

**Ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo de México y  
América Latina**

**Tomo II**

**Dinámicas de innovación y aprendizaje en territorios y  
sectores productivos**

**María del Carmen del Valle Rivera**

**Ana I. Mariño Jaso**

**Ismael Núñez Ramírez**

**Coordinadores**



## ÍNDICE

### Introducción

**María del Carmen del Valle, Ana I. Mariño Jaso  
e Ismael Núñez Ramírez..... iv-xiii**

### Primera parte

#### Estructura y sectores productivos

#### *Agricultura*

##### Capítulo 1

**Conocimiento, aprendizaje e innovación para  
el desarrollo agrícola y rural en México**

**María del Carmen del Valle Rivera.....1-27**

##### Capítulo 2

**Biotecnología y genómica agrícolas ante  
la sustentabilidad: retos para la innovación en el S. XXI**

**Yolanda Massieu Trigo.....28-62**

##### Capítulo 3

**Confianza, factor clave en las estrategias de desarrollo  
agropecuario sustentadas en la innovación**

**Juan Carlos Villa Soto.....63-87**

##### Capítulo 4

**Procesos de aprendizaje y construcción de  
capacidades en el Sector Agrícola en México.**

**El caso de los productores de Jamaica  
vinculados a la Fundación Produce Puebla**

**Arturo Torres Vargas**

**Alexandre Vera-Cruz**

**Marlene Leyva Serralde .....88-116**

#### *Industria*

##### Capítulo 5

**Crisis global y procesos de innovación de base  
electrónica-informática en América Latina**

**Sergio Ordóñez.....117-144**

***Servicios***

**Capítulo 6**

**Innovación en el sector servicios. Hacia una visión  
Integral del proceso producción**

**Javier Jasso Villazul**

**Lourdes Marquina.....145-182**

**Segunda parte**

**Innovación, territorios y procesos de desarrollo**

**Capítulo 7**

**Territorio y tecnología en América latina;  
un acercamiento al análisis de la dimensión  
territorial de los procesos del desarrollo tecnológico**

**Ryszard E. Rózga Luter**

**Celia Hernández Diego.....183-206**

**Capítulo 8**

**Procesos coevolutivos y desarrollo económico:  
estilizando evidencia de México e Israel**

**Gabriela Dutrénit**

**Martín Puchet Anyul**

**Morris Teubal.....207-253**

## INTRODUCCIÓN

Esta obra es resultado de los trabajos discutidos en el *Seminario Internacional Ciencia, Tecnología e Innovación en el Desarrollo de América Latina*<sup>1</sup>. Sus temáticas se enmarcan en la actual reflexión sobre las causas y problemas derivados de las crisis económicas que se han vivido en los países de la región latinoamericana, y también en la búsqueda de estrategias que se dirijan al desarrollo. El libro presenta aportaciones de autores contemporáneos, preocupados por identificar los principales problemas que conforman la vulnerable trayectoria tecnológica y económica de nuestros países, así como los desafíos y las dinámicas tecnológicas que se producen en nuestras realidades en el actual contexto de globalización y de despliegue de la economía del conocimiento. Uno de los propósitos del conjunto de trabajos aquí reunidos consiste en dar luces sobre las maneras en que los pueblos buscan beneficiarse de la incorporación de tecnologías en la actividad productiva, y también señalar alternativas para alcanzar una mejor condición de vida.

Los materiales, que se presentan fueron convocados y discutidos para analizar y diagnosticar la vulnerabilidad de la economía de la región latinoamericana y de México en particular, en ese sentido los temas tratados apuntan al análisis de la dinámica y los desafíos de la ciencia, la tecnología y la innovación, y por otra parte a indagar sobre su papel en el desarrollo de nuestras sociedades, tanto en el corto plazo como en una perspectiva de futuro.

---

<sup>1</sup> El seminario se realizó en junio de 2010 con el apoyo de la Dirección General de Asuntos de Personal Académico-UNAM, en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM.

En varios de ellos se incorpora esta problemática del futuro, de los desafíos que hay que enfrentar teniendo en mente preguntas como: ¿Qué tipo de sociedad será posible construir con productividad, sustentabilidad y condiciones sociales tendientes a superar la desigualdad social y la vulnerabilidad productiva?

La tradición latinoamericana de estudios sobre el desarrollo y el subdesarrollo en los años cincuentas, sesentas y setentas ha sido el enfoque desde el cual se ha estudiado el cambio tecnológico en el contexto del modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), los temas que destacaron fueron la desigualdad social, la fragilidad tecnológica y la dependencia. En el libro que el lector tiene en sus manos, el pensamiento tecnológico contemporáneo incluye análisis en el marco del modelo de economía abierta, con des-regulación de los mercados, con privatización de la actividad productiva, atendiendo a los procesos de globalización-regionalización neoliberal donde los enfoques del cambio tecnológico, en general, se dirigen a idear formas de inserción competitiva en la economía global y en la obtención de competitividad; pero es de destacar que la obra también da cabida a aquellas corrientes de pensamiento que incorporan como instrumentos de desarrollo de la sociedad el estudio de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Los análisis que aquí se presentan, lejos de pretender una homogeneidad metodológica, constituyen una variedad de métodos que van desde la más formalizada presentación hasta el incisivo, agudo –y desafortunadamente muy poco utilizado en

nuestros días- ensayo académico, producto de la experiencia investigadora y la continuada reflexión.

Desde hace ya muchas décadas que se acepta que los fenómenos sociales de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como los del desarrollo requieren abordajes plurales y tematizaciones siempre abiertas a su cambiante dinámica. Atentos a esta realidad los temas del libro, más que circunscribirse a una hipótesis, a una visión o a un enfoque, abren la puerta a algunos rubros que la investigación contemporánea latinoamericana y mexicana están produciendo. Las aportaciones se agrupan bajo un eje que ha querido identificar los desafíos y las dinámicas tecnológicas y de la innovación en el ámbito del desarrollo actual de países como los nuestros; son resultados de investigaciones concluidas, investigaciones en proceso o sobre las cuales los autores han considerado pertinente profundizar el análisis.

Una preocupación fundamental es que en México no se vislumbra un cambio en la trayectoria de las políticas de gobierno, de su desestructurada estrategia. Frente a los magros resultados se advierte que una nueva propuesta de política pasa por importantes reformas institucionales, pero que es impostergable la transformación productiva en una perspectiva de desarrollo que aproveche el conocimiento, los recursos naturales y humanos; que se oriente hacia el mercado interno en cuanto a la producción de bienes y servicios básicos para satisfacer las necesidades esenciales de la población; que contemple la integración de los sectores económicos, que favorezca la recuperación de los encadenamientos productivos internos y los fortalezca, y que sea capaz de estimular el crecimiento del empleo y las mejores condiciones laborales.

No esperamos que sólo la tecnología, la innovación y el conocimiento como fuerzas productivas nos lleven a la erradicación de los problemas, sin embargo si consideramos que tal conjunto es una herramienta poderosa para aspirar a una economía benéfica para todos en un proyecto social.

La obra consta de dos tomos. Este **segundo tomo** reúne en su **primera parte** trabajos que analizan las características de la estructura productiva a la luz de la innovación y procesos de aprendizaje en la agricultura, la industria y los servicios. Incluye además del enfoque sectorial, estudios de caso que nos dan elementos para profundizar en el conocimiento de actividades productivas que mantienen su propia trayectoria tanto en la forma de producir como en la aplicación de tecnologías de punta en los sectores modernos. En la **segunda parte** se aborda la dimensión territorial de la innovación y la comparación de procesos tecnológicos entre países.

La estructura y los sectores productivos, se examinan en la **primera parte**. Sobre el sector agrícola el libro contiene cinco trabajos, que nos aportan conocimiento en varios niveles de acercamiento, desde la perspectiva macro a la micro, la incorporación de nuevas tecnologías en la producción convencional y la recuperación de los conocimientos tradicionales e indígenas.

En el capítulo 1 “Conocimiento, aprendizaje e innovación para el desarrollo agrícola y rural en México”, Carmen del Valle destaca, teniendo como contexto la sociedad del



conocimiento, la importancia del sector agrícola y rural y la falta de aprovechamiento de las potencialidades que lo conforman, en tanto su carácter de productor de bienes básicos y su vinculación para el funcionamiento con otros sectores de la economía, tales como los proveedores de insumos y servicios. Después de reflexionar sobre el marco conceptual y las condiciones de México, particularmente en la agricultura, observa la emergencia de nuevos actores, el desempeño de innovaciones tecnológicas en procesos de enseñanza-aprendizaje y capacidades organizativas en el proceso de producción en dos estudios de caso de empresas que desde su instalación operan con base en nuevas tecnologías en el marco del paradigma de desarrollo sustentable.

Yolanda Massieu en el capítulo 2 “Biotecnología y genómica agrícolas (BGA) ante la sustentabilidad: retos para la innovación en el S.XXI”, contribuye con la exposición de las características de la tecnología de punta en la agricultura. Sostiene que la tecnología y la innovación desempeñan un papel fundamental en el uso de los recursos naturales y biológicos en lo que se refiere a la producción de alimentos y en la actualidad tienen una responsabilidad en la manera en que se ha avanzado hacia el deterioro ecológico. Nos presenta un estudio crítico sobre el uso de las más recientes tecnologías de modernización agrícola, destacando la biotecnología y la genómica agrícolas. La autora realiza una reflexión sobre el uso de estas tecnologías y la sociedad rural, desde sus efectos socioeconómicos y ambientales con una perspectiva ética. Analiza la relación entre los recursos naturales, la agricultura y la alimentación así como las innovaciones en bienes culturales artesanales de grupos indígenas del medio rural.

En el capítulo 3 Juan Carlos Villa Soto nos presenta el trabajo titulado “Confianza , factor clave en las estrategias de desarrollo agropecuario sustentadas en la innovación”. El autor expone los resultados de su investigación sobre la economía de productores en pequeña escala en la ganadería vacuna en México, examina la importancia que se le concede a la confianza y cómo se instaura en esta estrategia de desarrollo agropecuario. Destaca cómo en los pequeños productores la estrategia se orienta hacia la organización, considerándola como el mejor vector de innovación tecnológica. La organización conlleva acciones colectivas sustentadas en el capital social y la confianza entre los actores.

Los “Procesos de aprendizaje y construcción de capacidades en el sector agrícola en México” constituyen el capítulo 4. Arturo Torres, Alexandre Vera- Cruz y Marlene Leyva Serralde tratan el caso de los productores de Jamaica vinculados a la Fundación Produce Puebla. Los autores sostienen que ante el nuevo panorama de mayor diversificación que se presenta en el campo a partir de la década de los ochenta, la innovación tecnológica se ha convertido en un tema crecientemente importante para enfrentar las nuevas condiciones del entorno. Los actores involucrados en la producción agrícola se han venido esforzando para adaptarse a este nuevo ambiente. La experiencia de las Fundaciones Produce en la construcción de procesos de aprendizaje y la acumulación de capacidades tecnológicas en su vinculación con los productores de Jamaica nos ilustra los procesos de adaptación en los cuales se destaca también la importancia de la organización de los productores para desarrollar procesos de aprendizaje, elemento que los autores documentan y organizan de manera descriptiva y analítica.

Continuando con este enfoque sectorial los siguientes tres capítulos de la **segunda parte** del libro examinan la industria como centro impulsor de desarrollo y las características de la innovación en el sector servicios.

El capítulo 5 “Crisis global y procesos de innovación de base electrónica-informática en América Latina”, se enmarca en la fase actual de desarrollo o capitalismo del conocimiento, en tanto este último es la principal fuerza productiva. Sergio Ordóñez destaca el amplio desenvolvimiento de la industria electrónica informática y el uso de los servicios intensivos en conocimiento provenientes de dicha industria. Examina la reciente incorporación internacional de algunos países latinoamericanos a los procesos de innovación en actividades de base electrónica-informática, y destaca las nuevas oportunidades y desafíos que se abren en esta perspectiva para los países de la región con posterioridad a los efectos de la crisis global.

Javier Jasso y Lourdes Marquina nos presentan en el capítulo 6 un novedoso estudio sobre la innovación en el sector servicios en México. Los autores argumentan con amplia información el dilema entre la investigación y la resolución de problemas de salud. Sostienen que existe un débil desempeño del sector en tanto se refiere a las necesidades, sobre todo de la población más pobre. Aún cuando existen oportunidades por la acumulación científica de conocimientos sobre la composición epidemiológica de la población, los de menores recursos no cuentan con los servicios de salud correspondientes. La caracterización del sector y su importancia en la economía mundial en los siglos XX y XXI es el contexto en el que se expone posteriormente el caso de México. Los autores muestran que la innovación en el sector salud abarca

distintos niveles y tipos, cambios o mejoras en los procesos, en los sistemas institucionales y también en productos (medicamentos) tendientes a resolver los problemas de salud.

Los trabajos que se agrupan en **la segunda y última parte** incorporan nuevos enfoques integradores, dedicados a explorar, por un lado, la dimensión territorial de la innovación y las causas y efectos de la histórica introducción de tecnologías en el espacio latinoamericano, y por otro, el enfoque estructuralista/sistémico-evolutivo, dedicado a la comparación de procesos tecnológicos coevolutivos y a evaluar el peso de distintos factores en dos países.

En el capítulo 7 Ryszard Rózga y Celia Hernández Diego presentan de manera muy aguda algunas de las preguntas que los estudios sobre la innovación deben hacerse respecto al éxito del esfuerzo tecnológico desplegado por América Latina a lo largo de su historia. Con una exposición sobre las características de la introducción de las tecnologías de navegación a vapor y de los ferrocarriles en Latinoamérica nos recuerdan que en el largo lapso de asimilación tecnológica el espacio de la región latinoamericana fue modificado, casi siempre por actores e intereses externos a estos territorios. Esto, afirman, indica la necesidad de considerar nuevamente las razones de reorganizar la discusión de la dependencia tecnológica en el contexto latinoamericano desde nuevas perspectivas en los modelos territoriales, mismos que deberán ampliar los horizontes del espacio innovador más allá de los atributos del mercado.

En el capítulo final Gabriela Dutrenit, Martín Puchet y Morris Teubal, interesados en los factores tecnológicos y de innovación que desencadenan o limitan el desarrollo, afirman que los impactos de la innovación en el crecimiento económico dependen de que haya una transición exitosa a una fase posterior donde se genere un escalamiento en el binomio invención-innovación. El problema lo sitúan en que la transición a una nueva fase no es automática y su fallo impide una dinámica endógena de creación de estructuras y de capacidades para el desarrollo. Hacia los años setenta se introdujeron en Israel reformas institucionales que permitieron nuevas políticas de innovación, lo cual evolucionó en los años ochenta, gracias también a la estabilidad macroeconómica, en una fase de crecimiento del financiamiento para la innovación. La existencia de varias masas críticas en diversos ámbitos, incluyendo el empresarial, hizo que en los noventa, la innovación en el sector productivo creciera hasta generar procesos de retroalimentación positivos y auto-alentados de la inversión y la innovación. Los autores sostienen que en Israel la política de innovación reforzó a la innovación pero coevolucionó con ella. En México, por el contrario, han encontrado que no existen masas críticas suficientes ni en el sistema de ciencia, tecnología y educación ni en el sector empresarial. Concluyen que para México en la primera década de este siglo apenas tenemos el surgimiento de un proceso restringido de coevolución ciencia, tecnología, educación – innovación. Plantean, entonces, que el desafío para el desarrollo radica en lograr acumulación y cambios institucionales que proporcionen modificaciones estructurales y no sólo unas estructuras permanentes que condicionan el crecimiento.

Es importante mencionar que la realización del Seminario y la conclusión de esta obra, forman parte del proyecto “El pensamiento latinoamericano sobre el cambio tecnológico para el desarrollo” auspiciado por la Dirección General de Asuntos de Personal Académico de la UNAM en el marco del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME).

El Instituto de Investigaciones Económicas facilitó la infraestructura física e instrumental para el proyecto y para el Seminario. Queremos dejar constancia de nuestro reconocimiento a las autoridades del Instituto por el apoyo y estímulos brindados, en una primera etapa al Director Jorge Basave Kunhard y en la segunda etapa a la Dra. Verónica Villarespe Reyes, para llevar a buen término nuestros trabajos.

Nuestro agradecimiento por el trabajo realizado a Ernesto Reyes (en su incorporación en la última parte de este esfuerzo), a los becarios del proyecto Irene Sobrevilla, Paulina Mendoza, Rodrigo Álvarez y Karla Guillén por su entusiasmo y apoyo, a Leticia León por su dedicada labor secretarial y al personal del Departamento de Ediciones por la cuidadosa tarea en la edición.

Primavera 2012

## **LOS COORDINADORES**

**María del Carmen del Valle Rivera**

**Ana I. Mariño Jaso**

**Ismael Núñez Ramírez**