

06

Colección estudios
Escuela Internacional de Ciencias
Económicas y Administrativas

Innovación y cambio tecnológico en la sociedad del conocimiento

Segunda edición ampliada

Álvaro Turriago Hoyos



Universidad de
La Sabana

ECOE
EDICIONES

Ciencia y cultura para
América Latina

Turriago Hoyos, Álvaro

Innovación y cambio tecnológico en la sociedad del conocimiento / Álvaro Turriago Hoyos
– 2a. ed. – Bogotá : Universidad de la Sabana : Ecoe Ediciones, 2014

404 p. – (Colección estudios / Escuela Internacional de Ciencias Económicas y
Administrativas ; 6)

Incluye bibliografía e índice analítico y de autores
ISBN 978-958-771-161-5

1. Innovaciones tecnológicas 2. Cambio tecnológico
3. Economía de la información I. Título II. Serie

CDD: 303.483 ed. 20

CO-BoBN– a951490



Universidad de
La Sabana

ECOE
EDICIONES

Ciencia y cultura para
América Latina

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

© Universidad de La Sabana - Escuela Internacional de
Ciencias Económicas y Administrativas
© Álvaro Turriago Hoyos
© Ecoe Ediciones Ltda.

EDICIÓN

Dirección de Publicaciones
Campus del Puente del Común
Km 7, Autopista Norte de Bogotá
Chía, Cundinamarca
Tels.: 861 5555 - 861 6666 Ext. 45101
<http://publicaciones.unisabana.edu.co>
publicaciones@unisabana.edu.co
Ecoe Ediciones
info@ecoeediciones.com
Carrera 19 No. 63C - 32, Tel.: 248 1449
Bogotá

Primera edición: 1988
Segunda edición: Bogotá, diciembre de 2014
ISBN: 978-958-771-161-5

DISEÑO DE PAUTA DE COLECCIÓN

Kilka - Diseño Gráfico

DIAGRAMACIÓN Y MONTAJE

Diana Vanessa Gaviria

IMPRESOR

Digiprint
Calle 63 bis n. 70-49. Tel: 2517060

HECHO EL DEPÓSITO QUE EXIGE LA LEY
IMPRESO Y HECHO EN COLOMBIA

A Nubia, a Gabriel y a Francisco

CONTENIDO

Resumen del contenido	XIX
Prefacio a la nueva edición	XXIII
Prólogo	XXVII

PRIMERA PARTE. Conceptos y modelos básicos	1
Capítulo 1. Conceptos básicos	3
Introducción	3
1. Tecnología	3
1.1 Transmisión de tecnología	4
1.2 Comercialización de tecnología	5
1.3 Negociación de tecnología	6
1.4 Contratos tecnológicos	7
2. Cambio tecnológico	9
2.1 Medición del cambio tecnológico	10
2.2 Nuevas tendencias	12
2.3 Acumulación tecnológica	13
3. Asimilación de tecnología	15
4. Aprendizaje	21
4.1 Aprendizaje e innovación	22
4.2 Estilos de aprendizaje	23
5. Innovación tecnológica	25
5.1 Empresarialidad y destrucción creadora	27
5.2 Taxonomía de las innovaciones	28
6. Actividades de innovación	32
7. Capacidades tecnológicas	33
8. Diseño	35
9. Sistema nacional de innovación	36
10. Resumen y conclusiones	39

Capítulo 2. Modelos de cambio tecnológico e innovación tecnológica	41
Introducción	41
1. Aproximación a los enfoques neo-schumpeteriano y evolucionista ...	42
1.1 Economía evolucionista y teorías del equilibrio interrumpido (<i>punctuated equilibrium</i>)	43
1.2 Estructuración y desarrollos recientes de la economía evolucionista	44

2. Modelo cíclico del cambio tecnológico	46
2.1 El modelo.....	48
3. Los paradigmas tecnológicos.....	51
3.1 Definición de paradigma.....	52
3.2 Cambios en los paradigmas.....	53
4. Modelos sobre el proceso de innovación tecnológica.....	54
4.1 El modelo de innovación lineal.....	54
4.2 Modelo de innovación en cadena.....	55
4.3 El modelo interactivo.....	59
4.4 La clasificación de Rothwell.....	60
5. Resumen y conclusiones	61

Capítulo 3. Modelos de difusión de las innovaciones y del conocimiento.....

Introducción.....	63
1. Macrotendencias de largo plazo	63
1.1 Rutas de los paradigmas.....	64
1.2 Ciclos largos e innovaciones genéricas.....	65
2. Empresas que aprenden: organizaciones inteligentes.....	66
2.1 Pensamiento sistémico.....	67
2.2 Dominio personal.....	67
2.3 Modelos mentales.....	68
2.4 Construcción de una visión compartida.....	68
2.5 Aprendizaje en equipo	68
3. Procesos de aprendizaje organizacional	69
3.1 Aprendizaje individual	69
3.2 Aprendizaje organizacional.....	71
3.3 Obstáculos al aprendizaje organizacional.....	72
Obstáculos al aprendizaje en un solo sentido.....	72
Obstáculos al aprendizaje en doble sentido.....	74
3.4 Desarrollo y creación de aprendizaje organizacional	75
Descongelar patrones defensivos de las organizaciones.....	76
Seis disciplinas del aprendizaje organizacional	77
4. La curva de aprendizaje	77
4.1 Curva de aprendizaje y ciclo de vida de los productos.....	79
4.2 Relaciones básicas.....	82
Introducción: etapa 1.....	82
Crecimiento: etapa 2.....	83
Madurez: etapa 3	83
Declinación: etapa 4.....	83

4.3 Relaciones entre curva de aprendizaje y ciclo de vida del producto	83
5. Procesos de difusión de las innovaciones.....	84
5.1 Principios de Hagerstrand	85
5.2 Elementos en la difusión de las innovaciones.....	87
5.3 Problemas del enfoque ortodoxo.....	89
6. Modelos matemáticos de difusión de las innovaciones	90
6.1 Modelos de umbral.....	92
6.2 Modelos de masa crítica	93
6.3 Modelos de umbral/masa crítica	94
7. Factores que afectan la difusión de la innovación tecnológica.....	94
7.1 Desarrollos y mejoras en los inventos después de su primera introducción	96
7.2 El desarrollo de habilidades técnicas entre los usuarios	97
7.3 El desarrollo de habilidades en la construcción de máquinas....	97
7.4 Complementos.....	97
7.5 Desarrollo de “tecnologías viejas”	98
7.6 Difusión y contexto institucional.....	98
8. Evaluación de nuevas tecnologías e innovaciones.....	98
8.1 El contexto externo.....	99
8.2 El contexto interno.....	99
8.3 El proceso de evaluación.....	99
8.4 Dinámica de la escogencia o selección bajo rendimientos crecientes.....	100
9. Resumen y conclusiones.....	102

SEGUNDA PARTE. Entornos socioeconómicos y tecnológicos de la innovación..... 103

Capítulo 1. La nueva economía de la información 105

Introducción.....

1. La sociedad del conocimiento.....

2. La economía de redes o economía de la información.....

3. Principios de la economía de la información.....

 3.1 Principio de la conectividad.....

 3.2 Principio de la plenitud.....

 3.3 Principio del valor exponencial.....

 3.4 Principio de los puntos de ruptura

 3.5 Principio de los rendimientos crecientes.....

 3.6 Principio del precio inverso.....

 3.7 Principio de la generosidad.....

3.8 Principio de la lealtad	116
3.9 Principio del ciclo de vida de los productos	116
3.10 Principio del desplazamiento.....	117
3.11 Principio de la destrucción creadora.....	117
3.12 Principio de las ineficiencias.....	118
4. Resumen y conclusiones.....	118

**Capítulo 2. Internacionalización de los mercados,
globalización e innovación**

Introducción.....	121
1. Globalización	122
2. Competitividad internacional de la empresa	123
2.1 Modelos clásicos de internacionalización de las empresas	123
3. Aprendizaje y dinámica de la ventaja competitiva internacional	126
3.1 La hipótesis de la convergencia	127
3.2 Críticas a la hipótesis de la convergencia	127
3.3 Sistema nacional de innovación y globalización	127
4. Indicadores de competitividad de las economías en un proceso de globalización.....	129
4.1 Indicadores de competitividad.....	130
4.2 Factores determinantes de la competitividad.....	133
4.3 El índice de especialización tecnológica	134
5. Resumen y conclusiones.....	135

Capítulo 3. Crecimiento económico y cambio tecnológico.....

Introducción.....	137
1. Consideración de algunos hechos históricos.....	137
1.1 Primera Revolución industrial (de 1770-1780 a 1830-1840)	138
1.2 Prosperidad victoriana (de 1830-1840 a 1880-1890).....	139
1.3 Belle époque (de 1880-1890 a 1930-1940).....	140
1.4 Época de alto consumo en masa (de 1930-1940 a 1980-1990)	141
1.5 Época de las comunicaciones y la información (1980-1990).....	142
2. Innovación tecnológica y ciclo económico.....	143
2.1 Vínculos entre las innovaciones tecnológicas y las fases del ciclo.....	146
2.2 La teoría del ciclo económico real.....	148
3. Innovación tecnológica y productividad.....	149
3.1 Medición macroeconómica de la productividad.....	149
3.2 Las leyes de Kaldor y Verdoorn.....	151

3.3 La paradoja de Solow	151
4. Resumen y conclusiones.....	152
Capítulo 4. Innovación y desarrollo industrial.....	155
Introducción.....	155
1. El modelo dinámico de la innovación de Utterback-Abernathy.....	155
2. Características significativas en las tres fases de la innovación industrial.....	157
2.1 Fase fluida	158
2.2 Fase de transición.....	159
2.3 Fase específica	160
3. Características de la innovación industrial en productos ensamblados y en productos no ensamblados.....	161
4. Críticas al modelo de Utterback-Abernathy.....	163
5. La hipótesis de la “quema de los pioneros”.....	165
5.1 Firmas emergentes y quema de los pioneros.....	167
5.2 Causas de la quema de los pioneros	170
5.3 Estrategias para evitar la quema de los pioneros.....	171
6. Resumen y conclusiones.....	171
Capítulo 5. Innovación y competencia en los mercados.....	173
Introducción.....	173
1. Dos tendencias generales del mercado.....	174
1.1 Ciclo de vida de un producto.....	174
1.2 Fusión de productos	175
2. Innovación tecnológica y estructura de los mercados.....	177
2.1 Modelos hendersonianos.....	178
2.2 Mercados hiperseleccionados.....	179
3. La invasión de innovaciones radicales en negocios establecidos.....	181
3.1 Nuevos productos y tecnologías vs. antiguos.....	181
3.2 Respuestas creativas del <i>statu quo</i> al “asalto innovador”.....	183
4. Hacia un modelo de respuestas defensivas.....	185
4.1 Tendencia general como respuesta a innovaciones radicales.....	186
4.2 Consideración de algunos ejemplos.....	187
5. Identificando puntos de retorno.....	191
5.1 Categorización de los puntos de retorno.....	191
5.2 Indicadores de los puntos de retorno.....	193
6. Resumen y conclusiones.....	194

Capítulo 6. Innovación y políticas de promoción del Estado.....	195
Introducción.....	195
1. Papel del Estado en los procesos de innovación.....	195
1.1 Liderazgo mundial, brecha tecnológica y política de ciencia y tecnología.....	196
1.2 Modelos de la triple, cuádruple y quintuple hélice.....	200
1.3 Difusión tecnológica y política nacional.....	203
1.4 Política económica y tecnológica dentro de una tendencia a la globalización.....	204
2. Indicadores nacionales de ciencia, tecnología e innovación.....	206
2.1 Indicadores de insumo (<i>input</i>).....	206
2.2 Indicadores de resultado (<i>output</i>).....	207
2.3 Indicadores de impacto.....	209
3. Resumen y conclusiones.....	210

TERCERA PARTE. Fuentes y agentes de la innovación.....

Capítulo 1. Empresarios y fuentes de la innovación de equipos I&D.....	213
Introducción.....	213
1. La figura del empresario en la teoría económica.....	214
1.1 El riesgo y la incertidumbre como funciones empresariales.....	214
1.2 Los procesos de mercado como función empresarial.....	216
1.3 El empresario innovador.....	218
1.4 El empresario al interior de la firma.....	219
2. Perfil del empresario.....	219
2.1 Funciones o quehacer del empresario.....	220
2.2 Creatividad del empresario.....	222
2.3 ¿Y después del invento qué?.....	227
3. Intraempresarios y equipos de I&D.....	228
4. Fuentes de la innovación.....	230
4.1 Lo inesperado.....	231
4.2 Lo incongruente.....	231
4.3 La necesidad del proceso.....	231
4.4 El desmoronamiento.....	232
4.5 Cambios demográficos.....	232
4.6 Cambios de percepción, modalidad y significado.....	232
4.7 Nuevos conocimientos.....	233
5. Los mercados de capital de riesgo.....	234
5.1 Características de los mercados de capital de riesgo.....	236
6. Resumen y conclusiones.....	237

Capítulo 2. La empresa	239
Introducción.....	239
1. Aproximación a la teoría de la empresa.....	240
1.1 Teorías neoclásica y de agente-principal.....	240
1.2 Costos de transacción.....	242
1.3 Teorías evolucionistas.....	243
2. Innovación y tamaño de la empresa.....	244
3. Características de las PyME versus las grandes empresas.....	247
4. Consideración de algunos indicadores de gestión de innovación y de competitividad.....	249
4.1 Indicadores de actividad tecnológica.....	250
4.2 Indicadores de productividad.....	251
4.3 Indicadores de competitividad.....	252
5. Resumen y conclusiones.....	252
CUARTA PARTE. Praxeología, estrategia y ética	255
Capítulo 1. Planeación estratégica, competitividad en innovación	257
Introducción.....	257
1. Condiciones tenidas en cuenta para llevar a cabo el proceso de planificación estratégica.....	257
1.1 Formulación de la visión corporativa.....	259
1.2 Formulación de la misión corporativa.....	259
1.3 Formulación de objetivos básicos.....	259
1.4 Análisis situacional.....	260
1.5 Factores estratégicos en el análisis de situación interna de la empresa.....	260
1.6 Factores estratégicos en el análisis del entorno relevante.....	262
1.7 Premisas de planificación.....	263
2. Formulación de estrategias básicas de desarrollo.....	264
2.1 Formulación de metas básicas.....	265
2.2 Horizontes de planificación.....	266
3. Estrategias empresariales de innovación tecnológica.....	267
3.1 Actividades en planificación de la innovación tecnológica.....	268
3.2 Estrategias de innovación tecnológica.....	268
3.3 Evaluación de estrategias.....	270
3.4 Formas de implantación de las estrategias.....	274
3.5 Formas de transferencia tecnológica.....	275
3.6 Convenios de licencia.....	276

4. Algunas consideraciones antes de ingresar innovaciones al mercado	278
5. Resumen y conclusiones	281
Capítulo 2. Gerencia estratégica de la innovación	283
Introducción	283
1. Estructura de las organizaciones innovadoras	283
2. La curva de regateo entre tiempo y costos de I&D	285
3. El momento oportuno de lanzarse al mercado	286
4. Técnicas japonesas de fabricación	287
4.1 Control total de la calidad	287
4.2 Producción Justo a Tiempo	288
4.3 Ciclo rápido de la competitividad	290
5. Joint Ventures y alianzas estratégicas que promuevan la innovación	292
6. Formas alternativas de entrar	294
7. Estrategias de gerencia para adelantar innovaciones en la empresa	295
7.1 Estrategias ofensivas de innovación ante el cambio técnico	296
7.2 Estrategia innovadora defensiva	297
7.3 Estrategias imitativas y dependientes	298
7.4 Estrategias tradicionales y oportunistas	298
8. Competitividad de las economías en procesos de globalización	299
9. Resumen y conclusiones	307
Capítulo 3. Acción humana y ética en la innovación	309
Introducción	309
1. Ética, antropología y acción humana	310
2. Deontología	316
3. Antropología en la sociedad del conocimiento	320
3.1 Empresarios	321
3.2 Directivos y gerentes	322
3.3 Trabajadores	324
4. Ética e innovación	326
5. Resumen y conclusiones	328
Bibliografía	331
Notas	349
Índice analítico y de autores	363

Índice de figuras

Figura 1. Balanza de pagos tecnológica de Japón.....	7
Figura 2. Conceptos básicos sobre acumulación tecnológica.....	14
Figura 3. El proceso de implantación.....	18
Figura 4. Estilos de aprendizaje según David Kolb.....	24
Figura 5. Ejemplo de discontinuidad tecnológica.....	47
en la industria del vidrio.	47
Figura 6. Modelo cíclico de cambio tecnológico.....	49
Figura 7. Cambios en los paradigmas.....	53
Figura 8. El modelo de innovación lineal.....	55
Figura 9. El modelo de innovación en cadena.....	56
Figura 10. El modelo interactivo.....	59
Figura 11. Ciclo OEDI de aprendizaje individual.....	70
Figura 12. Aprendizaje individual y modelos mentales.....	71
Figura 13. Curva de aprendizaje.....	78
Figura 14. Ciclo de vida de un producto.....	80
Figura 15. Una curva de aprendizaje de 85%, que requiere una hora de mano de obra directa para producir la primera unidad.	81
Figura 16. Pendiente de curva de aprendizaje, ciclo de vida y beneficios empresariales.	84
Figura 17. Aprendizaje que cesa vínculos con ciclo de vida y beneficios empresariales.	84
Figura 18. Curva en forma de S.....	86
Figura 19. Efecto jerarquía.....	86
Figura 20. Efecto vecindario.....	87
Figura 21. Curva típica acumulativa de adopción de innovaciones en forma de S, y su primera derivada.....	92
Figura 22. Curva acumulativa de adopción de innovaciones y masa crítica.	93
Figura 23. Diferencias en la adopción entre dos tecnologías.....	102
Figura 24. Etapas del ciclo económico.....	144
Figura 25. La dinámica de la innovación.....	156
Figura 26. Tendencia de la innovación para productos ensamblados..	161
Figura 27. Tendencia de la innovación para productos no ensamblados.....	162
Figura 28. Dinámica hendersoniana de participación en el mercado...	179
Figura 29. Participación en el mercado de Betamax y VHS.....	180
Figura 30. Tendencia de dos productos, uno nuevo y otro antiguo en los mercados.....	182

Figura 31. Tendencia de dos tecnologías, una nueva y otra antigua, en los mercados.....	182
Figura 32. Tendencia de los costos de producción de dos tecnologías, una nueva y otra antigua, en los mercados.....	183
Figura 33. Tendencia de dos tecnologías, una nueva y otra antigua, en los mercados (2).....	184
Figura 34. Tendencia de los costos de producción de dos tecnologías, una nueva y otra antigua, en los mercados (2).....	184
Figura 35. Tendencia de las innovaciones de productos y procesos, algunos casos.....	188
Figura 36. Tendencia de las innovaciones de productos y procesos, algunos casos (2).....	189
Figura 37. Tendencia de las innovaciones de productos y procesos, algunos casos (3).....	190
Figura 38. Tendencia de las innovaciones de productos y procesos, algunos casos (4).....	191
Figura 39. Puntos de retorno en la industria de automóviles.....	192
Figura 40. Modelo de la triple hélice.....	202
Figura 41. Modelo de la quintuple hélice.	203
Figura 42. Montos de inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación, distribuidos por escala del personal ocupado en las empresas industriales colombianas.....	245
Figura 43. Staff de las organizaciones innovadoras exitosas.....	284
Figura 44. Curva de regateo entre tiempo y costos de I&D.....	285
Figura 45. Ventana de oportunidad para llevar a cabo las innovaciones.....	286
Figura 46. Lote económico (LE).....	289
Figura 47. El diamante de la competitividad de Porter.....	300
Figura 48. Matriz de marketing estratégico.....	302
Figura 49. Cadena de valor.....	304
Figura 50. Modelo de las cinco fuerzas.....	305
Figura 51. Estrategias competitivas.....	306

Índice de Tablas

Tabla 1. Ranking global de innovación tecnológica en 2012.	31
Tabla 2. Clasificación propuesta por Rothwell, respecto de los modelos que describen procesos de innovación	60
Tabla 3. Obstáculos al aprendizaje	75
Tabla 4. Interpretación de Argyris de las virtudes sociales.....	76
de las organizaciones	76
Tabla 5. Costo de una unidad específica para tres tipos de curvas de aprendizaje, en las que la primera unidad producida cuesta \$10.00.....	82
Tabla 6. Rendimientos de adoptar A o B dadas unas adopciones previas.....	101
Tabla 7. Ciclo de vida de un producto y evolución de las empresas.....	124
Tabla 8. Número de innovaciones según la fase del ciclo	147
Tabla 9. Propensión a innovar durante las diferentes fases del ciclo.....	147
Tabla 10. Dinámica de la innovación.....	156
Tabla 11. Características significativas de la fase fluida	158
Tabla 12. Características significativas de la fase de transición.....	159
Tabla 13. Características significativas de la fase específica.....	160
Tabla 14. Comparación de la fase de transición para productos ensamblados y no ensamblados.....	162
Tabla 15. Comparación de riesgos entre pioneros e imitadores.....	166
Tabla 16. Empresas establecidas que han entrado tarde a un nuevo mercado llegando a ser dominantes.....	166
Tabla 17. Pioneros sin éxito de nuevas tecnologías radicales	167
Tabla 18. Participación del mercado en la industria de los computadores en Estados Unidos.....	168
Tabla 19. Últimos monopolios significativos de pioneros exitosos de nuevas tecnologías	169
Tabla 20. Vida útil de un producto en la era del microchip.....	174
Tabla 21. Fusión de productos en el sector de la electrónica.....	176
Tabla 22. Ejemplos de transformación de algunos productos en otros nuevos y más funcionales en el sector de la electrónica	176
Tabla 23. Hipótesis que contrastan las discontinuidades en productos y en procesos tecnológicos	185
Tabla 24. Hipótesis concernientes a discontinuidades en los cambios de un producto.....	186
Tabla 25. Ejemplos de la vida real que siguen el anterior patrón.....	188
Tabla 26. Ejemplos de la vida real	189
Tabla 27. Ejemplos de la vida real (2).....	190

Tabla 28. Ejemplos de la vida real (3).....	191
Tabla 29. Diferencias entre gerentes, empresarios e intraempresarios.	228
Tabla 30. Empresas que realizaron algún tipo de innovación en Colombia	246
Tabla 31. Ventajas y desventajas de las PyME en innovación.....	247
Tabla 32. Interrogantes para la planificación estratégica	258
Tabla 33. Objetivos básicos de la empresa	259
Tabla 34. Análisis de situación interna.....	260
Tabla 35. Factores estratégicos del entorno	262
Tabla 36. Premisas de planificación.....	264
Tabla 37. Metas básicas	265
Tabla 38. Resumen de las formas de planificación	266
Tabla 39. Planificación a distintos niveles	266
Tabla 40. Estrategias básicas de innovación tecnológica.....	267
Tabla 41. Modelo básico de desarrollo de estrategias de innovación tecnológica	268
Tabla 42. Modelo matricial de Ansoff simple producto/mercado (P/M) 2x2	269
Tabla 43. Matriz producto/mercado 3x3.....	269
Tabla 44. Matriz tecnología/producto 3x3	270
Tabla 45. Modelo de evaluación de fortalezas/debilidades por perfil....	270
Tabla 46. Evaluación por perfil de oportunidades/amenazas de estrategias de desarrollo.....	271
Tabla 47. Matriz FODA de evaluación de estrategias de desarrollo.....	272
Tabla 48. Prioridades y decisiones de estrategias de innovación tecnológica.....	273
Tabla 49. Matriz de modos de transferencia tecnológica.....	275
Tabla 50. Cláusulas de un convenio de licencia para transferencia tecnológica	276
Tabla 51. Análisis de costo/beneficio en convenios de licencia	278
Tabla 52. Proyecciones erradas sobre mercados que en principio crecería	278
Tabla 53. Proyecciones de mercados que incorporaron	280
Tabla 54. Comparación de la duración de algunos ciclos en Toyota y en Detroit.....	292
Tabla 55. Algunos ejemplos históricos de joint venture.....	293
Tabla 56. Formas alternativas de establecer alianzas en los mercados por parte de las grandes empresas.....	294
Tabla 57. Estrategias de gerencia de innovación en las empresas.....	296
Tabla 58. Estrategias derivadas de la matriz de marketing estratégico.	303

RESUMEN DEL CONTENIDO

PRIMERA PARTE: CONCEPTOS Y MODELOS BÁSICOS

Capítulo 1

Tecnología, cambio tecnológico, aprendizaje, acumulación tecnológica, innovación tecnológica, actividades de innovación, capacidades de innovación, diseño, Sistema Nacional de Innovación

Recoge los más importantes conceptos y definiciones usados en este libro. Se busca que estos conceptos estén enmarcados dentro de la realidad de las organizaciones y de la economía.

Capítulo 2

Modelos de cambio tecnológico e innovación tecnológica

Presenta los modelos de cambio tecnológico e innovación más conocidos, utilizados para explicar las dinámicas de la innovación.

Capítulo 3

Modelos de difusión de las innovaciones y del conocimiento

Resume modelos que explican los procesos de difusión de las innovaciones.

SEGUNDA PARTE: ENTORNOS SOCIOECONÓMICOS Y TECNOLÓGICOS

Capítulo 1

La nueva economía

Aproximación a la descripción del nuevo entorno en la sociedad del conocimiento derivado de las interacciones en las redes.

Capítulo 2

Internacionalización de los mercados, globalización e innovación

Revisa la tendencia de internacionalización de los mercados por parte de las empresas y las formas como deben responder a esta tendencia. Sugiere algunos indicadores de internacionalización inspirados en la competitividad.

Capítulo 3

Crecimiento económico y cambio tecnológico

Se aproxima a una descripción del cambio tecnológico desde una perspectiva histórica.

Capítulo 4

Innovación y desarrollo industrial

Presenta aplicaciones del modelo de Utterback-Abernathy para describir los cambios ocasionados por las innovaciones en la industria.

Capítulo 5

Innovación y competencia en los mercados

Estudia las distintas situaciones que las innovaciones producen en los mercados donde se despliegan.

Capítulo 6

Innovación y políticas de promoción del Estado

Considera cómo se presentan las relaciones entre la investigación, las empresas, los Estados y las distintas instituciones especializadas originadas por estas interacciones.

TERCERA PARTE: FUENTES Y AGENTES DE LA INNOVACIÓN

Capítulo 1

Empresarios y equipos de I&D

Considera las funciones de los empresarios y de los equipos de I&D en los procesos de generación e implantación de las innovaciones. Revisa varias perspectivas teóricas sobre la función empresarial.

Capítulo 2

La empresa

Revisa aproximaciones de la teoría de la empresa sobre la consolidación de las innovaciones.

CUARTA PARTE: PRAXEOLOGÍA, ESTRATEGIA Y ÉTICA

Capítulo 1

Planeación estratégica, competitividad e innovación

Expone el proceso de la planeación estratégica como herramienta gerencial para la estructuración de las innovaciones.

Capítulo 2

Gerencia de la innovación

Repasa las estrategias de gerencia en los frentes de los mercados, las tecnologías y los productos para la consolidación de la innovación.

Capítulo 3

Acción humana y ética en la innovación

Repasa los enunciados de la ética y la antropología ante el cambio tecnológico.

PREFACIO A LA NUEVA EDICIÓN

Hoy, la dinámica del cambio tecnológico ha venido sintiéndose de forma más vigorosa. De manera especial, la así bautizada por Peter Drucker como *sociedad del conocimiento*, ha venido desplegándose e imponiéndose con más fuerza. El axioma de que el conocimiento es el principal recurso generador de riqueza no se pone en duda. La innovación, al ser conocimiento operativo aplicado a los mercados o a los procesos administrativos, de producción y de comercialización, ha tomado más fuerza como variable causante del cambio y, especialmente, del cambio tecnológico; pero por encima de todo, la aparición, para algunos, de esa nueva clase social que se conoce como *trabajadores del conocimiento* está llevando a considerar que es de tremenda importancia potenciar acciones humanas especializadas en una sola acción: concebir, desarrollar e introducir innovaciones en los mercados y en los procesos productivos.

En esta oportunidad, se ha adelantado una primera reedición de este libro con modificaciones y actualizaciones importantes. En primer lugar, pareció oportuno rebautizarlo como *Innovación y cambio tecnológico en la sociedad del conocimiento* considerando que tanto el cambio como la innovación siempre van de la mano, no se puede dar el uno sin el otro, y se están desplegando en un entorno conocido como la sociedad del conocimiento. También se vio oportuno eliminar algunos ejemplos que el paso del tiempo había vuelto obsoletos, así como cifras y estadísticas que no garantizaban la actualidad y vigencia del trabajo. También se reestructuraron contenidos de los temas, clasificando los capítulos de la primera edición, en cuatro grandes apartados. Se busca encontrar de esta forma un hilo conductor de toda la argumentación, el cual cree el autor del libro que se encuentra en la acción humana innovadora.

La primera parte de este libro se concentra en el estudio de modelos y definiciones básicas, necesarios para adentrarse en el estudio de la innovación. La segunda parte, estudia el contexto en el que se despliega la acción humana innovadora. Este contexto es la sociedad del conocimiento, entorno social que

mantiene sus propias dinámicas de crecimiento. Se aborda también en este entorno el estudio de la internacionalización de los mercados y la globalización. La tercera parte se ocupa de los actores, que son, en primer lugar, los empresarios y también las empresas. A cada uno de estos se les dedican cuidadosas consideraciones sobre sus funciones en la sociedad del conocimiento. La cuarta parte está dedicada al estudio de la acción humana innovadora, sistemática y ordenada. Por esta razón, en este apartado se estudia la gerencia de la innovación porque la gerencia se ocupa de estrategias y estas no son otra cosa que acciones humanas concebidas con fines que se equiparan con objetivos sociales y organizacionales. Por estos mismos motivos, en este capítulo se abre campo al estudio de la ética de la acción innovadora.

Esta obra ha sido escrita para varios colectivos. En primer lugar, para estudiantes universitarios de pregrado que deban cursar asignaturas relacionadas con la teoría de la empresa, también para estudiantes de cursos de posgrado que adelanten especializaciones en temas relacionados con la tecnología y la innovación, en los cuales deban conocer los temas básicos y esenciales respecto de este par de dimensiones. La obra también está al alcance de empresarios y gerentes que quieran tener conocimientos que los inicien en el estudio de la innovación y los motive a descubrir la importancia que esta reviste en el mundo de las empresas hoy en día.

Como en principio es una obra didáctica, se ha incluido al final de cada capítulo un resumen del tema tratado. Se incluye de igual forma la bibliografía en la que se basó cada capítulo para eventuales consultas en temas en los que se quisiera profundizar.

El mundo de la realidad económica y empresarial resiste una simplificación teórica en modelos e hipótesis, buscando lograr una aproximación a la forma como funciona dicha realidad. Sin lugar a dudas, son muchos los inconvenientes que se deben enfrentar al hacer simplificaciones teóricas, sin embargo, no resulta aventurado sostener que toda la estructura de las diferentes ciencias en la actualidad se ha configurado sobre estas simplificaciones estructuradas bajo la forma de modelos. Corresponde a la teoría económica, dentro de las llamadas Ciencias Sociales, la misión de diseñar modelos e hipótesis. La teoría económica comienza a ser enunciada y desarrollada de una forma relativamente ordenada y sistemática a partir de la obra de Adam Smith, en el siglo XVIII, en tiempos en que las sociedades occidentales más desarrolladas vivían lo que hoy en día se denomina la etapa del Capitalismo Industrial. Este cuerpo teórico de la ciencia económica, con el paso del tiempo, ha venido siendo mejorado, enriquecido y ampliado. Las teorías, y dentro de ellas obviamente la teoría económica, no pueden ser ajenas a los cambios que los acontecimientos de la Historia van presentando.

Nuevas circunstancias y problemáticas reclaman nuevas respuestas teóricas y modelos que faciliten la interpretación a estos cambios y, sobre todo, nuevas formas de resolución de dichos problemas. A fin de llenar estos vacíos dentro del cuerpo teórico vigente, se ha dado realce a consideraciones de orden dinámico. En segundo lugar, han empezado también a promoverse el estudio de la actuación humana, revisando los supuestos de la racionalidad económica planteados en la teoría económica tradicional, superando el difícilmente aceptable supuesto de racionalidades idénticas en todos los agentes, incorporando para este efecto nuevos conceptos psicológicos como el de las conductas oportunistas y las rutinas en las organizaciones. Se ha insistido también en la importancia del aprendizaje colectivo dentro de las empresas y se exaltan las actuaciones de grupos empresariales como los equipos de I&D que adelantan las innovaciones. En tercer lugar, se puede mencionar la reflexión alrededor del sector externo, estudiando los factores que explican y condicionan la competitividad de las empresas y las industrias.

La innovación tecnológica abre campos de insospechada extensión y muy ricas aplicaciones prácticas. Los trabajos realizados dentro de este nuevo capítulo de la teoría económica conducen a estudiar nuevas apreciaciones analíticas, como es el caso de las economías dinámicas de escala que, a su vez, conduce al apasionante mundo de los rendimientos crecientes. Otra importante dimensión conceptual es la relativa a los procesos de aprendizaje que contribuyen a que se vaya estructurando el activo más importante de la época: el conocimiento. De otra parte, el impresionante desarrollo de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC) ubican al estudioso ante nuevas realidades económicas que se han agrupado dentro del capítulo llamado “Economía de la información”, circunstancia en la que las redes —físicas y virtuales— operan de forma casi omnipresente.

Como es de esperar, las respuestas y los retos de la gerencia actual son diversos y exigentes, enmarcados en un entorno de mercados cada día más insertos en las corrientes del comercio internacional; mercados en los cuales los ciclos de vida de los productos son cada vez más reducidos y en los que las tecnologías de los productos y los servicios viven un marcado y rápido proceso de fusión; mercados híperselectivos, en los que el implacable paso del tiempo deja sólo a unos pocos, por no decir a un solo competidor, con las mayores participaciones de dichos mercados. Las respuestas de la gerencia deben potenciar, ante todo, un excelente aprovechamiento de la experiencia y el conocimiento acumulados por los equipos y grupos de trabajo que conforman las empresas. Estas respuestas deben provenir y dar origen a un nuevo paradigma de gestión, siguiendo a Drucker, en el que el tradicional concepto de optimización empieza a ser desplazado por el más novedoso pero, al mismo tiempo, exigente concepto de innovación.