



Programa de Extensión Berries Maule

IMPORTANCIA DE LAS EGUMINOSAS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO

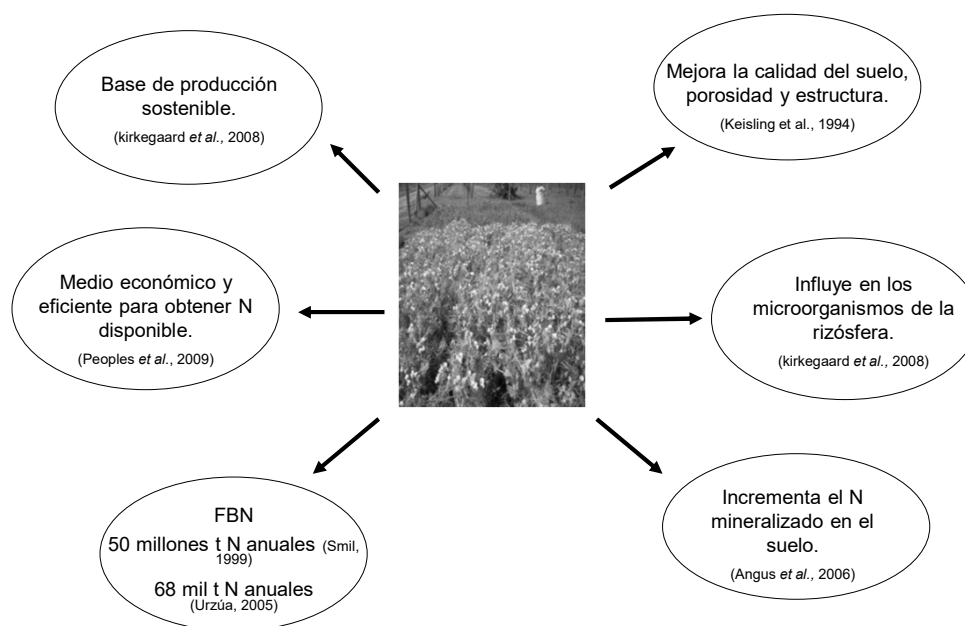
Dra. Soledad Espinoza T.
Soledad.espinoza@inia.cl



INIA Raihuén, C.E Cauquenes, Julio 2020



BENEFICIOS DE LAS LEGUMINOSAS





Cubiertas vegetales en frutales



¿Para qué sirven?

Protección del suelo o
Control de erosión





¿Qué función cumplen las cubiertas vegetales?



Protección del suelo contra la erosión, particularmente en viñedos establecidos sobre lomajes de alta pendiente.





Vista panorámica de un huerto de paltos en formación sobre camellones a favor de pendiente



Función de las cubiertas vegetales

Contribuyen al mantenimiento y/o mejoramiento de la características físicas del suelo, en especial de la estructura, estabilidad de agregados, porosidad, capacidad de infiltración del agua, evitando o mitigando la compactación del suelo.





Función de las cubiertas vegetales

Aumentan el contenido de materia orgánica, la actividad biológica y el nivel de nutrientes del suelo, en particular del nitrógeno, cuando se utilizan leguminosas.



Función de las cubiertas vegetales



Facilitan el tránsito de maquinaria especialmente en invierno cuando los suelos se encuentran saturados de agua.

Evitan la compactación del suelo por efecto del tránsito de maquinaria.



Función de las cubiertas vegetales

Aumentan la biodiversidad de plantas y de insectos en el huerto.

Atraen insectos benéficos que controlen insectos plagas del frutal acompañante.

Aumento de fauna y del control biológico natural de las plagas, ya que ofrecen alimento (néctar, polen y otros insectos) además de refugio.

Potencian los procesos biológicos del suelo al favorecer a los microorganismos y ciclaje de nutrientes.



Función de las cubiertas vegetales



Limitan el desarrollo de malezas.

Aprovechamientos complementarios (forraje para pastoreo, subproductos consumibles).

Control de Vigor. Ejercen competencia a el frutal asociada, con el objeto de mejorar calidad del producto.

Disminuir la población de malezas de difícil control que infringen competencia por agua y nutrientes a los frutales, mediante el reemplazo por especies benéficas.

Algunas especies pueden contribuir a reducir las poblaciones de nemátodos.



Objetivo principal de las cubiertas de leguminosas

Disponer de fuentes de nitrógeno derivados de la fijación biológica, capaces de satisfacer en parte los requerimientos de la planta en este elemento.



¿Qué especies y variedades utilizar ?

Entrehilera regada:

Leguminosas perennes: Trébol blanco solo en asociación con gramíneas perennes, trébol rosado, lotera.



Gramíneas perennes y anuales: Festuca, Pasto ovido, falaris, ballica perenne, ballica anual, ballica bianual.

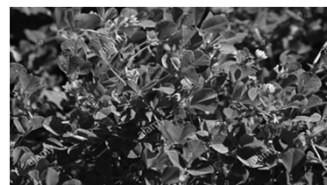
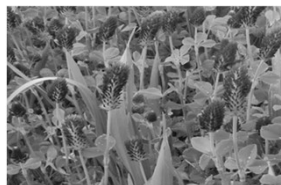




¿Qué especies y variedades utilizar ?

Entrehilera seco (riego por goteo):

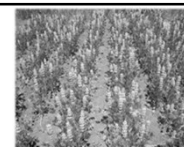
Leguminosas anuales: Tréboles subterráneos, Trébol balansa, Trébol encarnado, Hualputra.



Gramíneas perennes y anuales : Festuca, Pasto ovido, falaris, ballica anual, avena.



¿Cuánto Nitrógeno son capaces de fijar las leguminosas?



Producción de MS, %de N en la MS, N fijado por la leguminosa de grano (Ndfa) y N fijado por unidad de materia seca producida, en el seco interior (suelos Alfisol) y precordillera Andina (Andisol).

Tratamientos	M. seca (kg ha ⁻¹)	Conc. N (%)	Ndfa (kg N ha ⁻¹)	N fijado (kg N t MS ⁻¹)
Suelo Granítico (Alfisol)				
<i>Lupinus angustifolius</i>	5850 b ¹	3,91 a	134 b	22,9 b
<i>Lupinus luteus</i>	4213 d	3,46 b	104 c	24,6 a
<i>Pisum sativum</i>	11182 a	3,87 a	258 a	23,1 b
<i>Avena sativa</i> + <i>Vicia atroporpurea</i>	5200 c	1,21 c	46 d	8,9 c
Suelo Trumao (Andisol)				
<i>Lupinus angustifolius</i>	3072 c	2,84 b	47 d	15,4 bc
<i>Lupinus albus</i>	4518 b	2,74 b	79 c	17,5 b
<i>Pisum sativum</i>	7587 a	3,57 a	202 a	26,7 a
<i>Avena sativa</i> + <i>Vicia atroporpurea</i>	7848 a	1,58 c	106 b	13,5 c

¹Valores con distintas letras en la columna son diferentes de acuerdo al test del rango múltiple de Duncan ($P \leq 0.05$).



Materia seca parte aérea (kg ha⁻¹), %N, N acumulado (kg ha⁻¹), %Átomos ¹⁵N exc, % Ndda y N Fijado. En suelo Alfisol

Año 2014 (677 mm)

	Fecha Muestreo	Mg MS/ha	%N	kg N acumulado en MS/ha	Átomos ¹⁵ N% exc.	% Ndda	Ndda (kg N/ha)	N fijado (k N/Mg MS)
<i>V. faba</i>	15-Sep	12,73 b	4,20 a	534 b	0,08	94	502	42
<i>L. angustifolius</i>	22-Sep	9,65 bc	4,10 a	396 c	0,12	91	360	41
<i>L. albus</i>	22-Sep	5,29 d	4,07 a	215 f	0,15	89	191	41
<i>T. balansa</i>	10-Oct	8,65 cd	2,85 c	246 e	0,09	93	229	30
<i>T. Alejandrino</i>	17-Oct	10,53 bc	2,55 c	269 d	0,17	88	237	26
<i>Vicia</i>	03-Nov	8,75 bcd	3,26 b	284 d	0,06	96	273	32
<i>P. sativum</i>	03-Nov	21,78 a	2,76 c	600 a	0,05	96	576	28
Ballica	22-Sep	2,25 e	0,65 d	15 g	1,44			
Avena (sin N)	22-Sep	2,31 e	0,81 d	19 g	1,29			

Año 2016 (340 mm)

<i>V. faba</i>	26-sept	1,55 ab	3,10 bc	48 b	0,16	88	42	31
<i>L. angustifolius</i>	03-oct	1,46 b	3,75 a	59 a	0,07	95	56	37
<i>L. albus</i>	04-oct	1,58 ab	3,35 b	49 b	0,02	95	48	33
<i>T. balansa</i>	26-oct	0,44 e	2,07 e	9 d	0,14	89	8	21
<i>T. Alejandrino</i>	27-oct	0,22 f	2,66 d	6 d	0,11	91	5	27
<i>Vicia</i>	03-nov	0,89 d	2,92 cd	26 c	0,15	89	23	29
<i>P. sativum</i>	08-nov	1,68 a	1,93 e	32 c	0,31	76	25	19
Ballica	26-oct	1,17 c	1,10 f	13 d	1,57			
Avena (sin N)	08-nov	1,12 c	0,81 f	9 d	1,29			

Valores con igual letra en columnas no presentan diferencias significativas entre sí ($P \leq 0,05$) según prueba de Duncan.



Rangos más frecuentemente reportados de la contribución de la fijación de nitrógeno atmosférico por especies leguminosas (Urzúa, 2000).

Cultivos de leguminosas		N fijado (kg·ha ⁻¹ ·año ⁻¹)
Forrajeras	Alfalfa	120-800
	Trébol blanco	150-400
	Trébol rosado	100-480
	Trébol subterráneo	80-340
De grano y hortícolas	Haba	100-300
	Arveja	50-270
	Lupino	40-300
	Frejol	25-100
Abonos Verdes	Arveja	70-300
	Haba	80-380
	Vicia	100-300
	Lupino	150-310



Praderas como cubiertas vegetales en producción orgánica de frambuesa (*Rubus ideaus* L).



Plantación de frambuesa de 5 años de edad, de la variedad Heritage

Trabajo realizado por Ovalle y otros



Cubiertas evaluadas

1. Testigo: Manejo tradicional sin leguminosas y sin cubierta vegetal.
2. Leguminosas forrajeras anuales : trébol subterráneo y trébol balanza
3. Leguminosas perennes, lotera.
4. Leguminosas perennes, trébol blanco.
5. Festuca + trébol blanco.



Trabajo realizado por Ovalle y otros



Festuca



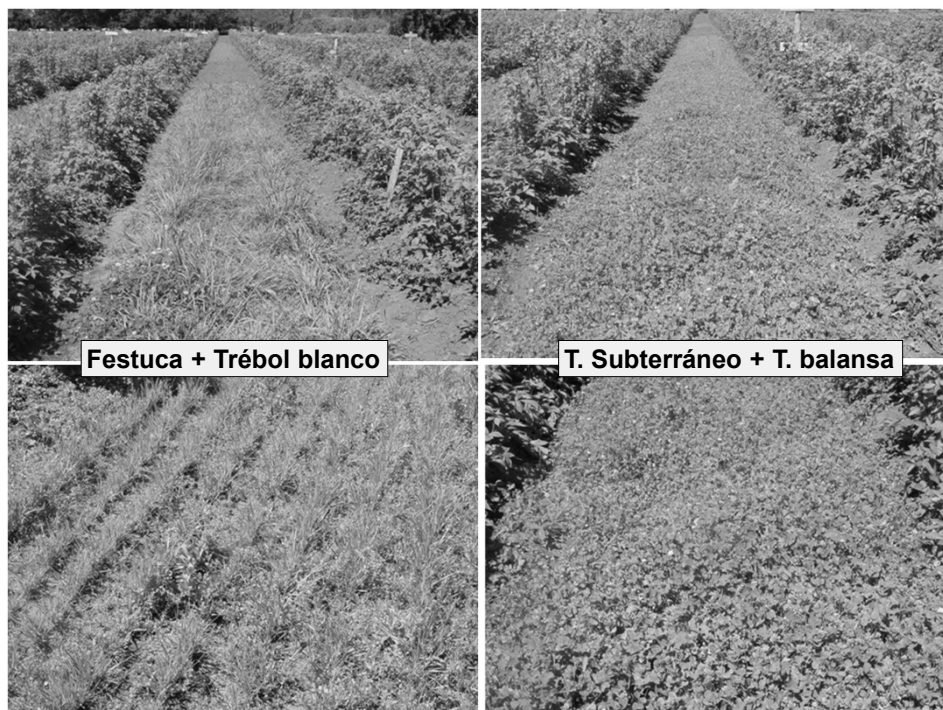
T. balansa – T. subterráneo



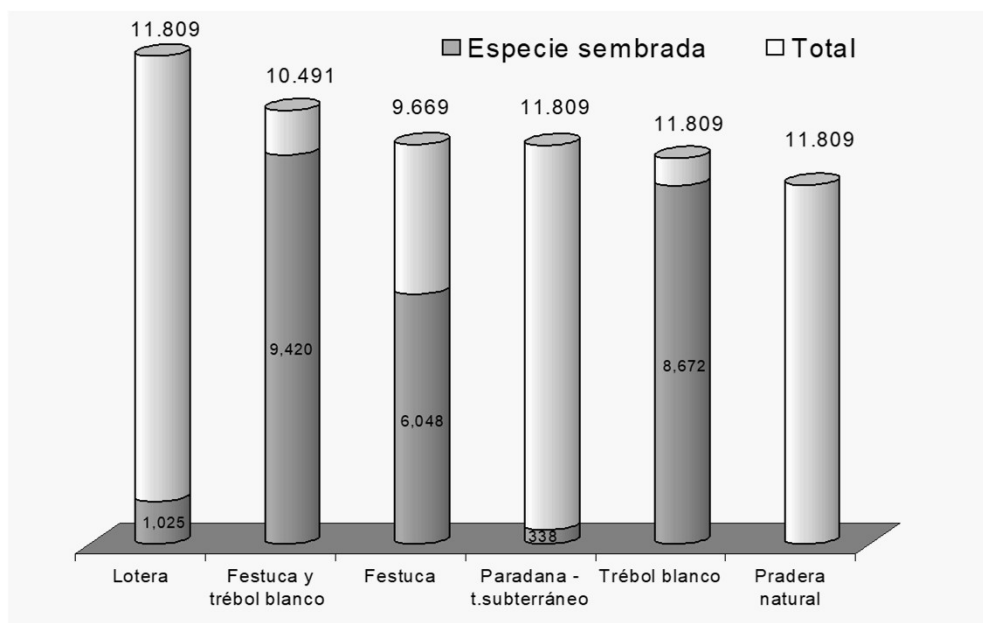
Trébol blanco



Festuca + Trébol blanco

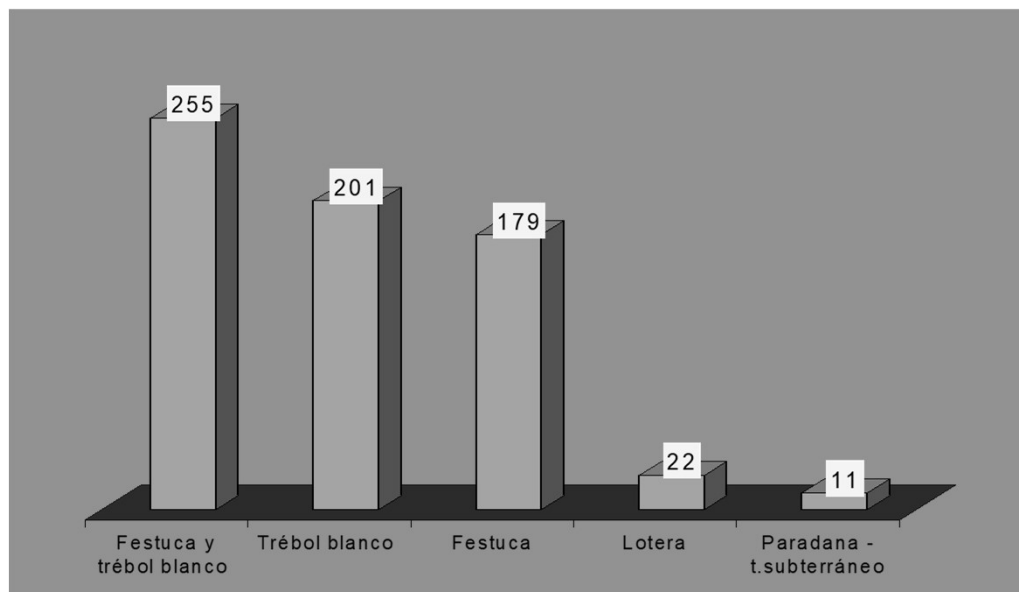


Producción fitomasa (kg ha⁻¹). Primera Temporada

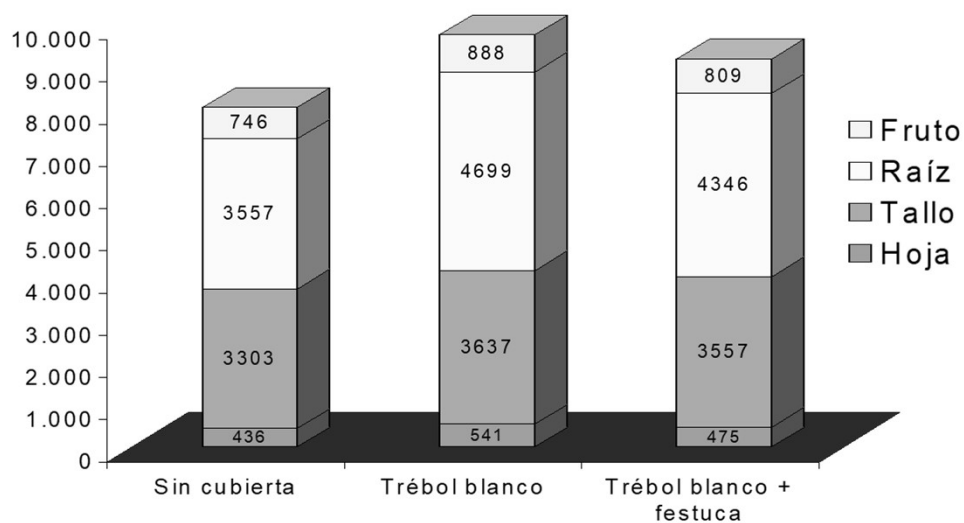




Aporte praderas (kg N ha⁻¹). Primera Temporada



Producción de biomasa (kg MS ha⁻¹), aérea y subterránea de plantas de frambuesa.





Nitrógeno derivado de la leguminosa (%) en la planta de frambuesa

Tipo de cubierta vegetal	Fechas						Promedio
	13 Nov	28 Dic	14 Ene	02 Feb	17 Mar	22 Abr	
Sin cubierta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T. blanco							
Hojas	0,00	34,90	29,37	19,00	9,97	15,89	21,83
Tallos				28,06		8,57	18,31
Fruto						2,52	2,52
Raíz						0,00	0,00
T. blanco + festuca							
Hojas	9,36	16,05	26,49	6,96	13,94	0,00	14,56
Tallos				17,37		0,00	8,68
Fruto						6,95	6,95
Raíz						0,00	0,00



Abonos verdes Abonos verdes en huerto de nogal orgánico de 7 años, en la primera temporada





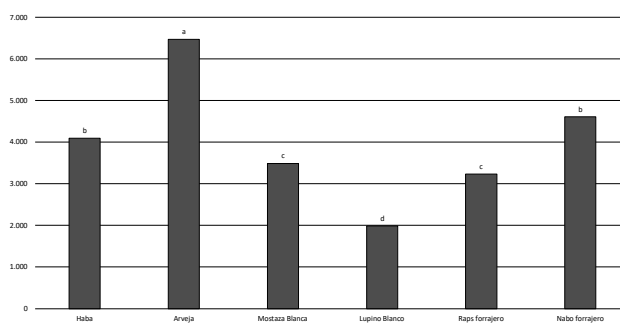
Especie	semilla (kg/ha)
Arveja var. Milano	220
Lupino blanco var. Alboroto	120
Haba var. Dulce	100
Sinapis alva var. Mostaza Blanca	20
Raps Forrajero var. Licapo	5
Nabo forrajero var. Goliath	4



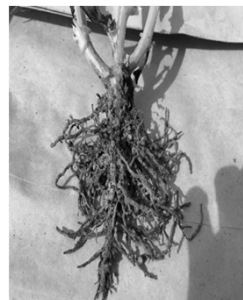
PRODUCCIÓN

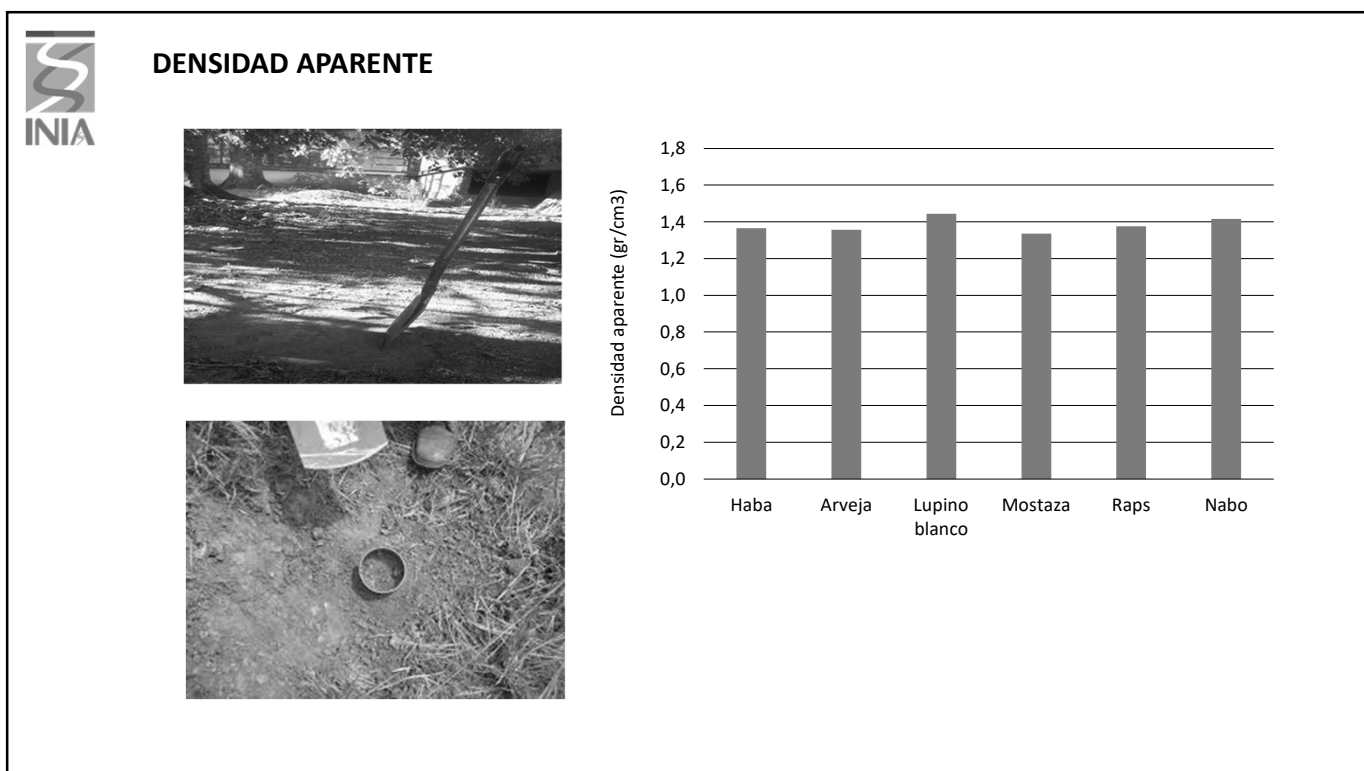


Materia seca (kg/ha)



Alfombras verdes



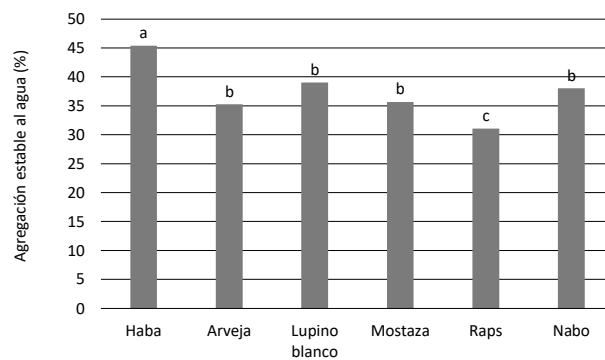




AGREGACIÓN ESTABLE AL AGUA



La AEA refleja la resistencia de los agregados del suelo a romperse por efecto del agua y la manipulación mecánica.

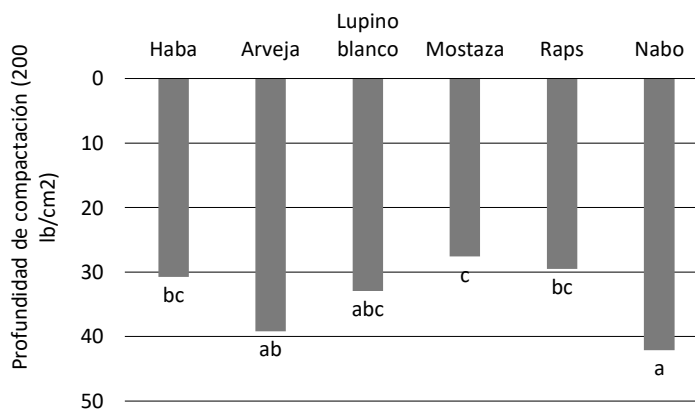


Afecta a otras propiedades tales como:

la aireación, capacidad de retención de agua, la infiltración, el drenaje, la densidad aparente y la resistencia a la erosión, que influyen en la función del ecosistema del suelo.



COMPACTACIÓN





ANÁLISIS FOLIAR DE LOS NOGALES

Abonos verdes	%					ppm				
	N total	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
Haba	2,5 b	0,25 n.s	1,72 n.s	3,0 ab	0,44 n.s	180 n.s	82 n.s	32 n.s	13 n.s	256 b
Arveja	2,7 ab	0,24	1,74	2,61 b	0,40	180	79	34	14	272 a
Lupino blanco	2,9 a	0,24	1,58	2,95 ab	0,46	180	69	33	13	259 ab
Mostaza	2,7 ab	0,26	1,59	3,24 a	0,47	186	76	33	13	252 b
Raps	2,9 a	0,25	1,66	3,18 a	0,48	182	72	33	13	260 ab
Nabo	2,6 ab	0,27	1,87	2,87 ab	0,43	178	72	35	14	265 ab

Rango adecuado	2,4 - 3,2	0,10 - 0,30	1,20 - 3,00	>1,20	>0,30	75 - 150	30 - 350	20 - 200	>4	50 - 300
----------------	-----------	-------------	-------------	-------	-------	----------	----------	----------	----	----------



Rango adecuado nogal. Época de muestreo: Enero-Febrero.
Tejido: hojuela terminal de la hoja compuesta, ubicada en el tercio medio del brote.



¡Muchas gracias!