

**RUBY DANIEL HERNÁNDEZ**

# **DESARROLLO ECONÓMICO**

**Las Industrias de Tecnología Avanzada**



**JORGE BAUDINO EDICIONES**



**UNSAM**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN

**ESCUELA de ECONOMÍA y NEGOCIOS**

**BUENOS AIRES - ARGENTINA**

**2004**

## INDICE GENERAL

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| PRESENTACIÓN .....                                          | 11 |
| INTRODUCCIÓN                                                |    |
| A. LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN RELEVANTES .....          | 19 |
| B. SISTEMAS COMPLEJOS .....                                 | 27 |
| CAPÍTULO 1                                                  |    |
| DESARROLLO ECONÓMICO (I)                                    |    |
| 1. DESARROLLO .....                                         | 29 |
| 1.1. DESARROLLO-CRECIMIENTO .....                           | 29 |
| 1.1.1. Contribuciones a la Definición de Desarrollo .....   | 30 |
| 1.1.1.1. Schumpeter .....                                   | 30 |
| 1.1.1.2. Olivera .....                                      | 31 |
| 1.1.1.3. Sen .....                                          | 32 |
| 2. MODELOS MUNDIALES DE DESARROLLO .....                    | 32 |
| 2.1. MODELO DEL CLUB DE ROMA .....                          | 33 |
| 2.2. MODELO DE LA FUNDACIÓN BARILOCHE .....                 | 40 |
| 3. MODELOS DE DESARROLLO NACIONAL-REGIONAL .....            | 46 |
| 3.1. MODELOS NEOCLÁSICOS .....                              | 46 |
| 3.1.1. Modelos de Crecimiento con Tecnología Exógena .....  | 47 |
| 3.1.1.1. Solow .....                                        | 49 |
| 3.1.2. Modelos de Crecimiento con Tecnología Endógena ..... | 57 |
| 3.1.2.1. Schumpeter .....                                   | 61 |
| 3.1.2.2. Modelo con Tecnología AK .....                     | 63 |
| 3.1.2.2. a. Rebelo .....                                    | 63 |
| 3.1.2.3. Modelo con Base en el Capital Humano .....         | 65 |
| 3.1.2.3. a. Lucas .....                                     | 65 |
| 3.1.2.4. Modelo con Base en la Tecnología .....             | 67 |
| 3.1.2.4. a. Romer .....                                     | 67 |
| 3.1.2.5. Tests de Convergencia .....                        | 69 |
| 3.1.2.5. a. Sala-Martin .....                               | 69 |
| 3.2. MODELOS CLÁSICO-DEMANDA EFECTIVA .....                 | 70 |
| 3.2.1. Modelos de Desarrollo Exógeno .....                  | 71 |
| 3.2.1.1. Kaleki .....                                       | 71 |
| 3.2.1.2. Goodwin .....                                      | 72 |
| 3.2.2. Modelos de Desarrollo Endógeno .....                 | 75 |
| 3.2.2.1. Marx .....                                         | 75 |
| 3.2.2.2. Myrdal .....                                       | 78 |
| 3.2.2.3. Prebisch .....                                     | 79 |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 3.2.2.4. Verdoorn .....                                  | 81 |
| 3.2.2.5. Kaldor .....                                    | 82 |
| 3.2.2.6. Dixon- Thirlwall .....                          | 86 |
| a. Setterfield .....                                     | 88 |
| 3.2.2.7. Escuela de la Regulación .....                  | 89 |
| a. Boyer-Petit .....                                     | 90 |
| b. Lordon .....                                          | 92 |
| 3.2.2.8. Corriente Institucionalista/Evolucionista ..... | 94 |
| a. Nelson - Winter .....                                 | 95 |

## CAPÍTULO 2 DESARROLLO ECONÓMICO (II)

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. MODELOS DE ESTABILIZACIÓN .....                                             | 97  |
| 1.1. MODELOS RELEVANTES DE ESTABILIZACIÓN .....                                | 99  |
| 1.1.1. Modelos de Dos Brechas .....                                            | 100 |
| 1.1.2. Modelos de Tres Brechas .....                                           | 102 |
| 1.1.3. Revised Minimum Standard Model (RMSM) .....                             | 103 |
| 1.1.4. Modelo de Equilibrio General Computable (CGE) .....                     | 105 |
| 2. PROBLEMAS DE MEDICIÓN Y TIPOS DE CIERRE DE LOS MODELOS .....                | 106 |
| 3. MARCO TEÓRICO BÁSICO .....                                                  | 109 |
| 3.1. MODELO CLÁSICO - DEMANDA EFECTIVA .....                                   | 109 |
| 3.2. MODELO NEOCLÁSICO .....                                                   | 111 |
| 3.2.1. Modelos de Estabilización con Crecimiento Exógeno .....                 | 111 |
| 3.2.2. El Modelo de Estabilización de la Argentina .....                       | 113 |
| 4. COMPATIBILIZACIÓN DE LOS MODELOS DE DESARROLLO<br>Y DE ESTABILIZACIÓN ..... | 135 |
| 5. EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA MUNDIAL .....                                      | 141 |
| 6. CONCLUSIONES .....                                                          | 146 |

## CAPÍTULO 3 ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN (I)

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 1. CONCEPTOS RELEVANTES .....     | 149 |
| 1.1. MESOECONOMÍA .....           | 149 |
| 1.2. REGIÓN .....                 | 152 |
| 1.3. COMPLEJOS DE ACTIVIDAD ..... | 159 |
| 1.4. ESLABONAMIENTOS .....        | 164 |
| 1.5. COMPLEMENTARIEDAD .....      | 167 |
| 1.6. REDES .....                  | 170 |
| 1.7. PRODUCTIVIDAD SOCIAL .....   | 173 |
| 1.8. COMPETITIVIDAD .....         | 176 |
| 1.9. BIENES PÚBLICOS .....        | 178 |
| 1.10. INSTITUCIONES .....         | 181 |
| 1.11. FINANCIAMIENTO .....        | 184 |
| 1.12. MERCADOS .....              | 193 |
| 1.13. HISTORIA .....              | 195 |
| 1.14. SISTEMA .....               | 200 |
| 1.15. COMPLEJIDAD .....           | 202 |

## CAPÍTULO 4 ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN (II)

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| 1. CONCEPTOS RELEVANTES .....                          | 207 |
| 1.1. INNOVACIÓN .....                                  | 207 |
| 1.2. CONOCIMIENTO .....                                | 217 |
| 1.3. INFORMACIÓN .....                                 | 221 |
| 1.4. RACIONALIDAD LIMITADA .....                       | 222 |
| 1.5. APRENDIZAJE .....                                 | 224 |
| 1.6. CIENCIA-TECNOLOGÍA .....                          | 231 |
| 1.7. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA .....                 | 240 |
| 1.8. RENDIMIENTOS CRECIENTES .....                     | 245 |
| 1.9. EXTERNALIDADES .....                              | 250 |
| 1.10. FLEXIBILIDAD .....                               | 253 |
| 1.11. SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN .....             | 258 |
| 1.12. PARQUES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS .....            | 260 |
| 2. MODELOS .....                                       | 265 |
| 2.1. MODELOS TECNOLÓGICOS .....                        | 265 |
| 2.1.1. Modelos con Base en la Ecuación Logística ..... | 265 |
| 2.1.1.1. Griliches .....                               | 267 |
| 2.1.1.2. Mansfield .....                               | 268 |
| 2.1.1.3. Metcalfe .....                                | 270 |
| 2.1.1.4. Silberberg, Dosi y Orsenigo .....             | 271 |
| 2.1.1.5. Foster .....                                  | 272 |
| 2.1.1.6. Foster y Wild .....                           | 272 |
| 2.1.2. Modelos Secuenciales .....                      | 274 |
| 2.1.2.1. Améndola y Gaffard .....                      | 277 |
| 2.1.3. Modelos de Alcance .....                        | 279 |
| 2.1.3.1. Abramovitz .....                              | 280 |
| 2.1.3.2. Targetti y Foti .....                         | 281 |
| 2.2. MODELOS DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA .....          | 283 |
| 2.2.1. Métodos Cualitativos .....                      | 285 |
| 2.2.2. Métodos Cuantitativos .....                     | 287 |
| 3. CONCLUSIONES .....                                  | 288 |

## CAPÍTULO 5 LAS INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍA AVANZADA (I)

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 1. DEFINICIÓN .....                                        | 289 |
| 1.1. BIOTECNOLOGÍA .....                                   | 300 |
| 1.2. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN .....                    | 311 |
| 1.3. MATERIALES AVANZADOS .....                            | 327 |
| 1.4. ACTIVIDAD NUCLEAR .....                               | 334 |
| 1.5. ACTIVIDAD AEROSPAIAL .....                            | 339 |
| 1.6. INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS, DE MEDICIÓN Y CONTROL ..... | 343 |

# CAPÍTULO 6 LAS INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍA AVANZADA (II)

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. EVOLUCIÓN DE LAS INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍA AVANZADA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA..... | 345 |
| 1.1. PRODUCCIÓN.....                                                                 | 345 |
| 1.2. ASALARIADOS.....                                                                | 350 |
| 1.3. EMPRESARIOS.....                                                                | 353 |
| 1.4. PRODUCTIVIDAD.....                                                              | 355 |
| 1.5. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....                                                 | 356 |
| 1.6. BALANZA COMERCIAL.....                                                          | 362 |
| 1.7. BALANCE DE PAGOS TECNOLÓGICO.....                                               | 371 |
| 2. EVOLUCIÓN DE LAS INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍA AVANZADA EN PAÍSES DESARROLLADOS.....   | 373 |
| 2.1. PRODUCCIÓN.....                                                                 | 373 |
| 2.2. ASALARIADOS.....                                                                | 378 |
| 2.3. EMPRESARIOS.....                                                                | 380 |
| 2.4. PRODUCTIVIDAD.....                                                              | 382 |
| 2.5. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....                                                 | 383 |
| 2.6. BALANZA COMERCIAL.....                                                          | 388 |
| 2.7. BALANCE DE PAGOS TECNOLÓGICO.....                                               | 392 |
| 3. COMPARACIÓN ARGENTINA - PAÍSES DESARROLLADOS.....                                 | 393 |
| 4. BRECHA DE DESARROLLO.....                                                         | 394 |
| 5. HECHOS ESTILIZADOS.....                                                           | 398 |
| 6. CONTRADICCIONES.....                                                              | 399 |

# CAPÍTULO 7 MEDICIÓN ECONÓMICA

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. MARCO TEÓRICO-TÉCNICO E INSTITUCIONAL.....                                                               | 403 |
| 1.1. SISTEMA DE INFORMACIÓN.....                                                                            | 403 |
| 1.2. REQUERIMIENTOS TEÓRICOS.....                                                                           | 404 |
| 1.3. REQUERIMIENTOS DE MEDICIÓN.....                                                                        | 408 |
| 1.3.1. Requerimientos Lógico-Estructurales.....                                                             | 408 |
| 1.3.2. Requerimientos de la Estructura Paramétrica en la Construcción de Modelos.....                       | 411 |
| 1.3.3. Requerimientos de Información en los Modelos Econométricos.....                                      | 413 |
| 1.3.4. Requerimientos Institucionales para la Optimización de la Información Social.....                    | 414 |
| 2. ESTADO DE SITUACIÓN DE LA INFORMACIÓN MACROECONÓMICA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA.....                      | 420 |
| 3. TAXONOMÍA.....                                                                                           | 423 |
| 4. ERRORES RELEVANTES DE MEDICIÓN.....                                                                      | 425 |
| 4.1. MEDICIÓN DEL CAPITAL INTANGIBLE.....                                                                   | 426 |
| 4.2. ERRORES DERIVADOS DE LOS NOMENCLADORES VIGENTES.....                                                   | 432 |
| 4.3. BAJA CORRESPONDENCIA ENTRE EL DESARROLLO TEÓRICO Y LA CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS..... | 433 |

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5. MODIFICACIONES QUE SE PROPONEN .....                                                                       | 437 |
| 5.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE BIENES Y ACTIVIDADES<br>DE LAS INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍA AVANZADA ..... | 437 |
| 5.2. MODIFICACIONES A LAS VARIABLES .....                                                                     | 437 |
| 5.2.1. Recursos Humanos .....                                                                                 | 437 |
| 5.2.2. Infraestructura Material .....                                                                         | 441 |
| 5.3. MODIFICACIONES A LA ESTRUCTURA DEL PRODUCTO BRUTO INTERNO .....                                          | 441 |
| 5.4. CONCLUSIONES .....                                                                                       | 446 |

## CAPÍTULO 8 MODELIZACIÓN

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. MODELIZACIÓN DEL DESARROLLO .....                                                                                 | 449 |
| 2. REALIMENTACIÓN ENTRE CONOCIMIENTO-INDUSTRIAS<br>DE TECNOLOGÍA AVANZADA .....                                      | 451 |
| 2.1. VARIABLES Y RELACIONES PREEXISTENTES AL DESARROLLO<br>DE LAS INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍA AVANZADA .....            | 452 |
| 2.2. VARIABLES Y RELACIONES CONCOMITANTES CON LA EVOLUCIÓN<br>DE LAS INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍA AVANZADA .....         | 453 |
| 2.3. VARIABLES Y RELACIONES EN CONFLICTO CON EL DESARROLLO<br>DE LAS INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍA AVANZADA .....         | 454 |
| 3. MODELOS QUE DEMANDA EL NUEVO SISTEMA TÉCNICO-ECONÓMICO .....                                                      | 455 |
| 3.1. MODELIZACIÓN DEL CAMBIO ESTRUCTURAL .....                                                                       | 455 |
| 3.2. MODELIZACIÓN DEL PROCESO CIRCULAR DE LA ECONOMÍA<br>CON BASE EN SU EVOLUCIÓN HISTÓRICA .....                    | 459 |
| 3.2.1. Contribuciones a la Teoría Lineal .....                                                                       | 461 |
| 3.2.2. Rendimientos Crecientes en un Sistema Lineal .....                                                            | 462 |
| 3.2.3. Evolución Temporal del Modelo Circular .....                                                                  | 471 |
| 3.3. MODELIZACIÓN DEL BALANCE INTERSECTORIAL AGRO-INDUSTRIA .....                                                    | 474 |
| 3.3.1. Modelo de Balance Intersectorial con Rendimientos Crecientes<br>en los Sectores Agricultura e Industria ..... | 487 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                                                                                   | 495 |