



**ASÍ SON  
LOS SUELOS  
DE MI PAÍS**



## **Colegio San Antonio**

**Localidad:** San Antonio de Areco

**Alumnos:** Ballester Molina, Tomás

Blanco Pinto, Manuel

Caracoche, Bautista

Lucero, Bautista

Oxacelay, Fermín

Welz, Tobías

**Profesora:** Pascuccio, Patricia

**Profesor tutor:** Levantini, Santiago

**Contacto:** [cecilia@csa.edu.ar](mailto:cecilia@csa.edu.ar)

**02326-454545**



## INTRODUCCIÓN

*Se estima que el 95% de nuestros alimentos se producen directa o indirectamente en nuestros suelos.*

Los suelos sanos son el fundamento del sistema alimentario. Estos producen cultivos sanos que alimentan a las personas y a los animales. De hecho, la calidad de los suelos está directamente relacionada con la calidad y la cantidad de alimentos.

Los suelos proporcionan los nutrientes esenciales, el agua, el oxígeno y el sostén para las raíces que nuestras plantas destinadas a la producción de alimentos necesitan para crecer y florecer. Además, cumplen una función de amortiguación al proteger las delicadas raíces de las plantas de las fluctuaciones de temperatura.

Un suelo sano es un ecosistema vivo y dinámico, lleno de organismos microscópicos y de mayor tamaño que cumplen muchas funciones vitales. Una forma de cuidar el suelo es implementar los cultivos de cobertura porque evitan la degradación de las partículas del suelo y las mantienen unidas entre sí. Además, dependiendo de la velocidad de crecimiento y la producción de biomasa, son efectivos competidores contra las malezas, pudiendo reducir su presencia en el lote. Para tal caso elegimos el caso de la *vicia* nos permitiría reducir costos; la necesidad de insumos externos (ej. fertilizantes, herbicidas, alimentos animales); la mano de obra para el desmalezado y aportaría ingresos: venta de semillas y follaje; incrementar productividad; disminuir periodo de cultivo; incrementar fertilidad del suelo; reducir competencia de malezas; incrementar filtración de agua; producción de alimentos para animales, producción para la alimentación humana, pero fundamentalmente reducir la degradación de recursos naturales, los residuos de agroquímicos; las pérdidas de suelo por erosión; la deforestación y la pérdida de biodiversidad; las pérdidas de fertilidad por el quemado; mejorar infiltración de agua (y así reducir inundación y sedimentación).



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



## OBJETIVO:

Comprender la utilidad de los cultivos de cobertura como posible solución para reducir la degradación de suelos y de esta manera seguir produciendo alimentos para satisfacer la demanda de estos en el planeta.

## DESARROLLO

Para 2050 habrá que abastecer a una población un 30% mayor (9.800 millones de personas), y debido a la combinación de este crecimiento con mejores niveles de vida, la producción de alimentos deberá aumentar alrededor de un 70%. Además, no solo habrá más personas, sino que la expectativa de vida también seguirá aumentando como consecuencia del desarrollo tecnológico-médico. Como si esto fuera poco, para superar la malnutrición y la obesidad, estos alimentos deberán ser más saludables y nutritivos, lo que exigirá nuevos cultivos, sistemas de producción más eficientes y grandes cambios en la industria agroalimentaria. Todo, con incrementos mínimos en la tierra cultivable, sin acelerar la degradación ambiental y en poco más de una generación. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se prevé que el 90 % del crecimiento en la producción agrícola a nivel mundial se deba a rendimientos más altos y a la intensificación de cultivos, y el resto a la ampliación de la superficie de las tierras. Asimismo, la organización pronostica que la urbanización seguirá aumentando y que las áreas urbanas pasarán a representar el 70 % de la población mundial en el 2050 (frente al 49 % en la actualidad) y que la población rural, disminuirá. Ante esta situación, se necesitan herramientas que permitan producir más con menos recursos y de una forma aún más sustentable. A fin hacer frente a estos desafíos la tecnología deberá tomar un rol protagónico.

El uso del suelo es indispensable para la producción de alimentos y el desarrollo de las actividades económicas como la agricultura, ganadería, bosques, extracción de minerales y materiales de construcción, base para casas y carreteras, son formas tradicionales de utilizar el suelo. Sin embargo, en los últimos tiempos la actividad humana influyó constantemente en el funcionamiento del suelo, casi siempre vulnerando su fertilidad. Esta actividad repercute en forma directa y negativa cuando se talan bosques, no se rotan los cultivos ni se deja descansar el suelo y se concentra el ganado en espacios reducidos. La tierra se erosiona cuando pierde la



## ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



protección vegetal o se cultiva en surcos en el sentido de la pendiente; se compacta con el sobrepastoreo y se agota cuando disminuye la actividad de los microorganismos y la producción de materia orgánica. La fertilidad del suelo disminuye si se lo dedica al monocultivo (plantar siempre una misma especie) o si se lo agota con cosechas sucesivas sin dejarlo descansar ni agregarle abonos naturales. Cuando se rotan los cultivos, o se asocian especies diferentes que no requieren los mismos nutrientes, los elementos del suelo mantienen su equilibrio. Enterrar los residuos de las cosechas y agregar abonos orgánicos contribuye a conservar la fertilidad. Esta clase de trato hacia el suelo en los últimos años han llevado a su deterioro y pérdida de calidad.

Los *agroquímicos* son causa, en parte, de la también denominada 'lluvia ácida' -formada por la combinación del dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno, con vapor de agua y oxígeno en presencia de la luz solar- forma una "sopa" diluida de ácido sulfúrico y ácido nítrico. Ésta puede precipitar en forma húmeda (lluvia ácida) o de deposición ácida. Se ha establecido que sólo un 0.1 % de la cantidad de plaguicidas aplicado llega a la plaga, mientras que el restante circula por el medio ambiente, contaminando el suelo, agua y la biota. Además, son la principal fuente de contaminación del agua por nitratos, fosfatos y plaguicidas. También son la mayor fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero, metano y óxido nitroso, y contribuyen en gran medida a otros tipos de contaminación del aire y del agua.

Hay otros causantes de la degradación de suelos, pero por el tema elegido sólo nos enfocamos en las consecuencias generadas por los agroquímicos.

Según unos análisis recientes de los suelos de la Región Pampeana, la materia orgánica se redujo un 27% a causa del balance negativo de carbono, producto de la falta de rotaciones con pasturas, de la utilización de labranzas de tipo convencional y del monocultivo de soja. En cuanto a los valores de pH la agricultura produjo, en promedio, una disminución significativa de 0,35 unidades de pH, es decir una caída del 5% respecto de sus niveles iniciales. Esta disminución del pH de los suelos, causaría mayor acidez, afectando la disponibilidad de los micronutrientes para los cultivos. La disponibilidad de zinc disminuyó un 72%, respecto de los suelos originarios. Es decir, el 50% de los suelos bajo agricultura presentan valores iguales o menores de 0,9 mg/kg, umbral considerado crítico para los cultivos. Casi toda la provincia de Córdoba, suroeste de Santa Fe, noreste y suroeste de Buenos Aires mostraron valores bajos de Zn (entre 0,5 y 1,0 mg/ kg). Esto indica que este micronutriente podría limitar el crecimiento de



## ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



cultivos sensibles a su deficiencia, tales como maíz y soja, particularmente en planteos de alta producción. En cuanto al boro hubo una reducción significativa del 31% con valores de 1,2 mg/kg, nivel cercano al valor máximo del umbral crítico (0,4 – 0,9 mg/kg). Si bien la situación es menos preocupante que con el zinc, también podría afectar el desarrollo de cultivos sensibles como soja, girasol, alfalfa y colza. Por su parte, el cobre presentó valores iguales o superiores a 0,9 mg kg<sup>-1</sup>, entre 4 y 7 veces mayor que el rango de niveles críticos. En cuanto a los contenidos de hierro y manganeso, estos presentaron un leve incremento. Esta variación de micronutrientes podría deberse a que al reducir el pH y acidificar los suelos se podría dar lugar a una redistribución desde fracciones menos solubles a formas intercambiables y solubles, incrementando la disponibilidad de ambos nutrientes.

La disminución de materia orgánica disponible en los suelos se debe a la falta de rotaciones con pasturas, el aumento de la frecuencia de soja con una mayor extracción de micronutrientes y menor aporte de carbono, y la escasa o nula aplicación de micronutrientes. Tanto el boro (B) como el zinc (Zn), el cobre (Cu), el hierro (Fe) y el manganeso (Mn) son micronutrientes esenciales para la planta que intervienen en procesos clave del metabolismo del cultivo, como la fotosíntesis o la síntesis de proteínas. En consecuencia, la deficiencia de estos elementos en el suelo afecta directamente en los procesos clave relacionados con el crecimiento, el rendimiento y la calidad nutricional de los cultivos. Los problemas de acidificación en el suelo provocan la pérdida de fertilidad. Además de bajar el pH (medida directa de acidez), disminuye la cantidad de cationes (como calcio, magnesio y potasio), que además de ser nutrientes esenciales para las plantas contrarrestan naturalmente la acidez. Si el proceso continúa avanzando, los suelos se vuelven hostiles. Además, la aplicación de algunos fertilizantes nitrogenados podría acelerar la aparición de este problema.

Para reducir el problema de la degradación de suelos consideramos conveniente introducir los cultivos de servicio porque como todos sabemos, estos cultivos brindan grandes beneficios tanto a los suelos como a los productores y como consecuencia a la población mundial. Entre ellos, se encuentran los siguientes aportes:

- Generación de macroporosidad:



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Los CC resultan una herramienta clave en este sentido ya que la macroporosidad es necesaria para la incorporación del agua de lluvia. Tanto la infiltración de agua como la capacidad de penetración de las raíces demandan poros mayores a los 100 micrones de diámetro.

- Distribución de agua:

Muchos de los manchones que se ven en los lotes con cultivos con distinto grado de desarrollo, y que normalmente se asocian a problemas de compactación, insectos, malezas, etc., frecuentemente se deben a problemas de macroporosidad y de distribución del agua.

- Erosión hídrica:

En suelos con pendiente, el mismo problema de pérdida de macroporosidad lleva a que lluvias intensas generen escurrimiento, con la consecuente pérdida de agua y suelo. Teniendo en cuenta que:



Revisión técnica por: Jorge Jesús Gvozdenovich

- Malezas:

Este punto se refiere a la capacidad de supresión o de retardo de las emergencias de ciertas especies malezas, tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas, cuando se incorpora un CC en la rotación.

- Aporte de Nitrógeno (N):

Este atributo de los CC se relaciona a la fijación biológica de N, sobre todo en esquemas de maíces tardíos donde se siembra vicia como cobertura antecesora, permitiendo así fijar al N en los primeros meses de la primavera.

- Aporte de Carbono (C):



Es muy importante el aporte que logra esta práctica en cuanto al balance de C. Los contenidos de Materia Orgánica (MO) son mayores cuando se incorporan CC en la rotación, siendo las fracciones más livianas o lábiles las más favorecidas, las cuales son las responsables de la estabilidad de los macroporos y la liberación de nutrientes como N y fósforo.

- Drenaje biológico:

Las raíces de los CC cumplen un rol fundamental en la captación de los excedentes hídricos, sobre todo en épocas de barbecho donde el suelo comúnmente se encuentra carente de material vegetal en activo crecimiento capaz de captar el aporte de las precipitaciones. La raíces de estos cultivos son, en un futuro, drenajes de agua, y como consecuencia las raíces de los cultivos sembrados después de los de servicio, tienen la ventaja de que el agua de lluvia o riego llegue a ellas.

- Almacenaje de agua (Relación transpiración / evaporación):

En un suelo con cobertura la proporción de la transpiración es mayor comparado con lo que sucede en un suelo desnudo donde los valores de pérdida de humedad por evaporación son los que predominan.

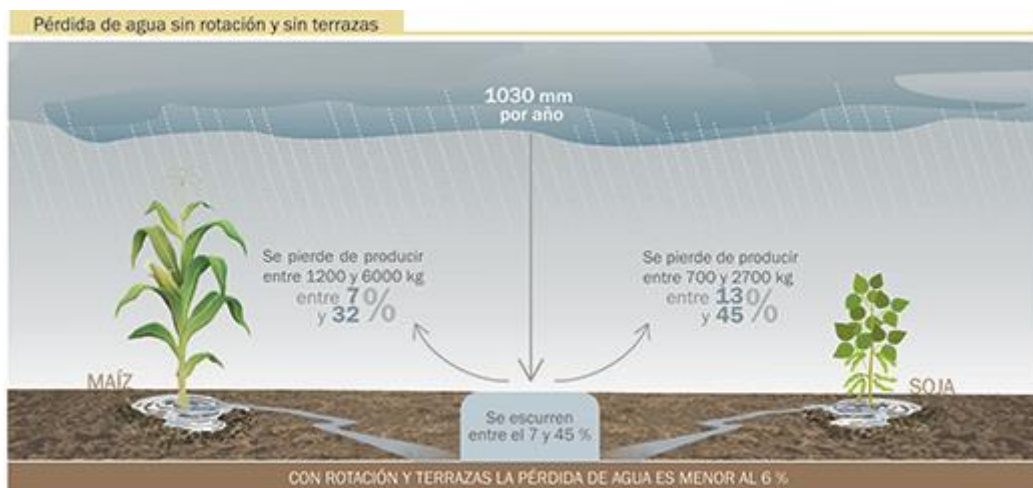
- Sincronización de la oferta / disponibilidad de nutrientes con requerimientos del cultivo:

El CC captura nutrientes en un momento en que no son captados por los cultivos estivales (fines de otoño), los transforma en biomasa y así son transferidos al cultivo siguiente en la rotación. El momento en que estos nutrientes van a estar disponibles para el cultivo va a depender de diversos aspectos ambientales y de manejo, entre ellos uno muy importante es la relación C/N de los residuos del CC (especie, cultivar sembrado como cobertura, momento de secado, etc.). Relaciones C/N de los residuos del CC por debajo de 25 van a promover una descomposición más acelerada de los residuos y un aporte más rápido de los nutrientes.

- Lixiviación de nutrientes:



Las coberturas muchas veces logran incorporar a la biomasa parte de los nutrientes que a las raíces de muchos cultivos de verano se les “escapan” o quedan fuera de su alcance. Los CC funcionarían además como una herramienta para mitigar la concentración de nutrientes móviles como N en napa, por un lado evitando la lixiviación de nitratos y por el otro consumiendo nitratos de napa.



Revisión técnica por: Jorge Jesús Gvozdenovich

- Control de recargas:

Este aspecto representa un tema muy importante, sobre todo en ambientes con problemas de inundaciones, donde llueve una mayor cantidad de agua que la consumida por los cultivos de granos. Las coberturas favorecerían la captación de parte de esos excedentes.

- Reducción del ascenso de sales:

Los CC permiten atenuar un problema grave que representa el ascenso de napas con altos contenidos de sales. El cultivo permite disminuir sensiblemente la evaporación y por lo tanto se evita que las sales se acumulen en superficie impidiendo el normal desarrollo del cultivo siguiente. Especies como cebada logran adaptarse a este tipo de ambientes.

- Intensificación ganadera, silos:

En planteos con intensificación de uso de los recursos, como es el caso de los silos para ganadería, se hace fundamental la introducción de una especie como cobertura para no dejar





suelo desnudo. Incluso en algunas zonas se opta por adelantarse a la cosecha del maíz silero y sembrar la cobertura con avión, ganando uno o dos meses en el establecimiento del CC.

- Disminución de la temperatura del suelo (estrés térmico):

Esto es posible cuantificarlo con la temperatura de suelo a la que tiene que hacer frente el cultivo siguiente. En el suelo bajo cobertura se logra disminuir sensiblemente la temperatura y por lo tanto atenuar el estrés al que es sometido el cultivo. Esto tiene consecuencias positivas ya que cuando el cultivo post cultivo de servicio es sembrado, tiene facilidad a la hora de crecer de la mejor manera.

- Erosión eólica por cambios en las secuencias de cultivos, fechas de siembra, ciclos, índices de cosecha:

El aporte de estas alternativas en lo referente a la disminución de la erosión eólica es muy importante en determinadas situaciones, como puede suceder en maíces tardíos donde no es fácil llegar con suelos cubiertos hasta su siembra en diciembre. Con maíces muy precoces no se logran altos volúmenes de rastrojo y es otra de las situaciones donde las coberturas juegan un rol fundamental.

- Anclaje de los residuos de cosecha:

En siembras aéreas previo a la cosecha de maíz es cuando más evidente se hace este aporte de los CC para el anclaje de las chalas y así evitar su voladura. Esta lista no es excluyente y se están estudiando las posibilidades de aporte de los CC en otras ramas como la incidencia en plagas (creando nuevos hábitats para sus enemigos naturales), su capacidad regulatoria en el pH del suelo próximo a sus raíces, o promoviendo el aumento de la actividad biológica del suelo (diversidad), con una visión holística de los sistemas productivos.



*Cultivo de vicia, cultivo de servicio*

Elegimos como cultivo de servicio la *vicia villosa* porque posee, cuando se la siembra temprano, gran producción de volumen de forraje, cosa que permite realizar un barbecho orgánico, porque cubre muy rápido la superficie del suelo, no permitiendo el desarrollo de las malezas.

Hoy en día, debido a los costos de los herbicidas, más la resistencia de algunas malezas a los mismos, se la está utilizando en barbechos largos como antecesor de maíz, soja, sorgo y girasol.

Esta además aporta al suelo abundante cantidad de residuo orgánico (desde 4.000 a 7.000 kg de materia seca/ha y Nitrógeno unos 38 kg por cada tonelada de esa materia seca). Además, al cubrir el suelo, no permite que este se erosione por viento en suelos arenosos y por lluvias intensas que produce la erosión hídrica.

La resiembra espontánea de esta especie es muy buena, por ello una práctica común, antes de la siembra de los cultivos de primavera, es pasar un rolo pesado, algunos con cuchillas, o triturar con desmalezadora, y si es posible antes de que la vicia semille, porque vuelve a nacer a fin del verano. También se puede utilizar herbicidas, para cortar el ciclo al secarse.

Normalmente se siembra consociada con gramíneas invernales, como avena, cebada, centeno, etc., ya que como posee zarcillos, tienen la capacidad de treparse sobre las mismas. Esta especie es también una excelente forrajera, para utilizarlas en los pastoreos



directos pero también es utilizada para la confección de henos y silajes. Tiene buena proporción de proteína, como la mayoría de las leguminosas, y no es empastadora.

Muy recientemente en el diario Clarín del día 15 de octubre del presente año se publicó una nota donde muestra que en la región Santa Fe el Centro CREA está trabajando en el diseño de un protocolo de manejo de cultivos de servicio con el propósito de recomponer la salud de los suelos luego de registrar tres años de excesos hídricos seguidos por una sequía. Un integrante de la Comisión Agricultura manifestó: “Además sembramos dos densidades de vicia, 20 y 30 kg/ha, y repetimos el ensayo con doble inoculación, con el propósito de evaluar tanto la cobertura para **promover el control de malezas como el aporte de materia seca y de nitrógeno**”. “A pesar de las importantes lluvias ocurridas este año, **el control de malezas logrado en los módulos fue excelente**, de manera tal que en los mismos no fue necesario aplicar herbicidas residuales”. Estas afirmaciones demuestran claramente nuestra postura frente a este tipo de cultivos.

## CONCLUSIÓN

Los beneficios de los cultivos de servicio varían dependiendo del tipo de cultivo elegido. Sin embargo, hoy en día el mayor beneficio que estos cultivos aportan es la reducción de uso de agroquímicos. Al tener el suelo cubierto, es más difícil que las malezas crezcan en este, y por esta razón disminuye el uso de agroquímicos los cuales, muchas veces, son criticados por la población. Al tener varios beneficios, es muy probable que en un futuro el uso e implementación de estos sea más abundante. Además, su utilización va a ser inevitable por causa del incremento de la población mundial.

Según nuestro tutor Santiago Levantini, asesor del Crea de San Antonio de Areco, “Los cultivos de servicio exigen asumir nuevas exigencias y una mayor dedicación, pero, bien gestionados, contribuyen a incrementar los ingresos y a diversificar actividades.”

Teniendo en cuenta la relación entre el aumento de la población mundial y la producción de alimentos, Santiago afirma que con esta implementación “podemos producir más carne si transformamos ese recurso en un instrumento orientado a potenciar la cría en la zona.”



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Muchas instituciones y personas trabajan para demostrarle a la población que en la actualidad se están desarrollando nuevas técnicas para optimizar la producción de alimentos, teniendo como objetivo primordial el cuidado del medio ambiente. Sin embargo la sociedad no parece del todo receptiva a este mensaje, por esta razón hay que informar sobre todas estas técnicas y sus beneficios.

“La calidad de nuestra alimentación depende mucho de la calidad de nuestro suelo, la atención y el compromiso dedicados a suelos saludables y vivos, serán aliados cruciales para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos”, destaca Ronald Vargas, oficial de la Gestión de Tierra y Suelos en la FAO.

## BIBLIOGRAFÍA

- <https://www.monografias.com/trabajos10/repa/repa.shtml>
- <https://www.infocampo.com.ar/advierten-que-los-suelos-de-la-region-pampeana-a-tienen-menos-micronutrientes/>
- [https://www.clarin.com/rural/buena-suelos-pampeanos-problemas-acidificacion\\_0\\_WzsaEBiO.html](https://www.clarin.com/rural/buena-suelos-pampeanos-problemas-acidificacion_0_WzsaEBiO.html)
- [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_suelos\\_de\\_la\\_regin\\_pampeana.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_suelos_de_la_regin_pampeana.pdf)
- <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=38290>
- <http://ria.inta.gob.ar/contenido/el-resguardo-del-suelo-se-transformo-en-el-reto-del-siglo>
- <http://aapresid.org.ar/wp-content/uploads/sites/3/2017/09/AAP-Original-Cultivos-de-cobertura.pdf>
- [https://www.clarin.com/rural/avanzan-protocolo-manejo-cultivos-servicio\\_0\\_06epPL\\_X.html](https://www.clarin.com/rural/avanzan-protocolo-manejo-cultivos-servicio_0_06epPL_X.html)
- <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Pound7.htm>