

GUIA PARA PRODUCIR FORRAJE DE AVENA Y CEBADA BAJO RIEGO EN LA COSTA DE ENSENADA



Juan Antonio Chávez Durón

M.C. Investigador del Programa de Forrajes

Samuel Gómez González

ING. AGR. Jefe de Campo

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NOROESTE
CAMPO EXPERIMENTAL COSTA DE ENSENADA**

GUÍA PARA PRODUCIR FORRAJE DE AVENA Y CEBADA BAJO RIEGO EN LA COSTA DE ENSENADA

INTRODUCCIÓN

En la región Costa de Ensenada se siembran aproximadamente 4,000 hectáreas de forrajes de riego, siendo la alfalfa el cultivo más importante con un rendimiento promedio en la región de 12.0 toneladas por hectárea. Sin embargo, una de sus desventajas es la baja eficiencia en el uso del agua requiriendo de 1000 litros de agua para producir 1 kg de forraje seco.

Los cereales de invierno, como la avena y la cebada son una alternativa importante en la producción de forraje, debido a su alta producción de forraje de alta calidad y a que pueden ser usados para heno, silo o ser pastoreados, con una menor cantidad de agua, ya que tienen una eficiencia en el uso del agua de 1.7 a 2.3 kg de forraje seco por cada 1000 litros de agua aplicados. El forraje de los cereales es excelente cuando es cortado en etapas tempranas de desarrollo. Debido a esto pueden ser utilizados en los programas de alimentación de ganado de carne y ganado de leche de la región.

La cebada tiene buena adaptación a todos los rangos de altitud y a tipos de suelos del área costera y valles altos; sin embargo, se ha observado que prospera mejor en suelos de textura ligera a media, sin problemas de drenaje y con un pH de neutro a alcalino. Es uno de los cultivos más tolerantes a la salinidad. Se puede cosechar para grano, forraje henificado o usar para pastoreo. Es más precoz que la avena y por tanto tiene menos necesidades hídricas.

La avena prospera en suelos con textura ligera a media, sin problemas de drenaje y con un pH de ligeramente ácido a neutro. Es muy sensible a la salinidad del suelo. Para producir grano, requiere más cantidad de agua que la cebada. Al igual que la cebada, se puede cosechar para grano, forraje henificado o usar para pastoreo; dado que la avena tiene una mayor proporción de hojas, produce forraje de mayor calidad que la cebada cuando es cortado en la época adecuada, pero en estado de madurez es más tosco.

Las recomendaciones que se presentan en este folleto es producto de la experimentación e investigación llevada a cabo por el Campo Experimental Costa de Ensenada, así como de experiencias de productores locales.

PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del suelo es fundamental para obtener una buena germinación y producción. Se recomiendan las siguientes labores.

Barbecho. El objetivo es aflojar la tierra para que contenga suficiente capacidad de almacenamiento de agua. La operación se efectúa mediante arados de discos o arados de vertedera. Es recomendable barbechar a una profundidad de 30 – 40 cm. En suelos arcillosos se debe arar al menos un mes antes para obtener una buena granulación de la tierra. En suelos ligeros se puede arar con poco tiempo de anticipación a la siembra.

Rastreo. El objetivo es crear una cama superficial, fina para la germinación de

las semillas. Esta labor se realiza con rastras de discos o de dientes. La preparación de la cama de siembra puede consistir en uno o dos pasos de rastra, según el problema de malezas y la textura del suelo. En suelos pesados también puede ser necesario dos pasos de rastra para dejar el suelo mullido.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

El conocimiento de los estados de desarrollo de los cultivos es importante porque muchas labores (como aplicaciones de fertilizantes, selección de herbicidas y el tiempo óptimo de cosecha) se efectúan según el estado fenológico de la planta. A continuación se describen las etapas de crecimiento de cereales como cebada y avena.

Germinación y crecimiento inicial. Desde que emergen las primeras raicillas hasta la aparición de las primeras hojas.

Amacollamiento y crecimiento vegetativo. Comprende la aparición del primer macollo, generalmente con la emergencia de la cuarta hoja, hasta antes de que el tallo empiece a extenderse.

Extensión del tallo y espigamiento. Esto es cuando acaba de hacerse visible el primer nudo y empieza a incrementarse en longitud el tallo, hasta la aparición de la hoja bandera y la emergencia de las espigas.

Floración. La floración ocurre dos a cuatro días después de que la espiga ha emergido completamente y es notorio por la presencia de las anteras.

Desarrollo del grano. Las etapas de maduración de los granos son llamadas estado de leche, estado de masa blanda, estado de masa dura y el estado final de granos maduros.

- Estado de leche o lechoso. Los granos se están formando dentro de un fluido blanco que puede ser presionado y salir fuera del grano.
- Estado de masa blanda. La mayor parte de la materia seca se acumula en este estado. La consistencia del grano es semejante a una masa blanda.
- Estado de masa dura. El contenido de agua baja al 30%. El contenido del grano puede ser dividido con la uña.

VARIEDADES

Para elegir una variedad adecuada, el productor debe considerar factores como calidad, tolerancia a enfermedades, tolerancia al acame y rendimiento.

Los mejores rendimientos de forraje se han obtenido con variedades de ciclo precoz e intermedio. En el cuadro 1 se mencionan las variedades recomendadas así como algunas de sus características.

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS DE VARIEDADES DE CEBADA Y AVENA FORRAJERAS RECOMENDADAS PARA LA COSTA DE ENSENADA

	VARIEDAD	ORIGEN	CICLO VEGETATIVO ¹	SUSCEPTIBILIDAD A ENFERMEDADES ²	RENDIMIENTO DE FS ³ ton/ha
CEBADAS	Atlas	Marruecos	Int	Resistente	16.5
	UC-603	California	Precoz	Moderada	13.4
	UC-337	California	Precoz-Int	Resistente	12.5
	Cerro Prieto	INIFAP	Int	Susceptible	12.5
	Solum	E.U.A.	Int	Moderada	12.0
	BO1-182	E.U.A.	Int	Resistente	10.6
	Cucapah	INIFAP	Int	Moderada	11.5
	BA-8055	E.U.A.	Tardío	Susceptible	10.0
AVENAS	Juchitepec	INIFAP	Int	Resistente	14.3
	Chihuahua	INIA	Int	Susceptible	13.9
	Opalo	-	Int-Tardío	Moderada	13.5
	Babicora	INIFAP	Int	Moderada	13.2
	Cuauhtémoc	INIA	Int	Susceptible	13.2
	Coker	-	Int	-	13.0
	Cusi	INIFAP	Precoz	-	12.5
	Guelatao	INIA	Precoz	Susceptible	12.5
	Nodaway	-	Int-Tardío	-	11.7
	Papigochi	INIFAP	Int	Moderada	11.2
	Texas	-	Precoz	Susceptible	11.0
	Tulancingo	INIA	Precoz	Susceptible	10.7

¹ Int = Intermedio; ² Se refiere principalmente a royas de la hoja, aunque puede variar en diferentes regiones o años; ³ FS = Forraje Seco; - sin información

SEMILLA

Se recomienda usar semilla certificada, ya que algunas enfermedades o semillas de malezas pueden estar presentes en semillas no certificadas. En caso de que el productor no tenga problemas de enfermedades y malezas, puede utilizar semilla de su propia cosecha, aunque no por más de dos veces seguidas para evitar riesgos de enfermedades y/o contaminación con otras variedades. Las semillas deben tener un porcentaje mínimo de germinación de 85% y estar libres de semillas de malezas e impurezas para que faciliten la siembra.

EPOCA DE SIEMBRA

La siembra se puede realizar en dos épocas, dependiendo de los objetivos del productor. Para obtener un corte en invierno, se debe sembrar en el mes de septiembre en valles altos, y hasta el 15 de Octubre en valles costeros. De esta forma se puede hacer un corte a finales de noviembre o principio de diciembre, y al menos otro corte a finales de marzo o en abril. Siembras más tardías no alcanzan a desarrollar lo suficiente para diciembre y se retrasan hasta finales de marzo.

También se puede sembrar en diciembre o enero, para obtener uno o dos cortes en abril y mayo, dependiendo de las condiciones climatológicas.

FORMA DE SEMBRAR

Cuando se siembra al voleo, se utiliza una "voleadora" que distribuye la semilla en un ancho de 8 a 12 metros. La semilla se tapa con un paso de rastra ligero o usando una rastra de dientes, cuidando que la

semilla no quede a una profundidad mayor de 6 centímetros.

También se puede sembrar en hileras utilizando la "drilla" o sembradora triguera. La distancia entre hileras puede variar según las condiciones y la marca de la sembradora. Lo más común es sembrar a una distancia de 11 a 25 centímetros entre hileras.

La siembra al voleo es más rápida que la siembra con "drilla", sin embargo, esta última realiza una mejor distribución y uniformidad en la profundidad de siembra de la semilla por lo que se usa una menor cantidad de semilla; también es posible colocar el fertilizante cerca de la semilla de manera que hay una mejor respuesta al mismo, además de que no se tiene que dar otro paso de rastra para tapar la semilla.

Resiembra. Una población normal de planta debe de promediar aproximadamente 280 plantas por metro cuadrado. Se recomienda resembrar cuando la población de plantas sea la mitad o menos de la población normal. La resiembra se deberá hacer cuando la población existente tenga de dos a tres hojas.

CANTIDAD DE SEMILLA PARA LA SIEMBRA

Para ambos cultivos se recomienda utilizar de 100 a 140 kilogramos de semilla por hectárea, con un porcentaje mínimo de germinación del 85%, para asegurar una buena población de plantas. La mayor cantidad de semilla se usa para siembras al voleo, cuando el terreno presenta una alta infestación de malezas, para siembras tardías o si se esperan pobres condiciones de crecimiento. La menor cantidad de semilla se siembra para evitar problemas de "acame" del cultivo o para siembras con "drilla". Es importante calibrar el equipo con que se va a sembrar para lograr resultados óptimos.

FERTILIZACIÓN

El nitrógeno es el nutriente más importante, y generalmente se sugieren de 80 a 140 kilogramos por hectárea. Se recomienda tirar la mitad de la dosis en presiembra y la otra mitad a los 30 días de la siembra.

El fósforo es el segundo nutriente en importancia y es necesario para el buen desarrollo de las raíces, especialmente en las primeras etapas de su desarrollo. Se puede realizar un análisis de suelo para determinar si el suelo es deficiente en este nutriente, en tal caso se recomienda aplicar de 40 a 80 kilogramos por hectárea a la siembra, tirando el fertilizante junto con la semilla.

El potasio es de menor importancia en el cultivo de estos cereales, porque en los suelos de la región se encuentra normalmente en suficiente cantidad.

RIEGOS

Un buen programa de riego ayuda a controlar malezas, reducir problemas de acame y aumentar la producción. Es importante por lo tanto evitar estrés de humedad durante el desarrollo del cultivo, pero particularmente durante el amacollamiento y desde el inicio del espigamiento hasta el estado de masa blanda.

El riego debe de ser lo suficiente para llevar a capacidad de campo los primeros 90 centímetros de la capa del suelo. Cada riego generalmente es de 5 a 12.5 centímetros, según el tipo de suelo. Una manera de estimar si el cultivo necesita agua, es revisando el nivel de humedad del suelo en la zona de las raíces, que generalmente se encuentran en los primeros 90 centímetros de la capa del suelo, utilizando la guía del cuadro 2. Se debe asegurar que el suelo

esté húmedo los primeros centímetros de la capa del suelo durante el amacollamiento. La lámina total a aplicar es entre 50 y 80 centímetros, dependiendo principalmente de las condiciones climatológicas y fechas de siembra.

El último riego se debe de programar entre inicio y 100% de espigamiento, dependiendo de la capacidad de retención de humedad del suelo y el riego de acame del cultivo.

Cuadro 2. Guía para estimar las necesidades de agua según la apariencia del suelo.

Tipo de suelo		Cm de agua necesarios
Ligero	Se formar una bola fácil.	0
	Se forma una bola débil.	0.75
	Se forma una bola frágil.	1.50
	Suelo seco, suelto.	2.50
Medio	Al apretar una bola, deja una banda húmeda en la mano.	0
	Se formar una bola fácil.	1.20
	Se forma una bola débil.	2.50
	Suelo quebradizo, polvoso. No forma bola.	3.80

CONTROL DE MALEZAS

En la región se presentan problemas de malezas que pueden afectar el rendimiento y la calidad del forraje, además de que pueden ser huéspedes de plagas y enfermedades. Las especies que predominan durante el desarrollo del cultivo son de tipo anual: de hoja angosta como avena silvestre y de hoja ancha como mostacilla, rabanillo y mostaza. Su control es esencial durante las primeras etapas del crecimiento. El efecto en el rendimiento es mayor cuando las malezas se establecen antes del amacollamiento, pero si la población del cultivo es pobre, las que emergen después del amacollamiento pueden ser un problema. El control de malezas requiere tanto de labores culturales como de la aplicación cuidadosa de herbicidas específicos.

Las labores culturales que se utilizan son el método de riego “muerto” para eliminar la primera generación. El uso de semilla certificada ayuda a prevenir la introducción y dispersión de nuevas especies. Otras prácticas que ayudan a controlar o minimizar la competencia con el cultivo son la preparación oportuna del terreno, selección de la variedad adecuada, densidad y profundidad de siembra y utilización adecuada de los fertilizantes, así como mantener libre de malas hierbas áreas problemáticas como cercos, bordos, orillas de caminos etc.

El control químico se recomienda solamente cuando se presenten altas infestaciones durante las primeras etapas del cultivo. Para el control de las de hoja ancha, se recomienda el Brominal 240 CE, MCPA, Banuel 480 y el 2, 4 – D Amina. El control químico de las de hoja angosta (gramíneas) es más difícil porque pertenecen a la misma familia que la cebada y la avena. Se recomienda utilizar el Iloxan 28 CE y el Finaven 240E. Se deberán seguir cuidadosamente las instrucciones del producto, aplicarlo específicamente para las

etapas de desarrollo señaladas y consultar a técnicos especialistas ante cualquier duda.

PLAGAS

Las plagas que se pueden presentar en forma esporádica son los pulgones del cogollo y del follaje, pero estos causan un daño mínimo y por lo tanto no se recomienda su control

ENFERMEDADES

Los cereales como la avena y la cebada presentan enfermedades que pueden ser importantes bajo ciertas condiciones ambientales. A continuación se mencionan algunas de las más importantes que se han observado en la zona.

Royas. Pueden atacar las hojas y tallos de cebadas y en menor proporción de avenas, disminuyendo la producción y calidad del forraje. Se presenta con mayor severidad en la zona Costa. Se caracterizan por presentar lesiones redondas u ovaladas de color amarillo naranja a café rojizo. La medida de control más importante es la utilización de variedades resistentes.

Carbones. Hay dos tipos de carbón, el carbón volador o descubierta, que se presenta en la región y el carbón cubierto. Los síntomas aparecen hasta después del espigamiento y consisten en la aparición de una masa de esporas de color negro olivo que reemplaza el lugar de los granos. El carbón descubierta es controlado usando semilla certificada y con tratamiento de las semillas con fungicidas sistémicos.

También se pueden presentar problemas de cenicilla, escaldadura y helmintosporiosis, pero sin llegar a ser un problema económico.

COSECHA

Heno. Para la cosecha se debe tener en consideración la calidad y cantidad de forraje que queremos obtener, lo que va a depender principalmente del estado de madurez a que son cosechados. Las etapas a que se pueden cosechar son las siguientes:

Estado de floración. La planta permanece verde pero las hojas inferiores comienzan a secarse. En esta etapa se obtiene la máxima cantidad de materia seca digestible, sin embargo, la producción de materia seca es menor en un 15 – 25%. Es conveniente cortarlo en este estado cuando se proporciona el forraje a animales con altos requerimientos de nutrientes, como animales en crecimiento, en lactación o en el último tercio de gestación. Las mayores ganancias de peso por hectárea se obtienen cuando se corta en este estado.

Estado lechoso. En este estado es el menos palatable al ganado y produce menores ganancias de peso cuando se ha probado con ganado de carne y borregos, por lo que es preferible esperar a cortar en estado de masa blanda.

Estado de masa blanda. El forraje cortado en este estado tiene el mayor rendimiento de forraje seco, pero una menor digestibilidad de la fibra y contenido de proteína, con relación al forraje cortado en estado más tierno. Después de este estado, disminuye considerablemente la calidad del forraje y no se incrementa el rendimiento. Se recomienda cortar en este estado cuando se

quiere obtener la máxima cantidad de pacas o el forraje cosechado se va a proporcionar a animales con menores requerimientos nutricionales, como animales en mantenimiento, vacas con menos de 6 meses de preñadas o animales en crecimiento con bajas ganancias de peso.

Pastoreo. Estos cereales también se pueden pastorear, aunque se debe de considerar pérdidas por pisoteo del 20 al 35%. Para el pastoreo de animales jóvenes (140 –250 kg de peso), es recomendable hacerlo poco antes del espigamiento del cereal, para obtener las máximas ganancias de peso. Sin embargo, se debe tener cuidado de no pastorear demasiado joven el cereal, o de fertilizar con niveles altos de nitrógeno, ya que podría haber problemas de intoxicación por nitratos, lo que podría provocar la muerte de los animales.

Para el mejor aprovechamiento del pastoreo, se recomienda realizar rotación de potreros, suplementación mineral y se debe evitar en lo posible pastorear la pradera cuando esté demasiado húmeda, ya que las pisadas del ganado pueden causar perjuicios.

Ensilado. La cebada y avena producirán hasta el doble de nutrientes digestibles cuando se ensilen que si son cosechados para grano, pero es más difícil hacer un ensilado de excelente calidad con estos que con otros cultivos comúnmente utilizados para el ensilado, como el maíz o el sorgo. Por lo anterior, es mejor utilizarlos en forma de heno, pastura verde o pastoreo directo.

Para realizar el ensilado de los cereales, es necesario que la humedad al momento del corte sea entre el 60 y 70% (estado de masa blanda). En el estado de floración, la humedad del forraje es demasiada alta para ser ensilado directamente, por lo que hay que secarse hasta que este alcance la humedad recomendada. Puede ser necesario la

utilización de preservativos químicos, tales como el ácido acético y/o propiónico. También es importante compactar muy bien el forraje y sellar el silo para evitar al máximo el contacto con el aire.

El contenido de esta publicación podrá ser reproducido total o parcialmente, con fines de divulgación, siempre que se den los créditos correspondientes a los autores, al Campo Experimental Costa de Ensenada, al Centro de Investigación Regional del Noroeste, a INIFAP y SAGAR.