

**1. Datos Generales de la asignatura**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Manejo Sustentable de los Recursos Naturales</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	PAC-1803
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Agronomía

**2. Presentación**

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>La asignatura de manejo sustentable de los recursos naturales, proporciona los elementos teóricos y prácticos para el aprovechamiento racional, conservación, rehabilitación y/o, restauración de los sistemas de producción deteriorados o impactados por las actividades humanas o fenómenos naturales.</p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero en agronomía con especialidad en agroecología; el desarrollo de habilidades y actitudes para el uso, manejo y conservación de suelo, agua, flora y fauna, inmersos en los sistemas de producción agroecológicos u orgánicos en transición hacia el enfoque agroecológico; de tal manera que es de vital importancia identificar las causas y efectos de la pérdida de la biodiversidad, lo que facilita la toma de decisiones para la solución de problemas en el campo de desempeño profesional y lograr los objetivos comunes de obtener alimentos, estar nutridos, sanos y económicamente estables, mediante la generación de empleos.</p> <p>El egresado será capaz de diseñar propuestas para el uso, manejo y conservación de los recursos naturales en los sistemas de producción agroecológicos con visión social, buscando elevar la calidad de vida de los dueños y poseedores de los recursos naturales, sin comprometer la sustentabilidad de los mismos en beneficio de las generaciones futuras.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>La primera unidad estudia y analiza los síntomas y las causas de la pérdida de la biodiversidad a nivel global, nacional y local, analizándolo con el enfoque de la teoría de sistemas y el impacto realizado por las sociedades humanas.</p> <p>La segunda unidad establece los conceptos básicos de biodiversidad, composición y estructura de los agroecosistemas, la importancia de los recursos naturales, la forma en que los seres humanos tomamos las decisiones y la relación con los objetivos y metas comunes, así como las herramientas con las que se cuenta para el logro de esos objetivos y metas</p> <p>La tercera unidad aborda las técnicas y procedimientos para la producción de abonos orgánicos, a partir de los materiales y elementos que provee el agroecosistema y la</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

naturaleza, mediante técnicas de fermentación de estado sólido y líquido, harinas de rocas y la producción de microorganismos fijadores y solubilizadores de nutrientes.

La unidad cuatro, clasifica las formas de erosión y los efectos en los ecosistemas, así como las técnicas de restauración, rehabilitación, remediación y conservación de suelo y agua en sistemas agroecológicos.

En la unidad cinco, se establece las estrategias para la conservación de flora y fauna tanto *in situ* como *ex situ*, así como, la conservación de suelo y agua, donde la educación es la herramienta fundamental.

La unidad seis, aborda aspectos para el diseño de agroecosistemas biológicamente diversos y resilientes a plagas mediante técnicas para el diseño de sistemas estables de cultivo y el mejoramiento de los recursos fitogenéticos

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, del 16 de marzo al 24 de septiembre del 2021. -	Cuerpo colegiado de la academia de la carrera de Ingeniería en Agronomía del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.	Taller del diseño de la Especialidad de Sistemas de producción agroecológica, de la carrera de Ingeniería en Agronomía.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Aplica principios teóricos y prácticos de la agroecología para el manejo sustentable del suelo, agua, flora y fauna inmersos en los sistemas de producción agroecológicos o en transición hacia sistemas resilientes.</p> <p>Analiza y comprende las causas y los síntomas de la pérdida de la biodiversidad y su relación con los actuales sistemas de producción agropecuaria.</p> <p>Propone y aplica alternativas de solución a los problemas de pérdida de la biodiversidad en los sistemas de producción agrícola de manera agroecológica.</p> <p>Diseña sistemas agroecológicos de producción que conserven la biodiversidad local y regional, así también, aplica técnicas de mejoramiento de los recursos fitogenéticos.</p> <p>Evalúa el estado en que se encuentran los recursos naturales, por efecto de las actividades humanas.</p>

### 5. Competencias previas

Identifica conceptos básicos de agroecología  
 Aplica elementos básicos de matemáticas  
 Identifica conceptos básicos de química orgánica y microbiología  
 Identifica los diferentes sistemas de producción  
 Identifica los principales agentes bióticos y abióticos que afectan a la agricultura.  
 Aplica aspectos de botánica general y sistemática.  
 Aplica conceptos y técnicas básicos de genética

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Causas y síntomas de la pérdida de biodiversidad	1.1. Factores naturales 1.2. Factores artificiales 1.2.1. Agropecuarios 1.2.2. Factores industriales 1.2.3. Factores socioeconómicos
2	Los recursos naturales y criterios para la toma de decisiones para su aprovechamiento y conservación.	2.1. Composición y estructura de los agroecosistemas. 2.2. Importancia de los recursos naturales. 2.3. Recursos naturales renovables 2.4. Recursos naturales no renovables 2.5. Forma en que se toman las decisiones en la vida diaria 2.6. Objetivos y metas en la toma de decisiones
3	Transformación de la materia orgánica e inorgánica	3.1. Microorganismos degradadores de la materia orgánica. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermentaciones de estado sólido</li> <li>• Fermentaciones de estado Líquido</li> </ul> 3.2. Microorganismos fijadores de N. 3.3. Microorganismos solubilizadores de P 3.4. Harinas de rocas
4	Conservación de suelo y agua	4.1. Origen y tipo del escurrimiento 4.2. Estrategias para la conservación del suelo y agua y restauración de área degradadas (Rehabilitación, remediación, reconstrucción y resiliencia)
5	Conservación de flora y fauna	5.1. Conservación <i>in situ</i> 5.2. Conservación <i>ex situ</i> 5.3. Educación ambiental 5.4. Fortalecimiento institucional para las áreas protegidas. 5.5. Planificación participativa con las comunidades.
6	Manejo y conservación de la agro-	6.1. Zonas biogeográficas de México.

	<p>biodiversidad.</p>	<p>6.2. Centros de origen y diversidad de las especies domesticadas y semidomesticadas.</p> <p>6.3. Mesoamérica como centro de origen de especies de interés en la agricultura; Conservación y manejo de germoplasma.</p> <p>6.4. La generación de resistencia horizontal, una alternativa agroecológica para el mejoramiento genético.</p> <p>6.5. Aumento de la biodiversidad circundante y métodos de mejoramiento convencional y tradicional</p> <p>6.6. Análisis de la Diversificación de agroecosistema de café y milpa en Oaxaca.</p>
--	-----------------------	--

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

Nombre de tema	
<b>I. Causas y síntomas de la pérdida de la biodiversidad.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Identifica las causas y síntomas de la pérdida de la biodiversidad en los diferentes ecosistemas y su impacto en el bienestar humano.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis, discusión y reflexión.</p>	<p>Reconoce las causas y los efectos de la pérdida de la biodiversidad.</p> <p>Relaciona las consecuencias de la pérdida de la biodiversidad y los derechos para las futuras generaciones de un planeta en buenas condiciones.</p>
Nombre del tema	
<b>II. Los recursos naturales y criterios para la toma de decisiones para su aprovechamiento y conservación.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Identifica las formas en que los seres humanos tomamos las decisiones para la definición de los objetivos comunes y el logro de las metas.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis, discusión y reflexión.</p>	<p>Conoce la forma en que los seres humanos tomamos las decisiones, en base al conocimiento tradicional o científico.</p> <p>Fomenta la búsqueda de información en fuentes diversas sobre los recursos naturales.</p> <p>Participa en debate grupal sobre el manejo de los recursos naturales y las consecuencias ambientales.</p> <p>Analiza los modelos políticos y económicos en su influencia en la problemática ambiental.</p>
Nombre de tema	
<b>III. Transformación de la materia orgánica</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Conoce los principios bajo los que funcionan las fermentaciones de estado sólido y líquido en la naturaleza y las aplica a la producción de los abonos orgánicos</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Habilidades de investigación Habilidad para trabajar en</p>	<p>Realizar investigación de los conceptos y de los mecanismos fisiológicos y metabólicos que intervienen en las fermentaciones de estado sólido y líquido</p> <p>Desarrolla prácticas para cuantificar los aspectos metabólicos involucrados en el proceso.</p> <p>Desarrolla diagramas de proceso y de flujo de los sistemas de fermentación.</p> <p>Análisis de un estudio de caso</p>

forma autónoma	
Nombre de tema	
<b>IV. Conservación de Suelo y Agua</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Identifica las causas de la pérdida de los recursos agua y suelo en los procesos de producción agropecuaria y aplica técnicas para su manejo y conservación.</p>	<p>Medición de pérdida de suelo y agua en sistemas de producción agrícola de temporal.</p> <p>Se documenta sobre las diferentes técnicas para la conservación de suelo y agua en la producción agrícola de temporal.</p>
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Identifica técnicas y procedimiento para el uso, manejo, aprovechamiento y conservación, en beneficio de las futuras generaciones de los recursos suelo y agua.</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidades de gestión de para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo</p>	<p>Realizar investigación de las técnicas de manejo y conservación de los recursos abióticos en sistemas en transición y agroecológicos. A través del trabajo colaborativo, participa en prácticas de conservación de suelo y agua Elabora un ensayo en el que analiza el impacto de las actividades de conservación.</p> <p>Realiza prácticas de mejoramiento de los recursos edáficos e hídricos presentes en la comunidad.</p>
Nombre de tema	
<b>V. Conservación de Flora y Fauna</b>	
Competencia	Actividad de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Identifica técnicas y procedimiento para el uso, manejo, aprovechamiento y conservación, en beneficio de las futuras generaciones de los recursos Florísticos y Faunísticos.</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidades de gestión de para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo</p>	<p>Realizar investigación de las técnicas de manejo y conservación de los recursos bióticos en sistemas en transición y agroecológicos. A través del trabajo colaborativo, participa en prácticas de conservación de flora y fauna Elabora un ensayo en el que analiza el impacto de las actividades de conservación.</p> <p>Realiza prácticas de mejoramiento de los recursos fitogenéticos presentes en la comunidad.</p>
Nombre de tema	

VI. Manejo y conservación de la agrobiodiversidad	
Competencia	Actividad de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Identifica técnicas y procedimiento para el uso, manejo, aprovechamiento y conservación, en beneficio de las futuras generaciones de la biodiversidad, mediante el diseño de sistemas estables de cultivo.</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidades de gestión de para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo</p>	<p>Realizar investigación de las técnicas de manejo y conservación de los recursos bióticos en sistemas en transición y agroecológicos. A través del trabajo colaborativo, participa en prácticas de conservación de flora y fauna Elabora un ensayo en el que analiza el impacto de las actividades de conservación. Realiza prácticas de mejoramiento de los recursos fitogenéticos presentes en la comunidad. Diseña sistemas estables de cultivo, que incorporen los aspectos relacionados con el bienestar humano, sin poner en riesgo la herencia ecológica para las futuras generaciones.</p>

**8. Práctica(s)**

1. Revisión sobre el estado actual de los recursos naturales en México y Oaxaca
2. Dinámica en la toma de decisiones grupal y por equipo para conocer las formas en que se toman las decisiones para el logro de los objetivos y metas en la conservación de los recursos naturales
3. Preparación de abonos orgánicos sólidos y líquidos, además de harinas de rocas.
4. Visita a un agroecosistema deteriorado de la región, para medir la pérdida de suelo y agua
- 5.- Estudio de un agroecosistema perturbado para medir la pérdida de flora y fauna
- 6.- Aplicación de técnicas de mejoramiento fitogenético en la producción de cultivos básicos.
7. Diseñar un sistema de producción agroecológica, en las instalaciones productivas del Instituto.

## 9. Proyecto de asignatura

El proyecto “Análisis del estado actual de los recursos naturales en el estado de Oaxaca”, sirve como eje para definir las actividades teóricas y prácticas para una propuesta de trabajo de las actividades estudiantiles, que en específico aborde los elementos para la materia de manejo sustentable de los recursos naturales.

Fundamentación: El enfoque de la agricultura convencional, siempre ha buscado incrementar la producción agrícola, sin considerar las consecuencias posteriores sobre el ambiente en el que se practica. Así ocurre, por ejemplo, con la labranza intensiva del suelo, práctica de monocultivo, uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos, el control químico de plagas y arvenses, uso intensivo de agua de pozos profundos para la agricultura y la manipulación genética, entre otras prácticas de la agricultura moderna.

Estas son prácticas promovidas y aplicadas bajo el enfoque de la agricultura denominada convencional. No se debe descuidar y negar que la aplicación de las prácticas e innovaciones tecnológicas convencionales incrementa la producción agrícola, pero tampoco se puede negar que su práctica en actividades agrícolas deteriora los recursos naturales en forma considerable y ocasionalmente irreversible.

El deterioro de la cubierta vegetal, la erosión del suelo (eólica, hídrica, de fertilidad), el incremento de la salinidad de los suelos, disminución considerable de los mantos freáticos, la pérdida de diversidad agrícola biológica y genética, la resistencia constante de plagas y enfermedades agrícolas, el azolve de presas, las inundaciones naturales, la eutrofización de lagos y la contaminación del aire, son algunas de las múltiples consecuencias de la agricultura basada en agroquímicos y en el uso de grandes cantidades de energía.

Ante los múltiples factores negativos de la agricultura convencional, emerge la concepción de la agroecología y la tecnología de la agricultura ecológica, que promueve la producción agrícola conservando los recursos naturales elementales de la producción de alimentos, tales como el suelo, agua y biodiversidad. Estas acciones se basan en el respeto a las comunidades rurales (quienes aportan el material genético mejor adaptado a las condiciones locales) y a los principios éticos y humanos en la realización de estas actividades.

La agricultura ecológica, como puesta en práctica de la ciencia agroecológica, puede ser altamente productiva y a su vez sostenible en producción y conservación a largo plazo con la finalidad de poder solventar el abastecimiento de alimentos a una creciente población humana. En esta perspectiva, el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles no puede ni debe abandonar las prácticas convencionales, sino que debe considerar las prácticas tradicionales para justificar su sostenimiento. Se trata de diseñar científicamente nuevas concepciones y tecnologías agrícolas, sobre la base de los métodos y conocimientos ecológicos actuales y los principios tradicionales de conservación de los recursos naturales que muchas comunidades rurales tienen y en las que cubren sus necesidades alimentarias, sin requerir grandes insumos externos en su ciclo productivo. Los países europeos, seguidos por otros altamente industrializados tales como EEUU y Australia, han implementado algunos principios agroecológicos en sus políticas de desarrollo, agrícola pero no han sido de mucho impacto debido a empresas fabricantes de semillas transgénicas, agrotóxicos y demás componentes químicos orienta

a la práctica de la agricultura convencional a gran escala tales como Monsanto, Rio Tinto Alcan, entre otras, han ejercido mucha presión para promocionar un modelo de agricultura industrializada convencional de alto impacto ambiental, y pese a que se ha comprobado la nocividad de sus productos para el ser humano y para los suelos, incluso con prohibiciones de distribución en países como Francia, aún continúan expendiendo sus productos altamente tóxicos en países de Asia y Latinoamérica, donde actualmente las tendencias agroecológicas están tomando nueva fuerza, oponiendo resistencia al uso de estos productos que en muchos países como Paraguay, están poniendo en peligro de extinción semillas originarias y milenarias de la región del Mato Grosso y la Cuenca del Rio Paraná y en México, se ha realizado la contaminación con materiales transgénicos de maíz, grandes extensiones de los centros de origen del maíz en el sureste mexicano.

Planeación: Para el desarrollo de la caracterización sobre el manejo sustentable de los recursos naturales en los sistemas de producción agrícola del estado de Oaxaca, los alumnos recurrirán a la concertación con los productores de las regiones del estado de Oaxaca, apoyándose en la información oficial contenida en los documentos de la Secretaría de Agricultura, Forestal, Pesca y Acuicultura (SEDAFPA), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y en la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el área que coordina a los productores orgánicos y mercados participativos y de exportación, Unidades de manejo ambiental, Áreas naturales protegidas, etc., además de la información del departamento de planeación y vinculación del Instituto.

Ejecución: Esta se realizará por equipos de estudiantes los cuales levantarán la información directamente en las unidades de producción, como son las organizaciones sociales, comunidades del estado y dependencias federales y estatales, relativo a las prácticas de uso, manejo y conservación de los recursos naturales en el estado de Oaxaca.

Evaluación: Esta se basará en la información obtenida durante el proceso de ejecución.

La evaluación se realizará con la información correspondiente al uso, manejo y conservación de los recursos naturales, definiendo su grado de conservación o deterioro, así como las necesidades de restauración o remediación, tanto para el reino vegetal, animal, de suelo, agua y sociedad.

## 10. Evaluación por competencias

Trabajo documental sobre recursos naturales  
Conclusiones del debate  
Examen escrito  
Reporte de práctica de campo  
Elaboración del programa de educación ambiental  
Reporte de estudios de caso

## 11. Fuentes de información

Camp, W. G., Daughrety T. Manejo de Nuestros recursos Naturales. Paraninfo. 1999. 400 pp.

Colegio de Postgraduados. Manual de conservación del suelo y del agua. Chapingo. México. 1991.

Doubenmire, R. F. Ecología Vegetal, Tratado de autoecología de plantas. Editorial Limusa. 2001.

Franco, L. J. Manual de ecología. Editorial Trillas. 265 pp.

Gliessman, S.R. 1999. Agroecology: ecological processes in agriculture. Ann Arbor Press, Michigan.

Grynn, H. y Heinke, G. Ingeniería ambiental. Editorial Prentice Hall, Hispanoamericana. México. 1999.

Krebs, Ch J. Ecología, Estudio de la distribución y la abundancia. EditorialMarla. 1978. 756 Pp.

Millar, T. G. Ecología y medio ambiente. Iberoamericana. 1992. 867 pp.

Odum, E. P. Ecología. Editorial CECSA. 1975. 289 pp.

Pesson, P. Ecología Forestal. Editorial Mundi – prensa. 1974. 393 pp.