



## CONOCIENDO EL SUELO DE NUESTRA ESCUELA

### **Caracterización del suelo del predio de la Escuela de Educación Secundaria Agraria de Azul.**

Autores alumnos: Sol Cardullo, Delfina Danovis, Antonella Estanga, Mariana Gallardo, Sofía Molina, Angelina Rodríguez, José Piano, Jazmín Van Lanker, Nahuel Vendemila, Enzo Zárate.

Profesor: Frigeri, Franco Damián.

Tutor: Ing. Agrónomo Gregorio Ruiz.

Asesor de I.N.T.A.: Santiago Balda.

**Escuela de Educación Secundaria Agraria de Azul Dipregep N° 8115.**

Directora: Silvia Benson.

Mujica Norte 2002, Azul, Provincia de Buenos Aires, Mail: [escuelaagrariadeazul@gmail.com](mailto:escuelaagrariadeazul@gmail.com)

## RESUMEN

En el presente trabajo distinguimos distintos tipos de suelos del predio (53 hectáreas) de la Escuela de Educación Secundaria Agraria de Azul localizado al norte de la ciudad de Azul. Esto se realizó por medio de una recopilación bibliográfica y observación en campo se analizaron las posibilidades productivas de cada sector del suelo del predio en función de las cualidades o limitaciones de cada suelo presente y potenciar las distintas actividades productivas curriculares y pedagógicas que se requiere desarrollar.

El fruto de esta investigación incluye además una recopilación bibliográfica de datos que pertenecen a los proyectos de suelos que se realizaron en esta institución los ciclos lectivos anteriores (2017-2018).

En los trabajos anteriores se planteó un escenario hipotético de posibles usos a futuro de los distintos sectores del predio para fines pedagógicos y comerciales, con orientación a potenciar el desarrollo de la Escuela y su inserción social. En este trabajo lo que se busca es analizar la diferencia nutricional en una parcela dividida en 4 secciones y sembrada con cultivos de fina (trigo candial). Variando la cobertura así como la inclusión de trébol en las subdivisiones de esa parcela.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



## INTRODUCCIÓN

El partido de Azul se encuentra localizado geográficamente en el centro exacto de la provincia de Buenos Aires, en la pampa húmeda argentina, sobre 136msnm aprox. Posee un territorio de 6.615 km<sup>2</sup>, limitando con los partidos de Las flores, Rauch, Tandil, Benito Juárez, Olavarría y Tapalqué.

La localidad de Azul posee 58.097 habitantes (INDEC, 2010) distribuidos en 100km<sup>2</sup>. Constituye un área mixta que contiene sectores correspondientes a la Pampa Deprimida hacia el norte donde el relieve es sumamente llano, y hacia el sur, el Sistema de Tandilia.

En las características agro-ecológicas y productivas de cada sector se diferencian dos zonas: La primera con predominio de la agricultura hacia el sur, y otra con preponderancia de la actividad ganadera hacia el norte. Existe una tendencia de incremento de la superficie sembrada y la expansión agrícola también se manifiesta en las tierras planas y anegables que ocupan en el norte del partido. Aunque con mucho menor frecuencia por la limitada disponibilidad de suelos aptos para cultivos. En el periodo comprendido entre los años 1997 y 2002 aumentó en un 140% la superficie dedicada al cultivo de grano especialmente de la soja y el trigo.

Se puede apreciar En la figura 1 los diferentes ambientes físico-geográficos del Partido de Azul. La zona de estudio se encuentra entre los ambientes planicie de derrames y llanuras aluviales (Piscitelli y Sfeir, 2004).

Un suelo es considerado anegado cuando la fracción de agua disponible en las capas superficiales supera un 20 % a la capacidad máxima de retención (capacidad de campo) y, como resultado de esto, se comienza a limitar la difusión de gases en el suelo (De San Celedonio et al., 2014). Los períodos de lluvia intensa y prolongada, sumados a un pobre drenaje del suelo, originan un inadecuado suministro de oxígeno y propician la acumulación de otros gases.

El edificio de la Escuela de Educación Secundaria Agraria de Azul (E.S.A.A.) con formación técnica agropecuaria se encuentra actualmente en etapa de finalización. El predio (Figura 2) se ubica en la prolongación de la Avenida Mújica, Paraje La Pequeña (Partido de Azul) y consta de 53 hectáreas. Cuenta con los siguientes entornos productivos (formativos) para pollos parrilleros, chanchos, conejos y gallinas ponedoras (que componen el área de granja). Además, un invernáculo y un molino para abastecer de agua a los mismos.

## AMBIENTES FISICO -GEOGRAFICOS

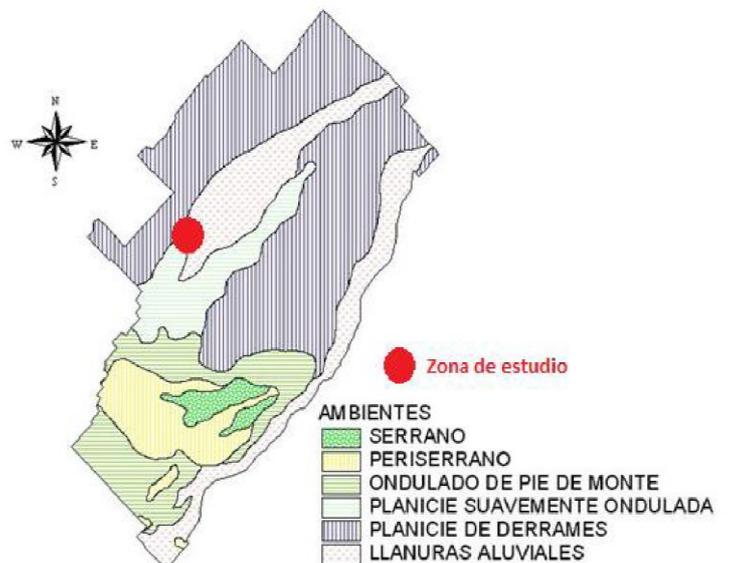




Figura 2: Descripción del predio de ESAA, de 23 Has.

Los objetivos del presente trabajo son determinar la mejora en el nivel de nutrición de los cultivos, específicamente cultivo de fina (trigo), combinando y comparando la capacidad natural de suelo sumada a la introducción de trébol en la siembra y cobertura vegetal.

Hemos seleccionado una pequeña parcela del predio de la Escuela de Educación Secundaria Agraria de Azul, que consta de  $10\text{m}^2$ , la cual hemos subdividido en cuatro parcelas más pequeñas de  $2,5\text{m}^2$ . En estas pequeñas parcelas se realizó la siembra de cultivos de fina. En una de ellas se le realizó siembra directa porque consta con cobertura vegetal, a la otra se la sembró sin cobertura vegetal, luego se repitió el mismo proceso con las dos parcelas restantes, pero se le sumó el cultivo de trébol para aportar nitrógeno, atendiendo a la temática de este año referida a los nutrientes y la necesidad de reconocer los efectos de dicho cultivo en combinación con el cultivo de fina. De esta manera, en base a los resultados, se reconocieron las diferentes capacidades nutritivas de las cuatro parcelas, y se pudo apreciar cuál de los cuatro métodos de cultivo es más beneficioso y puede brindar más nutrientes al cultivo de fina en el suelo de nuestra escuela.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación del presente trabajo se ha sustentado en la recopilación bibliográfica sobre los suelos del partido de Azul y mapas de suelos de la zona de estudio. Además, nuestro trabajo de campo se basó en el análisis de la composición del suelo del predio de la escuela donde se reconocieron los distintos sectores que forman parte del terreno. De esta forma aprovechamos de una manera correcta el suelo y sus componentes.

Nuestro proyecto inicial era el siguiente, el cual quedó en desuso:

Paso N°1: Analizar **kit bibliográfico** y se seleccionaron en el predio de la escuela un área de la escuela  $10\text{m}^2$ , al cual se buscaba dividir en 4 secciones de  $2,5\text{m}^2$

Paso N°2: Desmalezar el área de trabajo con la intención de dejar la mitad de la parcela ( $5\text{m}^2$ ) con cobertura vegetal. Nuestra intención era realizar siembra directa de finas en el área con cobertura vegetal y siembra común en área sin cobertura. (Estos primeros pasos de selección y desmalezamiento fueron concretados, aunque más tarde se modificó el camino a seguir).



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Paso N°3: en la mitad del área sin cobertura y en la mitad con cobertura, planteamos sembrar trébol para brindar nitrógeno a la tierra.

Paso N°4: planteamos analizar los resultados obtenidos.

Cultivo de fina (con trébol) Cobertura vegetal	Cultivo de fina (con trébol)
Cultivo de fina Cobertura vegetal	Cultivo de fina



**Nuevo proyecto:** Lo primero que realizamos es elegir una parcela de  $10\text{m}^2$ , limpiarla y luego dividirla en 4 manteniendo la división en  $2,5\text{m}^2$  pero en hileras, también la dividimos en 2 mitades (midiendo ambas  $4,5\text{ m}$ ), en la que una largo total fue con cobertura y  $2,25\text{m}^2$  fue con trébol blanco y sin trébol blanco de  $2,25\text{m}^2$ . En cuanto a la otra mitad se hizo lo mismo pero sin cobertura.

La primera siembra en las hileras laterales se realizó el día 24 de Junio, dejando las centrales en disponibilidad para una futura siembra la cual realizamos exactamente el siguiente mes.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



4,5 con cobertura | 4,5 sin cobertura

Trigo con trébol blanco	Solo trigo	Trigo con trébol blanco	Solo trigo
-------------------------	------------	-------------------------	------------

## ÁREA DE ESTUDIO

A partir del análisis de la carta de suelos 3760-16-1 escala 1:50000 tomado de la Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la página de internet del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2017a) (Figura 3), se distinguen los complejos que forman parte de la zona de estudio (predio de ESAA - figura 2), donde se realizó superposición con imágenes de Google Earth.

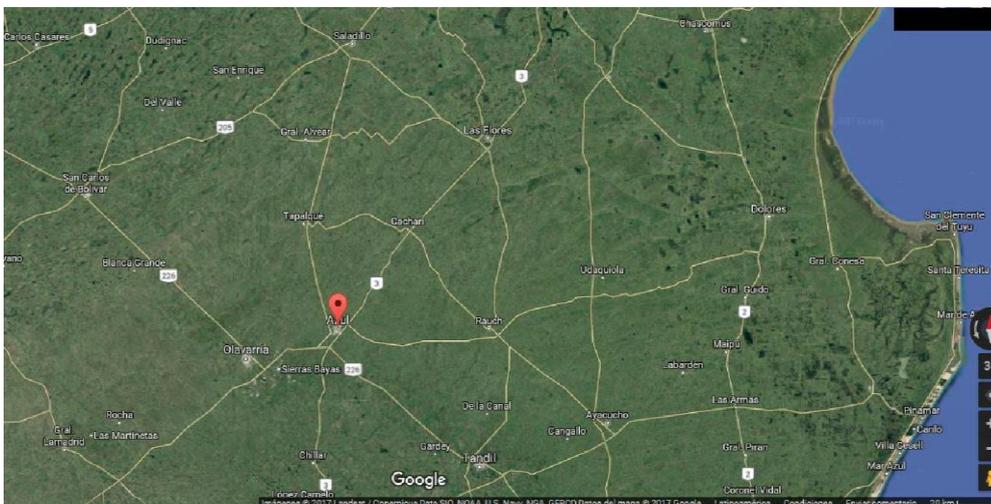


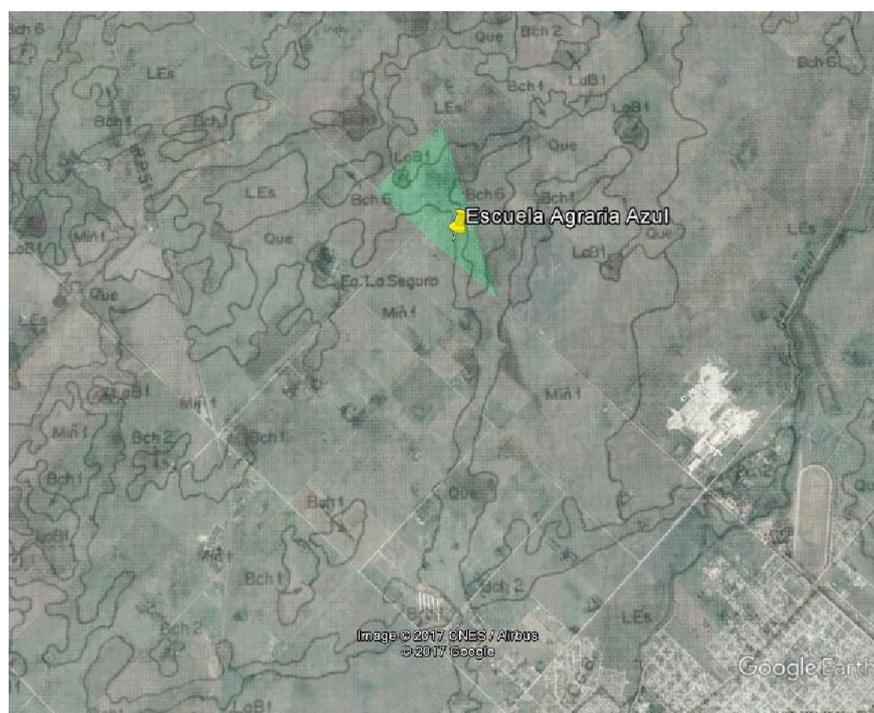
Figura3: Localización del Partido de Azul, en Google Earth.



A continuación observamos en la tabla las series que componen los complejos del suelo del predio de la Escuela Agraria de Azul (tomado de INTA, 2017).

Símbolo	Composición de la unidad
BCh1	Complejo serie blanca chica (45%), La nueva esperanza (35%) y La Delicia (20%)
BCh6	Complejo serie blanca chica (50%), La nueva esperanza (30%) Y Sierra Chica (20%)
LaB1	Complejo series Estancia Aldecoa (40%), La Escocia (30%) y Napaleufu
Les	Complejo series La Escocia (40%), Miñana (40%) y La Delicia (20%)
Que	Complejo series Querandies (70%), Miñana (20%), Napaleufu(5%) y Estancia Aldecoa (5%)

Los complejos que forman los suelos del predio de la escuela en construcción son: BCh1, BCh6, LaB1, Les, Que, Miñ1. Estos complejos están formados por las series que se muestran en la tabla.



**Figura 4:** Superposición de imágenes de la zona de estudio, en la carta de suelos 3760-16-1 Azul.

En base a las series mayoritarias de cada complejo y de la tabla 2 donde se muestra la clasificación taxonómica de los suelos de la hoja 3760-16-1 (Azul), las series de cada complejo corresponden a los siguientes “Grandes Grupos”.



Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Serie
Molisol	Udol	Argiudol	ácuico (IHDK)	Estancia Aldecoa
		Hapludol	thapto argíco	Blanca Chica
		Natrudol	típico (IHDT)	La Nueva Esperanza
	petrocálcico (IHAA)		Sierra Chica La Escocia	
	Albol	Argialbol	argiácuico (IABD)	Napaleufú
	Acuol	Natracuol	vértico (IBCA)	Querandíes
Alfisol	Acualf	Natracualf	petrocálcico (IHAA)	Miñana

Figura 4. Clasificación taxonómica de los Suelos de la hoja 3760-16-1 AZUL

#### CLIMA DE LA ZONA DE ESTUDIO

El clima se caracteriza por ser subhúmedo-húmedo con poca deficiencia de agua. Según los registros de la estación Azul del Servicio Meteorológico Nacional.

- La precipitación media anual para el periodo 1901-2012 es de 914 mm.
- La temperatura media anual para el periodo 1966-2011 es de 14,4 °C.

Resultados:

Podemos distinguir a partir de la clasificación taxonómica de suelos:

- Dos órdenes: Molisol y Alfisol.

El orden Molisol abarca gran superficie de la Provincia de Buenos Aires, donde el loess es el material originario predominante. Dicho orden presenta suelos con un horizonte superficial de color muy oscuro, por ser rico en materia orgánica (epipedón mólico) y fértil, debido a que tienen moderada a alta capacidad de intercambio catiónico, y su espesor alcanza más de 25 cm. Estos suelos contienen menos de 30 % de arcilla en los primeros 50 cm del suelo. Por debajo pueden encontrarse horizontes de acumulación de carbonatos y/o de arcilla. La vegetación que predomina en estos suelos es la de pradera.

Dentro de este orden, se encuentra el suborden Udol, que abarca suelos que se desarrollan en ambientes húmedos bien drenados. Se presentan en las zonas altas donde el relieve es ondulado o suavemente ondulado. Este suborden contiene a su vez, al gran grupo Argiudol y también al gran grupo Natrudol (se caracteriza por ser sódico en el horizonte B y posee buen drenaje).

El gran grupo Argiudol es producto de la acción del clima húmedo o subhúmedo sobre materiales loésicos, en posiciones bien drenadas. Poseen un horizonte de acumulación, con alto porcentaje de arcilla, denominado argílico. Este porcentaje decrece rápidamente con la profundidad. La sucesión de horizontes (A1-B1-B2t-B3-C) se encuentra



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



bien expresada. Los dos rasgos distintivos son el enriquecimiento de materia orgánica en el horizonte A y el incremento de arcilla en el B2t.

Dentro del gran grupo Argiudol se encuentra en la zona el subgrupo típico, que corresponde a los suelos en los que se desarrolla la mayor parte de la actividad agrícola en la provincia de Buenos Aires. Son suelos profundos y presentan escasas evidencias de exceso de humedad en su perfil. Su relieve es normal, presenta buen escurrimiento y permeabilidad moderada. En algunas regiones pueden sufrir erosión hídrica.

Otro subgrupo presente es el ácuico, que presenta el nivel freático cercano a la superficie, es decir, no posee buen drenaje. El perfil de suelo al estar saturado presenta rasgos de hidromorfismo (el color de los horizontes es gris, azulado o verdoso, con presencia de concreciones de hierro y manganeso, y de moteados).

Otro suborden presente es el Albol. Son suelos ubicados en posiciones intermedias bajas, vinculados a la periferia de los ambientes bajos.

Otro suborden presente es el Acuol, ubicados en terrenos planos y bajos. El nivel freático se encuentra alto, afectando al perfil durante periodos prolongados. Por ello, presentan colores neutros, en ocasiones verdosos y moteados fuertemente contrastantes debajo del epipedón oscuro. Dentro del suborden Acuol, se encuentra el gran grupo Natracuol, abundantes en la Pampa Deprimida. Los perfiles más característicos tienen un horizonte superficial neutro o ligeramente alcalino, de menos de 20 cm de espesor, con estructura granular o en bloques, al que le sigue el horizonte nátrico (con más del 15 % de sodio intercambiable), columnar, de 40 cm. Los horizontes B3 y C tienen casi siempre abundantes concreciones de carbonato de calcio y, en varios sectores, hay tosca en plancha a menos de 50 cm de profundidad. A pesar de las limitaciones por el tenor nocivo de sodio, el hidromorfismo y, a veces, la escasa profundidad, estos suelos tienen un horizonte superficial adecuado que los hace algo aptos para algunas prácticas agrícolas.

También, se encuentra el suborden Albol. Los suelos de éste presentan un horizonte álbico que se caracteriza por presentar pérdidas por lixiviado de arcilla y óxidos de hierro libres. Por lo tanto, son de colores más claros (su símbolo actual es E). Además contienen una capa de agua que afecta estacionalmente el perfil, manteniéndose saturados por períodos más o menos prolongados. Por debajo del horizonte álbico aparece comúnmente un horizonte argílico (Argialbol) o uno nátrico (Natrалbol). El gran grupo Argialbol presenta el subgrupo argiácuico, que se desarrolla en sectores más deprimidos, donde el material originario es algo más fino.

El orden Alfisol presenta evidencias de translocación de arcilla y se acumula en un horizonte fluvial. Son frecuentes en sectores bajos que están sometidos a inundaciones periódicas o anegamientos. Estos fenómenos producen una acumulación de sales de sodio en superficie, las cuales impiden el desarrollo de un epipedón mólico. Estas condiciones se dan principalmente en la Pampa Deprimida, y localmente, se registran en áreas deprimidas pequeñas o en micro relieves cóncavos.

Dentro del orden Alfisol, el suborden Acualf es el más frecuente. Presentan régimen de humedad ácuico (saturación). En algunos, el agua freática se encuentra frecuentemente muy cercana a la superficie, y en cambio, en otros, por debajo del horizonte de acumulación de arcilla. En otros casos, los horizontes del perfil son de baja conductividad hidráulica y esto impide el movimiento de la misma hacia capas profundas (saturación del suelo). Dentro de este suborden se encuentra el gran grupo Natracualf, donde el perfil muestra un horizonte superficial



muy delgado (menos de 10 cm), desprovisto de materia orgánica (horizonte ócrico). El horizonte Bt es espeso y oscuro (debido a la presencia de barnices arcillo-húmicos, por dispersión). Los horizontes BC y C son también sódicos y contienen abundante carbonato en concreciones. Presentan problemas de alcalinidad, anegamiento y toxicidad, lo cual determina que tengan serias limitaciones que restringen su uso agrícola.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PREDIO DE ESAA

- un moderado grado de desarrollo y son alcalino sódicos después de los 33 cm, no salinos.



Figura 5. Estado de cultivo del Predio de ESAA para Septiembre de 2018, según el programa Auravant.

Suelos con menor representatividad:

- Serie Estancia Aldecoa (Argiudol Ácuico). Se encuentran en un paisaje de bajos elongados entre lomas, con pendientes de 0 a 0,5 %, formado por sedimentos loésicos. Son algo pobremente drenados, no alcalinos, no sódicos. Son suelos profundos, con horizonte superficial muy oscuro (mólico). Poseen aptitud agrícola.
- Serie La Nueva Esperanza (Natrudol típico). Se encuentran en un paisaje de lomas bajas, con pendientes de 0,5 a 1 %, en posición media loma baja, formados sobre sedimentos loésicos y costra calcárea. Son suelos profundos, con horizonte superficial negro a pardo oscuro (mólico), algo pobremente drenados, alcalinos sódicos desde los 25 cm de profundidad, no salinos. Poseen aptitud agrícola ganadera.

Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3	Suelo 4	Suelo 5	Suelo 6	Suelo 7
Pardo oscuro Amarillo 10YR4/6	Amarillo pálido 2.5Y7/3	Pardo olivo claro 2.5Y5/3	Pardo oscuro 7.5YR3/2	Amarillo pálido 5Y8/4	Pardo rojizo oscuro 2.5YR5/3	Olivo oscuro grisáceo 5Y3/2
Suelo 8	Suelo 9	Suelo 10	Suelo 11	Suelo 12	Suelo 13	Suelo 14
Pardo fuerte 7.5YR2.5/3	Amarillo olivo 2.5Y6/8	Amarillo pálido 5Y7/3	Amarillo pálido 2.5Y8/3	Gris claro 5Y7/2	Pardo amarillo claro 10YR6/4	Rojo pálido 2.5YR7/2

**Horizonte A:** Suelo 8 pardo fuerte; **Horizonte B1:** Suelo 1 Pardo oscuro amarillo; **Horizonte B2:** Suelo 9 amarillo divo; **Horizonte C:** Suelo 11 amarillo pálido.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



## USOS POSIBLES DE LOS SUELOS DEL PREDIO DE LA ESCUELA

Predominan suelos con aptitud ganadera, en los sectores de mejor drenaje se encuentran los suelos de aptitud agrícola o agrícola-ganadera.

Entre los limitantes a los posibles usos del suelo encontramos la presencia cercana de carbonato de calcio (tosca) a la superficie, sumado al anegamiento y la alta alcalinidad. Es posible realizar cultivo de fina, algunas pasturas para alimentar al ganado establecido en el predio, más precisamente en los entornos. Otros cultivos de fina que se pueden sembrar son trigo, avena, cebada, centeno. En cuanto a los cultivos de gruesa, soja y girasol, dependiendo los sectores no anegables.

Al estar ubicada nuestra escuela en la cuenca del Salado encontramos algunas lomas muy buenas aunque con superficies muy pequeñas, bajos dulces y bajos salados, esto nos dificulta manejar una única especie aunque nos permite combinar especies forrajeras para manejar en diferentes momentos. El uso de la tierra más allá de los cultivos posibles se presenta netamente ganadero y apto para la cría y engorde de animales. Las manera de explotarlo pueden ser por encierre o a campo abierto. Esto no quita una posible sectorización para nuevos usos agrícolas.

## LIMITACIONES DE LOS SUELOS

En cuanto a la limitación por deficiencias en el drenaje, el anegamiento es la característica más marcada en gran parte de los suelos del predio de la escuela. En los cultivos, el primer síntoma de daño por anegamiento es el cierre estomático. Los efectos del exceso de agua en el suelo sobre las plantas varían en función de la especie, la edad de las plantas, la duración de la acción (el encharcamiento prolongado durante un periodo vegetativo suele ser letal), la periodicidad de la acción, y la época del año, siendo mayor la sensibilidad de las plantas durante el periodo vegetativo (Figueroa Schibber, 2011). Una menor superficie corresponde a zonas altas, y presenta suelos con buen contenido de materias orgánicas y bien drenadas, son de mayor fertilidad y tienen un mayor potencial agropecuario. En cambio, los suelos de zonas bajas del predio, son mal drenados por sufrir la saturación de los poros, algunos también presentan alcalinidad, y esto representa limitaciones para la producción. Estas zonas son las más susceptibles a sufrir anegamientos y/o inundaciones.

## RESULTADOS DEL TRABAJO A CAMPO

Una vez sembrada la parcela y luego de habersele sumado trébol a las secciones que lo requirieron observamos que en las divisiones de las parcelas que se les sumó trébol, el cultivo de fina creció un poco más así como también en las secciones con cobertura vegetal. La sección sin cobertura presentó problemas desde el inicio al encontrarnos con falta de humedad por poseer menos capacidad de retención de líquidos y por las sequías, aunque toda la superficie fue regada semanalmente. Además las plagas (aves y otros insectos) fueron alimentándose de las semillas que no tenían cobertura vegetal.



Para complementar la investigación realizamos una calicata del suelo de la escuela el día 02/09/2019 en las proximidades del edificio central donde se destacó el perfil del suelo dividido en 4 horizontes (A, B1, B2 y C) los cuales identificamos con papel y letras escritas sujetadas con tees de golf. Luego con una cinta métrica realizamos la medición de cada uno de estos perfiles.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Luego, se realizó una calibración del medidor de Ph y posteriormente la medición de pH de los distintos horizontes del suelo, dándonos dándonos como resultado rangos de medición alto, el horizonte A de 6,5 a 7 y el B de 6,2 a 6,6.



Comprobamos que el trigo sembrado germinó y se desarrolló más en las áreas con cobertura vegetal que en las sin cobertura gracias a la retención de humedad y la protección contra las plagas (aves e insectos ya mencionados). A su vez, el trébol aportó nitrógeno, lo cual mejoró el crecimiento del trigo en las áreas donde se incluyó esta pastura. De los cuatro métodos utilizados para sembrar, pudimos constatar que el más fructífero fue el que incluyó tanto la cobertura vegetal como la introducción de trébol para aportar nitrógeno a los cultivos, gracias a todo esto el trigo creció más y se desarrolló mejor con este método de siembra.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



## CONCLUSIONES

La diversidad de suelos presentes en el predio, nos presenta la necesidad de ubicar las diferentes producciones en los sectores más adecuados, de acuerdo a la calidad de los mismos. La presencia de lomas y bajos anegables alternados es constante. El uso agrícola está limitado por la presencia de tosca y la saturación de agua del suelo en tiempos de lluvia. El uso ganadero se muestra como el más apropiado para este predio, junto con el cultivo de pasturas para su mantenimiento. La producción que se obtenga en mayor o menor medida como ganado,

hortalizas, miel y huevos estará destinada tanto al consumo interno como a la venta al exterior con el fin de ayudar al mantenimiento de la institución.



El trabajo nos permitió el estudio e investigación de las múltiples funciones que lleva a cabo el recurso suelo, y revalorizar la importancia de su conservación. Además nos ha posibilitado establecer la capacidad productiva de los diferentes suelos presentes en el predio, en base a un análisis referido a las cualidades y limitaciones que presentan los mismos.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los profesores de la Escuela de Educación Secundaria Agraria de Azul, Ingenieros y referentes de INTA y EDU-Crea que nos ayudaron en la realización de este proyecto.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



## BIBLIOGRAFÍA

- De San Celedonio R.P., Micheloud J.R., Abeledo L.G., Miralles D.J., Slafer G.A. 2014. *Riesgo danegamiento en trigo (Triticum Aestivum L) para distintas localidades de la región triguera Argentina*. Ciencia del Suelo 32(2): 233-246.
- Figueroa Schibber E. 2011. *Comportamiento de la vegetación en planicies inundables: impacto del anegamiento y los cambios en el uso del suelo*. Trabajo final para optar al título de Especialista en Teledetección y sistemas de Información Geográfica aplicados al estudio de los Recursos Naturales y la producción agropecuaria. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2010. *Censo de población, viviendas y hogares por radios censales para la ciudad de Azul, Buenos Aires*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2017a. *Carta de suelos de la República Argentina 3760-16-1 Azul*. Disponible en: <http://anterior.inta.gov.ar/suelos/cartas/3760/Azul/3760-16-1.htm>. Última fecha de acceso: Septiembre de 2017.
- INTA. 2017b. *Guía de unidades cartográficas*. Hoja 3760-16-1 Azul. Disponible en: [http://anterior.inta.gov.ar/suelos/cartas/3760/Azul/guia\\_unid\\_cartog.htm](http://anterior.inta.gov.ar/suelos/cartas/3760/Azul/guia_unid_cartog.htm). Última fecha de acceso: septiembre de 2017.
- Lal R. 1998. Soil Quality and sustainability. In: R. Lal et al. (eds.) *Methods For Assessment of soil degradation. Advances in Soil Science*. CRC Press, Boca Ratón, Florida, USA. 17-30 pp.
- López Falcón R. 2002. *Degradación del suelo. Causas, procesos, evaluación e investigación*. 2° edición. CIDIAT. Universidad de Los Andes. Venezuela. 273 pp.
- Piscitelli M. y Sfeir A.J. 2004. *Fisiografía detallada del Partido de Azul, para el desarrollo de un planteo conservacionista de manejo de suelos (Buenos Aires, Argentina)*. Segundo Congreso de la Ciencia Cartográfica y IX Semana Nacional de Cartografía. Buenos Aires, 22-25 Junio de 2004.
- Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. 1989. *Mapa de suelos de la Provincia de Buenos Aires: Escala 1:50.000*. Proyecto PNUD ARG 85/019. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. CIRN - Instituto de Evaluación de Tierras.
- Requesens E. 2011. *Integración agroecológica del partido de Azul. Capítulo V. En Requesens, E. (coord.) Bases agroambientales para un desarrollo sustentable del partido de Azul*. Docuprint S.A., Buenos Aires. 136 pp.
- Vazquez P., Zulaica L., Requesens E. 2016. Análisis ambiental de los cambios en el uso de las tierras en el partido de Azul (Buenos Aires, Argentina). *Agriscientia* 33(1): 15-26.
- Zabala M.E., Manzano M., Vives L. 2015. *The Origin of groundwater composition in the Pampeano Aquifer Underlying The Del Azul Creek basin, Argentina*. *Science of the Total Environment*, 518-519: 168-188.
- Zárate M. y Mehl A. 2010. *Geología y geomorfología de la cuenca del arroyo del Azul, provincia de Buenos Aires, Argentina*. I Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras Azul, Buenos Aires, Argentina. Azul, Buenos Aires.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



## Índice

Conociendo el suelo de nuestra escuela .....	1
Resumen .....	1
Introducción .....	2
Materiales y métodos.....	3
Área de Estudio .....	5
Clima de la zona de Estudio.....	7
Características generales del predio de ESAA.....	9
Usos posibles de los suelos del predio de la escuela .....	10
Limitaciones de los suelos .....	10
Resultados del trabajo a campo .....	10
Conclusiones .....	12
Agradecimientos .....	12
Bibliografía .....	13