



“CONOCIENDO NUESTRO SUELO”

COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DE SUELO AGRÍCOLA Y VIRGEN.

González, Marco Antonio; Martínez, Florencia Agustina; Moya Lugones, Matías Alejandro; Reyes, Alberto; Jimenez, Karen Antonella; Palavecino, Alejandro Daniel; Agüero, Diego José Manuel; Márquez, Mariana Elizabeth; Tamayo, Oscar Fernando. EET N°3167 “José Monaldi”. Ruta Provincial 5 Km 92,5. Anta. Salta. Tel: 3877542122 e-mail: paulascardilli@hotmail.com

Resumen:

La disminución de la cantidad de suelo fértil en el planeta por la pérdida de productividad es uno de los problemas a los que se enfrenta la producción de alimentos. La importancia de concientizar en el uso del suelo radica en que su formación lleva millones de años mientras que la pérdida de productividad es un proceso de poco tiempo, caracterizado por compactación, adensamiento, pérdida de textura y nutrientes del suelo. El siguiente trabajo tiene como objetivo poner de manifiesto la importancia del suelo, su caracterización como herramienta para la toma de decisiones acerca de la siembra, el cultivo, las prácticas más apropiadas y la participación activa y colaborativa de los alumnos en el proceso de aprendizaje.

La caracterización se realizó en suelo agrícola del predio institucional y en suelo no disturbado del monte virgen, se determinaron los atributos: perfil, haciendo una calicata; infiltración, empleando el doble anillo; potencial hidrógeno, con cintas indicadoras; resistencia a la penetración, usando penetrómetro de golpes; textura con método del moldeado y densidad aparente, mediante el método del cilindro. Se observó una secuencia de horizontes de tipo A, Bt1, Bt2, BC y C. la textura varía de franco a franco arcillosa, no presenta limitaciones por acidez o alcalinidad con valores entre 6 y 7. La resistencia a la penetración fue mayor entre los 10 y 20 cm de profundidad en suelo agrícola, mientras que en el no disturbado se obtuvieron valores bajos, comportándose de manera inversa a medida que la profundidad aumenta.

Palabras claves: adensamiento, compactación, permeabilidad, textura

Introducción

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la humanidad, es el uso indiscriminado de los recursos naturales, entre ellos el recurso suelo. Es necesario tomar conciencia de su uso ya que su productividad es limitada.

La cantidad de suelo fértil en el planeta ha ido disminuyendo a un ritmo alarmante, lo que compromete la capacidad de los agricultores de cultivar. (FAO)

Se estima que para el 2050 las cuatro quintas partes de los alimentos necesarios para más de nueve mil millones de personas provendrán de las tierras existentes a través de la intensificación de la producción agrícola y se prevé que un gran porcentaje de esta demanda de alimentos sea satisfecha por los países de América Latina y el Caribe. (FAO).

Para que se forme un suelo fértil es necesario que pasen millones de años. Sin embargo, puede perderse en poco tiempo, o bien perder su capacidad productiva, debido ya sea a la compactación del suelo, adensamiento, pérdida gradual de la textura del suelo ocasionada por el uso inapropiado de maquinarias pesadas, falta de reposición de nutrientes, monocultivo y rotaciones inadecuadas de cultivos entre otros. Sumado a esto también tenemos los cambios climáticos (como consecuencia de la actividad antrópica) que son una amenaza para la producción agropecuaria.



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Este trabajo de investigación busca poner en manifiesto la importancia del factor suelo como así también su caracterización, conocer sus características nos permitirá tomar decisiones acerca de qué sembrar y la manera de cultivar, como si también las practicas más apropiadas.

Para caracterizar el suelo es necesario conocer y analizar algunos atributos como ser:

Exploración de suelos a cielo abierto.

Los suelos también varían en dirección vertical, en esta dirección el suelo se desarrolla formando un perfil y cada una de las capas de ese perfil se llama horizonte. Algunos suelos tienen una capa de humus de varios metros y otros de pocos centímetros. En los suelos arados, los primeros 30 o más centímetros están mezclados por la acción de la labranza. Para que se puedan distinguir bien los horizontes, es necesaria la realización de la calicata. Ésta es un hoyo que tiene al menos una de sus paredes planas para que se distingan bien los horizontes.

Mediante la calicata se puede realizar una observación directa de la estratigrafía del suelo a cierta profundidad, así como la toma de muestras y la realización de ensayos en campo.

Tiene la ventaja de que permiten acceder directamente al terreno, pudiéndose observar las variaciones litológicas, estructuras, discontinuidades, etc., así como tomar muestras de gran tamaño para la realización de ensayos y análisis. Las calicatas son uno de los métodos más empleados en el reconocimiento superficial del terreno, y dado su bajo costo y rapidez de realización, constituyen un elemento habitual en cualquier tipo de investigación en el terreno. Sin embargo, cuentan con las siguientes limitaciones:

- La profundidad no suele exceder de 4m
- La presencia de agua limita su utilidad
- El terreno debe poderse excavar con medios mecánicos

Infiltración:

Se define como la entrada de agua en el perfil del suelo en forma vertical. La falta de una adecuada infiltración se traduce en una distribución poco uniforme en las parcelas como así también una pérdida de agua por escurrimiento o percolación profunda.

Potencial hidrogeno.

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución, valores por debajo de 7 se considera un pH ácido, valores por arriba de 7 es un pH alcalino, mientras que un valor de 7 me indica un pH neutro.

El pH es un elemento que condiciona enormemente el suelo. En función de él tendremos que elegir las especies que podemos cultivar ya que, aunque podamos corregir los niveles de acidez o alcalinidad de un suelo aportando correcciones, a largo plazo la propia capacidad buffer del suelo volverá a sus niveles iniciales de pH.

Resistencia a la penetración.

La resistencia del suelo limita la zona de exploración radicular y el desarrollo de la misma, afectando en forma directa el rendimiento potencial de los cultivos.

La resistencia varía inclusive en un mismo lote en distintos puntos de muestreo ya que el sistema suelo es muy heterogéneo.

A medida que aumenta el contenido de humedad en el perfil, disminuye la resistencia a la penetración, por ello se recomienda realizar las mediciones unas 48-72 hs. después de una lluvia abundante o un riego.

Textura.

El suelo está compuesto por tres partículas minerales de distintos tamaños: arena, limo y arcilla. A su vez, la arena se compone de partículas minerales gruesas, el limo de partículas minerales finas y la arcilla, de partículas minerales muy finas. La combinación de estas partículas en distintas proporciones, se denomina textura. A partir de esta se puede determinar la capacidad de reserva y disponibilidad de nutrientes, como así también determinar el manejo más apropiado.

Densidad Aparente.

La densidad aparente se define como la masa de suelo por unidad de volumen (g. cm^{-3} o t. m^{-3}). Describe la compactación del suelo, representando la relación entre sólidos y espacio poroso (Keller y Hakansson, 2010). Es una forma de evaluar la resistencia del suelo a la elongación de las raíces. Indicador de porosidad, grado de aireación y capacidad de drenaje. La densidad aparente varía con la textura y el contenido de materia orgánica; puede variar estacionalmente por efectos de las labranzas y con la humedad del suelo sobre todo en los suelos con contenido de arcillas expandentes (Taboada y Alvarez, 2008).



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



En un tipo de suelo los valores bajos de densidad aparente implican suelos porosos, bien aireados y con un buen drenaje, si los valores son altos, el suelo es compacto, poco poroso y que la infiltración de agua es lenta con lo cual puede provocar anegamientos.

Uno de los métodos más empleado es la caracterización del sistema suelo en laboratorio, aunque existen otros también confiables que se realizan in situ.

Si bien en nuestra región los suelos con aptitud agrícola fueron habilitados en los últimos 30 años. (figura 1) se observó una caída en los rendimientos, a pesar de contar con un alto paquete tecnológico asociado a la siembra directa. Lo que nos lleva a preguntar cuáles son las posibles causas de la caída potencial, por ello se caracterizó el sistema suelo de la Esc. De Educación Técnica 3167 de la localidad de Las Lajitas Dpto. de Anta provincia de Salta, sometido a distintas prácticas agrícolas, contrastando con un suelo de monte nativo sin perturbación, comparando con la bibliografía disponible y observando las variaciones de los parámetros mencionados.



Fig. 1: Avance de desmontes Las Lajitas-Anta.

Legenda

- Hasta 1976
- 1977 - 1986
- 1987 - 1996
- 1997 - 2006
- 2007 - 2017

Materiales y métodos:

El trabajo de investigación se realizó en el predio de la Esc. De Educación técnica 3167, ubicada en la ruta provincial N° 5 km 97 de localidad de Las Lajitas departamento de Anta-Salta.

Las Lajitas cuenta con un clima con dos estaciones bien marcadas una lluviosa en los meses de octubre a abril y una seca el resto del año.

La precipitación media anual para Las Lajitas, es de 735 mm, con una máxima de 1825 mm y una mínima de 286 mm. Las máximas temperaturas se registran en los meses de noviembre-febrero y las mínimas en junio-julio. Las temperaturas absolutas pueden alcanzar 48 °C y las mínimas -6.

La caracterización del suelo se llevó a cabo en un lote con rastrojo de maíz, el cual tenía un esquema de rotación de cultivo 3:1 (3 años de maíz, 1 de soja) y en un suelo de monte nativo contiguo, donde predominan especies como el quebracho blanco, colorado, vinal y se observa un monte bajo con especies como algarrobo, duraznillo, etc.

Perfil del suelo agrícola

Se realizó una calicata de 1 metro de profundidad y 2 metros de ancho, (foto 1) se tomó una muestra de cada horizonte del perfil de suelo y se determinó:

Ph, densidad aparente y textura.



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Foto 1: Calicata.

Potencial hidrogeno

Rango de acides y disponibilidad de nutrientes.

Para la determinación del pH se utilizó cintas indicadoras de pH. Las tirillas, constituidas por una matriz de papel o polímero sintético impregnado con reactivos que cambian su color a diferentes pH (Sheppard y Guiseppi-Elie, 1999). La medición de pH con tirillas es una metodología rápida y económica, y es una opción razonable cuando la precisión de las determinaciones requiere una sensibilidad igual o mayor a 0,5 unidades de pH (Thomas, 1996; Sheppard y Guiseppi-Elie, 1999).

El pH se determinó empleando cintas indicadoras de pH, (foto 2) se tomó una muestra a los 10 cm, y a los 20 cm de profundidad. Se introdujo la muestra en un Erlenmeyer y se agregó agua destilada, se agito hasta formar una solución homogénea, se esperó unos minutos hasta que decante las partículas sólidas y se introdujo la tirilla indicadora y se observó el cambio de color. Se siguió este protocolo para ambas muestras.



Foto 2: Cintas indicadoras de pH.

Textura

El método de manipulación o moldeado nos da una idea de la textura del suelo. (foto 3)

- 1) Se tomó una muestra de suelo a distinta profundidad dentro de la calicata.
- 2) Se le agrego agua hasta llegar a la capacidad de campo.
- 3) Se armo rollito con la muestra de suelo y se presionó al tacto para determinar el tamaño de las partículas.



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



- 4) Se siguió moldeando el rollito de suelo hasta alcanzar un cilindro aproximadamente de 15-16 cm, si la muestra no mantenía dicha forma se lo categorizaba como un suelo franco arenoso. Con las muestras que mantenían la forma de cilindro se trató de formar un semicírculo.
- 5) Si no se lograba formar el semicírculo se trataría de un suelo franco, si se formaba el semicírculo se sigue cerrando hasta obtener un círculo completo. En el caso de no lograr formar el círculo se trata de un suelo franco pesado, y en el caso de formar el círculo y se observan pequeñas grietas, estaríamos en presencia de un suelo arcilloso.



Foto 3: Determinación de textura

Infiltración:

El método consiste en saturar una porción del suelo limitada por dos anillos concéntricos para a continuación medir la variación del nivel de agua en el cilindro interior. Si bien el movimiento del agua en el perfil puede ser unidimensional gravitacional (riego por manto o goteo) dimensional (riego por aspersión) y en tres dimensiones (riego por goteo) se realizó las mediciones considerando únicamente al movimiento unidimensional gravitacional (producido por efecto de la gravedad). Se usó el infiltrómetro de doble anillo. Cuyas dimensiones son: Anillo externo con un diámetro de 30 cm, el interno de 20 cm, y una altura de 20 cm.

El doble anillo sirve para estimar la permeabilidad del suelo, simulando la infiltración de agua en el suelo, se satura una porción de suelo limitada por dos anillos concéntricos y se mide la variación del volumen de agua en el anillo interno. Al inicio de la experiencia el suelo se encontraba con un buen contenido de humedad ya que unas 48 hs previas a las mediciones se había registrado unos 19 mm.

El tiempo transcurrido hasta alcanzar las condiciones finales de saturación dependió de la humedad previa, la textura y estructura del suelo, el espesor del horizonte por el que discurre el agua, y la altura del agua en el anillo interior.

Protocolo de infiltración.

- 1) Se clavo el infiltrómetro de doble anillo en el suelo a una profundidad de 10 cm (evitando el drenaje lateral) en todo su perímetro de forma simultánea. Se procuró que no quedara restos de raíces, piedras etc., bajo el filo del doble anillo y se niveló.
- 2) Se llenó los anillos con agua, siempre empezando por el anillo exterior cuya función es la de actuar como amortiguador o buffer. Se tapizó el interior del anillo interno con plástico, con el objetivo de evitar el impacto del agua y la degradación de las partículas del suelo y sellado del mismo. (foto 4)
- 3) Mantener el nivel de agua en el interior los anillos. Se realizó el primer llenado con un nivel de 10 cm, cuando el nivel de agua inicial bajo 4 cm se tomó el tiempo transcurrido y se reposó el agua hasta llegar al nivel inicial. Se trabajó siguiendo este protocolo hasta alcanzar una tasa de infiltración constante.
- 4) Todos los datos medios tanto de volumen de agua infiltrada como el tiempo transcurrido fueron volcados en una planilla de datos. (Tabla 1 y 2).



Foto 4: Infiltrómetro de doble anillo en lote agrícola.

Resistencia a la penetración.

La resistencia a la penetración vertical (RP) está dentro de un conjunto de variables de suelo que en forma complementaria pueden caracterizar la condición física del suelo. La RP es medida con penetrómetros de diferentes características (Cazorla et al, 2016). Varios son los factores que influyen en la RP, tales como la textura, la densidad aparente, el contenido de materia orgánica, la humedad del suelo, las características del penetrómetro, entre otros (Mulqueen et al, 1963; Perumpral, 1987).

Esta evaluación es afectada por el tipo de suelo, manejo y contenido de humedad, en la medida que el suelo se humedece la resistencia disminuye, por lo tanto, es conveniente la determinación en condiciones cercanas a la capacidad de campo (48-72 hrs posteriores a una lluvia abundante).

La **RP** fue medida con un penetrómetro de golpes. El mismo presenta una punta cónica de 60° y 0,02 m de diámetro, con una longitud de recorrido de la masa de 0,50 m. constante de penetrómetro de 2,75 kg/cm². Los datos son presentados como números de golpes para penetrar rangos de profundidad de suelo de 5 cm en los intervalos de profundidad 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30 cm.

En este trabajo las mediciones realizadas tanto en el lote con rastrojo de maíz como en el suelo nativo, fue en capacidad de campo. (tabla 3 y 4)

Las mediciones se realizaron el día 26 de setiembre. Se debe tener en cuenta que la resistencia se realizó a las 48 hrs después de una lluvia.

Precipitaciones-setiembre 2018

días	13	14	23	24	26	PP acum.
mm	3,4	0,2	17,4	1,6	0	22,6

Se siguió el procedimiento indicado a continuación:

- 1) Se colocó el penetrómetro en posición vertical en el punto a determinar la resistencia. (foto 5 y 6)
- 2) Se dejó caer en caída libre la pesa desde la parte superior hasta la zona de impacto.
- 3) Se repitió la acción contando el número de golpes necesarios para que el penetrómetro se introduzca 5 cm en el suelo y se registró en una planilla.
- 4) Se repitió toda la acción descrita hasta alcanzar la profundidad de 50 cm, considerando que la mayoría de los cultivos extensivos tienen una capacidad de exploración radicular promedio similar.



Foto 5: Penetrómetro en suelo virgen



Foto 6: Penetrómetro en suelo agrícola

Densidad Aparente.

Se extrajeron dos muestras de suelo empleando el cilindro biselado de volumen conocido. (3 cm de diámetro, 11.5 cm de largo, él mismo tiene un extremo desmontable de unos 3.5 cm de largo.) (figura 2). Una de las desventajas de tomar la muestra con el cilindro, es que el valor puede variar con el tamaño del cilindro, siendo mayor la densidad cuando menor es el tamaño del cilindro, a causa que no se captan los poros de mayor tamaño. En general, el método presenta poca variación, es fácil de repetir y su determinación es sencilla.

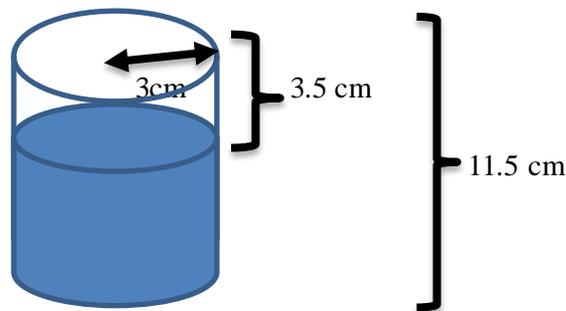


Fig. 2: Densímetro

La primera muestra se tomó a los 0-11.5 cm de profundidad, se enterró el cilindro en forma vertical al ras del suelo en el punto deseado, se extrajo la muestra de suelo enraizada y se la pesó. (p_i = peso inicial). Para la extracción de la muestra de 15-20 cm, se colocó el cilindro en forma horizontal a la profundidad deseada y se lo enterró usando una masa, tratando de generar el menor disturbio posible. (foto 7) Una vez extraída la muestra se saca el extremo inferior desmontable, se enraza y se pesa (p_i = peso inicial) el volumen extraído.

Ambas muestras fueron llevadas a estufa a 105 ° C, hasta alcanzar un peso constante (el agua retenida en la muestra de suelo se evaporó) determinado el peso final (p_f).

$$D_{ap} \text{ (g. cm}^{-3}\text{)} = \frac{\text{Peso del suelo seco (g)}}{\text{Volumen cilindro cm}^3}$$



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



A medida que aumentan el limo + arcilla, los valores de mínimos y máximos de densidad aumentan para cada tipo de suelo. Para los suelos arcillosos, se ha informado que la extensión de las raíces podría detenerse a partir de 1.5-1.6 g.cm³ (Reynolds *et al.*, 2002).

$$\text{Volumen del cilindro; } V = \pi \cdot R^2 \cdot h$$

La densidad aparente es una de las propiedades que define la calidad física de los suelos. Debe tenerse en cuenta que la calidad no se puede definir con una sola propiedad, por lo tanto, para evaluar el estado y salud de un suelo deberá relacionarse la densidad con otros parámetros físicos, químicos y biológicos.



foto 7: Extracción de muestra a 15-20 cm de prof.

Resultado y discusión:

Perfil del suelo, textura y pH.

Se observó una secuencia de horizontes de tipo A, Bt1, Bt2, BC y C. En los horizontes B se determinó concreciones con formas de municiones (por las características de la zona podemos decir que se trata de carbonatos de calcio).

Horizonte A; pardo oscuro en húmedo; Franco; estructura bloques subangulares, plástico, adhesivo, límite suave.

Bt1; pardo oscuro en húmedo; Franco arcilloso; estructura en bloques subangulares; plástico, adhesivo, levemente ácido.

Bt2; pardo rojizo oscuro en húmedo; estructura en bloques subangulares; franco arcilloso, plástico, adhesivo, levemente ácido.

BC; pardo rojizo oscuro en húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares; plástico, adhesivo;

C; pardo rojizo oscuro en húmedo; franco arcilloso; estructura tiende a masiva; plástico, adhesivo.

En cuanto al pH. Medido a distintas profundidades en el lote agrícola podríamos decir que nos encontramos en presencia de un suelo sin limitaciones en cuanto a acidez o alcalinidad. Los valores obtenidos fueron:

M1 (10 cm) = 6 pH.

M2 (20 cm) = 7 pH



Infiltración:

La tasa o velocidad de infiltración es la velocidad con la que el agua penetra en el suelo a través de la superficie.

(tabla 1) Infiltración -rastrero de maíz.

LECTURA N.º	TIEMPO PARCIAL	TIEMPO ACUMULADO	NIVEL DE AGUA	LAMINA INFILTRADA	LAM. ACUM	VELELOCIDAD DE INF.
HORA	MINUTOS	MINUTOS	cm.	cm.	cm	(cm/min)
09:00:00	0	0	10	0	0	0
09:02:03	2,05	2,05	6	4	4	1.95
09:06:36	4,55	6.6	10	4	8	0.87
09:11:56	5,33	10.78	6	4	12	0.75
09:18:00	6,06	15	10	4	16	0.66

(Tabla 2) Infiltración monte virgen.

LECTURA N.º	TIEMPO PARCIAL	TIEMPO ACUMULADO	NIVEL DE AGUA	LAMINA INFILTRADA	LAM. ACUM	VELELOCIDAD DE INF.
HORA	MINUTOS	MINUTOS	cm.	cm.	cm	(cm/min)
10:00:00	0	0	10	0	0	0
10:00:52	0.86	0.86	6	4	4	4.65
10:01:16	0.4	1.26	10	4	8	10
10:02:24	1.14	2.4	6	4	12	3.5
10:03:46	1.36	3.76	10	4	16	2.94
10:05:56	2.17	5.93	6	4	20	1.84
10:07:00	1.07	7	10	4	24	3.73
10:08:19	1.31	8.31	6	4	28	3.05
10:09:20	1.02	9.33	10	4	32	3.92

Con los datos medidos y observados podemos decir que la tasa de infiltración del suelo agrícola es menor a la del suelo virgen, como consecuencia de la alteración de las características físicas originales, debido a las prácticas agrícolas realizadas.

Las diferencias entre los valores de velocidad de infiltración promedio entre el suelo virgen (Velocidad de infiltración promedio= 3.73 cm/min.) y el agrícola (Velocidad de infiltración promedio= 0.846 cm/min) se debe por el contenido significativamente mayor de materia orgánica y cobertura lo que se traduce en una mejor y más estable estructura favoreciendo el aporte de agua al suelo, disminuyendo la erosión hídrica y la pérdida de suelo por escorrentía.

Resistencia a la penetración.

Interpretación de los resultados.

R= resistencia a la penetración cada 5 cm de espesor del suelo.

K=constante del penetrómetro, esta varía con cada equipo, en nuestro caso es de 2.75 kg/cm²

R= K x N.º de golpes.

En la medida que R tenga un valor superior a 20 kg/cm² o 2 Mpa. La producción de los principales cultivos agrícolas se verá comprometida.



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Tabla 3: Planilla de registro - rastrojo de maíz

PROF. (cm)	Nº DE GOLPE	R(kg/cm ²)	Mpa
0 -5	3	8,25	0,825
5-10	15	41,25	4,125
10-15	41	112,75	11,275
15-20	39	107,25	10,725
20-25	31	85,25	8,525
25-30	26	71,5	7,15
30-35	23	63,25	6,325
35-40	27	74,25	7,425
40-45	31	85,25	8,525
45-50	32	88	8,8

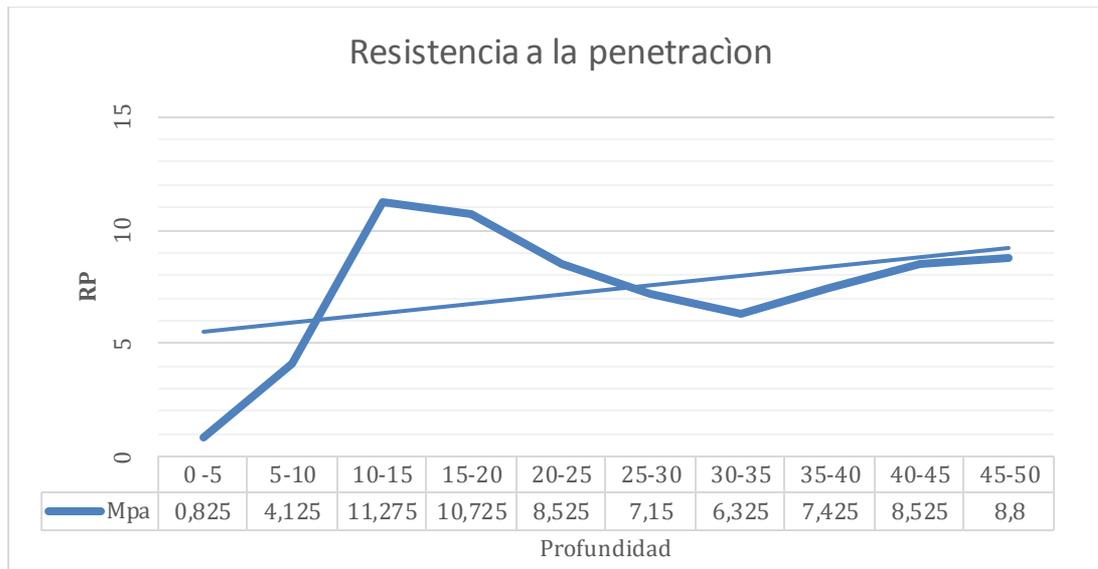


Gráfico 1: Rp suelo - agrícola.

Tabla 4: Planilla de registro – suelo virgen.

PROF. (cm)	Nº GOLPES	R.(Kg/cm)	Mpa
0 -5	2	5,5	0,55
5-10	8	22	2,2
10-15	22	60,5	6,05
15-20	24	66	6,6
20-25	28	77	7,7
25-30	40	110	11
30-35	34	93,5	9,35
35-40	34	93,5	9,35
40-45	31	85,25	8,525
45-50	27	74,25	7,425



Gráfico 2: Rp suelo – virgen.

Se puede observar que el lote agrícola presenta elevados valores de RP entre los 5-20 cm. de profundidad, comprometiendo el crecimiento y el desarrollo radicular, afectando el rendimiento de cualquier cultivo (grafico 1), como así también la infiltración del agua en el perfil. A medida que aumenta la profundidad los valores de RP comienzan a disminuir, con lo cual nos indica que existe un impedimento tipo físico entre los 5-30 cm de profundidad como consecuencia de la siembra directa y el tránsito de maquinarias agrícolas.

En el suelo virgen, los valores de RP son menores que los observados en el suelo agrícola. (grafico2).

Densidad aparente.

Suelo agrícola.

Las muestras se secaron en estufa a 105 ° C hasta alcanzar un peso constante.

Muestra N.º 1 (0-15 cm)

Pi = 410 g

Pf = 380 g

Muestra N.º 1

Volumen del cilindro; $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$

V=325 cm³

Dap= 380 g /325 cm³

Dap=1.16 g/cm³

Muestra N.º 2 (15-20 cm)

Pi = 360 g

Pf = 300 g

Muestra N.º 2

Volumen del cilindro; $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$

V=226 cm³

Dap= 300 g/226 cm³

Dap=1.33 g/cm³

Dap textura Arenoso 1,65 g/cm³

Dap textura Franco 1,40 g/cm³

Dap arcilloso 1,25 g/cm³

Mediante este ensayo determinamos que la porosidad del suelo agrícola disminuye sensiblemente conforme aumenta la profundidad, como consecuencia de la compactación subsuperficial, la pérdida de materia orgánica que influye en la textura del suelo y en el flujo de aire y agua en el perfil, generando limitaciones en la calidad del suelo (física, química y biológica).



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Conclusiones:

El suelo es un recurso renovable, y las prácticas agrícolas continuas asociadas a la siembra directa, afectan las características físicas, químicas y biológicas del suelo, en desmedro de la potencialidad productiva del mismo.

Es importante conocer las características físicas y químicas del suelo, como así también sus limitantes, para realizar un manejo más adecuado y sustentable en el tiempo.

Este trabajo nos sirvió para concientizarnos acerca de la importancia del suelo e interiorizarnos de los distintos métodos para caracterizar y determinar su calidad. También nos permitió aprender en forma activa y colaborativa los pasos del método científico.

Bibliografía:

Elisei, J. 2017. Influencia de la Humedad del Suelo en la Resistencia a la Penetración Vertical. En RTA/Vol.10/N°33. En: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_pergamino_influencia_de_la_humedad_del_suelo_en_la_resistencia_a_la_penetracion_vertical.pdf

Nadir, A. y Chafatinos, T. 1990. Los Suelos del NOA (Salta y Jujuy).

Rojas, J.M. 2012. Densidad Aparente. Comparación de Métodos de Determinación en Ensayo de rotaciones en Siembra Directa. En: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_densidad_aparente.pdf

Ibañez Asensio, S.; Moreno Ramón, H.; Gisbert Blanquer, J. M. 2010. Características del Infiltrómetro de Doble Anillo (Anillos de Munz). En: <file:///G:/suelos%20educativo/infiltraci%C3%B3n/Infiltrometro%20munz.pdf>

Schulz, G.; Rodriguez, D. 2015. Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja 2563-13-2- Las Lajitas. Departamento Anta. Provincia de Salta. Libro Digital. INTA