

Especies Suplementarias

Leguminosas y otras

***Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de La Frontera***

***Praderas y Pasturas
2017***

Arveja Forrajera

Pisum sativum L.

Planta herbácea originaria de la cuenca mediterránea pertenece a la familia Fabaceae, subfamilia Faboideae, tribu Fabeae y género Pisum

Pose hojas imparipinnadas con folíolos distales generalmente reducidos a zarcillos trepadores





La inflorescencia posee flores solitarias o racimos con 2 ó 3 flores en el ápice del pedúnculo con cáliz campanulado





El fruto es una legumbres oblongas o cilíndricas rectas o curvadas, carnosas y ceráceas al madurar, dehiscentes (apertura espontánea de una estructura vegetal, una vez llegada su madurez)





- ✓ *Cultivo suplementario de siembra de invierno*
- ✓ *Se utiliza en pastoreo, soiling, henilaje y heno*
- ✓ *Presenta un elevado nivel de proteína*
- ✓ *Aporta nitrógeno al suelo*
- ✓ *Su cosecha es con maquinaria convencional*

Planta de tipo afila que le permite permanecer erecta hasta cosecha





Barbecho químico: Se debe evitar el uso de herbicidas residuales dado que corresponde a una leguminosa. La mezcla que en la actualidad es mas adecuada corresponde a 4 L Glofosato + 1 L Starane/ha

Sistema de siembra: *La siembra convencional con roturación de suelos es la opción mas conveniente para el desarrollo de este cultivo*



Enmienda: Previo a la siembra es necesario considerar la corrección de la acidez del suelo aplicando una enmienda calcárea que considera una mezcla al 50% de dolomita y yeso

Dosis de semilla: *La dosis de semilla depende del calibre y de la mezcla con cereales que se realiza*

Dosis de semilla según calibre de la semilla

<i>Calibre (mm)</i>	<i>Peso grano (g)</i>	<i>N° Granos/kg</i>	<i>kg/ha siembra sola</i>	<i>kg/ha siembra asociada</i>
<i>7</i>	<i>0,227</i>	<i>4.405</i>	<i>225</i>	<i>180</i>
<i>6</i>	<i>0,211</i>	<i>4.739</i>	<i>200</i>	<i>150</i>
<i>5</i>	<i>0,135</i>	<i>7.407</i>	<i>140</i>	<i>100</i>

Dosis de semilla

<i>Arveja</i>	<i>Triticale</i>	<i>Avena</i>
<i>220</i>	<i>30</i>	
<i>220</i>		<i>30</i>





Inoculación: La inoculación de la semilla de arveja solo es necesario en áreas donde nunca se ha sembrado este cultivo (*Rhizobium leguminosarum*)



Época de siembra: El periodo de siembra es extenso y depende del área agroecológica donde se ubique el cultivo

Época de siembra: Desde el mes de mayo a octubre es el periodo de siembra

Época de siembra según área agroecológica

Area

Mes de siembra

Secano costero

Julio - Septiembre

Secano interior

Mayo - Junio

Llano central

Junio - Agosto

Precordillera

Agosto - Septiembre

Cordillera andina

Septiembre - Octubre

Zona templada

Agosto - Septiembre





Control de malezas: La arveja es un cultivo muy poco competitivo con las malezas situación que indica que el cultivo debe partir con la aplicación de herbicidas pre siembra y pre emergente

Control de pre siembra: 80 días antes de la siembra se debe pre incorporar Trifluralina en dosis de 1,5 litros Treflan 50%/ha

Control de pre siembra: En áreas donde no es posible incorporar tempranamente la Trifluralina y donde el contenido de materia orgánica es bajo se debe obviar el uso de este herbicida (suelos rojo arcillosos)

Control de pre emergente: Inmediatamente post siembra se debe aplicar 1,5 Litros de Diuron/ha

Control de post emergente temprano: La aplicación post emergente temprana tiene por objetivo ampliar el espectro de control generado los herbicidas pre siembra y pre emergente. La opción es aplicar 0,4 Litros de Metribuzina (Sencor o Bectra)/ha en 200 litros de agua

Control de post emergente: La aplicación post emergente es opcional y en general no es necesaria. La mejor opción es la aplicación de 2 Litros de Basagran/ha que debe ser asperjada sobre el cultivo en días despejados y con temperatura superiora 15°C

Fertilización: La aplicación de fertilizante esta relacionada directamente con el nivel de nutrientes del suelo.

Requerimientos mínimos a la siembra

<i>Nutriente</i>	<i>kg/ha</i>
<i>Nitrógeno</i>	<i>20</i>
<i>Fósforo</i>	<i>160</i>
<i>Potasio</i>	<i>24</i>
<i>Azufre</i>	<i>24</i>
<i>Magnesio</i>	<i>20</i>
<i>Boro</i>	<i>0,8</i>
<i>Zinc</i>	<i>0,8</i>



Fertilización post emergencia: Antes del cierre de la entre hilera se aplica 40 kg N/ha y 40 kg K/ha. En ocasiones es factible aplicar Mg y S sólo si el suelo es deficitario en dichos elementos

Fertilización post emergencia: Antes del cierre de la entre hilera se aplica 40 kg N/ha y 40 kg K/ha. En ocasiones es factible aplicar Mg y S sólo si el suelo es deficitario en dichos elementos

Uso de Aminoácidos: En periodos de estrés es necesario la aplicación de aminoácidos sobre las plantas que se puede combinar con el uso de insecticidas para el control de afidos



Utilización: La arveja puede ser utilizada en pastoreo y conservación de forraje: heno y henilaje

Pastoreo: La arveja puede ser consumida en pastoreo y no genera problemas de timpanismo (meteorismo) debido a su alta concentración de taninos

Henilaje: Para lograr una buena ensilabilidad es necesario pre deshidratar la arveja antes de ser ensilada, esto significa que el producto final es un henilaje con un contenido de materia seca entre 35% y 42%

Momento de corte: La planta debe ser cortada cuando las vainas basales poseen los granos formados dado que en ese momento la planta posee un contenido de proteína superior a 16%. Cortes mas tardíos generan un producto con menor contenido de proteína

Heno: Para elaborar heno la planta puede ser cortada desde el momento que las vainas basales están formadas hasta que el todas las floraciones posean grano lleno

Paja de arveja: En áreas donde la arveja es cosecha para grano, los residuos que deja el cultivo (paja) puede ser empacado y almacenado dado que constituye una buena fuente de alimentación para los animales en invierno



Grano de arveja: El grano de arveja otorga a las raciones un excelente aporte de nutrientes en especial proteína y almidón

Contenido de nutrientes en grano de arveja, avena, triticale y maíz grano húmedo

<i>Parámetro</i>	<i>Unidad</i>	<i>Arveja</i>	<i>Arveja</i>	<i>Avena</i>	<i>Triticale</i>	<i>Maíz grano Húmedo</i>
		<i>Jovial</i>	<i>Proteal</i>	<i>Supernova</i>	<i>Aguacero</i>	<i>LG 30211</i>
<i>Proteína cruda</i>	<i>%</i>	23,3	21,1	12,9	11,9	8,6
<i>FDN</i>	<i>%</i>	6,4	12,9	24,2	10,9	9,2
<i>Almidón</i>	<i>%</i>	52,2	48,1		61,8	73,4
<i>EM</i>	<i>Mcal/kg</i>	3,0	2,9	1,9	2,3	3,1

Rendimiento



Efecto de la época de siembra en el rendimiento de Arveja sembrada sola y asociada con avena (Ton MS/ha).

<i>Tratamiento</i>	<i>Siembra Junio</i>	<i>Siembra Agosto</i>
<i>Avena cv. Llaofén</i>	<i>15,88</i>	<i>12,34</i>
<i>Arveja cv. Magnus</i>	<i>11,51</i>	<i>9,76</i>
<i>Arveja + Avena</i>	<i>15,51</i>	<i>15,24</i>



Asociación de arveja con cereales de grano pequeño

<i>Tratamiento</i>	<i>% ms</i>	<i>Ton MS/ha</i>
<i>Arveja cv. Magnus</i>	<i>23,3</i>	<i>13,7</i>
<i>Arveja + Avena cv. Urano</i>	<i>26,3</i>	<i>14,5</i>
<i>Arveja + Triticale cv. Calbuco</i>	<i>27,6</i>	<i>13,4</i>
<i>Arveja + Cebada cv. Frontera</i>	<i>27,0</i>	<i>13,1</i>
<i>Arveja + Centeno cv. Tetra Baer</i>	<i>26,7</i>	<i>12,7</i>



Calidad bromatológica del cultivo de arveja

Efecto de la época de cosecha en el rendimiento y calidad de Arveja cv. Magnus

<i>Época de cosecha</i>	<i>% ms</i>	<i>% Proteína</i>	<i>EM</i>	<i>Ton MS/ha</i>
<i>Segunda quincena Noviembre</i>	<i>15,9</i>	<i>17,5</i>	<i>2,6</i>	<i>5,0</i>
<i>Primera quincena Diciembre</i>	<i>20,1</i>	<i>16,0</i>	<i>2,5</i>	<i>7,9</i>
<i>Segunda quincena Diciembre</i>	<i>26,9</i>	<i>11,3</i>	<i>2,8</i>	<i>12,4</i>
<i>Primera quincena Enero</i>	<i>30,7</i>	<i>10,4</i>	<i>2,5</i>	<i>12,4</i>
<i>Segunda quincena Enero</i>	<i>64,2</i>	<i>12,5</i>	<i>2,3</i>	<i>10,2</i>

Efecto de la dosis de semilla de avena en el contenido de proteína (%) de Arveja asociada con avena

<i>kg Arveja/ha</i>	<i>kg Avena/ha</i>	<i>% Proteína cruda</i>		
		<i>Avena + Arveja</i>	<i>Arveja</i>	<i>Avena</i>
<i>150</i>	<i>30</i>	<i>13,6</i>	<i>14,1</i>	<i>7,4</i>
<i>150</i>	<i>60</i>	<i>9,4</i>	<i>12,8</i>	<i>7,1</i>

Efecto del tipo de cereal en el rendimiento y calidad de la asociación con Arveja

<i>Tratamiento</i>	<i>Ton MS/ha</i>	<i>% Proteína</i>	<i>EM (Mcal/kg)</i>
<i>Arveja</i>	<i>13,68</i>	<i>14,1</i>	<i>2,3</i>
<i>Arveja + Avena cv. Llaofén</i>	<i>13,20</i>	<i>11,5</i>	<i>2,4</i>
<i>Arveja + Avena cv. Urano</i>	<i>14,52</i>	<i>11,7</i>	<i>2,4</i>
<i>Arveja + Triticale cv. Calbuco</i>	<i>13,44</i>	<i>11,3</i>	<i>2,4</i>
<i>Arveja + Cebada cv. Frontera</i>	<i>13,08</i>	<i>11,7</i>	<i>2,5</i>
<i>Arveja + Centeno cv Tetra Baer</i>	<i>12,72</i>	<i>11,5</i>	<i>2,3</i>

Producción de Proteína y Energía Metabolizable en la asociación de Arveja con cereales de grano pequeño

<i>Tratamiento</i>	<i>Ton Proteína/ha</i>	<i>Mcal/ha</i>
<i>Arveja</i>	<i>1,93</i>	<i>31.464</i>
<i>Arveja + Avena cv. Llaofén</i>	<i>1,51</i>	<i>31.680</i>
<i>Arveja + Avena cv. Urano</i>	<i>1,69</i>	<i>34.848</i>
<i>Arveja + Triticale cv. Calbuco</i>	<i>1,52</i>	<i>32.256</i>
<i>Arveja + Cebada cv. Frontera</i>	<i>1,50</i>	<i>32.700</i>
<i>Arveja + Centeno cv Tetra Baer</i>	<i>1,56</i>	<i>29.256</i>





*Ensayo de Evaluación de Arveja forrajera cv. Magnus en Estación Experimental Maipo de la Universidad de La Frontera, donde hoy se encuentra el Portal de La Frontera.
Año 1992*

Lupino

Lupinus albus L.

*Especie leguminosa de la familia
Fabaceae y subfamilia Faboideae*

Posee diversos nombres comunes altramuza, chocho, chorcho, entremozo y lupino

*Es una planta anual de raíces profundas,
siendo las principales muy desarrolladas*

Las hojas son digitadas con varios foliolos y posee inflorescencias terminales muy visibles, vainas comprimidas, de forma oval o cuadrangular conteniendo pocas semillas

Habitualmente es una planta autógamas pero posee un porcentaje de alogamia entre el 4% y el 10 %

La fecundación entomófila que significa que las flores son polinizadas preferentemente por insectos

La planta posee ramificación dicotómica, pudiendo tener tres y hasta cuatro estratos de ramificaciones, apareciendo las inflorescencias en los puntos de ramificación



*Especie que se utiliza para pastoreo o
soiling de verano y ensilaje*



Fecha de siembra: La fecha de siembra
depende del objetivo de uso

Barbecho químico: En la aplicación de herbicida para elaborar un buen barbecho químico se debe evitar e uso de herbicidas con efecto residual prolongado que pueda afectar el desarrollo del lupino

Barbecho químico: Una buena opción es el uso de 4 L Glifosato + 1 L Starane/ha en 100 litros de agua

Fecha de siembra: Para ensilaje la siembra se realiza en los meses de agosto – septiembre y para pastoreo de verano en octubre

Dosis de semilla: *Depende de la preparación de suelos y el calibre de la semilla. La dosis de semilla fluctúa entre 140 kg/ha a 180 kg/ha*

Inoculación: En áreas donde el lupino no se establece con frecuencia es necesario el uso de inoculantes específicos para este cultivo

Inoculación: En áreas donde el lupino no se establece con frecuencia es necesario el uso de inoculantes específicos para este cultivo

Inoculación: una buena opción disponible en el mercado nacional es el uso de 400 cc Risofix/100 kg de semilla (*Rhizobium lupini*)

Fungicida semilla:

200 cc Rukom Flo (Iprodione)/100 kg de semilla

Insecticida semilla:

300 cc Master (Clorpirifos)/100 kg de semilla

Control de malezas: El control químico de malezas depende del tipo y carga de malezas presentes en el cultivo

Control pre siembra: En pre siembra se incorpora cruzado con rastra liviana 2 L Trifluralina/ha en 200litros de agua



Control pre emergente: Hasta ocho días post emergente se aplica 1,5 L Metribuzina (Sencor o Bectra)/ha en 200 litros de agua

Control post emergente: Con plantas con altura no superior a 10 cm aplicar 6 g Logran 75 WG + 100 cc LI 700/ha en 150 litros de agua



Control gramíneas: Cuando existe una alta carga de gramíneas se puede aplicar 1 L Centurión/ha en 150 Litros de agua. Este producto se debe aplicar antes de la aparición del botón floral



Fungicida post emergente: *Para evitar problemas de antracnosis es necesario la aplicación de un programa preventivo con fungicidas*

Programa fungicida post emergente

- ✓ *Plantas con 10 cm de altura: 1,2 L Piori Extra/ha*
- ✓ *Plantas con 40 cm de altura: 1,2 L Piori Extra/ha*
- ✓ *Ambas aplicaciones se pueden combinar con el control de insectos: 60 cc Engeo 247 SC/ha*





Momento de cosecha





Rendimiento de Lupinus albus solo y asociado con Avena cv. Llaofén. Traiguén

<i>Tratamiento</i>	<i>Ton MS/ha</i>
<i>Lupino cv. Multolupa</i>	<i>13,5</i>
<i>Lupino cv. Gigante</i>	<i>15,3</i>
<i>Lupino cv. Victoria</i>	<i>12,6</i>
<i>Avena + Lupino cv. Multolupa</i>	<i>12,5</i>
<i>Avena + Lupino cv. Gigante</i>	<i>13,2</i>

Fuente: Demanet y García, 1992

Rendimiento de Lupinus albus solo y asociado con Avena cv. Llaofén. Curacautín

<i>Cultivo</i>	<i>% MS</i>	<i>Ton MS/ha</i>
<i>Avena + Lupino cv Prima</i>	<i>21</i>	<i>10,62</i>
<i>Avena + Lupino cv. Lolita</i>	<i>22</i>	<i>9,09</i>
<i>Avena + Lupino cv. Victoria</i>	<i>26</i>	<i>10,25</i>

Fuente: Demanet y García, 1992

Vicia

Vicia spp.

Vicia es un género que pertenece a la familia
Fabaceae syn. *Leguminosae*, subfamilia
Faboideae, tribu *Fabeae*

Es una planta herbácea anual erecta o trepadora hirsuta o glabrescente con tallos ascendentes más o menos angulosos

Las hojas son paripinnadas (4-7 pares de foliolos), pecioladas y con estipulas de forma muy variable, tienen un zarcillo ramificado apical

Paripinnadas: sin foliolo terminal por lo que el número de foliolos es par





*Las flores, cortamente pediceladas (pedúnculo),
se agrupan en inflorescencias sentadas de 1-2*





Los frutos son legumbres con los márgenes pilosos y con un número variable (4-9) de semillas algo comprimidas y lisas







Especie leguminosa que se asocia a cereales de grano pequeño con el objetivo de elaborar ensilaje



Fecha de Siembra

Fecha de siembra de la asociación Avena - Vicia

<i>Área</i>	<i>Fecha de siembra</i>
<i>Secano Costero</i>	<i>Julio - Septiembre</i>
<i>Secano Interior</i>	<i>Mayo - Julio</i>
<i>Llano Central Norte</i>	<i>Mayo - Agosto</i>
<i>Llano Central Sur</i>	<i>Junio - Agosto</i>
<i>Precordillera</i>	<i>Julio - Septiembre</i>
<i>Cordillera Andina</i>	<i>Septiembre - Octubre</i>



Dosis de semilla

Dosis de semilla de la mezcla Avena + Vicia

<i>Tipo preparación</i>	<i>Avena sativa</i>	<i>Vicia atropurpurea</i>
<i>Cero labranza</i>	<i>100</i>	<i>40</i>
<i>Preparación mala a regular</i>	<i>80</i>	<i>40</i>
<i>Preparación buena</i>	<i>60</i>	<i>30</i>

Fungicida semilla Avena: Debido al periodo de desarrollo es conveniente utilizar fungicida a la semilla de avena

Fungicida semilla

60 cc Baytan 150 FS/100 kg semilla

Inoculación Semilla de Vicia: Hay que considerar que esta especie posee un Rhizobium diferente al trébol, alfalfa y otras leguminosas

Especies de Rhizobium que colonizan el sistema radical de algunas leguminosas

Especie

Rhizobium

Vicia

Rhizobium leguminosarum

Trebol

Rhizobium trifolii

Alfalfa

Rhizobium meliloti

Lupino

Rhizobium lupini

Especies y Cultivares

Especies y Cultivares de Avena y Vicia

Especie

Cultivar

Avena sativa

Supernova

Symphony

Urano

Nehuen

Vicia atropurpurea

Corriente

Vicia sativa

Corriente



Fertilización: La dosis de fertilización depende del nivel de nutrientes en el suelo y el nivel de rendimiento esperado en el cultivo

Programa de fertilización para el cultivo de Avena + Vicia

<i>Fertilizante</i>	<i>kg/ha</i>	<i>Fecha aplicación</i>
<i>Dolomita 15</i>	<i>500 – 1.000</i>	<i>Pre siembra</i>
<i>Superfosfato triple</i>	<i>200 - 250</i>	<i>A la siembra</i>
<i>Urea</i>	<i>150 -200</i>	<i>Dos parcialidades</i>

Utilización: Este es un forraje que se utiliza para la elaboración de ensilaje o heno, por tanto es cosechado en primavera cuando las vainas basales de la vicia presentan el grano formado



El aporte de la vicia a la asociación es inferior a 10% bms, situación que impide incrementar en forma significativa el nivel de proteína de la mezcla

Rendimiento

Rendimiento de la asociación Avena + Vicia en diferentes localidades de la Región de La Araucanía

<i>Localidad</i>	<i>Suelo</i>	<i>Avena + Vicia benghalensis</i>	<i>Avena + Vicia sativa</i>
<i>Curacautín</i>	<i>Andisol</i>	<i>9,4</i>	<i>9,5</i>
<i>Traiguén</i>	<i>Ultisol</i>	<i>11,2</i>	<i>12,1</i>
<i>Vilcún</i>	<i>Andisol</i>	<i>10,2</i>	<i>10,2</i>
<i>Imperial</i>	<i>Ultisol</i>	<i>11,2</i>	<i>13,1</i>
<i>Hualpín</i>	<i>Andisol</i>	<i>12,4</i>	<i>-</i>

Efecto de la época de siembra en el rendimiento de la asociación Avena + Vicia

<i>Cultivo</i>	<i>Siembra Junio</i>	<i>Siembra Agosto</i>
<i>Avena</i>	<i>15,88</i>	<i>12,34</i>
<i>Avena + Vicia</i>	<i>15,17</i>	<i>14,53</i>

El aporte de la vicia no superó el 15%

Fuente: Demanet y García, 1992

Efecto del sistema de siembra en el rendimiento de la asociación Avena + Vicia

<i>Cultivo</i>	<i>Voleo</i>	<i>Línea</i>
<i>Avena + Vicia atropurpurea</i>	<i>11,24</i>	<i>8,87</i>
<i>Avena + Vicia sativa</i>	<i>13,1</i>	<i>11,24</i>

Fuente: Demanet y García, 1992

Rendimiento de Avena asociado a diferentes especies de Vicia

<i>Cultivo</i>	<i>% MS</i>	<i>% Vicia</i>	<i>% Avena</i>	<i>Ton MS/ha</i>
<i>Avena + Vicia atropurpurea</i>	<i>201,1</i>	<i>60</i>	<i>40</i>	<i>10,1</i>
<i>Avena + Vicia sativa</i>	<i>22,2</i>	<i>44</i>	<i>54</i>	<i>10,2</i>
<i>Avena + Vicia dasycarpa</i>	<i>25,2</i>	<i>62</i>	<i>38</i>	<i>11,9</i>
<i>Avena + Vicia villosa</i>	<i>32,2</i>	<i>74</i>	<i>26</i>	<i>8,5</i>

Rendimiento de la asociación Avena, Vicia y Arveja

<i>Cultivo</i>	<i>% MS</i>	<i>% Vicia</i>	<i>% Avena</i>	<i>% Arveja</i>	<i>Ton MS/ha</i>
<i>Avena + Vicia</i>	<i>201,1</i>	<i>60</i>	<i>40</i>	<i>0</i>	<i>10,1</i>
<i>Avena + Arveja</i>	<i>23,4</i>	<i>0</i>	<i>41</i>	<i>59</i>	<i>10,9</i>
<i>Avena + Vicia + Arveja</i>	<i>20,1</i>	<i>36</i>	<i>41</i>	<i>23</i>	<i>9,5</i>

Calidad bromatológica del cultivo de Avena + Vicia

Rendimiento y calidad de la asociación Avena + Vicia

<i>Parámetro</i>	<i>Avena + Vicia</i>
<i>Ton MS/ha</i>	<i>11,04</i>
<i>% Proteína</i>	<i>13,2</i>
<i>EM (Mcal/kg)</i>	<i>2,3</i>
<i>Ton PC/Ha</i>	<i>1,45</i>
<i>Mcal/ha</i>	<i>25.392</i>



Achicoria

Cichorium intybus L.

Chicory

Achicoria es un planta que pertenece a la familia Asteraceae, subfamilia Cichorioideae, tribu Cichorieae, subtribu Cichoriinae, género Cichorium

*Es una planta perenne, más o menos pubescente
de raíz única, cónica, gruesa y pivotante*

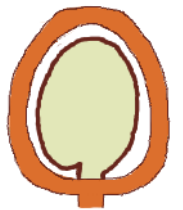
Las hojas basales son espatuladas, semi carnosas, suavemente dentadas, y las ubicadas en la parte superior del tallo se encuentran reducidas a brácteas

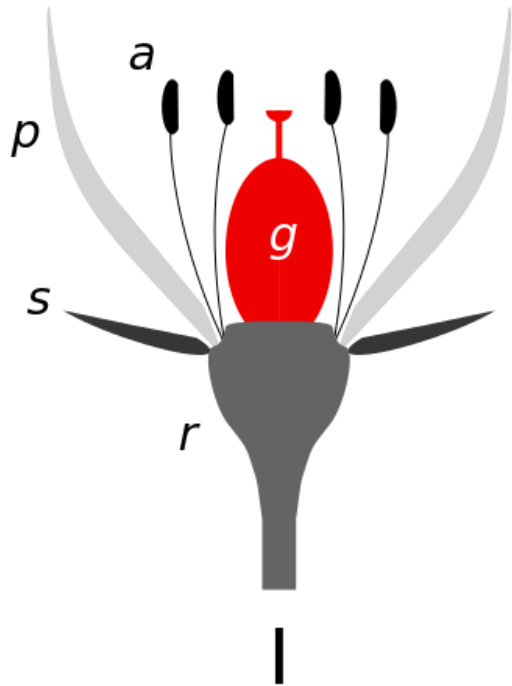
La floración da origen a inflorescencias liguladas de color azul sostenidas por un pedúnculo largo, rígido y estriado longitudinalmente

La flor al igual que la flor del girasol tiene la particularidad de no abrirse más que a pleno sol y sigue la trayectoria de éste durante el día

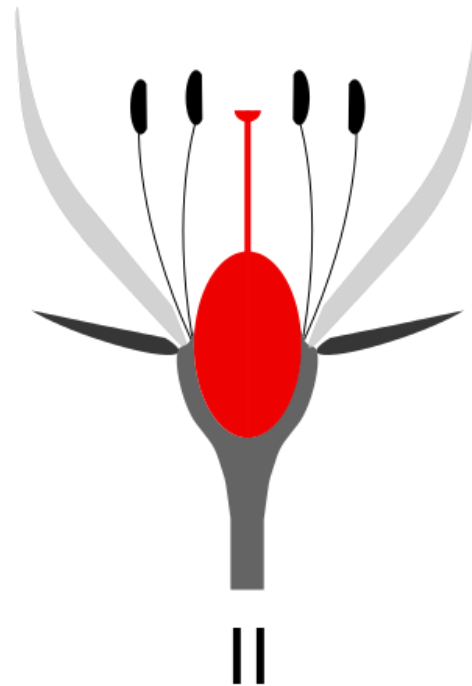
Las flores son hermafroditas de reproducción autógama (fusión de gametos femeninos y masculinos producidos por el mismo individuo)

El fruto es un aquenio poligonal con una corona (vilano) muy corta de diminutas escamas (fruto seco derivado de un ovario supero, indehiscente, monocarpelar y con la semilla no adherida al pericarpio)

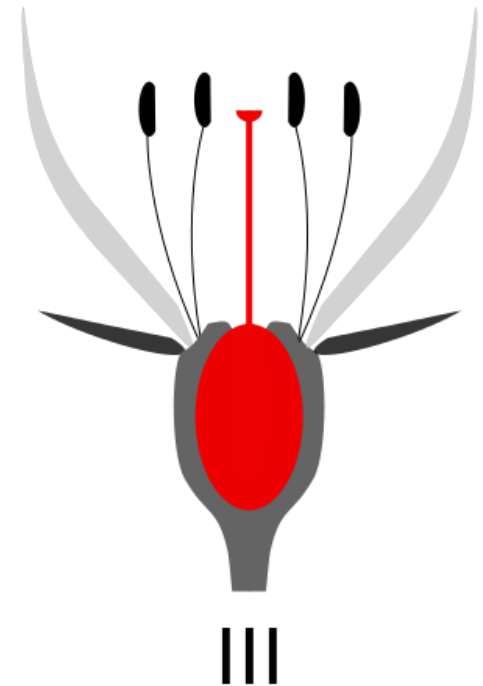




I ovario súpero



II ovario semiínfero o medio



III ovario ínfero

a: androceo, g: gineceo, p: pétalos, s: sépalos, r: receptáculo

Achicoria es un planta que se caracteriza por presentar una alta tolerancia a la sequía, buen contenido de minerales en sus hojas y alta capacidad de penetrar sus raíces en el suelo



La achicoria es una planta que produce una roseta baja y permanece postrada durante el periodo invernal



El incremento de las temperaturas en primavera permite la generación de un gran número de hojas que nacen de la corona de la planta

El incremento de las temperaturas y la reducción de humedad del suelo permite la generación de los tallos que nacen de la base de las plantas y que producen inflorescencias cuyas flores son fácilmente polinizadas por las abejas

Las flores de las inflorescencias son fácilmente polinizadas por las abejas. Las semillas maduran en menos de tres semanas y son desalojadas de la planta por el viento y las aves

Para que las plantas desarrollen la floración se requiere de un periodo mínimo de vernalización que en el caso de achicoria se ha calculado en tres semanas con temperatura ambiente inferior a 4°C

La falta de vernalización es la razón por la cual las plantas de achicoria sembradas en primavera no emiten tallo floral, permaneciendo en estado vegetativo durante todo el segundo año post siembra

En siembras de otoño es habitual que muchas plantas no generen tallos florales lo que esta relacionado con la acumulación de horas de frío invernal

Alrededor del 60% de las plantas se reproducen cada año y aquellas que permanecen vegetativas durante un año son más propensas a ser reproductivas en el año siguiente

La aparición de tallos reproductivos tiene implicaciones para el manejo del pastoreo dado que en primavera cuando el crecimiento de las plantas que han vernalizado aumenta se produce la proliferación de los tallos florales duros y poco palatables

Si los tallos reproductivos no se eliminan mediante el pastoreo o el corte mecánico, se vuelven duros se genera la floración y producción de semillas, con lo que los animales reúsan el consumo voluntario de las plantas

Durante el otoño achicoria acumula azúcares en el sistema de radical con la cual pasa el invierno y genera el gran crecimiento de primavera verano. Es por esta razón que no es recomendable el pastoreo severo durante el periodo de fines de otoño y el invierno

*Pose semilla de tamaño pequeño dado
que tiene 670.000 semillas/kilo*

Aun cuando la planta posee una raíz pivotante gruesa, en pastoreo los animales dañan la corona de la cual aparecen nuevos brotes que generan raíces y nuevas plantas

- ✓ *Especie perenne que se utiliza en pastoreo*
- ✓ *El ganado consume sus hojas*
- ✓ *Sus raíces son fuente de inulina*
- ✓ *Sus raíces fermentadas producen etanol*

Actividad Antihelmíntica



- ✓ *La planta posee compuestos bio activos como taninos o lactonas sesquiterpénicas*
- ✓ *Estos compuestos pueden reducir los parásitos nematodos y helmintos*

Contenido de taninos condensados en especies forrajeras

<i>Especie</i>	<i>g/kg MS</i>
-----------------------	-----------------------

<i>Achicoria</i>	4,2
------------------	-----

<i>Ballica perenne</i>	1,8
------------------------	-----

<i>Trébol rosado</i>	1,7
----------------------	-----

<i>Alfalfa</i>	0,5
----------------	-----

¿Qué son los taninos condensados?

Los taninos condensados o proantocianidinas, son polímeros de flavonas, que se encuentran presentes en los tallos, hojas e inflorescencias de diversas especies forrajeras

Este grupo de taninos interactúan en forma selectiva con las proteínas formando complejos con especial afinidad por aquellas de cadenas más largas y con prolina ricas en proteínas

La facilidad de los taninos condensados de formar complejos es el aspecto más importante en sus efectos nutricionales y toxicológicos

La proteína no es degradada en el rumen, pero está disponible para la digestión en el abomaso e intestino delgado. En un rango de pH de entre 5 y 7,5 en el rumen, la proteína permanece unida a los taninos, pero a pH bajos ($\text{pH} < 3,5$) la proteína es liberada

La proteína no es degradada en el rumen, pero está disponible para la digestión en el abomaso e intestino delgado. En un rango de pH de entre 5 y 7,5 en el rumen, la proteína permanece unida a los taninos, pero a pH bajos ($\text{pH} < 3,5$) la proteína es liberada

A concentraciones de 2% a 4% los taninos condensados pueden reducir las pérdidas de la proteína de la ingesta producida por la proteólisis por los microorganismos del rumen e incrementar la absorción intestinal de las proteínas

Desde el punto de vista de la salud animal, la disminución de los efectos provocados por la acción de los parásitos y el mejoramiento del estado general de los individuos han demostrado que la presencia de taninos condensados en las plantas genera un efecto antihelmíntico en los animales

Manejo del cultivo

Fecha de siembra: Se establece en febrero – marzo
y agosto – septiembre en sistema de labranza
convencional con preparación de suelos

Fecha de siembra: Para lograr un buen establecimiento se debe considerar que el suelo este húmedo y con temperatura igual o superior a 10°C

Fecha de siembra: Debido al tamaño de la semilla se estima que la profundidad de siembra no debe sobre pasar los 10 mm

Requerimientos de suelos: Achicoria es una planta que se adapta a un amplio rango de pH: 5,4 a 7,2 y no soporta periodos prolongados de inundación

Dosis de semilla: La dosis depende de la calidad de la preparación de suelo y fluctúa entre 4 kg semilla/ha a 6 kg semilla/ha



Mezcla con otras especies: Es factible mezclar esta especie con gramíneas como ballica híbrida, pasto ovillo, sin embargo, es poco habitual el uso de mezclas

Utilización: Es una planta que genera crecimiento en primavera y verano por ello su mayor producción se concentra en dicho periodo

Competencia: Las plantas de achicoria son muy poco competitivas con las especies residentes por lo que el barbecho químico es fundamental para lograr un cultivo limpio sin una alta invasión de especies de hoja ancha

Persistencia: Se espera que alrededor del 30% de las plantas originales se pierdan cada año y la persistencia de la achicoria depende en gran medida de la supervivencia de las plantas originales

Persistencia: Aunque la producción de semillas puede ocurrir después del primer año las nuevas plántulas de rebrotes naturales no siempre sobreviven al pastoreo debido al pisoteo de las frágiles plántulas

Persistencia: La densidad óptima de la planta es superior a 50 plantas/m², con 2 - 4 brotes por planta. Cuando la densidad disminuye por debajo de 25 plantas/m², la producción se reduce a la mitad



Calidad Bromatológica

- ✓ *Como forraje posee características similares a la alfalfa*
- ✓ *Posee un contenido superior de cobre y el zinc*
- ✓ *La ganancia de peso de los ciervos es similar a la obtenida con la mezcla ballica perenne + trébol blanco*



Composición nutricional de Achicoria (Cichorium intybus L.) cv. Puna para forraje

<i>Fracción</i>	<i>Roseta</i>	<i>Elongación</i>	<i>Inicio Floración</i>	<i>Floración</i>	<i>Promedio</i>
<i>Proteína Cruda (%)</i>	<i>24,7</i>	<i>21,5</i>	<i>18,2</i>	<i>16,7</i>	<i>20,3</i>
<i>Extracto etéreo (%)</i>	<i>3,2</i>	<i>3,5</i>	<i>4,0</i>	<i>4,4</i>	<i>3,8</i>
<i>Fibra cruda</i>	<i>26,8</i>	<i>32,6</i>	<i>35,9</i>	<i>38,9</i>	<i>33,6</i>
<i>Extracto libre de N (%)</i>	<i>21,2</i>	<i>24,3</i>	<i>26,9</i>	<i>28,8</i>	<i>25,3</i>
<i>Cenizas (%)</i>	<i>21,2</i>	<i>15,6</i>	<i>13,1</i>	<i>9,7</i>	<i>14,9</i>
<i>Calcio</i>	<i>1,49</i>	<i>1,12</i>	<i>1,08</i>	<i>1,01</i>	<i>1,18</i>
<i>Fosforo</i>	<i>0,55</i>	<i>0,37</i>	<i>0,31</i>	<i>0,25</i>	<i>0,37</i>

- ✓ *La proteína en la achicoria es de alta calidad*
- ✓ *Posee 17 aminoácidos, incluyendo 9 esenciales para los animales y los seres humanos*
- ✓ *El contenido de lisina (1,2%), es similar a la que pose la alfalfa (1,05% - 1,38%)*

*Comparaciones realizadas con trébol
blanco achicoria posee menos N y Fe que la
leguminosa pero considerablemente mas
K, Na, Zn y Mo*

En comparación con alfalfa esta planta posee un mayor contenido de Na, Zn, Cu, Fe, Ca, Mg y S



Los principales cultivares son:

- ✓ *Grasslands Puna*
- ✓ *Grasslands Puna II*
- ✓ *La Certa*
- ✓ *Europe*
- ✓ *Commander*

La persistencia que se espera es entre 5 a 7 años

Rendimiento

Producción achicoria, acumulada y promedio (ton MS/ha), de cuatro cultivares de Cichorium intybus L. Universidad de La Frontera, Temuco. Periodo 2002 - 2005.

<i>Cultivar</i>	<i>2002/03</i>	<i>2003/04</i>	<i>2004/05</i>	<i>Acumulado</i>	<i>Promedio</i>	<i>%</i>
<i>PI 6041</i>	<i>5,28^a</i>	<i>14,71^a</i>	<i>6,27^a</i>	<i>26,26^a</i>	<i>8,75^a</i>	<i>113</i>
<i>PI 6042</i>	<i>3,54^a</i>	<i>15,35^a</i>	<i>5,73^a</i>	<i>24,62^b</i>	<i>8,21^{ab}</i>	<i>106</i>
<i>Puna</i>	<i>3,88^a</i>	<i>13,54^b</i>	<i>5,82^a</i>	<i>23,24^{bc}</i>	<i>7,75^{bc}</i>	<i>100</i>
<i>La Certa</i>	<i>4,86^a</i>	<i>13,77^b</i>	<i>4,24^b</i>	<i>22,87^c</i>	<i>7,62^c</i>	<i>98</i>
<i>Promedio</i>	<i>4,39</i>	<i>14,34</i>	<i>5,52</i>	<i>24,25</i>	<i>8,08</i>	

Producción especies puras, acumulado y promedio de mezclas y cultivares de *Lolium hybridum*, *Trifolium pratense* y *Cichorium intybus*. Universidad de La Frontera, Temuco. Periodo 2002 - 2005

<i>Tratamiento</i>	<i>2002/03</i>	<i>2003/04</i>	<i>2004/05</i>	<i>Acumulado</i>	<i>Promedio</i>	<i>Ranking</i>
<i>Belinda + Maverick + Toltén + Puna</i>	8,62 <i>a</i>	15,34 <i>a</i>	11,26 <i>a</i>	35,22 <i>a</i>	11,74 <i>a</i>	130
<i>Belinda + Toltén + Puna</i>	7,78 <i>ab</i>	15,38 <i>a</i>	10,17 <i>ab</i>	33,33 <i>b</i>	11,11 <i>ab</i>	123
<i>Belinda + Quiñequeli + Puna</i>	7,02 <i>bc</i>	14,64 <i>ab</i>	11,45 <i>a</i>	33,11 <i>bc</i>	11,04 <i>ab</i>	122
<i>Maverick + Quiñequeli + Puna</i>	7,27 <i>b</i>	13,46 <i>b</i>	11,02 <i>a</i>	31,75 <i>bcd</i>	10,58 <i>b</i>	117
<i>Maverick + Toltén + Puna</i>	6,07 <i>cd</i>	14,68 <i>ab</i>	10,47 <i>ab</i>	31,22 <i>d</i>	10,41 <i>b</i>	115
<i>Belinda + Maverick + Quiñequeli + Puna</i>	7,26 <i>b</i>	15,21 <i>a</i>	9,12 <i>b</i>	31,59 <i>cd</i>	10,53 <i>b</i>	116
<i>Toltén</i>	5,35 <i>d</i>	13,25 <i>b</i>	3,61 <i>de</i>	22,21 <i>e</i>	7,40 <i>c</i>	82
<i>Maverick</i>	7,91 <i>ab</i>	8,39 <i>d</i>	5,05 <i>ef</i>	21,35 <i>ef</i>	7,12 <i>cd</i>	79
<i>Quiñequeli</i>	5,87 <i>cd</i>	11,13 <i>c</i>	3,09 <i>e</i>	20,09 <i>fg</i>	6,70 <i>cd</i>	74
<i>Belinda</i>	7,50 <i>ab</i>	9,53 <i>d</i>	2,48 <i>e</i>	19,51 <i>g</i>	6,50 <i>d</i>	72
<i>Puna</i>	3,04 <i>e</i>	9,59 <i>d</i>	6,52 <i>c</i>	19,15 <i>g</i>	6,38 <i>d</i>	71
<i>Promedio</i>	6,70	12,78	7,66	27,14	9,05	100

Cifras con letras distintas son diferentes según Prueba de Tukey ($p < 0,05$)

Fuente: Demanet, 2005



Aporte porcentual de mezclas y cultivares de Lolium hybridum, Trifolium pratense y Cichorium intybus. Universidad de La Frontera, Temuco. Tercera Temporada 2004/05.

Tratamiento	Ballica	Trébol	Achicoria	Otras
<i>Belinda</i>	40	0	0	60
<i>Belinda + Maverick + Quiñequeli + Puna</i>	21	36	40	3
<i>Belinda + Maverick + Toltén + Puna</i>	18	39	42	1
<i>Belinda + Quiñequeli + Puna</i>	34	30	36	0
<i>Belinda + Toltén + Puna</i>	26	30	41	11
<i>Maverick</i>	59	0	0	33
<i>Maverick + Quiñequeli + Puna</i>	24	37	39	13
<i>Maverick + Toltén + Puna</i>	12	34	46	12
<i>Puna</i>	0	0	77	25
<i>Quiñequeli</i>	0	40	0	56
<i>Toltén</i>	0	58	0	28



- ✓ *Forraje de alta calidad*
- ✓ *Tolerante a estrés hídrico y baja fertilidad del suelo*
- ✓ *Palatable, persistente y alta producción*

Siete venas

Plantago lanceolata L.

Llantén

Especie herbácea perenne natural de Europa que pertenece a la familia Plantaginaceae y que en su lugar de origen suele crecer en áreas secas

La planta no posee tallos ramificados y genera un rizoma corto central del que brotan muchas raicillas de color amarillo

Las hojas son lanceoladas u ovadas, largas, algo dentadas y dispuestas en una roseta basal en la base del tallo tienen de 3-7 nervaciones longitudinales que se estrechan y continúan en el peciolo

La inflorescencia terminal es una espiga densa con flores muy pequeñas de color blanca o purpurea

La espiga es corta durante la floración y luego se va alargando. El fruto es un pixidio con 4-16 semillas.

Pixidio: fruto seco, sincárpico (carpelos concrecentes o unidos) , similar a la cápsula





- ✓ *Palatable*
- ✓ *Evita la ocurrencia de meteorismo (Timpanismo)*
- ✓ *Potencial antihelmíntico*
- ✓ *Producción de MS significativa*
- ✓ *Buen balance nutricional*
- ✓ *Interesante contenido de Ca, Cu, Co y Se*
- ✓ *Crecimiento invernal y estival*
- ✓ *Tolerante a condiciones de estrés hídrico*

Fecha de siembra: Este es una especie que puede ser sembrada en otoño y primavera

Sistema de siembra: *Es adecuado sembrar este cultivo en sistema convencional con preparación de suelo a profundidad no superior a 10 mm y con temperatura de suelo superior a 10°C*

Barbecho químico: Es fundamental considerar el barbecho químico dado que es una especie de lento establecimiento y baja competitividad con las especies residentes

Dosis de semilla: El tamaño de la semilla es pequeño 500.000 semillas/kilo, por lo que se sugiere una dosis de siembra de 8 a 10 kg/ha

Mezcla polifítica: Es factible mezclar este especie con gramíneas y leguminosa y en ese caso la dosis de semilla se reduce a 4 a 5 kg/ha

Fertilización: Se adapta a un amplio rango de pH del suelo: pH: 4,8 a 7,2, tolera suelos con bajo nivel de P y K y tiene buena respuesta a fertilización nitrogenada

Persistencia: La persistencia de esta pastura es entre 4 a 5 años y la longevidad tiene directa relación con el manejo de pastoreo



Los principales cultivares son Tonic y Lancelot



- ✓ *El rendimiento logrado por la especie pura alcanza fluctúa entre 8 y 12 toneladas de materia seca por hectárea*
- ✓ *En mezcla con gramíneas y trébol blanco el rendimiento es entre 8 y 14 toneladas de materia seca por hectárea*
- ✓ *Presenta una mejor distribución estacional de la producción (verano – invierno)*

Topinanbur

Helianthus tuberosus L.

Jerusalem artichoke

Topinanbur pertenece a la familia Asteraceae, subfamilia Asteroideae, tribu Heliantheae, subtribu Helianthinae, género Helianthus

Es una planta perenne que logra medir mas de dos metros y sus tallos son erectos, hispidos/hirsutos (cubierto de tricomas o pelos ásperos y rígidos)

Las hojas, pecioladas, son opuestas en la parte inferior del tallo, haciéndose alternas en la parte superior

Las hojas son hirsutas/tomentosas en la cara inferior (pelos rígidos, ásperos y enmarañados) con borde dentados cuyo tamaño puede ser superior 30 centímetros



La inflorescencia es una cabeza floral amarilla y los frutos son aquenios



Sus tubérculos son alargados e irregulares se asemejan a la raíz del jengibre y poseen un sabor muy similar a la alcachofa



Planta anual utilizada en producción animal, tanto el follaje como los tubérculos



Helianthus tuberosus L.



Cultivares

- ✓ *Roso: Muy tardía, de abundante vegetación, tubérculos rojos con zonas blancas*
- ✓ *Bianka: Temprana, de gran producción de tubérculos ricos en sacáridos. Ideal para apicultura por su intensa y prolongada floración.*



- ✓ *Waldspindel: Ciclo intermedio, desarrollo vegetativo rápido. Tubérculos alargados de color violáceo, con gran contenido de inulina. Apto para pastizal e industria por su gran rendimiento de alcohol*
- ✓ *Topianka: Gigante, con gran rendimiento de tubérculos y follaje. Apta para la producción de forraje verde*
- ✓ *Blanca CR: Buen rendimiento, de tubérculos grandes y excelente productora de forraje*



Helianthus tuberosus L.

Rendimiento

- ✓ *Los rendimientos difieren según los suelos, climas, siembras bajo riego, zonas marginales:
50.000 kg/ha de tubérculos.*
- ✓ *Buenas condiciones de climáticas y suelo:
100.000 kg/ha de tubérculo*
- ✓ *El follaje sin haber aplicado cortes ni pastorear, en el estadio de floración:
50.000 a 60.000 kg/ha de follaje.*

Análisis de tubérculos

<i>Tubérculos frescos</i>		<i>Tubérculos secos</i>	
<i>Humedad</i>	73.00 %	<i>Proteína total</i>	23.6 %
<i>Materia seca</i>	27.00 %	<i>Azúcares</i>	68.6 %
<i>Proteína total</i>	6.37 %	<i>Extracto etéreo</i>	1.5 %
<i>Nitrógeno</i>	1.60 %	<i>Nitrógeno no proteico</i>	3.5 %
<i>Extracto etéreo</i>	0.47 %	<i>Cenizas</i>	2.8 %
<i>Extracto no nitrogenado</i>	18.52 %		
<i>Cenizas</i>	1.64 %		

Análisis de tubérculos

<i>Tubérculos</i>	<i>Frescos</i>	<i>Deshidratados de 2 años</i>
<i>Materia seca</i>	25.00 %	98.60 %
<i>Digestibilidad de la materia seca</i>	94.40 %	91.60 %
<i>Proteína bruta</i>	12.50 %	11.20 %
<i>Energía metabolizable (1)</i>	3.40 %	3.30 %



Especies Suplementarias

Leguminosas y otras

***Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de La Frontera***

***Praderas y Pasturas
2017***