de escasez cíclica de alimentos una especie de osos ha resuelto el problema acumulando grasa durante el verano y pasando a una situación de mínimo consumo (letargo) en invierno. Ciertamente este caso carece de una característica fundamental de los problemas que nos interesan, y es que no hay detrás de él un comportamiento de decisión racional, sino de adaptación evolutiva. Sin embargo, presenta puntos en común con los problemas económicos que puede ser muy útil comprender. De hecho, hay incluso algunas corrientes dentro del pensamiento económico que afirman que en muchos casos las teorías de comportamiento adaptativo son más explicativas del comportamiento humano que las teorías de decisión racional con las que la microeconomía trabaja habitualmente.

La voluntad de comprensión que caracteriza a cualquier ciencia puede verse como algo propio del ser humano, y como tal voluntad no necesitaría más justificación que la curiosidad que nos caracteriza. Sin embargo, en la mayor parte de los casos el desarrollo de esa comprensión necesita hacer uso de una serie de recursos, tanto humanos como físicos, por lo que se convierte en sí mismo en una cuestión económica. En este sentido, el hecho de dedicar recursos, a veces muy importantes, al desarrollo de cualquier ciencia se suele justificar por el interés en **aplicar** los conocimientos adquiridos actuando sobre la realidad. Así, por ejemplo, el interés por investigar sobre la radioactividad de ciertos minerales, con el consiguiente gasto de dinero y trabajo que eso supone, se justifica por sus posibles aplicaciones a la medicina, la producción de energía o la detección por satélite de determinados recursos naturales. La investigación sobre biodiversidad genética en entornos naturales es defendida por el posible beneficio que el conocimiento de nuevas especies puede proporcionar en futuras aplicaciones médicas, preservación de ecosistemas u otras.

Aparte del interés por el conocimiento en sí mismo, existe una *demanda* de teoría con el objetivo de poder actuar sobre la realidad.

Los anteriores ejemplos sólo pretenden mostrar cómo se suelen asociar dos elementos, *ciencia* y *tecnología,* conocimiento y aplicación. En muchos casos estamos acostumbrados a ver el proceso como un todo inseparable que, sin embargo, no suele serlo. Si bien es cierto que la tecnología hace uso continuo de los conocimientos científicos, y también que a veces son las peticiones de la tecnología las que dirigen algunos

© Ediciones Pirámide

avances de la ciencia, no siempre ambos frentes están coordinados. Lo más habitual es que sean personas (o equipos) distintos quienes hacen *teoría* y quienes hacen *aplicación*.

A nosotros nos interesa separar ambos procesos de cara a situar lo que aquí vamos a hacer. Así, cuando decimos que vamos a estudiar *teoría económica,* nos estamos colocando en una determinada posición ante la realidad. La **teoría económica** pretende dar una explicación a la forma en que los agentes económicos se relacionan entre sí, en unos escenarios llamados mercados, a través de una serie de transacciones (compras y ventas), normalmente ayudados (y también condicionados) por la existencia del dinero y de una serie de reglas e instituciones que fijan ciertos límites al comportamiento.

En contraposición a lo que se conoce como *economía aplicada,* la teoría económica no suele trabajar con datos reales. Tras una identificación inicial de los problemas que interesa considerar, la teoría económica busca hacer abstracción de todos los detalles no esenciales. Lo que se intenta es construir un *modelo matemático* lo más simple posible que, sin perder la esencia del problema real, pueda concretarse en un número lo menor posible de variables numéricas y unas relaciones matemáticas entre dichas variables. El objetivo ideal sería, al eliminar todos los detalles no necesarios, encontrar unas relaciones suficientemente simples para que su funcionamiento sea comprensible y, al mismo tiempo, suficientemente generales para ser aplicadas en diversos escenarios.

Mediante el uso de planteamientos *estilizados* (simplificados) se busca la comprensión de las relaciones básicas y la aplicabilidad a situaciones diversas.

Compartiendo esta idea de representar la realidad mediante modelos abstractos en un lenguaje matemático pueden distinguirse dos grandes campos dentro de la teoría económica. Por un lado está la *macroeconomía,* que construye modelos agregados (macromodelos) buscando representar el funcionamiento de la economía mediante las relaciones entre una serie de grandes variables agregadas que resumen el comportamiento de los distintos *tipos* de agentes. Por el otro, está la *microeconomía,* que se plantea la explicación desagregada de los problemas. La microeconomía, que es de lo que nosotros nos vamos a ocupar aquí, intenta representar, por una parte, problemas de decisión individual y, por otra, el funcionamiento de los mercados como resultado de la interacción de los comportamientos individuales.

La **microeconomía** dedica su principal esfuerzo a dos grandes temas: los *problemas de decisión individual* y los *precios* (y sus mecanismos de formación) como vía de relación entre los agentes económicos.

Los *problemas de decisión* se referirán fundamentalmente al consumo de los distintos bienes, a la elección entre trabajo y ocio, a la contratación de factores de producción o a la producción de bienes y servicios.

© Ediciones Pirámide

Los *mercados* de bienes no serán más que el encuentro (real o virtual) de distintos agentes, necesario para que las decisiones de compra y de venta puedan llevarse a cabo. Como protagonistas de esos mercados surgirán los *precios*.

La microeconomía busca representar problemas económicos mediante modelos matemáticos abstractos, con objeto de identificar y comprender los elementos y relaciones fundamentales de la realidad económica.

Volviendo, pues, a la pregunta que titula esta sección y resumiendo, lo que queremos hacer en este texto es aprender a representar algunos problemas económicos mediante modelos matemáticos abstractos, con el objetivo de identificar y comprender los elementos y relaciones fundamentales en los que se basan los fenómenos que observamos en la realidad económica.

Preocuparse de cómo dichos conocimientos nos van a permitir *hacer* cosas para que la realidad se mueva en la dirección que nos parezca *más adecuada,* ya sea modificando las reglas del juego o introduciendo nuevos elementos, puede ser algo muy importante. Pero no es, aún, nuestra tarea. De momento *sólo* vamos a hacer *teoría*. Queremos *entender* las cosas lo mejor posible antes de actuar, y para eso, antes incluso de asomarnos al mundo real, necesitamos tener algunas ideas, y sobre todo algunos instrumentos de pensamiento, lo más claros posible.

Puede que resulte extraño que nos digan que vamos a estudiar «economía» sin mirar a la realidad, pero respondiendo a la pregunta que da título a este apartado (¿de qué vamos?), pues *vamos de eso*.

1.2. ¿POR QUÉ MEZCLAR?

La principal novedad que la Microeconomía presenta cuando uno se acerca a ella por primera vez es que, desde el principio, uno se encuentra tratando con variables matemáticas, funciones y ecuaciones.

Es probable que antes de llegar a este texto el lector haya pasado por algún curso de Introducción a la Economía o algo similar, por lo que habrá bastantes conceptos que le resulten familiares. La mayor novedad será la incorporación del lenguaje matemático. Y el nivel de abstracción que esto supone constituye seguramente la principal dificultad de la materia.

La asimilación de dicho lenguaje, junto con los esquemas de pensamiento y planteamiento de preguntas y respuestas que permite (y al mismo tiempo exige), no es algo trivial. Requiere, además de los conceptos y habilidades previas que se suponen, un esfuerzo continuado y

© Ediciones Pirámide

una actitud *activa* y abierta. Con la microeconomía pretendemos aprender algunas cosas (conceptos y técnicas), pero sobre todo queremos dotarnos de un instrumental que nos permita *aprender a pensar* de una manera nueva.

Uno puede llegar a pensar que matemáticas y economía son dos cosas que no tienen mucho que ver entre sí, más allá de la aritmética que nos permite sumar, restar, multiplicar o dividir euros, o calcular porcentajes. Sin embargo, como se ha dicho en la introducción, la microeconomía se va a plantear el estudio de la economía desde un punto de vista y con un instrumental matemáticos. Esta forma de aproximación no va a carecer de dificultades, por lo que no resulta irrelevante detenerse un momento para hacerse la pregunta: *¿Merece la pena?*

Evidentemente creemos que la respuesta es afirmativa, pues si no ni siquiera habríamos empezado con esto. Pero vamos a ver algunos argumentos al respecto.

Podría decirse que aprender economía es aprender a resolver problemas. Al fin y al cabo, como se ha dicho, la *economía* consiste globalmente en afrontar el problema de la escasez. Y lo que hacemos es subdividir ese *gran* problema en muchos *subproblemas* más pequeños. El uso de las matemáticas ayuda a desarrollar habilidades para la resolución de problemas. Exige ser riguroso y proporciona un marco para determinar qué variables y parámetros son importantes.

El uso de las matemáticas exige determinar qué variables y parámetros son importantes.

El cálculo ayuda a aprender a pensar con claridad. Nos veremos obligados a traducir argumentos verbales, muchas veces imprecisos o ambiguos, a un lenguaje de afirmaciones consistentes. El establecer una afirmación formal clarifica lo que se está diciendo. En ocasiones, cuando se nos pide *demostrar* algo que aparentemente es obvio, podemos encontrarnos con que no era tan obvio, e incluso a veces ni siquiera era verdad.

Establecer afirmaciones formales exige una clarificación previa, y evita la ambigüedad en la transmisión.

Ciertamente, el uso del cálculo da lugar a un pensamiento más potente, al enfocarse sobre la estructura común de los problemas. Cuando dejamos a un lado los detalles específicos, muchos problemas resultan sorprendentemente parecidos y tienen soluciones comunes. Estamos hablando del poder de la abstracción. El cálculo hace *más fácil,* no más difícil, aprender economía. Basta con estudiar y comprender la estructura, no los detalles irrelevantes.

Fijarse en la estructura común de los problemas da lugar a explicaciones más potentes que las basadas en detalles.

Para bien o para mal, las matemáticas *son* el lenguaje de la economía. Si se quiere avanzar en el estudio de la economía, o aunque sólo

© Ediciones Pirámide

sea leer la literatura, habrá que enfrentarse con las matemáticas. Y esto no sólo es verdad para la teoría económica, sino también en campos más aplicados, como el de las finanzas.

Ejercicios **1.1** a **1.16**

Este texto asume que el lector tiene los conocimientos básicos de matemáticas previos a la llegada a la universidad. Si en algún caso se va a usar alguna herramienta matemática menos estándar, se incorporará la explicación correspondiente. Pero hay algunos conceptos que, por su importancia para nuestros razonamientos, merece la pena repasar en detalle, y por eso los introducimos aquí. Por un lado, tenemos la idea de *función* y su representación gráfica. Por otro, el concepto de *derivada de una función*. Ambos son sin duda conocidos por el lector, pero con toda seguridad no está de más darles un repaso detenido. No nos vamos a centrar en una explicación sobre la operativa, sino en la parte más conceptual. Habrá que operar con herramientas matemáticas, pero lo que sobre todo queremos es usarlas para basar en ellas nuestros razonamientos.

1.3. LAS FUNCIONES Y SU REPRESENTACIÓN GRÁFICA

En matemáticas una función es una relación entre los elementos de un conjunto llamado *dominio* y otro llamado *imagen*. A *cada elemento* del primer conjunto le corresponde *uno, y sólo uno,* del segundo. En principio, los elementos de los conjuntos podrían ser de diversos tipos, como números, meses del año, colores, marcas, Sin embargo, cuando en economía se habla de funciones se piensa normalmente en relaciones entre magnitudes numéricas a las que se conoce como *variables*. Trabajaremos con funciones de una o más variables.

Las **funciones de una variable** son aquellas que a cada valor de una variable que llamamos *independiente* le hacen corresponder *un* valor de otra que llamamos *dependiente*.

Las **funciones de una variable** son aquellas que a cada valor de una variable que llamamos *independiente* le hacen corresponder *un* valor de otra que llamamos *dependiente*. El dominio de estas funciones será habitualmente el conjunto $\mathbb{R}$ de los números reales, o un subconjunto de éste como, por ejemplo, los reales no negativos o los números naturales. El valor de la función (la imagen) será también un número real. Este tipo de funciones se expresa genéricamente mediante una fórmula $y = f(x)$, donde y es la variable *dependiente* y x la *independiente*.

© Ediciones Pirámide