

**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

COORDINADOR: MIGUEL ANGEL PÉREZ ANGÓN

**MÓDULO II. 1. INTRODUCCIÓN A LA ECONOFÍSICA**  
ALEJANDRO R. HERNANDEZ MONTOYA (UNIVERSIDAD VERACRUZANA)

Créditos/horas clase: **8 horas**

1. ¿Que es la econofísica?
2. Introducción a los mercados financieros especulativos:  
Acciones, opciones, mercado de futuros y derivados.
3. Probabilidad y procesos estocásticos:  
Distribuciones de probabilidad, movimiento browniano, distribuciones estables.
4. Análisis de series de tiempo financieras:  
Escalamiento y leyes de potencia, volatilidad, retornos financieros, autocorrelaciones, gaussianidad agregacional.
5. El problema de la distribución de la riqueza:  
Distribución del ingreso, modelos de agentes y sus propiedades estadísticas.

Bibliografía: *Pendiente*

**MÓDULO II. 2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES**  
EDGAR ZAYAGO LAU (UNIVERSIDAD A DE ZACATECAS)

Créditos/horas clase: **12 horas**

1. Introducción a la investigación social en el siglo XXI:  
La investigación social en contexto, responsabilidad científica, la investigación en un contexto mercantil, las ciencias sociales en una era neoliberal.
2. Problemática del plagio en la ciencia actual.
3. Enfoques de investigación. Cuantitativos, cualitativos y mixtos.
4. Construcción de un proyecto de investigación:  
Diseño, elaboración y ejecución de un proyecto de investigación: descriptivo, explicativo (correlacional), orientador o de trabajo.

**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

5. Sobre la hipótesis:

Función de la hipótesis en la investigación social, valor heurístico, ¿toda investigación necesita un proyecto?

6. Marco teórico: revisión de la literatura, hacia la definición de un marco teórico.

7. Selección de la muestra: unidades de análisis, población, tipos de muestra: cuantitativas y cualitativas.

9. Técnicas de investigación social: recolección de datos, fuentes primarias y secundarias, encuestas, entrevistas, (estructuradas, semiabiertas, abiertas), grupos de enfoque, ejercicio práctico en grupo.

10. Práctica de investigación: una aproximación al oficio, estructura del artículo científico, investigación de frontera con impacto y relevancia, método de fichado, orden de la literatura (Zotero, Endnote, Mendeley), redacción científica, uso de la tecnología informática, resguardo de la información y avances.

Bibliografía:

1. R. Hernandez Sampieri, Metodología de la Investigación (McGraw-Hill, México, 2014).
2. A. Marradi et al. , Metodología de las Ciencias Sociales (Emece, Buenos Aires, 2007).
3. F. Cortes, Perfiles Latinoamericanos 23(45), 181-202 (2015).
4. A. Paredes, Revista de Educación Inclusiva 3(1), 165-174 (2010).
5. A. Boron, Las ciencias sociales en la era neoliberal: entre la academia y el pensamiento crítico, Tareas 122 (CELA, 2006).
6. E. Press, J. Washburn, The Kept University, The Atlantic Monthly (March 2000, 39-54).
7. D. Pecorari, Good and original: plagiarism and patch writing in academic second-language writing, J of Second Language Writing 12, 317-345 (2003).
8. C. Schaefer, The dissertation proposal (video), Texas A&M University (n/d).
9. J. Mari Mut, Manual de redacción científica (Peru: ediciones digitales, 2013).
10. M. Canales, Metodologías de investigación social. Introducción a los oficios (LOM, Santiago de Chile, 2006).
11. J. Mejía, La investigación social en América Latina, RELMECS 5(1), 2015.

**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

12. F. Pardinás, Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales (Siglo XXI, México, 2000).

**MÓDULO II. 3 CONSTRUCCIÓN DE INSTITUCIONES CIENTÍFICAS  
Y TECNOLÓGICAS EN MÉXICO (1800-2010)**  
MIGUEL A. PÉREZ ANGÓN (CINVESTAV)

Créditos/horas clase: **8** horas

1. Producción científica mexicana en revistas de corriente principal
  - (a) 1800-1879: Catalog of Scientific Papers, Royal Society, XIX Century
  - (b) 1900-1979: Web of Science, A Century of Knowledge
  - (c) 1980-2016: Web of Science and Scopus
2. Primeros textos científicos modernos en México: el caso de los estudios sobre el tifo (1836-1950) y de mineralogía (1800-1832)
3. Cuatro modos tempranos de hacer ciencia en México (1900-1950):
  - (a) Modo amateur
  - (b) Modo institucional
  - (c) Modo industrial
  - (d) Modo académico
4. Evolución de las instituciones mexicanas en ciencias y tecnología por área del conocimiento según el Atlas de la Ciencia Mexicana (1950-2014):
  - (a) Ciencias biológicas
  - (b) Ciencias físicas
  - (c) Ciencias químicas
  - (d) Matemáticas
  - (e) Medicina
  - (f) Ingenierías
  - (g) Agrociencias
  - (h) Geociencias
  - (i) Ciencias sociales
  - (j) Humanidades
5. El proceso de descentralización de la ciencia mexicana a través de las políticas públicas (SNI, PRODEP, PNPC, Becas Conacyt)

**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

6. Colaboración científica mexicana por área del conocimiento.
7. Estudios sobre la diáspora científica mexicana
8. Estudios de género en la actividad científica mexicana

**Bibliografía:**

1. Atlas Historico de la Ciencia Mexicana [http://ahcm. bfm. cinvestav. mz/AHCM/](http://ahcm.bfm.cinvestav.mz/AHCM/)
2. Atlas de la Ciencia Mexicana Edición 2014 [http://atlasdelacienciamexicana. org](http://atlasdelacienciamexicana.org)
3. M. E. Luna Morales et al. , Early patterns of scientific production by Mexican researchers in mainstream journals (1900-1950), *JASIST* 60(7), 1337-1348 (2009).
4. F. Collazo-Reyes et al. , Emergence of modern scientific discourse in the American continent: knowledge claims in the discovery of erythronium/vanadium in Mexico (1802-1832), *Scientometrics* 110, 1505-1521 (2017).
5. C. Gonzalez-Brambila, F. M. Veloso, The determinants of research output and impact: a study of Mexican researchers, *Research Policy* 36, 1035-1051 (2007).
6. M. E. Elena Morales, Determinants of the maturing process of Mexican research output, *Interciencia* 37(10), 736-742 (2009).
7. R. Marmolejo-Leyva et al. , Mobility and international collaboration: case of the Mexican scientific diaspora, *PLOS ONE* 10(6), e0126720 (2015).
8. C. Gonzalez-Brambila et al. , The scientific impact of developing nations, *PLOS ONE* 11(3), e0151328 (2017).

**MÓDULO II. 4 EVOLUCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**  
**MEXICANAS EN EL PERIODO 1950-2000**  
FABIÁN FERNÁNDEZ LUQUEÑO (CINVESTAV, U SALTILLO)

Créditos/horas clase: **4** horas

1. Comportamiento de la producción científica mundial en la post guerra.
2. Ascenso histórico de la producción científica mexicana y subsecuente declive o estancamiento de su impacto internacional.
3. Excelencia y pertinencia: dilema o binomio?

**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

4. Tendencias actuales y análisis prospectivo.

Bibliografía:

1. R. Barrere. El estado de la ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos. Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la Organización de Estados Iberoamericanos. 85 p. (2013).
2. G. Dutrénit, P. Zúñiga-Bello. Construyendo el diálogo entre los actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación. Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C. 191 p. (2013).
3. E.M. García-Palacios et al., Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual, Organización de los Estados Iberoamericanos. 168 p. (2001).
4. M. Laufer. Pertinencia y validación de la ciencia. *Interciencia*, 34(10): 681. (2009).
5. R. Pérez-Tamayo. Historia general de la ciencia en México en el siglo XX. Fondo de la Cultura Económica 319 p. (2005).

**MÓDULO II. 5 REGIONALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA  
Y TECNOLÓGICA EN MÉXICO**  
FABIÁN FERNÁNDEZ LUQUEÑO (CINVESTAV, U SALTILLO)

Créditos/horas clase: 4 horas

1. La práctica de la investigación en las universidades públicas
2. Factores que influyen sobre la actividad científica en provincia: factor económico; factor atractivo; factor de "ninguneo"
3. Mecanismos posibles para vigorizar la investigación en provincia.
4. Estudio de caso : Coahuila

Bibliografía:

1. M. Cerejido. Formando investigadores pero no científicos. *Revista de la Educación Superior*. 31(124): 125-135. (2002).
2. G. Dutrénit, P. Zúñiga-Bello. Reflexiones sobre ciencia, tecnología e innovación en los albores

**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

del siglo XXI. Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C. 387 p. (2014).

3. M. W. Neff. Publication incentives undermine the utility of science: Ecological research in Mexico. Science and Public Policy. DOI: 10.1093/scipol/scx054. In press. (2018).

**MÓDULO II. 6 IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA EN EL BIENESTAR  
SOCIAL Y EN EL MEDIO AMBIENTE**  
FABIÁN FERNÁNDEZ LUQUEÑO (CINVESTAV, U SALTILLO)

Créditos/horas clase: **8** horas

- a) La biotecnología en México.
- b) La biotecnología y su relación con otras áreas, el caso de la agronanobiotecnología.
- c) Biotecnología y bienestar social.
- d) La biotecnología y el medio ambiente.
- e) Herramientas biotecnológicas para recuperar espacios contaminados.

Bibliografía:

1. F. Fernández-Luqueño et al., Bioremediation of polycyclic aromatic hydrocarbons-polluted soils at laboratory and field scale: A review of the literature on plants and microorganisms. In: Enhancing cleanup of environmental pollutants. Anjum NA, Gill SS, Tuteja N. (Eds.). Vol. 1. Biological approaches. Springer. Switzerland. Pp. 43-64. (2017).
2. F. Fernández-Luqueño et al., Enhancing decontamination of PAHs-polluted soils: Role of organic and mineral amendments. In: Enhancing cleanup of environmental pollutants. Anjum NA, Gill SS, Tuteja N. (Eds.). Vol. 2. Non-biological approaches. Springer. Switzerland. Pp. 339-368. (2017).
3. F. Fernández-Luqueño et al., Bionanotecnología para la producción de alimentos: retos y perspectivas. In: M. G. Bustos-Vázquez, J. A. del Ángel-del Ángel. Universidad Autónoma de Tamaulipas y Colofón. 293-305. (2017).
4. S. Leon-Silva et al., Silver nanoparticles (AgNP) in the environment: a review of potential risks on human and environmental health. Water Air Soil Poll. 227:Article number 306. (2016).

**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

**MÓDULO II. 7 DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS  
CIENTÍFICOS MEXICANOS**  
CLAUDIA GONZÁLEZ BRAMBILA (ITAM)

Créditos/horas clase: **8** horas

1. Evaluación de programas de ciencia y tecnología
  1. ¿Por qué y para qué?
  2. Estimación de la tasas de retorno
  3. Limitaciones
2. Metodologías para evaluar los programas
  1. Revisión por pares
  2. Estudios de caso
  3. Encuestas
  4. Análisis costo-beneficio
  5. Modelos econométricos
3. Productividad científica
  1. ¿Qué es?
  2. ¿Cómo se mide?
  3. Importancia
4. Determinantes de la productividad
  1. Importancia de su estudio
  2. ¿Cómo se estudian?
5. Los principales estudios de los determinantes de productividad científica
  1. Edad
  2. Género
  3. Area del conocimiento
  4. Reputación
  5. Cohortes
  6. Presupuesto
6. Introducción a la econometría
  1. Utilidad de los modelos econométricos
  2. Diseño de modelos
  3. Construcción de bases de datos
  4. Programas para correr modelos econométricos
7. Los determinantes de la productividad científica en México
  1. El SNI

2. El Web of Knowledge
3. Base de datos
4. Modelo
5. Resultados
6. Conclusiones

#### Bibliografía

1. Allison, P., Long, S. & Krauze, T. (1982). Cumulative Advantage and Inequality in Science. *American Sociological Review*, 47 (5), 615-625.
2. Allison, P. & Stewart J. (1974). Productivity Differences Among Scientists: Evidence for Accumulative Advantage. *American Sociological Review*, 39, 596-606.
3. Arora, A., David, P., & Gambardella, A. (1998). Reputation and Competence in Publicly Funded Science. *Annales d'Economie et de Statistiques*, 49/50, 163-196.
4. Buchmueller, T., Dominitz, J. & Hansen, L. (1999). Graduate Training and the Early Career Productivity of PhD Economists. *Economics of Education Review*, 14, 65-77.
5. Cole, S. (1979). Age and Scientific Performance. *The American Journal of Sociology*, 84 (4), 958-977.
6. Cole, J. & Zuckerman, H. (1984). The Productivity Puzzle: Persistence and Change in Patterns of Publications of Men and Women Scientists. *Advances in Motivation and Achievement*, 2, 217-258.
7. Diamond, A. M. (1986). The Life-Cycle Research Productivity of Mathematicians and Scientists. *Journal of Gerontology*, 41, 520-525.
8. Gonzalez-Brambila, C. & Veloso, F. (2007). The Determinants of Research Output: A Study of Mexican Researchers. *Research Policy*, 36, 1035-1051.
9. Henderson, R. & Cockburn, I. (1996). Scale, Scope, and Spillovers: The Determinants of Research Productivity in Drug Discovery. *The Rand Journal of Economics*, 27 (1), 32-59.
10. JONES, B.F., (2005). AGE AND GREAT INVENTION. NBER WORKING PAPER 11359.



**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

**MÓDULO II. 8 DE LA IDEAS CIENTÍFICAS A LA HISTORIA SOCIAL Y  
CULTURAL DE LA CIENCIA**  
MINA KLEICHE-DRAY (UNIVERSIDAD DE PARIS IV, FRANCIA)

**MÓDULO II. 9 DESARROLLO DE LA QUÍMICA**  
JOSÉ ANTONIO CHAMIZO (FQ-UNAM)

**MÓDULO II. 10 DESARROLLO DE LAS MATEMÁTICAS**  
RUY FABILA (CINVESTAV)

Créditos/horas clase: **8** horas

1. Inicios de las Matemáticas
2. Grecia (Periodo Clásico)
3. Grecia (Periodo Helenístico)
4. Después de Grecia

Bibliografía

1. M. Kline. Mathematical thought from ancient to modern times. Vol. 1. Second Edition. The Clarendon Press, Oxford University Press, New York, 1990.
2. M. Kline. Mathematical thought from ancient to modern times. Vol. 2. Second Edition. The Clarendon Press, Oxford University Press, New York, 1990.
3. M. Kline. Mathematical thought from ancient to modern times. Vol. 3. Second Edition. The Clarendon Press, Oxford University Press, New York, 1990.
4. D. Struik. A concise history of mathematics Fourth edition. Dover Publications, Inc., New York, 1987. xiv+228 pp. ISBN: 0-486-60255-9
5. E. T. Bell. The development of mathematics. Reprint of the second edition. Dover Publications, Inc., New York, 1992.

**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

**MÓDULO II. 11 DESARROLLO DE LA INGENIERÍA EN MÉXICO**  
ERNESTO SUASTE GOMEZ (CINVESTAV)

**MÓDULO II. 12 EVOLUCIÓN COGNITIVA: ARTEFACTOS Y SÍMBOLOS**  
LUIS MORENO ARMELLA (CINVESTAV)

**MÓDULO II. 13 ESTUDIOS SOCIALES SOBRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**  
EDUARDO ROBLES BELMONT  
(LABORATORIO DE REDES, MMSS. IIMAS, UNAM.)

Créditos/horas clase: 16 horas

El objetivo de dar un panorama amplio a los estudiantes del Doctorado DCTS sobre los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología. A lo largo del curso se hará un recorrido por las principales aportaciones de los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología, haciendo énfasis en sus enfoques teóricos y metodológicos, sus contribuciones a las ciencias sociales, así como en sus límites y críticas.

1. Historia de los CTS, del estructural-funcionalismo (Merton, Ben David) al constructivismo (Kuhn, Bloor, Callon, Latour, Cetina, etc.).
2. Abordar la metodología del constructivismo (recurso histórico, descripción, relato y la etnografía).
3. Revisión de los estudios sobre las nuevas dinámicas en la producción, uso y diseminación de conocimientos nuevos: NPK, Triángulo Sabato, Triple Hélice, Sistemas de Innovación, etc.
4. Revisión de los CTS en AL.
5. Implicaciones políticas de los CTS, particularmente el tema de la evaluación y la producción de indicadores sobre la producción científica para la política en CyT.
6. Bibliometría y la Cienciometría.
7. Ciencias y tecnologías emergentes y la convergencia tecnológica.

**Bibliografía**

1. Arellano, A. (2003). La sociología de las ciencias y de las técnicas de Bruno Latour y Michel Callon. *Cuadernos digitales*, vol. 8, num. 23.

**Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Cinvestav-IPN**  
UNIDAD TEMÁTICA II  
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología  
Propuesta de actualización, Febrero, 2018

2. Ben-David, J. (1971). The scientist's role in society: a comparative study. Prentice-Hall, p. 207. (Fragmentos de los capítulos 2, 4, 5 y conclusiones).
3. Callon, M. (1995). Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc. In Iranzo, J.M. et al. *Sociología de la Ciencia y la Tecnología*, Madrid, CSIC.
4. Cueto, M. (1997). Science under Adversity: Latin American Medical Research and American Private Philanthropy, 1920-1960. *Minerva*, vol. 35, pp. 233-245.
5. Hessels, L. K. and van Lente, H. (2008). Re-thinking new knowledge production: A literature review and a research agenda. *Research Policy*, vol. 37, issue 4, pp. 740-760.
6. Kreimer, P. (2006). ¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo. *Nómadas*, num. 24, pp. 199-212.

**MÓDULO II. 14 RESEARCH METHODS FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY STUDIES**  
HALLA THURTEINDOTTIER  
(U. TORONTO, SMALL GLOVE INC., Canadá)

Créditos/horas clase: 12 horas