



ÍNDICE

Presentación , por Daniel Gomez	17
Agradecimientos	21
Capítulo I. ¿Qué es la biotecnología?	25
La biotecnología tradicional	25
La biotecnología moderna	26
Las definiciones de "biotecnología"	26
El impacto de la biotecnología	28
Biotecnología y desarrollo	29
Cronología de algunos acontecimientos en la historia de la biotecnología	30
PRIMERA PARTE. FUNDAMENTOS DE LA BIOTECNOLOGÍA	37
<i>Los agentes biológicos</i>	37
Capítulo II. Las células y los cromosomas	39
La célula como unidad de los seres vivos	39
Unidad estructural	39
Unidad funcional	41
Relación entre las estructuras celulares y su función	42
Las técnicas de laboratorio	43
Toda célula proviene de otra preexistente	43
Los cromosomas	45
La teoría cromosómica de la herencia	47
Las células y los cromosomas como agentes biológicos	51
Capítulo III. Los microorganismos	55
La diversidad microbiana	55
Las bacterias	56
Las eubacterias	56
Las arqueobacterias	58
Los protozoarios	59
Las algas	60
Los hongos	61
Los virus	63

Las técnicas de laboratorio	65
El cultivo y la identificación de microorganismos	65
Bioseguridad	66
Los microorganismos como agentes biológicos	67
Capítulo IV. Las enzimas y los anticuerpos	71
Las proteínas	71
Estructura	72
Algunas técnicas de laboratorio	73
Las enzimas	76
La catálisis enzimática	76
Los diversos tipos de enzimas	77
Importancia económica	78
Los anticuerpos	79
La molécula de anticuerpo	80
La producción de anticuerpos en el organismo	81
La producción de anticuerpos en el laboratorio	81
El empleo de los anticuerpos	84
Capítulo V. Los ácidos nucleicos y los genes	87
Los ácidos nucleicos	87
La doble hélice	87
El código genético	90
La expresión génica	92
La regulación de la expresión génica	93
Células procariontes	93
Células eucariontes	94
La genómica	98
El genoma humano	98
La ciencia genómica en Brasil	100
<i>Las herramientas básicas</i>	103
Capítulo VI. Los procesos fermentativos	105
Los procesos fermentativos y la industria	105
Los microorganismos industriales	106
Nociones sobre el metabolismo	106
Las cepas industriales	110
La selección de la materia prima	112
Los procesos tradicionales	112
Los procesos sumergidos	114
Los fermentadores o biorreactores	114
El cambio de escala	116
La operación del proceso	116
La recuperación del producto	118
Los procesos fermentativos en la industria de biofertilizantes	118
Capítulo VII. El cultivo de células y tejidos	121
La micropropagación de plantas	121
Las etapas	121
Los medios de cultivo	123
Las diferentes modalidades	125
El mejoramiento y la conservación de la biodiversidad vegetal	129
La difusión de la tecnología	130
El cultivo de células animales	131
La manipulación <i>in vitro</i> de las células animales	131
Las aplicaciones del cultivo <i>in vitro</i> de células de mamíferos	132

Capítulo VIII. La tecnología del ADN	137
Las herramientas disponibles	137
La extracción del ADN	137
Las nucleasas y las enzimas de restricción	137
La electroforesis del ADN	138
Hibridización y sondas génicas	139
La técnica de <i>Southern</i>	141
La técnica de <i>fingerprint</i>	141
La síntesis y amplificación del ADN	143
Síntesis de oligonucleótidos	143
Síntesis de ADNc	144
La reacción en cadena de la polimerasa	144
La secuenciación del ADN	147
Los <i>arrays</i> o matrices	149
 Capítulo IX. La ingeniería genética	151
El nacimiento de la biotecnología moderna	151
Las primeras experiencias	151
Mitos y realidades	152
Las bibliotecas de genes	154
 La construcción de un microorganismo recombinante	155
Obtener el gen	158
Transferir el gen	159
Identificar a los microorganismos o células recombinantes	161
La construcción de plantas transgénicas	161
Transferencia de los genes a las células vegetales	163
El problema de los marcadores de selección	163
Células y animales transgénicos	165
La transferencia génica a células animales	165
Los animales transgénicos	166
El "tambo farmacéutico" argentino	168
 SEGUNDA PARTE. BIOTECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	171
 Capítulo X. Biotecnología, industria y energía	173
El proceso Weizmann	173
La vía química y la vía biotecnológica	174
Las características de la industria química	174
Los procesos biotecnológicos y sus productos	175
La producción de enzimas	176
La producción de aminoácidos	177
Otros productos	178
Los biocombustibles	179
El etanol	181
El biogás	183
El biodiesel	187
 Capítulo XI. Biotecnología y medio ambiente	189
El desarrollo sustentable	189
Las tecnologías limpias	189
La sustitución de procesos industriales	190
La sustitución de insumos agrícolas	191
La reducción de residuos	194
La degradación de la basura	194
El tratamiento de las aguas residuales	196
El tratamiento de los efluentes industriales	197
El protocolo de Kyoto y las emisiones de metano	198

La biorremediación	199
Los contaminantes	199
Los tratamientos	200
Los derrames de petróleo	201
La recuperación de recursos naturales	202
El petróleo	202
Los metales	202
La biolixiviación del cobre	203
El diagnóstico de contaminación ambiental	204
 Capítulo XII. Biotecnología y biodiversidad	 207
La desaparición de los ecosistemas naturales	207
El hombre y las plantas	210
Las plantas alimenticias	210
Las plantas comerciales	212
Las plantas medicinales	215
La biodiversidad amenazada	216
La erosión genética	216
La expansión del agronegocio	217
La transgénesis	218
La protección de la biodiversidad	218
Los centros de diversidad	218
La conservación de la biodiversidad	220
El CGIAR y el Centro Internacional de la Papa	221
El Protocolo de Cartagena de Bioseguridad	222
 Capítulo XIII. Biotecnología y agricultura	 225
La evolución de las prácticas agrícolas	225
La importancia de la transgénesis en el mejoramiento vegetal	228
La construcción de una variedad transgénica	229
Los diferentes tipos de plantas transgénicas y sus características	231
Plantas con propiedades agronómicas modificadas	231
Plantas con calidad nutricional mejorada	233
Plantas con propiedades nuevas	234
Las plantas transgénicas y el medio ambiente: aspectos polémicos	235
El principio precautorio	235
El riesgo de que una planta transgénica se transforme en maleza	236
El flujo génico	237
La resistencia a insectos	238
El agronegocio	239
La extensión de los cultivos transgénicos	239
La Unión Europea y la moratoria	240
El mercado de semillas	241
Los transgénicos en América Latina	242
La importancia de la percepción pública	243
El desarrollo de la capacidad agrícola	244
 Capítulo XIV. Biotecnología y pecuaria	 247
La cría de animales	247
La nutrición de los animales	248
La necesidad de las raciones	248
De Liebig a la vaca loca	248
Variaciones sobre la composición de las raciones	249
Las raciones derivadas de transgénicos	250
El mejoramiento genético del ganado	251
El control de la reproducción	252
Las nuevas tecnologías	254
La transgénesis	257

El mejoramiento de la producción	258
Carne, leche, huevos y lana	258
La acuicultura	259
La salud de los animales	260
Resistencia a las enfermedades	260
Prevención y tratamiento	261
Los nuevos usos de los animales domésticos	262
Modelos de estudio para enfermedades humanas	262
Xenotransplantes	262
Biorreactores	263
El marco conceptual de "las tres R"	264
Las mascotas	265
Capítulo XV. Biotecnología y alimentos	267
Los alimentos fermentados	267
El pan	267
La cerveza	270
El vino	272
Los quesos y yogures	276
La proteína unicelular (microproteína)	278
Los aditivos	279
Los diversos tipos	279
Los edulcorantes	279
Seguridad alimentaria	280
Capítulo XVI. Biotecnología y nuevos alimentos	283
El empleo de la transgénesis	283
Mejorando la conservación	283
Mejorando las propiedades industriales	284
Mejorando las características nutricionales	284
La polémica generada	285
Lo que el consumidor necesita saber	286
La noción de seguridad alimentaria	286
La ingestión de ADN	287
Los marcadores de resistencia a antibióticos	287
La composición centesimal	288
La producción de toxinas	288
La producción de alérgenos	289
Otros efectos	290
Seguridad alimentaria	290
El principio de equivalencia sustancial	290
La evaluación de riesgos	291
El etiquetado de los alimentos transgénicos	291
Las diferentes normativas vigentes	291
Etiquetado e información	292
El rastreo de un transgén	293
Capítulo XVII. Biotecnología y salud: las vacunas	295
Las vacunas y la prevención de las enfermedades infecciosas	295
La vacunación	296
La memoria inmunológica	296
Activando a los mecanismos de defensa	296
Los diferentes tipos de vacunas	298
Las vacunas tradicionales o de primera generación	298
Las vacunas de segunda generación	299
Las nuevas vacunas de tercera generación	300
La aprobación de una vacuna	302
Los ensayos clínicos	302
Aspectos éticos	303

La producción de vacunas	303
Aspectos tecnológicos	303
Aspectos económicos	305
Un sector estratégico para la sociedad	306
Las vacunas y la erradicación de la enfermedad	307
El caso de la viruela	307
El caso de la poliomielitis	309
Las enfermedades emergentes	311
Antiguas y modernas	311
Pandemias anunciadas	312
El bioterrorismo	313
 Capítulo XVIII. Biotecnología y salud: las pruebas de diagnóstico	 315
Las pruebas de diagnóstico	315
Las tendencias actuales	316
La tecnología disponible	316
Las pruebas de rastreo	318
La tipificación de tejidos	319
Sangre	319
Otros tejidos y órganos	320
La práctica forense	322
El diagnóstico de enfermedades infecciosas	323
El diagnóstico de enfermedades genéticas	324
Las limitaciones de las pruebas	324
Las estrategias seguidas	325
Diagnóstico preventivo y predictivo	327
 Capítulo XIX. Biotecnología y salud: los medicamentos	 329
La industria de medicamentos	329
Los principios activos de las plantas	330
El caso de la aspirina	330
Los fitoterápicos	332
Las nuevas tecnologías	332
La necesidad de un marco legal	333
Los antibióticos	334
El caso de la penicilina	334
Los límites al uso de los antibióticos	335
La necesidad de innovación	336
Las primeras moléculas terapéuticas	338
El caso de la insulina	338
La sustitución del producto natural	341
Las proteínas recombinantes	341
Las bases tecnológicas	341
Los productos y sus usos	342
La industria biotecnológica	344
Los medicamentos personalizados	346
La farmacogenómica	346
La farmacogenética	348
El costo de los nuevos medicamentos	349
Patentes y genéricos	350
 Capítulo XX. Biotecnología y salud: los nuevos tratamientos	 353
El progreso de las inmunoterapias	353
La lucha contra el cáncer	354
El cáncer como enfermedad de origen genético	354
Los tratamientos experimentales	355
La terapia génica	356
Terapia somática y germinal	356
Los altibajos de una tecnología	358
Las promesas del silenciamiento génico	359

Los trasplantes	361
Los trasplantes de órganos	361
Los xenotrasplantes	362
La medicina regenerativa	363
La ingeniería de tejidos	363
Las células madre	363
La clonación terapéutica	365
Consideraciones Finales	367
Bibliografía	369
Índice temático	407