



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

# COLEGIO DE POSTGRUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

COLEGIO DE POSTGRUADOS

PROGRAMA DE POSTGRADO: **ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL**

CURSO: **DESARROLLO DE SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES**

PROFESOR TITULAR: **DR. SAMUEL VARGAS LÓPEZ**

COLABORADOR (ES):

CORREO ELECTRÓNICO: **svargas@colpos.mx**

TELÉFONO: **2851442 EXT. 2053**

EDIFICIO/PLANTA/NÚMERO: **ÁREAS DE CUBÍCULOS**

CLAVE DEL CURSO: **CEI-657A**

PRE-REQUISITOS: **Ninguno**

TIPO DE CURSO:

- Teórico  
 Práctico  
 Teórico-Práctico

PERIODO:

- Primavera  
 Verano  
 Otoño  
 No aplica

SE IMPARTE A:

- Maestría en Ciencias  
 Doctorado en Ciencias  
 Maestría Tecnológica

MODALIDAD:

- Presencial  
 No presencial  
 Mixto

HORAS CLASE:

Presenciales **48**  
Extra clase **144**  
Total **192**

CRÉDITOS: **3**

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

## OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

El objetivo general del curso es que el alumno estudie y aplique el marco teórico-conceptual, las metodologías y técnicas disponibles en la literatura para el análisis y desarrollo de los sistemas agrosilvopastoriles, para satisfacer las necesidades de alimento y sustento de las familias que habitan en regiones agroecológicas frágiles.

Con los siguientes objetivos específicos:

1. Conocer y aplicar el marco teórico-conceptual de la ecología, agroforestería y agrosilvopastoralismo a la producción animal.
2. Revisar las bases agroecológicas que definen a los sistemas agrosilvopastoriles.
3. Caracterizar y analizar a los sistemas agrosilvopastoriles, con énfasis en las especies animales en manejo, la productividad y los beneficios ambientales y económicos.
4. Identificar los problemas de sostenibilidad, protección ambiental, mantenimiento de la diversidad y equidad, retomando el papel de los sistemas agrosilvopastoriles en un contexto de minifundio y uso apropiado de los recursos naturales.
5. Diseñar opciones productivas para desarrollar los sistemas agrosilvopastoriles en un contexto local de la producción animal.

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4:00 HORAS	<b>I. Conceptos básicos</b> 1.1. El enfoque de sistema en la producción agropecuaria 1.1.2. Los sistemas agrícolas-ganaderos-forestales 1.1.3. La unidad de producción. 1.2. El enfoque agroecológico 1.2.1. Técnicas y métodos 1.2.2. La sustentabilidad como objetivo 1.3. La agroforestería 1.3.1. Definición 1.3.2. Objetivos	Conocer y aplicar el marco teórico-conceptual de la producción agroecológica en los sistemas agrosilvopastoriles (SASPs).



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

4:00 HORAS	<p>1.3.3. Los sistemas agroforestales</p> <p><b>II. Bases ecológicas aplicadas a la producción agropecuaria</b></p> <p>2.1. Etapas y procesos de funcionamiento del ecosistemas</p> <p>2.2. Flujo del agua</p> <p>2.3. Aportes y pérdidas energéticas</p> <p>2.4. Aportes y pérdidas de nitrógeno</p> <p>2.5. Ciclo de los nutrientes minerales</p> <p>2.6. La productividad</p> <p>2.7. Modelo de flujo del herbívoro</p>	Revisar las bases ecológicas que definen a los sistemas agrosilvopastoriles.
8:00 HORAS	<p><b>III. Análisis de casos de los sistemas ganaderos</b></p> <p>3.1. Descripción</p> <p>3.2. Localización y nivel de estudio</p> <p>3.3. Estructura del sistema</p> <p>3.4. Relación entre componentes</p> <p>3.5. Uso de recursos</p> <p>3.6. Variación en tiempo y espacio</p> <p>3.7. Nivel de manejo</p> <p>3.8. Beneficio ecológico, social y económico</p> <p>3.9. Factores principales que mantienen al sistema</p>	Identificar las áreas de oportunidad para el desarrollo de los sistemas agrosilvopastoriles, con énfasis en el manejo, la productividad y los beneficios ambientales y económicos.

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8:00 HORAS	<p><b>IV. Toma de decisiones en los sistemas agrosilvopastoriles</b></p> <p>5.1. Tipología de productores</p> <p>5.1.1. Componentes principales.</p> <p>5.1.2. Análisis factorial.</p> <p>5.1.3. Análisis de agrupación.</p> <p>5.1.4. Correlaciones canónicas.</p> <p>5.2. Asignación de recursos en el manejo de sistemas ganaderos.</p>	Aplicar técnicas de análisis de datos a la asignación de recursos para minimizar costos y maximizar beneficios en los sistemas agrosilvopastoriles.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

8:00 HORAS	<p>5.2.1. Optimización de la explotación ganadera.</p> <p>5.2.2. Modelos de simulación del uso de forrajes, granos y mano de obra en el manejo ganadero.</p> <p>5.2.3. Modelos de simulación aplicados a la producción, crecimiento y momento óptimo de venta del ganado.</p> <p><b>V. Prácticas de manejo holístico de la ganadería</b></p> <p>6.1. Fuentes alternativa de alimentación</p> <p>6.2. El manejo del pastoreo</p> <p>6.3. Control integrado de enfermedades, parásitos y fauna que afecta al ganado</p> <p>6.2. La caracterización, conservación y mejora de especies animales locales</p> <p>6.6. Plan de manejo holístico de la explotación ganadera</p>	Aplicar prácticas de manejo al desarrollo de los sistemas agrosilvopastoriles.
8:00 HORAS	<p><b>VI. Casos de servicios a los productores de ganado</b></p> <p>7.1. La creación de capital social en las asociaciones de productores</p> <p>7.2. La formación de ganaderos</p> <p>7.3. El desarrollo de la ganadería desde la comunidad</p> <p>7.4. Los programas de apoyo a la ganadería.</p> <p>7.5. El establecimiento de redes de valor en la ganadería</p> <p>7.5. Los nuevos enfoques para el servicios profesional en la ganadería</p>	Diseñar opciones de servicio para la aplicación de tecnología y el desarrollo de los sistemas agrosilvopastoriles en un contexto local

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8:00 HORAS	<p><b>VII. Diseño de escenarios de la producción ganadera</b></p> <p>8.1. Los sistemas ganaderos con recursos limitados</p> <p>8.2. Los sistemas ganaderos de máxima</p>	Elaborar y aplicar planes de intervención en los sistemas agrosilvopastoriles



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

	ganancia 8.3 La ganadería diversificada autosuficiente 6.4. La diversificación de productos con calidad de origen 6.5. Desarrollo participativo y de beneficio al capital	
--	--	--

---

## LISTA DE PRÁCTICAS

---

1. El sistema como la unidad básica de estudio
2. Arquitectura, funcionamiento y productos de un sistema agrosilvopastoril
3. Metodologías de investigación en sistemas agrosilvopastoriles
4. Técnicas multivariadas y de simulación en el análisis de sistemas
5. Identificación de prácticas de manejo holístico
6. Planes de servicios técnicos en sistemas agrosilvopastoriles
7. Planes de opciones de manejo alternativo en SASPs

---

## RECURSOS DIDÁCTICOS

---

Video-proyector  
Computadora portátil  
Biblioteca digital  
Visitas de campo a explotaciones ganaderas  
Páginas electrónicas del curso  
Grupos de trabajo

---

## ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Para el desarrollo del curso se utilizarán las siguientes herramientas de enseñanza-aprendizaje:

- a) La exposición frente a grupo por el profesor y los estudiantes de casos de sistemas agrosilvopastoriles.
- b) Análisis de fotografías y videos de sistemas agrosilvopastoriles.
- c) Debate de temas del funcionamiento agroecosistémico de los sistemas agrosilvopastoriles.
- d) El taller para el manejo de herramientas computacionales en la toma de decisiones en el desarrollo de sistemas agrosilvopastoriles.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

- e) Resolución de ejercicios y problemas de manejo de sistemas agrosilvopastoriles
- f) Clases prácticas en campo para la identificación de problemas y alternativas de solución en el desarrollo de sistemas agrosilvopastoriles.

---

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

---

### Rúbrica del curso

Ejercicios de reflexión individual de casos de desarrollo de sistemas agrosilvopastoriles	20%
Autoevaluación grupal e individual del desempeño en el curso	15%
Ejercicios y soluciones del taller de toma de decisiones y asignación de recursos en sistemas agrosilvopastoriles con e-portafolio en zoho wiki	20%
Dominio de conceptos y metodologías para la toma de decisiones en SASP (evaluación escrita)	15%
Elaboración de una propuesta de desarrollo para un sistema agrosilvopastoril que incluya información geográfica y ecológica, asignación de recursos y las acciones de intervención que se evaluará con el uso de e-portafolio en zoho wiki (Trabajo final)	30%

---

### BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

#### Tema 1. Conceptos básicos

- Altieri, M. 2002. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. 2002. Agriculture, Ecosystems & Environment, 93:1-24.
- Doré, T., D. Makowski, E. Malézieux, N. Munier-Jolain, M. Tchamitchian, P. Tittone. 2011. Facing up to the paradigm of ecological intensification in agronomy: Revisiting methods, concepts and knowledge. European Journal of Agronomy, 34:197-210
- Nahed-Toral, J., A. Valdivieso-Pérez, R. Aguilar-Jiménez, J. Cámara-Cordova, D. Grande-Cano. 2013. Silvopastoral systems with traditional management in southeastern Mexico: a prototype of livestock agroforestry for cleaner production. Journal of Cleaner Production, 57:266-279.

#### Tema 2. Bases ecológicas aplicadas a la producción agropecuaria

- Belcher, K.W., M.M. Boehm y M.E. Fulton. 2004. Agroecosystem sustainability: a system simulation model approach. Agricultural Systems, 79:225-241
- Ford R.D., A.M. McGuire. What should agriculture copy from natural ecosystems? Global Food Security, 4:30-36.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

Linden, A., Simon J. Oosting, Gerrie W.J. van de Ven, Imke J.M. de Boer, Martin K. van Ittersum. 2015. A framework for quantitative analysis of livestock systems using theoretical concepts of production ecology. *Agricultural Systems*, 139:100-109.

### Tema 3 Análisis de los sistemas ganaderos

- Cecchi, G., W. Wint, A. Shaw, A. Marletta, R. Mattioli, Timothy Robinson. Geographic distribution and environmental characterization of livestock production systems in Eastern Africa. 2010. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 135: 98-110
- Falconnier, G.N. K. Descheemaeker, T.A. Van Mourik, O.M. Sanogo, K.E. Giller. 2015. Understanding farm trajectories and development pathways: Two decades of change in southern Mali. *Agricultural Systems*, 139:210-222
- Galaviz-Rodríguez J.R., S. Vargas-López, J.L. Zaragoza-Ramírez, A. Bustamante-González, E. Ramírez-Bribiesca, J.D. Guerrero-Rodríguez, J.S. Hernández Zepeda. 2011. Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 2:53-68.
- Galaviz-Rodríguez, J.R., J.E. Ramírez-Bribiesca, S. Vargas-López, J.L. Zaragoza-Ramírez, J.D. Guerrero-Rodríguez, M. Mellado-Bosque y R.G. Ramírez. 2014. Effect of three production systems of central Mexico on growth performance of five lamb genotypes. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 24(5): 2014, Page: 1303-1308.
- Komarek, A.M., L.W. Bell, J.P.M. Whish, M.J. Robertson, W.D. Bellotti. 2015. Whole-farm economic, risk and resource-use trade-offs associated with integrating forages into crop-livestock systems in western China. *Agricultural Systems*, 133:63-72.
- Luo, T., Q. Yue, M. Yan, K. Cheng, G. Pan. 2015. Carbon footprint of China's livestock system – a case study of farm survey in Sichuan province, China. *Journal of Cleaner Production*, 102:136-143.
- Vargas-López, Samuel, Juan de Dios Guerrero-Rodríguez, Joel Rojas-Álvarez y Ángel Bustamante-González. 2012. Phenotypic characterization of the population of creole wool ewes in the highlands of Puebla State, Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 44:1833-1839.
- Vázquez M.I., S. Vargas L., J.L. Zaragoza R., A. Bustamante G., F. Calderón S., J. Rojas A., M.A. Casiano V. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. *Técnica Pecuaria en México*, 47(4):357-369.

### Tema 4 Toma de decisiones en los sistemas agrosilvopastoriles

- Baležentis, T., K. De Witte. 2015. One- and multi-directional conditional efficiency measurement - Efficiency in Lithuanian family farms. *European Journal of Operational Research*, 245:612-622.
- Bernet, t., O. Ortiz, R.D. Estrada, R. Quiroz, S.M. Swinton. 2001. Tailoring agricultural extension to different production contexts: a user-friendly farm-household model to improve decision-making for participatory research. *Agricultural Systems*, 69:183-198.
- Chará, J., E. Murgueitio. 2005. The role of silvopastoral systems in the rehabilitation of Andean stream habitats. *Livestock Research for Rural Development*, 17, 13 pp.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

- Cortez-Arriola, J., J.C.J. Groot, R.D. Améndola M., J.M.S. Scholberg, D.V. Mariscal A., P. Tiftonell, W.A.H. Rossing. 2014. Resource use efficiency and farm productivity gaps of smallholder dairy farming in North-west Michoacán, Mexico. *Agricultural Systems*, 126:15-24.
- Huysveld, S., V. Van linden, S. De Meester, N. Peiren, H. Muylle, L. Lauwers, J. Dewulf. 2015. Resource use assessment of an agricultural system from a life cycle perspective – a dairy farm as case study. *Agricultural Systems*, 135:77-89.
- Johannesen, A.B., A. Nielsen, A. Skonhoft. 2013. Livestock management at northern latitudes: Potential economic effects of climate change in sheep farming. *Ecological Economics*, 93:239-248.
- Ryschawy, J., A. Joannon, J.P. Choisis, A. Gibon, P.Y. Le Gal. 2014. Participative assessment of innovative technical scenarios for enhancing sustainability of French mixed crop-livestock farms. *Agricultural Systems*, 129:1-8.
- Udo, H.M.J., H.A. Aklilu, L.T. Phong, R.H. Bosma, I.G.S. Budisatria, B.R. Patil, T. Samdup, B.O. Bebe. 2011. Impact of intensification of different types of livestock production in smallholder crop-livestock systems. *Livestock Science*, 139:22-29.

## **Tema 5 Prácticas de manejo holístico.**

- Ben Salem, B.H., Smith, T. 2008. Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments. *Small Ruminant Research*, 77:174–194.
- Msangi, S., D. Enahoro, M. Herrero, N. Magnan, P. Havlik, A. Notenbaert, S. Nelgen. 2014. Integrating livestock feeds and production systems into agricultural multi-market models: The example of IMPACT. *Food Policy*, 49:365-377.
- Roeber, F., A.R. Jex, R.B. Gasser. 2013. Advances in the diagnosis of key gastrointestinal nematode infections of livestock, with an emphasis on small ruminants. *Biotechnology Advances*, 31:1135-1152.
- Snyman, H. A. 1998. Dynamics and sustainable utilization of rangeland ecosystems in arid and semi-arid climates of southern Africa. *Journal of Arid Environments*, 39:45-666.
- Vargas López S, JL Zaragoza Ramírez, A Bustamante González, N Pérez Ramírez, JD Guerrero Rodríguez. 2011. Bases para la capacitación en manejo holístico de ganado caprino en áreas marginadas. En: R. Cabrera S, S Vargas López, A Bustamante González, JI Olvera Hernández. *Experiencia en la producción de ganado caprino en el estado de Guerrero. Puebla México*.
- Villa-Herrera, A. M.E. Nava-Tablada, S. López-Ortiz, S. Vargas-López, E. Ortega-Jiménez, F. Gallardo-López. 2009. Utilización del guácimo (*Guazuma ulmifolia* lam.) como fuente de forraje en la ganadería bovina extensiva del trópico mexicano. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(2): 253 – 261.

## **Tema 7. Los servicios en el desarrollo de los SASPs**

- Dubeuf, J.P. 2005. Structural, market and organizational conditions for developing goat dairy production systems. *Small Ruminant Research* 60: 214-226.
- Vargas-López S., Bustamante-González Á., Calderón-Sánchez F., G.Torres-Hernández, J. Rojas-Álvarez, Zaragoza-Ramírez J.L., M.A. Casiano-Ventura. 2012. El proceso de participación de





SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

los productores en la valoración productiva y conservación de las cabras lecheras locales. En: Ganadería y Alimentación: Alternativas frente a la crisis ambiental y el cambio social. Cavallotti Vázquez B.A., B. Ramírez V., F.E. Martínez C., C.F. Marcof A., A. Cesín V. (Coord.). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pp 427-436.

Zander, K.K., J.M. Mwacharo, A.G. Drucker, S.T. Garnett. 2013. Constraints to effective adoption of innovative livestock production technologies in the Rift Valley (Kenya). *Journal of Arid Environments*, 96:9-18

## **Tema 8. Diseño de escenarios eficientes de la producción ganadera**

Bonaudo, T., A. Burlamaqui B., R. Sabatier, J. Ryschawy, S. Bellon, F. Leger, D. Magda, M. Tichit. 2014. Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems. *European Journal of Agronomy*, 57:43-51.

Briske, D.D., M. Zhao, G. Han, C. Xiu, D.R. Kemp, W. Willms, K. Havstad, L. Kang, Z. Wang, J. Wu, X. Han, Y. Bai. 2015. Strategies to alleviate poverty and grassland degradation in Inner Mongolia: Intensification vs production efficiency of livestock systems. *Journal of Environmental Management*, 152:177-182.

Hernández Z., J.S., M. Herrera G., E. Rodero S., S. Vargas L., O. Villareal E., R. Reséndiz M., L. Carreón L., y A.C. Sierra. 2005. Tendencia en el crecimiento de cabritos criollos en sistemas extensivos. *Archivos de Zootecnia*. 27:429-436.

Kocho, T., G. Abebe, A. Tegegne, B. Gebremedhin. 2011. Marketing value-chain of smallholder sheep and goats in crop-livestock mixed farming system of Alaba, Southern Ethiopia. *Small Ruminant Research*, 96:101-105.

Potts T. 2010. The natural advantage of regions: linking sustainability, innovation, and regional development in Australia. *Journal of Cleaner Production*, Volume 18:713-725.

Ríos-Núñez, S.M., D. Coq-Huelva, R. García-Trujillo. 2013. The Spanish livestock model: A coevolutionary analysis. *Ecological Economics*, 93:342-350.