



EL FUTURO ES HOY: CAJA DE AHORRO

Alumnos: Lamattina, Pilar- Peña, Bernardita, Duberti,
Camila, Guinea, Ignacio, Erre, Valentín, Carrillo,
Marcos, Gismondi, Baltazar

Profesoras: Olivares, Teresita; Sánchez, Fernanda.

Miembro CREA: Alonso, Susana

Asesor INTA: Coliqueo, Mariana

Institución: Colegio Santa María de Pehuajó, Gorriti 1551

2018



Introducción

En las últimas tres décadas, la producción agrícola Argentina cambió significativamente. Gran porcentaje de tierras que estaban destinadas a la técnica mixta de agricultura y ganadería pasaron a ser destinadas al monocultivo de soja. Este cambio, fue acompañado por la implementación de agroquímicos, herbicidas y fertilizantes.

Situación problemática:

Desde la implementación del monocultivo de soja en los '90, los suelos han comenzado un proceso de degradación, dando como resultado un sustrato con signos de menor aptitud agrícola, en desmedro de la productividad para las generaciones futuras. Por ello, ¿los cultivos de cobertura pueden ser una solución sustentable que permita la disminución del uso de agroquímicos y una recuperación progresiva de los suelos con un enfoque a largo plazo?

Hipótesis:

Los cultivos de cobertura lograrán una mejora de la aptitud agrícola del suelo aportando mayor contenido de materia orgánica, mayor eficiencia del uso del agua y del nitrógeno, mejor actividad biológica y mayor control de malezas.

Los cultivos de cobertura facilitarán una disminución de los costos en el control químico de malezas posibilitando mayores rendimientos de los cultivos de renta.

Objetivos:

- Conocer las particularidades del suelo y las causas de su degradación.
- Comprender la importancia de los cultivos de cobertura para la sustentabilidad del suelo.
- Comparar distintos modelos de cultivos de cobertura en campos del partido de Pehuajó.

Marco teórico:

El suelo es la capa de material que está afectado química y biológicamente. El suelo cubre la roca madre, que no está afectada, u otros materiales inafectados. El suelo incluye minerales, derivados de la roca madre o modificados, formados de nuevo, materia orgánica, aire, agua, raíces vivas y toda la biodiversidad que en él se presente, ejemplo los microorganismos y los gusanos.

- 1- El suelo es un sistema natural, independiente y variable. La figura central de esta revolución ideológica es el geólogo-geógrafo ruso Vasili Dokuchaev (1846-1903), quién reconoció que el suelo es un cuerpo independiente, diferente de la roca madre, con un origen específico, producto de la actividad combinada de: 1) organismos vivos y muertos de las plantas y animales; 2) roca madre; 3) clima y 4) relieve.¹ También aprecia la zonalidad de los suelos, este concepto surge de forma lógica al considerar al suelo como un cuerpo natural en relación con factores naturales, y por tanto con regiones bioclimáticas.

¹González Carcedo Salvador .Historia de la Ciencia del Suelo. 2ª parte



- 2- Según la FAO, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: el suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento. Las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo.² También sostiene que es el medio natural para el crecimiento de las plantas. Un cuerpo natural que consiste en capas de suelo (horizontes del suelo) compuestas de materiales de minerales meteorizados, materia orgánica, aire y agua. El suelo es el producto final de la influencia del tiempo y combinado con el clima, topografía, organismos (flora, fauna y ser humano), de materiales parentales (rocas y minerales originarios). Como resultado el suelo difiere de su material parental en su textura, estructura, consistencia, color y propiedades químicas, biológicas y físicas. El suelo es un componente esencial de la "Tierra" y "Ecosistemas". Ambos son conceptos más amplios que abarcan la vegetación, el agua y el clima en el caso de la tierra, y además abarca también las consideraciones sociales y económicas en el caso de los ecosistemas.³
- 3- En geología: El suelo es una mezcla de minerales, materia orgánica, bacterias, agua y aire. Se forma por la acción de la temperatura, el agua, el viento, los animales y las plantas sobre las rocas. Estos factores descomponen las rocas en partículas muy finas y así forman el suelo. En ingeniería civil: Suelo, son los sedimentos no consolidados de partículas sólidas, fruto de la alteración de las rocas, o suelos transportados por agentes como el agua, hielo o viento con contribución de la gravedad como fuerza direccional selectiva, y que pueden tener materia orgánica. El suelo es un cuerpo natural heterogéneo.
- 4- Para la biología: el suelo no es ni un material inerte, ni un organismo vivo, más bien se trata de un complejo orgánico-mineral de naturaleza coloidal activa, que interacciona con los organismos vivos, el agua y el aire del medio poroso, definición que retoma y desarrolla los principios establecidos por Dokuchaev.⁴

En síntesis, se podría decir que al suelo se lo puede describir como la capa de material química y biológicamente alterado que cubre la roca u otros materiales inalterados en la superficie de la tierra. El suelo incluye materiales derivados de la roca madre, minerales modificados formados de nuevo, dentro del mismo se encuentra la materia orgánica aportada por las plantas, el aire y el agua dentro de sus poros.

Los suelos tienen características diferentes, por ejemplo, distinta capacidad de retención de agua y distinta concentración de minerales. A partir de esta variación del suelo, se entienden la distribución de las especies vegetales, y la productividad biológica. Las características causantes de la variación de los suelos están determinadas por:

- El clima: tiene influencia en el desarrollo del suelo, y en su profundidad.

² FAO. El suelo. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/006/W1309S/w1309s04.htm>

³ FAO. Portal de Suelo.

⁴ Vázquez Valentín. Suelo: ¿material inerte u organismo vivo?



- La topografía local: diferentes formas de relieve, presentarán distintas características de suelo.
- La vegetación: posibilita la existencia de biodiversidad en el suelo, microorganismos y gusanos, y aporta minerales al suelo, en forma de detrito orgánico.
- La edad o antigüedad del suelo: a mayor antigüedad más meteorización y más horizontes, capas en su profundidad.
- Material original: la composición química de la roca madre debajo del suelo a analizar.

Los siguientes componentes del suelo contribuyen a la vida del mundo vegetal. Los tipos de suelo están determinados según la variación de la composición de los mismos.

Agua: por su gran contenido de nutrientes y sales disueltas, el agua es esencial para el suelo, ya que arrastran estos minerales permitiendo el crecimiento adecuado de la fauna sobre y por debajo de la línea del suelo.

Aire: es una combinación de distintos elementos gaseosos que están presentes de manera natural en la atmósfera terrestre.

Minerales: Las rocas y los minerales que se encuentran en el suelo provienen de materiales inertes, inorgánicos, constituyendo la mayor porción de la composición del mismo. Todos los suelos están compuestos por arena, limo y arcilla, aunque los distintos tipos de suelo difieren en las concentraciones de estos minerales.

Materia orgánica: la materia orgánica que se encuentra en el suelo es proporcionada por la descomposición de las plantas y de los animales, esta materia al descomponerse se convierte en nutrientes esenciales para las plantas.

Materia biológica: Al descomponerse las plantas y los animales muertos, le brindan al suelo nutrientes esenciales.

Los suelos están en estado dinámico, es decir que éste va variando a medida que se desarrollan sobre una roca recién expuesta. El agua subterránea elimina algunas sustancias, otros materiales ingresan al suelo desde la vegetación, en la precipitación como polvo desde arriba y desde la roca por debajo.

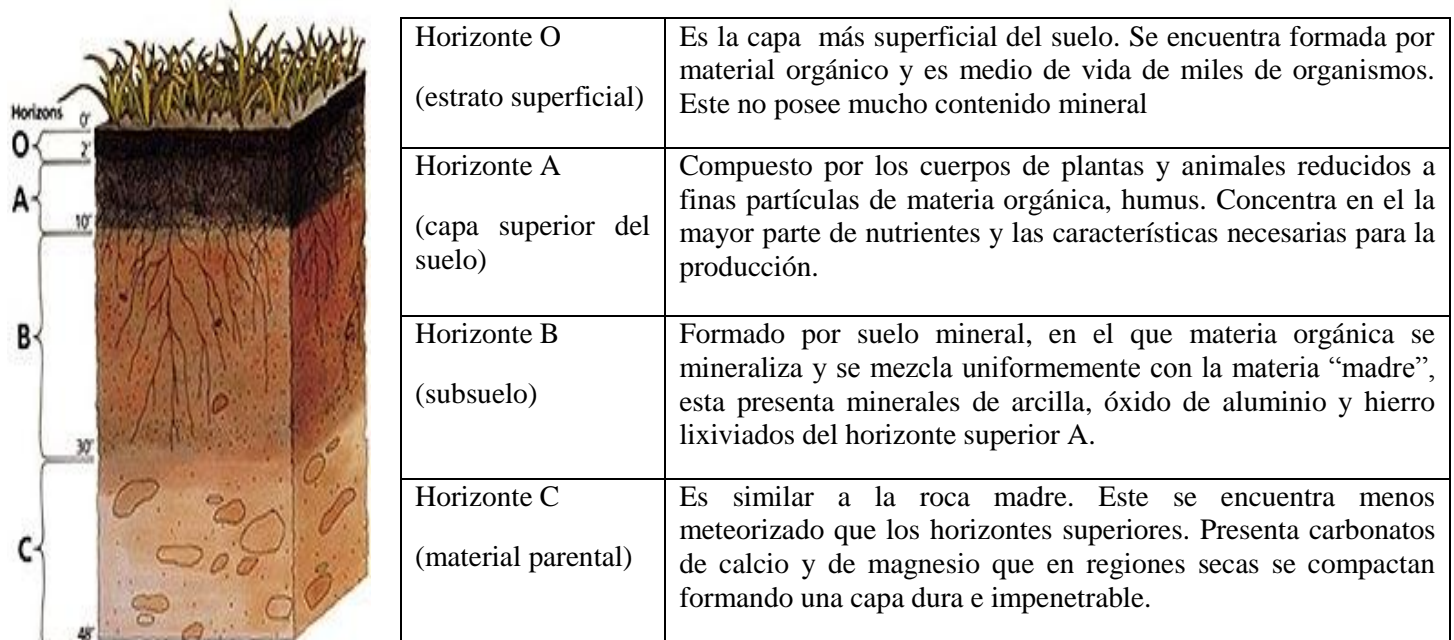
Los climas con pocas precipitaciones llevan a la descomposición lenta del material original, y a menor presencia de plantas, por ende, menor detrito orgánico vegetal, y a un suelo menos profundo.

El desarrollo del suelo es nulo cuando la roca madre meteorizada y los detritos orgánicos presentes en él se erosionan tan rápidamente como se forman. Estos suelos no tienen profundidad.

El suelo, puede estudiarse a través del análisis de su perfil, de un corte transversal. El agua transporta materia orgánica y minerales desde la superficie (zona de eluviación) hacia capas de suelo más profundas (zonas de iluviación). Al observar el perfil de un suelo se pueden divisar distintas capas u horizontes.



Figura N° 1: Perfil del Suelo



Fuente: Elaboración propia en base a ENKERLIN, E- CANO G. – GARZA R. – VOGEL E. (1997) Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. International Thomson Editores

A medida que aumenta la profundidad de un determinado horizonte del perfil del suelo, la influencia biológica y climática decrece. Es así como en el Horizonte C, estas influencias no se encuentran tan presentes como lo hacían el horizonte A y O.

Los suelos tienen textura, ésta indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla. La textura de un suelo determina la capacidad de absorción y retención de agua, y aire, y la permeabilidad del mismo. También, el tiempo que tarda el agua en atravesar sus distintos horizontes.

De acuerdo a la concentración y presencia de diferentes tamaños de la materia, se clasifican en clases texturales. De acuerdo con la partícula mineral (arcilla, limo, o arena) más abundante en un suelo, se determina su clase textural.

Los sustratos que tienen mayor proporción de partículas grandes en su composición, son suelos arenosos. Debido a su abundancia de arena, este tipo de suelos no tiene capacidad de retención de agua, ni presencia de materia orgánica en su superficie, por ellos son poco fértiles para la producción agraria. Son suelos de tonalidad clara, el agua se filtra hacia zonas profundas.

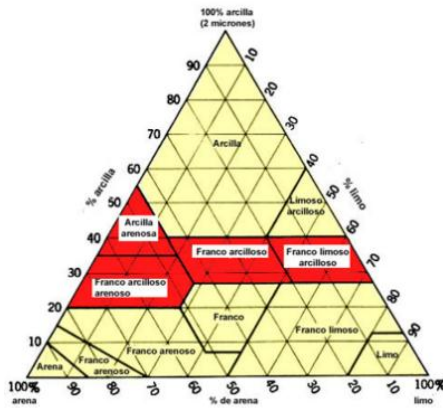
Los suelos que tienen mayor proporción de materia en tamaños medios, el limo, son suelos limosos. Este tipo de suelo absorbe lentamente el agua, y presenta mucha materia orgánica. Suelen compactarse en períodos de sequías.



Los suelos conformados por partículas de tamaños pequeños son los suelos arcillosos. Estos suelos poseen gran capacidad de retención de agua y suelen ser muy nutritivos. Contienen mucha materia orgánica. Sin embargo al secarse se compactan fuertemente, impidiendo el crecimiento de las raíces en él.

Un suelo ideal para la actividad agrícola es aquel que tiene en proporciones equilibradas materia presente en los tres tamaños, pequeño, mediano y grande.

Figura N° 2: Suelos, clasificación textural, según la concentración del tamaño de sus partículas.



Fuente: FAO. Textura del suelo. Disponible en: http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

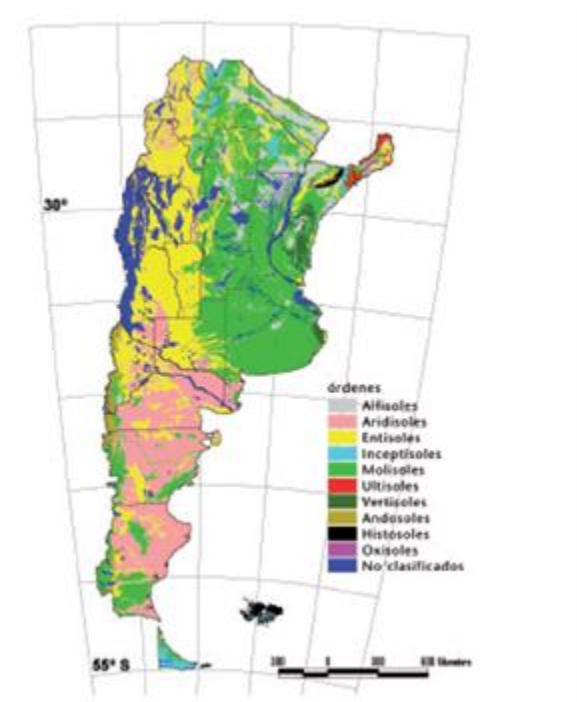
Debido a sus características variadas, también se los pueden clasificar en distintos tipos, y son llamados:

Nombre	Características	Color del mapa
Alfisoles	Suelos minerales moderadamente meteorizados y húmedos.	GRIS
Aridosoles	Suelos minerales secos con poca lixiviación y nódulos de carbonato de calcio.	ROSA
Entisoles	Suelos minerales recientes sin desarrollo de horizontes	AMARRILLO
Histosoles	Suelos orgánicos de turberas, turba	NEGRO
Inceptisoles	Suelos jóvenes, poco meteorizados.	CELESTE
Molisoles	Suelos bien desarrollados con alto contenido de materia orgánica y calcio;	VERDE



	muy productivos.	
Oxisoles	Suelos lateríticos profundamente meteorizados de los trópicos húmedos. Coloración rojiza. Suelos ricos en hierro y magnesio (basalto).	VIOLETA
Spodosoles	Suelos podsolizados ácidos de climas fríos y húmedos con un horizonte lixiviado poco profundo y una capa de deposición más profunda.	
Ultisoles	Suelos altamente meteorizados de climas húmedos y cálidos con abundantes óxidos de hierro.	ROJO
Vertisoles	Alto contenido de arcillas expandibles que desarrollan grietas profundas en la estación seca.	VERDE OSCURO

Imagen n°3 Tipos de Suelo en Argentina



Fuente: Obtenida del documento "El suelo la delgada piel del planeta", de Héctor JM Morrás, Instituto de Suelos, INTA Castelar

La erosión del suelo es un término común que a menudo se confunde con la degradación del suelo, ya que realmente se refiere a las pérdidas absolutas de suelo de la capa superficial y los nutrientes del



suelo. La erosión del suelo se refiere a un proceso natural en zonas montañosas, pero en suelos con frecuencia se empeora mediante las malas prácticas de manejo. La degradación de la tierra abarca un alcance más amplio que la erosión y degradación de suelos en conjunto ya que cubre todos los cambios negativos en la capacidad del ecosistema para prestar bienes y servicios (incluso biológicos y servicios y bienes relacionados con el agua y también su relación con bienes y servicios sociales y económicos)⁵.

- Degradación de la cubierta vegetal: en ella se encuentra la deforestación, la cual consiste en la eliminación de bosques, esta práctica se utiliza para aprovechar, de mal manera, a la naturaleza. Para usarla como tierra de cultivos, explotación de madera o zonas de pastoreo para ganado. El tipo de clima determina, en gran medida, la resistencia que tienen los suelos a la deforestación y explotación, ya que por el clima se puede determinar el tipo de vegetación (las lluvias, por ejemplo, favorecen al desarrollo de los bosques). La deforestación causa un aumento de la temperatura en la zona, perjudicial para las comunidades, su calidad de vida y bienestar (a nivel microclimático). De manera regional contribuye al calentamiento global. Cerca del 26 % de nuestro país, equivalente a 72 millones de hectáreas, tiene niveles de degradación que afectan el rendimiento anual de soja, maíz y trigo⁶
- Erosión: es la remoción y arrastre de las partículas del suelo, puede ser ocasionada por el viento (eólica) y por el agua (hídrica). Desde 1945, mundialmente se han erosionado más de doce millones de kilómetros² y en la Argentina la tasa media de erosión hídrica en el área de cultivos agrícolas equivale a 3,91 toneladas por hectárea por año.⁷
- Salinización: es el deterioro de los suelos por el incremento del porcentaje de sales solubles, que reducen su capacidad de producción. Este proceso puede ser causado por el uso de aguas para riego con alto contenido de sales, además, por una inadecuada administración de fertilizantes.
- Degradación física: se produce como consecuencia de diversos procesos, como: encostramiento, reducción de permeabilidad, compactación, cementación, y la degradación de la estructura.
- Degradación biológica: consiste en el aumento en la velocidad de mineralización de la materia orgánica o humus, como consecuencia del continuo paso del arado que aumenta la intemperización y afecta su estructura.
- Degradación química: se refiere a la pérdida de nutrientes. Causa la lixiviación de las bases en zonas donde hay pendiente y precipitaciones en gran proporción.

⁵Portal del suelo FAO. Degradación del Suelo.

⁶ INTA Informa (2017). Disponible en <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=41444>



Desarrollo:

Materiales y Métodos:

La técnica de investigación más apropiada al tema a investigar es un estudio explicativo. Se realizó en la primer etapa, una investigación documental a través de la búsqueda de información en centros de investigación (INTA y Aapresid), y análisis de bibliografía específica, que permitió establecer el estado de la cuestión centrado en explicar conceptos básicos acerca del suelo, sus peculiaridades y su degradación por el uso.

En la segunda etapa se entrevistó a profesionales ingenieros y productores locales con experiencia en cultivos de cobertura donde se diseñó y aplicó un cuestionario estructurado, para conocer la razón por la cual se utiliza ésta técnica, el método con el que finalizaron el desarrollo del cultivo de cobertura, y los beneficios que obtuvieron o esperan obtener. También contamos con el asesoramiento de ingenieros de INTA Pehuajó. Paralelamente se visualizaron documentos audiovisuales publicados en la web acerca del tema, para ampliar conocimientos sobre los cultivos de cobertura⁸.

Resultados y discusión:

Los sistemas agrícolas del partido de Pehuajó han comenzado a mostrar dificultades, entre ellas pérdida de agua por evaporación, disminución de los contenidos de materia orgánica y la consecuente pérdida de calidad física, además del avance de malezas tales como; gramón (*Stenotaphrum secundatum*), rosetas (*Cenchrus pauciflorus*), pelo de chancho (*Distichlis spicata*), mostacillas (*Raspistrum rugosum*) y rama negra (*Erigeron bonariensis*) en mayor proporción. Por estos motivos, es necesario integrar cultivos de cobertura para incrementar el aporte de carbono, disminuir la pérdida de nitratos y mantener elevadas las tasas de infiltración del agua de lluvia.

El cultivo de cobertura o abono verde es una cobertura vegetal viva que cubre el suelo y que puede ser temporal o permanente, que está cultivado en asociación con otras plantas. Para realizar un cultivo de cobertura, se debe sembrar la especie deseada utilizando la técnica de siembra directa. Las más utilizadas responden a las categorías de leguminosas (vicia- *Vicia sativa*-, alfalfa-*Medicago sativa*) y gramíneas (centeno-*Secale cereale*-, sorgo-*Sorghum spp.*- y avena-*Avena sativa*-).

El objetivo de estos cultivos de cobertura es el mejoramiento del sustrato. Desde el siglo pasado los agricultores han buscado mejorar la fertilidad del mismo, por eso han descubierto que estos cultivos proveen materia orgánica al suelo, previenen su erosión y suprimen malezas. Presentan otras funciones tales como captar y fijar los nutrientes del suelo (nitrógeno, fósforo y carbono) para que luego el cultivo principal los pueda absorber, fertilizando y disminuyendo el uso de agroquímicos. También acrecientan la fertilidad del suelo y reduce la degradación de los recursos naturales.

Los cultivos de cobertura generan mayor infiltración de agua aumentando la materia orgánica (macro porosidad), por las raíces producen un mayor movimiento del agua para que no quede estancada (drenaje biológico). Además, reducen y ralentizan el proceso de evaporación y transpiración del agua, para aprovecharla más y que no se desperdicie.

⁸“Cultivos de cobertura, Alberto Quiroga” (XII Congreso Aapresid),

“Cultivos de cobertura” Aapresid 2014, “INTA Marcos Juárez.

“Experiencias en cultivos de cobertura”, “INTA M. Juárez-Charla online”.



Pueden evitar el escurrimiento de sedimentos (lixiviación), este problema es mayor cuando existe pendiente ya que ocasiona erosión hídrica. De cierta manera, disminuyen la vulnerabilidad del suelo frente a las inundaciones, aunque no son una solución absoluta. En zonas áridas que deben ser regadas artificialmente, los cultivos de cobertura acompañan la mejora del suelo, para usar menores cantidades de riego.

Estas plantas reducen la utilización de herbicidas al controlar las malezas, aunque elevan el costo de producción, son una inversión a futuro. El cultivo de cobertura, aumenta el PH del suelo que recubre sus raíces y logra bajar la temperatura del suelo (estrés térmico) y así dejarla en el punto ideal para el próximo cultivo.

Así mismo, ayudan a que la erosión eólica no sea tan impactante, disminuida por cambios en las secuencias de cultivos (rotaciones), fechas de siembra, ciclos e índices de cosecha y ayudan a no tener que esperar condiciones específicas para sembrar y seguir el calendario planeado.

Determinar el momento conveniente para la supresión del crecimiento de los cultivos de cobertura es un aspecto relevante. Para dar fin al desarrollo de los mismos se pueden utilizar dos métodos, el rolo o fumigar químicamente, siendo la primera a más recomendada en términos sustentables por los ingenieros del INTA consultados.

Sin embargo, hay que analizar las fechas de siembra y desarrollo del cultivo y a su vez que sea apto para rolar. También se debe tener en cuenta el relieve, en campos con lomas y bajos, tienen un crecimiento desigual, y en las lomas alcanzan un desarrollo menor. Esta diferencia puede imposibilitar la utilización del rolo ya que en plantas de pequeña altura no se daña físicamente al tallo. Los productores consultados utilizan glifosato para fumigar y finalizan el desarrollo vegetal. Aun utilizando este agroquímico, los cultivos de cobertura ahorran el uso de los ismos en su totalidad. Ya que evitan la aplicación de herbicidas, para controlar malezas y fertilizantes.

En el partido de Pehuajó se entrevistaron a dos productores que utilizan esta técnica y que fueron tomados como objeto de estudio. En la siguiente imagen se muestra donde se encuentran ubicado los campos:

Imagen N°4: Localización de los campos



Fuente: elaboración propia a partir de imágenes obtenida de Google maps.

Ambos campos presentan suelos franco arenosos, con presencia de lomas, poseían algunas de las malezas como gramón, roseta, pelo de chanco, mostacilla y rama negra. Además, el campo San Jorge sufría procesos de voladura y movimiento de médanos debido al viento.



Ante estas situaciones, los productores buscaron un modelo que responda a sus problemáticas. Para ello implementaron un modelo de agricultura sustentable a través de los CC, que proporciona un rendimiento sostenido a largo plazo, utilizando tecnologías ecológicamente racionales.

La imagen N°1 corresponde a la parcela de Eric Cassels, ubicada en el límite de los partidos de Daireaux y Pehuajó. El campo San Jorge presenta lomas, las cuales han sido tratadas con CC (mayormente cebada) desde el 2008. La composición del suelo tiene un porcentaje de 80-90% de arena en dichas lomas.

La imagen N°2 corresponde a la parcela de Juan Eduardo Errea ubicada a 5 km de la ciudad de Pehuajó. Allí se realiza la técnica del cultivo de cobertura en un solo lote alternadamente, es decir no anualmente. El lote del campo Euzkalduna presenta irregularidades en su terreno. El CC se siembra, en este caso avena, un mes antes de la cosecha del cultivo de soja, mediante cultivo aéreo.

Imagen N°1: Campo San Jorge



Imagen N°2: Campo Euzkalduna



Fuente: Elaboración propia en base a los datos proporcionados por los productores agrícolas

En San Jorge se cosechó soja (Abril- Mayo), para luego sembrar centeno como CC, que es una especie invernal (Mayo-Junio), a este se lo fumigará con glifosato (Septiembre-Octubre) para luego sembrar soja sobre la materia orgánica (Octubre-Noviembre). El productor manifestó que a partir de la aplicación de esta forma de cultivo ha logrado fijar los médanos como principal objetivo. A su vez, pudo mantener la productividad del suelo debido al aumento de fertilidad, infiltración del agua y disminución de malezas.

Utilizando el cultivo de cobertura en ambos campos se obtuvieron distintos resultados. Por un lado, se logró controlar las malezas resistentes al glifosato. El suelo resultante adquirió mayor contenido de materia orgánica. Sin embargo, no afectó el rendimiento del cultivo siguiente, pero permitió que la producción no decaiga. Utilizando centeno se vieron mejores resultados.

En San Jorge se utilizó la fumigación, para terminar con el desarrollo del CC. Y este año se implementará el rolo.



Por otro lado en Euzkalduna, se cultivó avena mediante siembra aérea (fines de Marzo) sobre el cultivo de soja durante su madurez fisiológica (cuando deja de crecer la planta por haber alcanzado su madurez). El CC no se ve afectado durante la cosecha debido a su reciente emergencia, el cultivo cumple su ciclo a fines de septiembre para luego ser quemado por medio de la fumigación. La avena le brinda materia orgánica al suelo durante un mes luego de la fumigación. Sobre este sustrato se realiza a principios de noviembre la próxima siembra de soja. La incorporación de cultivos de cobertura es una alternativa para incrementar el aporte de materia orgánica en sistemas de agricultura continua con alta participación de soja. Como un resultado inmediato, la disminución casi total de las malezas.

Imagen N° 3: Fotos obtenidas de los lotes con CC de Euzkalduna



Fuente: imagen propia



Conclusión:

Los cultivos de cobertura se utilizan en respuesta a distintas problemáticas del suelo que los agricultores encuentran en sus campos, entre ellas, características físicas (deficiencia en el uso del agua, humedad y profundidad), químicas (composición, fertilizantes), biológicas (materia orgánica) y la erosión eólica que se encuentra presente cuando se utilizan cultivos con fechas de siembra tardía (finales de noviembre y principios de diciembre).

El trabajo de campo realizado en dos parcelas, ubicadas en distintos puntos del partido de Pehuajó, nos permiten demostrar la importancia de los CC. Estos son beneficiosos para la agricultura ya que:

- disminuyen las malezas
- mejora la calidad física del suelo
- incrementa la concentración de materia orgánica que muchas veces reducida por los cultivos intensivos.
- las gramíneas y leguminosas utilizadas ayudan a fertilizar naturalmente los campos (nitrógeno, fosforo, materia orgánica).
- evitan la lixiviación del nitrógeno reteniéndolo en el suelo reduciendo los costos en agroquímicos (fertilizantes y herbicidas).
- mantiene la humedad del suelo, gracias a las raíces subterráneas brindándole un manejo más eficiente al agua.
- Hay menor evaporación
- en suelos específicos evita el ascenso continuo de napas freáticas.
- Cultivos como el nabo y la colza, presentan raíces fuertes y pueden ser respuesta efectiva a la problemática de suelos pocos profundos, ya que ayudan a perforar el fondo del suelo, permitiendo que el agua se infiltre y las raíces del próximo cultivo puedan crecer normalmente.

Se puede concluir que es una práctica que si bien conlleva un costo mayor a las prácticas agrícolas que se vienen implementando, brinda enormes beneficios a la calidad del suelo. Es importante difundir la información acerca de esta práctica a escuelas agrarias, productores e instituciones relacionadas a las actividades agrícolas. De esta manera aseguraríamos un suelo fértil para las generaciones futuras.



Bibliografía:

ENKERLIN, E- CANO G. – GARZA R. – VOGEL E. (1997) Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. International Thomson Editores. (Págs. 235 a 248, 254 a 255, 263 a 287, 371 a 380, 415 a 428, 506 a 513, 518 a 521)

FAO. Textura del suelo. Disponible en:

http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

GONZÁLEZ CARCEDO Salvador .Historia de la Ciencia del Suelo. 2ª parte El nacimiento de la moderna Edafología. Disponible en:

<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/04/27/64513>

INTA (2017) En la Argentina, se pierden US\$ 30 M al año por erosión hídrica. Disponible en: <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=41444>

MORRÁS, Héctor J.M. (2008). El suelo la delgada piel del planeta, Instituto de Suelos, INTA Castelar. Volumen 18 número 103 febrero-marzo 2008. Disponible en;

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-el_suelo_delgada_piel.pdf

RICKLEFS, R (1998) Invitación a la ecología: la economía de la naturaleza. Editorial Médica Panamericana. (Págs. 93 a 100)

VÁSQUEZ Valentín. Suelo: ¿material inerte u organismo vivo? Revista de Biología. Disponible en: <http://itvocienciasbiologicas.blogspot.com/2014/11/suelo-material-inerte-u-organismo-vivo.html>