



Materiales Curriculares

Agro- Ecosistemas



Ciclo Orientado de la Educación Secundaria
4° año -Versión Preliminar **2013**



NÓMINA DE AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de La Pampa

Cdor. Oscar Mario JORGE

Vicegobernadora

Prof. Norma Haydeé DURANGO

Ministra de Cultura y Educación

Lic. Jacqueline Mohair EVANGELISTA

Subsecretaria de Educación

Sra. Ana María FRANZANTE

Subsecretaria de Coordinación

Prof. Mónica DELL'ACQUA

Subsecretaria de Cultura

Sra. Analía CAVALLERO

Subsecretario de Educación Técnico Profesional

Lic. Marcelo Daniel OTERO

Directora General de Educación Inicial y Primaria

Prof. Elizabet ALBA

Directora General de Educación Secundaria y Superior

Prof. Marcela Claudia FEUERSCHVENGER

Directora General de Planeamiento, Evaluación y Control de Gestión

Lic. María Angélica MOSLARES

Director General de Administración Escolar

Sr. Rogelio Ceferino SCHANTON

Directora General de Personal Docente

Sra. Silvia Beatriz MORENO

Directora de Educación Inicial

Lic. María del Rosario ASCASO

Directora de Educación Especial

Prof. María Lis FERNANDEZ

Director de Educación de Gestión Privada

Prof. Hernán Carlos OCHOA

Directora de Educación Superior

Lic. Graciela Susana PASCUALETTO

Director de Educación Permanente de Jóvenes y Adultos

Prof. Natalia LARA



EQUIPO DE TRABAJO

Coordinación:

Barón, Griselda
Haberhorn, Marcela

Espacios Curriculares:

Lengua y Literatura

Barón, Griselda
Bertón, Sonia

Matemática

Carola, María Eugenia
Citzenmaier, Fany
Zanín, Pablo

Física

Ferri, Gustavo

Química

Andreoli, Nora
Sauré, Agustina

Biología

Galotti, Lucía
Iuliano, Carmen

Historia

Feuerschvenger, Marcela
Vermeulen, Silvia
Raiburn, Valeria Lorena

Educación Física

Rosseau Salet, Néstor

Tecnología de la Información y las Comunicaciones

Vaquero, Jorge

Educación Artística: Artes Visuales

Gaiara, María Cristina
Dal Santo, Araceli

Teoría y Gestión de las Organizaciones

Much, Marta

Derecho

Much, Marta

Lengua y Cultura Extranjera: Portugués

Braun, Estela
Cabral, Vanesa
Cheme Arriaga, Romina

Colaboradores:

Bezerra, Heloísa
Fernández, Flavia

Lenguaje Visual

Gaiara, María Cristina
Dal Santo, Araceli

Producción Musical

Baraybar, Alejandra
Ré, Laura

Lenguaje de la Danza

Morán, Gabriela
Villalba, Gladys

Lenguaje Teatral

Rodríguez, Gustavo

Agro - Ecosistemas

Lluch, Marta



Educación Artística: Música

Baraybar, María Alejandra
Ré, Laura

Educación Artística: Danza

Morán, Gabriela
Villalba, Gladys

Educación Artística: Teatro

Rodríguez, Gustavo

Lengua Extranjera: Inglés

Braun Estela
Cabral Vanesa
Cheme, Vanesa

Geografía

Leduc, Stella Maris

Cultura y Ciudadanía

Feuerschvenger, Marcela
Raiburn, Valeria Lorena

Ciencias de la Tierra

Galotti, Lucía
Iuliano, Carmen

Patrimonio Cultural Turístico

Dal Santo, Araceli

Introducción a la Comunicación

Pagnutti, Lautaro

Tecnología de los Sistemas Informáticos

Vaquero, Jorge

Recreación y Tiempo Libre

Rosseau Salet, Nestor

Diseño de portada:

Mazzaferro Marina

Documentos Portables, Publicación Web:

Bagatto, Dante Ezequiel
Chaves, Nadia Geraldine
Fernández, Roberto Ángel
Llomet, Silvina Andrea
Mielgo, Valeria Liz
Ortiz, Luciano Marcos Germán
Sanchez, Christian Javier
Vicens de León, Emiliano Darío
Wilberger, Cesar Carlos



Gobierno de La Pampa

"2013 - AÑO DEL BICENTENARIO DE LA ASAMBLEA GENERAL CONSTITUYENTE 1813"

Ministerio de Cultura y Educación



**MATERIALES CURRICULARES
PARA EL CUARTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

AGRO-ECOSISTEMAS



ÍNDICE	Página
Nómina de Autoridades	i
Equipo de Trabajo	ii
Materiales Curriculares	
Fundamentación	3
Objetivos	4
Ejes que estructuran el espacio curricular	4
Fundamentación de los ejes	6
Saberes seleccionados	
Cuarto año	9
Orientaciones didácticas	14
Bibliografía	23
Mesas de Validación	iv

FUNDAMENTACIÓN

El presente espacio curricular corresponde al cuarto año del Ciclo Orientado del nivel de Educación Secundaria de la Orientación Agrario, en donde se abordarán los procesos estudiados por la ecología, tanto el comportamiento de los individuos como la dinámica de las poblaciones, la composición de las comunidades, el ciclo de la materia y el flujo de la energía y el rol del hombre como transformador de los sistemas naturales.

En el contexto rural actual, es necesario conocer las características del *Agroecosistema*, como un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de *sus componentes bióticos y abióticos*, para la producción de alimentos y fibras. Reflexionar acerca de los cambios que afectan prácticamente a todos los procesos estudiados por la ecología, que abarcan desde el *comportamiento de los individuos; la flora; fauna, el clima; el suelo; la dinámica de las poblaciones; la composición de las comunidades y los flujos de la materia y energía*¹, que serán abordados en los diferentes ejes del presente espacio curricular. Dicha reflexión se orienta para pensar en una institución que prepare a sus alumnos/as para el cuidado del ambiente rural y la vida en sociedad, convirtiéndose en un espacio de experiencias compartidas en la búsqueda de una meta colectiva que implique afrontar problemas y desafíos, resolver conflictos y asumir responsabilidades.

Otro de los conceptos que se incluirán en el espacio curricular es que todos los *agroecosistemas son dinámicos* y están sujetos a *niveles diferentes de manejo*, de manera que las secuencias de cultivos en el tiempo y el espacio están cambiando continuamente, a la faz de *factores biológicos, naturales, socioeconómicos y ambientales*.

Como es un proceso generador de cambios intensos, la generación de agroecosistemas es el fenómeno más ampliamente extendido, si comparamos el resto de las acciones humanas que modifican el ambiente, el agroecosistema es el que afecta a la mayor superficie del globo terráqueo. Según estimaciones, más de la mitad de la superficie de

¹ Elliot & Cole 1989, definen al Agroecosistema, como un grupo interactivo de componentes bióticos y abióticos (algunos de los cuales están bajo control humano) que forman una unidad con el propósito de producir fibra y comida.

la corteza terrestre ha sido destinada a la práctica de la agricultura (12%), la ganadería (25%) o la plantación de bosques artificiales (15%).

El mayor impacto de esta generalización y expansión de los agroecosistemas en el mundo ha sido la partición de los hábitats naturales en un primer momento y el consecuente aislamiento por *fragmentación*, descrito por Wilcox en 1980. Las consecuencias biológicas de la fragmentación es que este nuevo proceso se comporta como islas biogeográficas, que son incapaces de sostener la misma cantidad de especies que contenían originalmente cuando estaban contiguos unos con otros. A partir del proceso de fragmentación la *diversidad biológica* disminuye drásticamente. Con el tiempo estas islas también desaparecen por la falta de control estatal, generándose agroecosistemas puros, generalmente herbáceos, allí donde en el pasado fueron bosques o estepas. Un efecto resulta del hecho que la producción agropecuaria, implica la simplificación de la estructura del ambiente de vastas áreas reemplazando la diversidad natural por un pequeño número de plantas cultivadas y animales.

Se pretende que a lo largo del dictado del espacio se puedan reconocer las características del agroecosistema local y regional e identificar los cambios que se han ido produciendo en el tiempo.

Se reflexionará acerca del resultado neto de la simplificación de la biodiversidad para propósitos agrícolas o ganaderos, convirtiéndose en un *ecosistema artificial* o agroecosistema, que requiere de la intervención humana constante. La *preparación comercial de las semillas y la siembra mecanizada* reemplaza los métodos naturales de dispersión de semillas; *los agroquímicos* reemplazan al *control natural de poblaciones de malezas, insectos y agentes patógenos*; el engorde a corral o Feed-Lot reemplaza a los sistemas de producción de carne extensivos y la *manipulación genética* de plantas y animales reemplazan a los *procesos naturales de evolución y selección de las especies*. Aún la descomposición es alterada por la cosecha; *la fertilidad del suelo* es mantenida, no a través del reciclaje de nutrientes, sino con *fertilizantes*.

La práctica continua de la agricultura y ganadería, produce la destrucción del *ecosistema prístino*, y de la *diversidad biológica* en pos de sistemas agropecuarios para unas pocas especies que el hombre denomina especies útiles. Estos agroecosistemas no son sustentables *energéticamente*, desde el advenimiento de la era de los combustibles fósiles, *el balance energético* sería posiblemente nulo si se midieran las diferencias en kilocalorías, empleadas en la agricultura y las kilocalorías obtenidas. Es factible que sin

combustibles fósiles muchos serían abandonados si se tiene que producir en economía solar.

Con el avance tecnológico en los sistemas agrícola-ganaderos, los principios agroecológicos son continuamente desestimados. Como consecuencia, los agroecosistemas modernos son inestables y sus quiebres se manifiestan como rebrotes recurrentes de plagas en muchos sistemas de cultivo y también en forma de *salinización*, *erosión del suelo*, *contaminación de aguas*, entre otras problemáticas ambientales que afectan al ámbito rural. El empeoramiento de la mayoría de los problemas de plagas ha sido relacionado experimentalmente con la *expansión* de los monocultivos a expensas de la diversidad vegetal, la cual a menudo, provee servicios ecológicos claves para asegurar la protección de los cultivos (Altieri y Letourneau, 1982).

El manejo sustentable de los sistemas de producción requiere abordar su estudio en el espacio curricular desde un enfoque holístico, sistémico, agroecológico y una óptica interdisciplinaria, que contemple el concepto moderno de *sustentabilidad*. El mismo hace referencia a *la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo, protegiendo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas* (Calvente, 2007), es decir, implica tres dimensiones del desarrollo: la económica, la ambiental y la social. Desde este enfoque moderno de sustentabilidad no se pretende *frenar el progreso, ni volver a estados primitivos* sino que todo programa relacionado con emprendimientos humanos debería evaluarse desde esas tres dimensiones *que interactúan, se afectan y regulan entre sí*. De esta manera, un agroecosistema puede ser considerado sustentable cuando permite simultáneamente:

- ✓ Conseguir un nivel alto de productividad mediante el uso eficiente y sinérgico de los recursos naturales y económicos.
- ✓ Proporcionar una producción confiable y estable (no decreciente), asegurando el acceso y disponibilidad de los recursos productivos, el uso renovable, la restauración y la protección de los recursos locales, y una apropiada diversidad temporal y espacial del medio natural y de las actividades económicas.
- ✓ Brindar flexibilidad o adaptabilidad para amoldarse a nuevas condiciones del medio socioeconómico y ambiental, a través de procesos de innovación y capacitación.



- ✓ Distribuir equitativamente los costos y beneficios del agroecosistema, entre diferentes grupos afectados o beneficiados, asegurando el acceso económico y la aceptación cultural.
- ✓ Poseer un nivel aceptable de autogestión, para poder responder y controlar los cambios inducidos desde el exterior, manteniendo su identidad y valores propios.

Podemos decir, que este espacio curricular, deberá ofrecer oportunidades para que los alumnos puedan diferenciar las transformaciones realizadas por el hombre en el ecosistema natural y como fueron convirtiéndose en agroecosistemas, teniendo en cuenta los aspectos sociales, culturales y ambientales que se han originado, por el dinamismo de los mismos.

Se buscará, afianzar la reflexión informada a los alumnos/as, sobre las consecuencias que se han generado en cuanto a la problemáticas ambientales como la contaminación atmosférica y del agua, erosión del suelo, salinización, la pérdida de producción de la biodiversidad, la deforestación, emisión de gases efecto invernadero por la producción pecuario, entre otras posibilidades, identificando alternativas de manejo, diferentes, que permitan mitigar el deterioro ambiental del agroecosistema, desarrollando de esta manera una actitud responsable, ética y comprometida con relación a la problemática ambiental.

OBJETIVOS

- ✓ Identificar y analizar las características estructurales y funcionales del Agroecosistema.
- ✓ Reconocer la dinámica que poseen los distintos componentes del Agroecosistema, en relación a la circulación de la materia y la energía.
- ✓ Analizar y dimensionar el impacto ambiental que produce el uso de las tecnologías actuales en el agroecosistema.
- ✓ Acercar a los alumnos al conocimiento y análisis de las bases ecológicas para la mantención de la biodiversidad, de manera de alcanzar *un Desarrollo Sustentable*.

EJES QUE ESTRUCTURAN EL ESPACIO CURRICULAR

Con el propósito de presentar los saberes a enseñar y aprender en este ciclo, se han establecido ejes que permiten agrupar, organizar y secuenciar anualmente esos saberes², atendiendo a un proceso de diferenciación e integración progresivas, y a la necesaria flexibilidad dentro del ciclo.

Además, se tomaron en cuenta, en la instancia de enunciación de los saberes, los criterios de progresividad, coherencia y articulación al interior del ciclo y con el nivel anterior.

“Proponer una secuencia anual no implica perder de vista la importancia de observar con atención, y ayudar a construir los niveles de profundización crecientes que articularán los aprendizajes de año a año en el ciclo” (CFCE-MECyTN, 2006: 13).

En este marco, reconociendo la heterogeneidad de nuestras realidades como un elemento enriquecedor, el Estado provincial se propone la concreción de una política educativa orientada a desarrollar acciones específicas con el objeto de asegurar la calidad, equidad e igualdad de aprendizajes, y en consecuencia, garantiza que todos los alumnos alcancen saberes equivalentes, con independencia de su ubicación social y territorial. De este modo, la jurisdicción aporta a la concreción de la unidad del Sistema Educativo Nacional.

Desde esta perspectiva, los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios para el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria (2012) actúan como referentes y estructurantes de la elaboración de los primeros borradores de los Materiales Curriculares del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria de la provincia de La Pampa.

En el espacio curricular Agro-ecosistemas para el cuarto año del ciclo orientado de la Educación Secundaria, se definieron los siguientes ejes:

- ✓ **Estructura y Función del Agro-ecosistema**
- ✓ **Dinámica del Agro-ecosistema**
- ✓ **Problemáticas Ambientales presentes en los Agro-ecosistemas**
- ✓ **Desarrollo Sustentable del Agro-ecosistema**

²Saberes: conjunto de procedimientos y conceptos que mediados por intervenciones didácticas en el ámbito escolar, permiten al sujeto, individual o colectivo, relacionarse, comprender y transformar el mundo natural y sociocultural.



En una situación de enseñanza y aprendizaje, los saberes enunciados al interior de cada uno de los ejes pueden ser abordados solos o articulados con saberes del mismo eje o de otros ejes.

FUNDAMENTACIÓN DE LOS EJES

EJE: Estructura y Función del Agro-ecosistema

En el presente eje, se describirán las características estructurales de un agro-ecosistema y las particularidades de cada uno de los factores que intervienen.

El agro-ecosistema comprende a la comunidad de seres vivos que habita un área determinada y las relaciones que estos seres establecen entre sí y con el medio físico. Conviven entonces elementos bióticos (seres con vida) y abióticos (suelo, clima, agua, entre otros).

El ambiente se define como el entorno vital, el conjunto de factores físicos, biológicos, sociales, culturales y económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.

EJE: Dinámica del Agro-ecosistema.

Los ecosistemas agrícolas son sistemas antropogénicos, es decir, su origen y mantenimiento van asociados a la actividad del hombre, que ha transformado la naturaleza para obtener principalmente alimentos. La antigüedad de la actividad humana y el ritmo pausado de las intervenciones durante las diversas etapas de la producción agropecuaria ha permitido un notable acoplamiento entre las prácticas agrícola-ganaderas y los ecosistemas seminaturales que se generan. Son ejemplos de esta “coevolución” el funcionamiento de muchos sistemas agro pastoriles tradicionales.

Es por ello que en este eje se plantea la importancia de conocer cómo se han generado los agroecosistemas locales o regionales y su continuo cambio, en donde se tomarán en consideración todos los recursos naturales que forman el complejo bioecológico y, como la utilización de cualquiera de sus componentes o las acciones que los afectan, deberán efectuarse tomando en consideración todo el conjunto de tales recursos.

EJE: Problemáticas ambientales presentes en los Agro-ecosistemas.

Se buscará en el presente eje armonizar la tecnología con la naturaleza, para asegurar el rendimiento sostenido de sus recursos, y ser consciente de las reglas generales que

rigen la dinámica y la evolución de los ecosistemas. Así pueden evitarse o reducirse los efectos negativos y promoverse las consecuencias positivas.

Las consecuencias del desarrollo rural sobre el ambiente se obtienen como consecuencia de la implementación de los avances tecnológicos en los sistemas agropecuarios y han tomado el mando, imponiendo sus imperativos tanto en la agricultura, ganadería como en la industria. Se ha sustituido, de esta manera, un sistema (biológico) sumamente diversificado de mercancías alimenticias y materias primas, por producción agropecuaria a gran escala y altamente especializada.

Los efectos no deseados se han exteriorizado en la mayoría de los ambientes en donde el hombre ha introducido cambios en el ecosistema, ellos ocasionan deterioro ambiental y en muchos casos se tornan irreversibles.

EJE: Desarrollo Sustentable del Agro-ecosistema.

En este eje, se priorizará que el alumno/a pueda conocer las características de desarrollo sustentable en el ámbito rural y las consecuencias de un modelo de desarrollo basado en la creencia de recursos ilimitados y apostando a una permanente externalización de los costos ambientales.

La Comisión para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la Naciones Unidas propusieron como estrategia lograr un desarrollo viable desde el año 2000 en adelante.

En el informe resultante (“Nuestro Futuro Común”), se introduce el concepto de desarrollo sustentable (o sostenido o duradero) con el que se intenta articular tanto las necesidades del ambiente cuanto las de desarrollo.

La crisis ambiental no es sólo vista como una consecuencia de la pobreza y el subdesarrollo sino también como una de sus causas principales.

El informe Brundtland (World Commission for Environment and development, 1987) constata que existe destrucción del ambiente tanto como resultado de la industrialización como de la pobreza. De esto se deduce que la estrategia de desarrollo a seguir debe incluir la satisfacción de las necesidades elementales de las sociedades más pobres, lo que supone un crecimiento cuantitativo de estos países y, al mismo tiempo, un límite al crecimiento cuantitativo de países industriales.



Definiendo así como desarrollo sustentable cuando “satisface las necesidades actuales de tal manera que no pone en peligro la posibilidad de las generaciones venideras en cumplir el mismo objetivo”.

SABERES SELECCIONADOS PARA EL CUARTO AÑO DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Eje: Estructura y Función del Agro-ecosistema.

La identificación del conjunto de factores físicos y biológicos que interactúan entre sí y con la comunidad en la que vive, determinan su forma, carácter, relación y supervivencia.

Esto supone:

- ✓ Reconocer las características básicas de los Recursos Bióticos y Abióticos presentes en el agroecosistema.
- ✓ Establecer las distintas relaciones que se generan entre los diferentes componentes -físicos, biológicos, sociales, culturales y económicos dentro del agro-ecosistema local o regional.
- ✓ Conocer el concepto de producción primaria o producción vegetal (Biomasa Vegetal) y de producción secundaria (Biomasa Animal).

Eje: Dinámica del Agro-ecosistema.

El conocimiento y análisis de los cambios que se generan a partir de los diferentes sistemas de manejo del agroecosistema, provoca perturbaciones en la dinámica de los mismos, ya sea en las vías de circulación de los materiales que conforman la materia orgánica como en la energía de los seres vivos, que es utilizada para su mantenimiento y crecimiento.

Esto supone:

- ✓ Indagar la manera en que se producen en la naturaleza los flujos de la Energía: entradas, pérdidas, transformaciones.
- ✓ Conocer los Ciclos Biogeoquímicos: Ciclo del Carbono - Ciclo del Nitrógeno - Ciclo del Fósforo; Vías por las que circula la materia; Ciclo de materiales sedimentarios. Ciclo del agua.



- ✓ Conocer los diferentes tipos de Energía que utiliza el hombre como subsidio, para la producción, estableciendo los cambios en el flujo de la misma dentro del agroecosistema.
- ✓ Establecer el impacto ambiental resultante de la modificación del flujo de energía y circulación de materiales en los agroecosistemas.
- ✓ Conceptualización de estabilidad del agroecosistema: capacidad de regenerarse tras un disturbio.

La comprensión de las técnicas básicas del manejo actual de los sistemas agrícolas y ganaderos modernos y los avances tecnológicos, que afectan la dinámica del agroecosistema.

Esto supone:

- ✓ Conocer los principales aspectos técnicos del manejo del sistema agrícola y ganadero, comparando el convencional y actual .
- ✓ Identificar los aspectos tecnológicos que se están implementando en el agroecosistema local y regional.

La interpretación de los cambios producidos en un agroecosistema en un contexto histórico, social y económico de un territorio específico e implicancias en su desarrollo.

Esto supone:

- ✓ Identificar de que manera los diferentes sistemas de manejo han producido modificación en la estructura y funcionamiento de los sistemas ecológicos.
- ✓ Indagar sobre las repercusiones en las condiciones socio económicas y de desarrollo local y ambiental.



Eje: Problemáticas ambientales presentes en los Agro-ecosistema

La interpretación de las diferentes transformaciones del agroecosistema a partir de un modelo de crecimiento rural basado en tecnologías de insumos y de las economías de subsistencia y sus consecuencias en el ambiente.

Esto supone:

- ✓ Conocer el efecto de las Actividades Agropecuarias regionales. (Cambios en el Uso de la Tierra, desertificación, etc.)
- ✓ Establecer las causas y consecuencias del deterioro del agroecosistema de un modelo agrícola y de uno ganadero basado en tecnologías de insumos y de economía de subsistencia.
- ✓ Estudio de casos, en donde exista por ejemplo, contaminación de la capa freática, de suelos agrícolas, entre otros. Estableciendo los efectos que provocan en el agroecosistema.
- ✓ Indagar sobre los diferentes efectos de la agricultura y de la ganadería que provocan sobre los ciclos de nutrientes y el agua.
- ✓ Diseñar estrategias de manejo diferentes que promuevan la preservación de los recursos naturales.

Eje: Desarrollo Sustentable del Agro-ecosistema.

La Conservación del ambiente responde a una demanda social por mantener una mejor calidad de vida.

Esto supone:

- ✓ Conceptualizar desarrollo sustentable.
- ✓ Indagar sobre distintas estrategias de intervención y alternativas de gestión sustentables.
- ✓ Conceptualizar servicios del ecosistema. Estudio de casos.
- ✓ Conocer distintos indicadores de Impacto Ambiental en su región.
- ✓ Establecer diferencias entre el desarrollo de sistemas agropecuarios sustentables y convencionales.

ORIENTACIONES DIDACTICAS

El presente espacio curricular pone énfasis en lograr como objetivo, la participación e intervención de los alumnos/as en el agro-ecosistema, e ir incorporando a lo largo del dictado del mismo, una gradualidad en cuanto al conocimiento del ámbito en donde se desarrollan las actividades agrícolas, ganaderas e industriales, que permitan, con juicio crítico contextualizar y analizar la realidad rural, haciendo foco en los aspectos ambientales.

Es por ello que se presentan a continuación sugerencias que orientan la selección de estrategias docentes y los modos más adecuados de intervención para el espacio Agro-ecosistema de 4to Año del Ciclo Orientado.

Se propone que se contemple como estrategia metodológica el conocimiento del contexto rural, en donde está inserto el colegio con esta orientación.

Es por ello que, durante el desarrollo de los diferentes ejes se han propuesto saberes que vinculan y articulan con el Agro-ecosistema local y regional.

Se espera que, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se diseñen diferentes formatos, apelando a la utilización de recursos didácticos, multimediales, que integre los saberes de las ciencias naturales, sociales, económicas, entre otras, para una mejor comprensión del sistema que se estudia.

La propuesta pedagógica sugiere que se contemple la realización de salidas a campo, experiencias de laboratorio, trabajos prácticos, búsqueda de información, entre otras posibles, ya que la única manera de poder caracterizar al Agro-ecosistema local es partir de la observación directa de sus componentes, cómo han actuado, qué características han ido tomando a lo largo del tiempo.

Es muy importante brindar al alumno/a oportunidades para que puedan argumentar y explicar sobre la base de sus propias ideas, así se logra que la experiencia sea significativa. Para ello, el docente debe favorecer la discusión, la interpretación de resultados y la producción escrita de las actividades propuestas, que deberían estar incluidas dentro de la planificación áulica, en una secuencia didáctica que, permita su sistematización, promoviendo el ejercicio previo de pensar en las preguntas y suposiciones que serán verificadas durante la salida de campo o experiencia de laboratorio.

El trabajo práctico aislado carece de sentido, se requiere que se de énfasis en los conceptos que se quieren desarrollar, como en los procedimientos, apuntando a la construcción y apropiación del conocimiento.

El análisis crítico se potencia cuando favorecemos la praxis.

La escuela debe brindar estrategias para que los alumnos puedan participar, intercambiar ideas y debatir, explicitando criterios y argumentos, fomentando en el aula el ejercicio de reflexionar, contrastar, pensar y fundamentar opiniones. La habilitación de estos espacios de debate dentro del aula favorece en los alumnos/as la construcción de criterios para la participación activa y responsable en la vida social.

El observar es un requisito primordial para el sistema natural, reconocer la existencia de un ambiente prístino es reconocer las transformaciones realizadas por el hombre en el sistema natural y su evolución hacia los agro-ecosistemas actuales.

Otro de los aspectos que debería tenerse presente como estrategia de enseñanza es la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC; las Tecnologías de Aprendizaje del Conocimiento-TAC y las Teorías del Emparamiento y la Participación -TEP.

Elaborar esquemas, gráficos, diagramas y representaciones que permitan identificar y comparar el agro-ecosistema local y regional.

Análisis de Casos

Eje: Desarrollo Sustentable de los Agroecosistemas

A partir de la lectura del siguiente texto periodístico³ “Maní Sí, pero Sustentable”, en donde se propone que los alumnos/as puedan:

- ✓ Realizar una lluvia de ideas acerca del texto abordado para la lectura.
- ✓ Armen una red conceptual que pueda dar cuenta de la situación que se presenta, teniendo en cuenta todos los factores que intervienen.

³ Se seleccionó este ejemplo, pero pueden incluirse textos de diferentes temáticas: ambientales, ganaderas, entre otras, de acuerdo al contexto en donde se encuentre localizada la escuela.



- ✓ Conocimiento de términos técnicos realizando un glosario técnico que ayuden a su comprensión.
- ✓ Realicen un análisis integral de la problemática, en donde se contemplen todas las variables que intervienen en la situación planteada, teniendo en cuenta los aportes de diferentes áreas del conocimiento.
- ✓ Establecer las posibles consecuencias que generan en el agro-ecosistema local y regional y en su defecto como pueden morigerarse los impactos que provoca la introducción del cultivo de maní en el suelo, identificando técnicas de manejo que se podrían implementar, entre otras posibles estrategias a adoptar.

Maní sí, pero sustentable

La provincia de La Pampa es la única en el país que cuenta con un reglamento que el productor de maní debe cumplir con el fin de no producir erosión en el suelo. En esta nota, los autores explican cómo funciona y explican porqué es necesaria la protección de este recurso.

El cultivo del maní ha sido recientemente incorporado a los sistemas productivos de la provincia de La Pampa debido a sus ventajas económicas. La superficie cultivada se incrementó notablemente; de hecho, se estima que durante la campaña 2012-2013 se cultivará el doble de hectáreas que en la campaña anterior.

Si bien el maní es un cultivo muy interesante desde el punto de vista económico, conlleva riesgos para el suelo. Esto se debe a que su sistema de cosecha requiere, en primer lugar, la extracción de su sistema radicular. A tal fin, el suelo debe ser volteado totalmente, dejando expuestas capas sub-superficiales que ofrecen poca resistencia a la erosión por el viento.

Luego del volteado, se procede a la cosecha, acción que permite recoger las plantas secas que quedaron sobre la superficie del suelo desde el volteado y separar el grano del resto. En este proceso, las plantas son trituradas en fragmentos pequeños y se produce, también, una gran remoción del suelo. El suelo suelto,



con poca cobertura de plantas y con baja rugosidad, es particularmente susceptible a ser erosionado por el viento. Vale mencionar que otros cultivos de verano que se desarrollan en la región como girasol, soja o maíz, no requieren ese tratamiento agresivo del suelo al momento de la cosecha, por lo que no deterioran tanto el suelo en esta instancia.

Las operaciones de extracción de la raíz y de cosecha del maní se producen, en nuestra provincia, en épocas de fuertes vientos, lo que frecuentemente ocasiona graves procesos de erosión eólica. Es conocido que este proceso degrada al suelo en forma irreversible, disminuyendo drásticamente su productividad. En casos extremos, puede bajar hasta un 20% de las reservas de nitrógeno o fósforo del suelo o producir pérdidas de un centímetro de su espesor en un sólo año. Vale mencionar que la denominada "capa fértil" del suelo, donde se encuentra gran parte de su fertilidad, no excede los 20 cm de espesor.

Efectos de la erosión.

La erosión no sólo produce efectos sobre el suelo erosionado sino que también puede afectar otros componentes del ecosistema. Por ejemplo, puede dañar cultivos de lotes vecinos, deteriorando sus rindes. También tiene efectos sobre la población rural y urbana. Es frecuente la ocurrencia de accidentes viales en rutas aledañas a lotes erosionados, producidos por la baja visibilidad que producen las nubes de polvo. En muchos casos, estos accidentes no sólo producen pérdidas económicas sino también humanas.

La erosión también puede afectar a la salud de las personas. La inhalación continua del material ultrafino contenido en las nubes de polvo, produce el alojamiento de este material en los pulmones los que, de acuerdo a experiencias de otras partes del mundo, puede desencadenar alergias u otras enfermedades pulmonares.

Reglamento provincial.

Ante esta situación, el gobierno de La Pampa, con asesoramiento del Consejo Asesor de Suelos de la provincia (organismo



conformado por representantes de diversas instituciones técnicas e intermedias de la región), reglamentó el manejo del cultivo de maní en este distrito. La reglamentación estipula que el maní debe cultivarse entre franjas de un cultivo protector de maíz o sorgo, el que se siembra poco antes que el maní. Las franjas protegidas de maní deben poseer 40 m de ancho y las protectoras de maíz o sorgo al menos 10.

Esta decisión se basó en evidencias técnicas bastante conocidas, que estipulan que cualquier cortina que se interponga en forma perpendicular a la dirección predominante del viento (en La Pampa las franjas protectores deben tener orientación este-oeste ya que el viento predominante sopla del N en la época de más riesgo), producirá una zona protegida de hasta 15 veces su altura. Es decir que una franja protectora de maíz o sorgo de 2 m. de altura debería proteger, al menos, 30 m. del cultivo de maní.

Haciendo una comparación muy simple, las franjas protectoras de maíz o sorgo funcionan como las sombrillas en un día ventoso de playa.

Franja protectora.

La existencia de una franja protectora posee efectos benéficos no sólo porque se controla la erosión eólica, sino porque se protege al cultivo económicamente más rentable, en este caso el maní. En la figura, se representa cómo evolucionaría un cultivo protegido en comparación a otro no protegido por una franja de maíz o sorgo y cómo sería la erosión eólica en ambos casos. Esta representación se basa en evidencias de varias partes del mundo que indican que el cultivo protegido puede rendir hasta un 50% más que uno sin protección. Estas diferencias se deben, principalmente, a una mayor disponibilidad de agua en el suelo, a un ambiente más húmedo y a un menor deterioro de las hojas por el impacto de las partículas transportadas por el viento en el espacio entre franjas. Estos efectos se manifiestan más en condiciones secas que en húmedas.

Como el período más crítico para la ocurrencia de erosión ocurre luego de la cosecha del maní, las franjas de maíz o sorgo deben



mantenerse hasta que se logre una cobertura adecuada del suelo, ya sea por un cultivo de cobertura, malezas o el canopeo de un nuevo cultivo estival. Una vez lograda esta cobertura, el cultivo de la franja (maíz o sorgo) puede ser cosechado normalmente.

Datos recientes.

De acuerdo a investigaciones recientes llevadas a cabo en La Pampa, se conoce que el ancho de franja protegido puede variar según las características del suelo. Por esta razón, el Consejo Asesor de Suelos de la Provincia planifica proponer al gobierno provincial la modificación de la reglamentación vigente, permitiendo anchos de franja variables según el tipo de suelo. Se prevé que esta nueva normativa se dé a conocer en pocos días.

Como consideración final debe tenerse en cuenta que todas estas medidas tienden a prevenir procesos de degradación irreversibles del suelo con el fin de mantener su productividad y su capacidad para producir alimentos y fibras.

Daniel E. Buschiazzo, INTA Anguil - UNLPam

Silvia B. Aimar, UNLPam

Publicado en El Suplemento "La Arena Del Campo"

BIBLIOGRAFÍA

Ales, Rocio Fernandez y Morales, María Jose. Ecología para la Agricultura. Madrid. Barcelona: Ediciones Mundi-Prensa, 2003.

Altieri M.A. y Yurjevic A. La agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina. Agroecología y Desarrollo, 1991: 1:25-36.

Altieri, M.A. Agroecología. Bases Científicas para una Agricultura Sustentable. La Habana, Cuba: CLADES, 1997.

Bilenca, David N. Los Agroecosistemas y la Conservación de la Biodiversidad: El Caso del Pastizal Pampeano - Trabajo Publicado en Gerencia Ambiental, 67. CONVENIO UNIVERSIDAD CAECE - GERENCIA AMBIENTAL, 2000:566.

Buchinger, María. Recursos Naturales. Buenos Aires: Editores Cesarini Hnos, 1982.

Castro de Amato, Laura. Manual de Ecología. Buenos Aires: Editorial Ruy Díaz, 1999.

Covas, Guillermo. Plantas Pampeanas. Santa Rosa, Provincia de La Pampa: Fondo Editorial Pampeano, 1999.

Ghersa CM y MA Martínez-Ghersa. Cambios ecológicos en los agroecosistemas de la Pampa Ondulada. Efectos de la introducción de la Soja. Ciencia e Investigación 5. 1991: 182-188.

Giuffré, Lidia. Agrosistemas: Impacto Ambiental y Sustentabilidad. Buenos Aires: Editorial Universidad de Buenos Aires, 2008.

Hart, R. D. Agroecosistemas, conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1980.

INTA. Desarrollo agropecuario sostenible de la idea a la acción. Argentina, 1993.

Nasca A. J. Manejo integrado de problemas fitosanitarios. Agroecología, Parte 1: 1994.

Rabuffetti F y JC Reboveda. Transformación del hábitat y cambios en la riqueza de aves en el pastizal pampeano. San Miguel de Tucumán Libro de resúmenes XIX Reunión Argentina de Ecología, Abril 1999.

Ricklefs, RE. Invitación a la Ecología. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1997.

Sarandon S.J. Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable, 2002.

Solbrig OT. Observaciones sobre biodiversidad y desarrollo agrícola. En: Mateucci, SD, OT Solbrig, J Morello y G Halffter (editores). Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Buenos Aires: Eudebba, 1999: 29-39.

Soriano A y MR Aguiar. Estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. Ciencia e Investigación 50, 1998: 63-73.

Tabares de Paladini, María Teresa y García de Ricart, Mirta J. Ciencias Naturales. Panorama Ecológico. Módulo 3. El Agua y El Aire Para La Vida. Buenos Aires: Editorial Estrada, 1993.



MESA DE VALIDACIÓN

Docentes participantes en las mesas de validación curricular para el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria, realizadas en la ciudad de Santa Rosa los días 4 y 5 de marzo del 2013.

Acosta, Melina	Echeverría, Luis
Aguerrido, Adriana	Escudero, Patricia
Alcala, María Belén	Fantini, Miguel
Alvarez, Ivana	Fernández, Flavia
Alvarez, Miriam	Fernandez, Graciela
Andrada, Aldo	Fernández, Néstor
Arbe, María José	Ferraris, Andrea
Arrieta, Analía	Ferrero, Marcela
Asunción, Ana	Ferreyra, Nora
Atilio, Abarca	Fontana, Silvia
Baiardi, Eliana	Fuentes, Ana Lía
Ballester, María Angélica	Gaiara, Susana
Baraybar, María Verónica	Gamba, Héctor
Bassa, Daniela	Gandrup, Beatriz
Baumann, Luciana	Gatica Feito, María Cristina
Bellendir, Sergio	Gaume, Karina
Bellendir, Sergio	Gelitti, Laura Raquel
Berrueta, María Angélica	Giardina, Carina
Berton, Pablo	Gomila, Néstor Ariel
Blanco, Natalia	Gonzalez, Javier Andrés
Boeris, María Rosa	Gonzalez, Marcela
Boidi, Gabriela	Graglia, Patricia
Botta Gioda, Rosana	Guzman, Marcela
Bruni, María de los Ángeles	Herner, Maria Teresa
Buldorini, José María	Herrera, Ana
Cajigal Canepa, Ivana	Hierro, María Silvina
Cantera, Carmen	Holzman, María
Cantera, Silvia	Hormaeche, Lisandro
Carral, María	Jacob, Celia
Carreño, Rosana	Jaume, Karina
Carripi, Carmen Elisa	Kathrein, Stella Maris
Caso, Ricardo Luis	Knudtser, Eric
Castell, Marcela	Kriuzov, Fabio
Cervera, Nora	Laguarda, Paula
Colaneri, Fabiana	Lamare, Viviana
Cornejo, Mariana	Larrañaga, María Claudia
D'ambrosio, Darío	Leinecker, Mirtha
Díaz, Diego	López Gregorio, Fernando
Díaz, Ivana Daniela	Lopez Gregorio, María Cecilia
Díaz, Laura	Lopez, Verónica
Dietrich, Paula	Loyola, Luis



Lucero, Mariano
Lupardo, Patricia
Maier, Leonardo
Maldonado, Daniel
Maldonado, Rosa
Manavella, Andrea
Mansilla, Verónica
Marinangeli, María Daniela
Martocci, Federico
Molinelli, Lilian
Monasterolo, Gustavo
Montani, Marcelo
Moreno, Marianela
Muller, Victor
Muñoz, Laura
Muñoz, María Andrea
Nicoletti, Marina
Nin, María Cristina
Noveiras, Pablo
Oliva, Diana
Olivero, Mariela
Pelayo, Verónica
Perez, Julieta
Pezzola, Laura

Pizarro, Rubén
Portela, Carina
Quintero, Lucas
Quiroga, Gladys
Rivas, Mabel
Rosso, Cecilia Celeste
Rozengardt, Rodolfo
Ruggieri, Pablo
San Miguel, Diego
Sanchez, Norberto
Sanchez, Pablo
Sape, Carina
Sapegno, Natalia
Sardi, María Gabriela
Schnan, Gustavo
Silleta, Marta
Sombra, Mariela
Suarez, Marina
Tamagnone, Carina
Urban, Javier
Vicente, Ana Lía
Vilois, José Luis
Ziaurriz, Gimena