

ÍNDICE

PRÓLOGO A ESTA EDICIÓN: "CONTRA LAS FALSEDADES
Y LA IRRACIONALIDAD DEL PRODUCTIVISMO",
POR SALVADOR LÓPEZ ARNAL 15

PRÓLOGO A LA CUARTA EDICIÓN (2000): "SOCRÁTICOS, SOFISTAS
Y CULTURA CIENTÍFICA", POR RAMÓN FOLCH 27

PRÓLOGO A LA TERCERA EDICIÓN (1999): "CIENCIA SOBRE CIENCIA",
POR ANDRÉS MOYA 31

PRESENTACIÓN 35

1. EL ACALORADO DEBATE SOBRE LOS TRANSGÉNICOS 41

PC y GM 41

Los alimentos como haces de relaciones socioecológicas 42

Desde el alga azul a la soja transgénica 44

Los transgénicos y el demiurgo beodo 45

¿Sobre qué estamos debatiendo? 46

Los cultivos transgénicos ya están en nuestros campos y en nuestros platos 48
Tecnologías atrincheradas... y dos chistes que dan en el blanco 51

2. ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS DE BIOLOGÍA MOLECULAR 55

Las moléculas de la vida 55
Genes 58
Genomas y proteomas 58
Aminoácidos y proteínas 59
Ingeniería genética 60
Sobre ingenieros, sastres y cañones de genes 64
Copiar organismos: la clonación 64
Anticuerpos 65
Parasitismo genético: los virus 65
Bacterias y otros microbios 66
Transferencia —horizontal y vertical— de material genético 66
Un problema preocupante: la resistencia de los microbios
a los medicamentos y otras sustancias biocidas 67
Anejo 1: Cronología de la genética y la biología molecular 70
Anejo 2: Los límites del paradigma genético actual 74

3. QUÉ SON Y CÓMO SE FABRICAN LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS 78

Biotecnologías tradicionales 78
Las nuevas biotecnologías 79
Sobre las plantas y los alimentos transgénicos 80
La madurez del tomate y la madurez social 83
La demagogia en el debate actual sobre cultivos y alimentos transgénicos 84
Los datos sobre la plantación comercial de transgénicos 85
La respuesta de las multinacionales de "ciencias de la vida"
a la oposición contra los transgénicos 87

4. DIFERENTES TIPOS DE RIESGO EN LA MANIPULACIÓN GENÉTICA AGROALIMENTARIA 90

Lo de siempre y lo nuevo 90
Un salto cualitativo 91
La falacia del "no es más que otra forma de..." 93
Razones para la inquietud: cuatro grandes categorías de riesgos 94
Riesgos de los cultivos y alimentos transgénicos 95
¿Todo bajo control? 98

- ¿Se controlan los riesgos en EE.UU.? 98
- Recursos insuficientes para la investigación sobre riesgos 100
- Un caso estadounidense: la hormona recombinante del crecimiento bovino 101
- Una actividad intrínsecamente peligrosa 102
- Emergencia genética: los planes preventivos de la Unión Europea 104
- Un salto atrás evolutivo 105

5. LOS RIESGOS SANITARIOS 108

- Transgénicos, ciencia e ideología 108
- La investigación sobre los riesgos para la salud humana 109
- Un gran descontrol: el maíz Starlink y otros casos 112
- Más sobre riesgos sanitarios: los genes de resistencia a los antibióticos 114
- Un riesgo inaceptable 116
- El peligro de nuevas alergias 117
- Los alimentos transgénicos y la Food and Drug Administration 118
- El caso del triptófano tóxico en EE.UU. 120
- ¿Son una buena idea los "biorreactores" y los productos "nutracéuticos"? 121
- El informe crítico de la BMA (Asociación Médica Británica) 123

6. LOS RIESGOS ECOLÓGICOS 127

- El carro antes que los bueyes 127
- Insuficiencia en la investigación de los riesgos ecológicos de los transgénicos 129
- Un gigantesco experimento al aire libre 130
- Cuatro tipos de riesgos ecológicos 131
- Efectos "en cadena" en los agrosistemas y ecosistemas 132
- El caso de los "supersalmones" transgénicos 134
- Enseñanzas de las bioinvasiones 135
- El caso de la bacteria *Klebsiella planticola* 136
- Impredecibilidad de los efectos en el medio ambiente 137
- Contaminación genética por transferencia horizontal de transgenes 138
- Contaminación genética de las variedades nativas de maíz en México 139
- Otros casos de contaminación genética por polinización cruzada 140
- La contaminación genética se extiende con rapidez 142
- La plaga de los plaguicidas 143
- ¿Menos biocidas gracias a la ingeniería genética? 147
- La investigación de Benbrook sobre los primeros ocho años 148
- Dos paradigmas agropecuarios opuestos 149

Toxicidad de los herbicidas más benignos 150
Una sociedad seriamente enferma 152

7. TRES ESTUDIOS DE CASO: SOJA, MAÍZ Y ALGODÓN TRANSGÉNICO 157

Soja resistente al herbicida glifosato 157
Maíz que segrega la toxina insecticida Bt 159
La introducción del algodón Bt en la India 162

8. ¿INGENIERÍA GENÉTICA PARA ACABAR CON EL HAMBRE EN EL MUNDO? 166

Las causas del hambre: desigualdad e injusticia 166
¿Transgénicos para paliar el hambre en el mundo? 170
Por qué no cabe esperar cultivos transgénicos mucho más productivos 172
El potencial genético del cultivo no es el factor limitante 173
Las seductoras promesas del "arroz dorado": revolución verde, deficiencias
en micronutrientes e ingeniería genética 176
Una pantalla de humo 178
Hay alternativas: cultivando arroz y boniato en China 180
Impactos desiguales en el Norte y en el Sur 182

9. LA PRIVATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DE LA VIDA 186

Patentes sobre la vida 186
Una tendencia de largo alcance: la ampliación del derecho de patentes 187
Otras formas de propiedad intelectual 189
Piratería biológica 190
Empresas oligopólicas y privatización de la vida 192
Las graves consecuencias de la privatización del conocimiento y de la vida 193
GATT, TRIPS, OMC 195
Un nuevo "cercaamiento de los bienes comunes" 197
De la fase de Asilomar a la fase de Wall Street 198
La directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre patentes
biotecnológicas, de mayo de 1998 199
No deben concederse patentes sobre la vida 202
Un Tratado para Compartir el Patrimonio Genético 202
¿Politización de la ciencia y la tecnología? 204
Anejo 1: El Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos 206
Anejo 2: Borrador del Tratado para compartir el Patrimonio Genético 208

10. LA INDUSTRIA DEL *AGROBISNES* QUIERE CONTROLAR DEMASIADO 211

- La globalización capitalista y el poder de las multinacionales 211
- Una impresionante concentración de las empresas de *agrobisnes* 212
- Los efectos del control monopólico de estas empresas 213
- Industrialización de la agricultura, proletarización del campesinado 215
- Más allá de la tecnología "terminator": alud de patentes sobre semillas transgénicas estériles o adictas a la química 216
- La ilusión de las biotecnologías como "yacimiento de empleo" 217
- Excursio: agricultura ecológica y empleo 220
- Tomar los nombres en vano: ecología, sustentabilidad... 221
- Las muy pertinentes preguntas de Jeremy Rifkin 222
- La biotecnología de las transnacionales en acción:
el envenenamiento de Rincón-í 226

11. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DEMOCRACIA 229

- Ciencia y tecnología en el entramado social 229
- La cuestión de la democracia 232
- ¿Quién decide? 236
- Violentar voluntades y conciencias 238
- La imposición de hechos consumados 239
- Herramientas de participación democrática en las decisiones sobre CyT 243
- Relevancia de la argumentación de tipo socioeconómico, sociopolítico y ético en el debate sobre las nuevas biotecnologías 245
- Tecnociencia y poder 246
- No cabe situarse "más allá del bien y del mal" 248

12. DE LA "SOCIEDAD DEL RIESGO" A LA "SOCIEDAD DE LA PRECAUCIÓN" 253

- Los cálculos de riesgo del aprendiz de brujo 254
- Más vale prevenir que curar: el principio de precaución 256
- Por una nueva cultura del riesgo 257
- Los tiempos y los ritmos 259
- La biosfera y nuestros cuerpos como laboratorios de alto riesgo 261
- Principio de "equivalencia sustancial" frente a principio de precaución 264
- Aprobación del Protocolo de Bioseguridad (en el ámbito del Convenio sobre Diversidad Biológica de las NN.UU.) 266
- La nueva legislación europea sobre transgénicos 268
- El nuevo reglamento sobre etiquetado 271

Valoración de la nueva Directiva 2001/18/CE 272
De la "sociedad del riesgo" a la "sociedad de la precaución" 273
Para concluir 274

13. PERSPECTIVAS 279

Una política de moratoria 279
Dos exigencias básicas: moratoria para los cultivos y alimentos transgénicos
y prohibición de las patentes sobre la vida 280
Iniciativas de resistencia contra los transgénicos en España 282
Situación en otros países europeos 286
Movilizaciones en otros lugares del mundo 288
El final de la moratoria europea para los transgénicos: algunos interrogantes 291
Mala trasposición española de una directiva europea bastante buena 292
El problema de la coexistencia 294
Regiones europeas libres de transgénicos 296
Abrir a la sociedad la Comisión Nacional de Bioseguridad 297
El problema no es tanto la manipulación genética como
la manipulación social 299
Hacia un nuevo modelo: la agricultura ecológica 300
Asociarnos en cooperativas de consumo ecológico 301
Comer menos carne y prohibir la ganadería intensiva 302
No en nuestros cuerpos ni en la biosfera 306

14. PARA CONCLUIR: NI TECNOFANATISMO, NI TECNOCATASTROFISMO 310

Las tres preguntas decisivas 310
La liberación de organismos transgénicos al medio ambiente 311
No al "no a todo" 312
No demonizar la tecnología 313
Aplicaciones en biotecnología industrial 315
Y sin embargo... 316
Renunciar al sueño de la bala mágica 318
Hay desacuerdos hasta sobre cuestiones básicas de hecho 318
¿Qué tipo de biotecnologías para una sociedad sustentable? 320
Ni tecnofanatismo, ni tecnocatastrofismo 322
Las biotecnologías agrícolas sólo serán sostenibles
en una sociedad sostenible 324
Sobre reyes, jornaleros y coliflores 325

Biotecnologías versus emancipación en un mundo marcado por la desigualdad 328
El paso al acto de la civilización tecnológica 329
Para concluir: conquistar lo posible 330

BREVE BIBLIOGRAFÍA EN CASTELLANO 335

ALGUNOS ENLACES ÚTILES EN INTERNET 336

ANEJOS 337

Anejo 1: "Impacto y riesgos de la biotecnología agrícola". Conclusiones del taller internacional Pugwash (Ciudad de México, 28 al 31 de mayo, 2002) 339
Anejo 2: "Uruguay: ¿natural o transgénico? Una opción crucial", por Leonardo de León 342
Anejo 3: "La Argentina y el corralito de la soja transgénica", por Jorge Eduardo Rulli 347

EPÍLOGO: ¿QUÉ ES UN BUEN ÁRBOL? 351

Introducción: el ingeniero genético en la Nueva Atlántida 351
Problemas que plantea la ingeniería genética 352
Una tecnología eugénica en sí misma 353
Eugenesia: positiva y negativa 354
Ni siquiera evitar lo malo es tan sencillo como parece 354
Hacemos más de lo que comprendemos 355
Por ejemplo: novedades sobre el ARN 357
Por ejemplo: novedades sobre el genoma humano 358
Algunas conclusiones para las políticas de CyT, según vamos haciendo camino 361
De nuevo: ¿qué es un "gen bueno"? 362
¿Y qué sería un buen árbol? 363
La manipulación genética de animales 365
El *telos* de cada especie animal 366
La tentación de la eugenesia humana 367
Biotecnologías para la guerra 369
Sondeos génicos en el lugar de trabajo 370
¿La espiral perversa de destrucción-reparación, o el cambio cultural y social? 371
Una reflexión penúltima 373
La sacralidad de la vida y el sentido del progreso 374