

“CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL HOMBRE”

**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS
Academia de Agronomía**

MANUAL DE PRACTICAS DE LA ASIGNATURA

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE FORRAJES TROPICALES

Elaborado por: Olivier S. Ramos Trejo

FECHA: Junio de 2018

LUGAR: Instituto Tecnológico de Tizimín



DIRECTORIO

LIC. CARLOS DURÁN PÉREZ
Director

ISC. VICTOR MANUEL BIANCHI ROSADO
Subdirector de Planeación y Vinculación

MA. BALTAZAR MARTÍN LORÍA AVILÉS
Subdirectora Académica

ME. JORGE GABRIEL COCOM TEC
Subdirector de Servicios Administrativos

LIC. AVELINO JOSÉ ALAMILLA MENA
Jefe de la División de Estudios Profesionales

LIC. JAZMI TUT NAH
Jefa del Departamento de Desarrollo Académico

DR. JORGE RODOLFO CANUL SOLIS
Jefe del Departamento de Ingenierías

ING. MANUEL SORIA FERNÁNDEZ
Jefe del Departamento Económico-Administrativas

DR. MIGUEL ANGEL COUOH NOVELO
Jefe del Departamento de Ciencias Básicas

LIC. LOURDES GUADALUPE MARFIL CEBALLOS
Jefa del Departamento de Recursos Humanos

M.E. LIGIA CANTO TURRIZA
Jefe del Departamento de Recursos Financieros

LIC. WILBERTH TELLO MEDINA
Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios

M.C. DAHAIVIS MENA ARCEO
Encargado del Departamento de Fomento Productivo

LCC. MARIANO MATU SANORES
Jefe del Departamento de Planeación, Programación y Presupuestario

LIC. JOSÉ ALEJANDRO MEZO GASTELUM
Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

LIC. CONSUELO GUADALUPE FERNÁNDEZ LORÍA
Jefa del Departamento de Servicios Escolares

LIC. JAZMI TUT NAH
Jefe del Departamento de Actividades Extraescolares

LIC. JOSÉ GUILLERMO MEDINA
Jefe del Centro de Información

IE. MIGUEL ANGEL PERERA COLLI
Jefe del centro de cómputo

LIC. FELIX POOT
Jefe del Depto. de Comunicación y Difusión

DR. JUAN JOSÉ SANDOVAL GÍO
Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

Contenido

I.	Introducción
II.	Prácticas o desempeños profesionales a las que contribuye, y su ubicación dentro del mapa curricular vigente
III	Niveles de desempeño
1	Practica nº 1.- Evaluación de la calidad de las semillas de plantas forrajeras.
1.1	Número de alumnos por practica
1.2	Introducción
1.3	Propósitos específicos
1.3.1	Conocimientos previos del tema
1.3.2	Resultados esperados
1.4	Normas de seguridad de la práctica
1.5	Desarrollo de la práctica
1.6	Sistema de evaluación de la práctica
1.6.1	Evidencia de desempeño
1.6.2	Método de asignación de calificaciones
2	Practica nº 2.- Muestreo de forrajes
2.1	Número de alumnos por practica
2.2	Introducción
2.3	Propósitos específicos
2.3.1	Conocimientos previos del tema
2.3.2	Resultados esperados
2.4	Normas de seguridad de la práctica
2.5	Desarrollo de la práctica
2.6	Sistema de evaluación de la práctica
2.6.1	Evidencia de desempeño
2.6.2	Manual de asignación de calificaciones
3	Práctica Nº 3.- Características deseables del forraje henificado

3.1	Número de alumnos por practica
3.2	Introducción
3.3	Propósitos específicos
3.3.1	Conocimientos previos al tema
3.3.2	Resultados esperados
3.3.2	Conocimientos previos del tema
3.4	Normas de seguridad de la práctica
3.5	Desarrollo de la práctica
3.6	Sistema de evaluación de la práctica
3.6.1	Evidencia de desempeño
3.6.2	Manual de asignación de calificaciones
4	Practica nº 4.- Características deseables del forraje fresco para ensilar
4.1	Número de alumnos por practica
4.2	Introducción
4.3	Propósito específico
4.3.1	Conocimientos previos del tema
4.3.2	Resultados esperados
4.4	Normas de seguridad de la practica
4.5	Desarrollo de la práctica
4.6	Sistema de evaluación de la práctica
4.6.1	Evidencia de desempeño
4.6.2	Manual de asignación de calificaciones
	Glosario de términos

I. Encuadre del sistema de prácticas

1.1 Introducción

Esta asignatura forma parte del Área de Formación Sustantiva Profesional que está orientada a que el profesionalista en formación adquiera conocimientos fundamentales de la Zootecnia y comenzar a definir un campo de interés profesional. En esta asignatura analizaras los cambios progresivos del establecimiento y desarrollo de las plantas forrajeras tropicales. La obtención de la información es determinante para resolver los problemas que se encuentren en los sistemas agropecuarios que se visiten para ser evaluados. El utilizar las herramientas de registro de datos y su análisis es el primer paso para desarrollar el diagnóstico estático de cualquier sitio. La asignatura permitirá al estudiante la adquisición de conocimientos sobre el manejo y la conservación de forrajes para la alimentación de rumiantes, para darle solución a la problemática derivada de la estacionalidad en las regiones tropicales, y lograr desenvolverse de forma pertinente en las asignaturas posteriores y dentro de su ámbito laboral. Por lo tanto, utilizar formatos creados diseñados con la intención de registrar la información que requerimos permitirá fácilmente contar con información para la toma de decisiones oportunas.



La manera de enseñar y aprender los diferentes contenidos de la carrera de Ingeniería en agronomía es diversa como diversos son los temas. Sin embargo, en la actualidad la abundancia de nuevos conocimientos, la exigencia laboral en un

mundo globalizado, demanda que los estudiantes de licenciatura adquieran la mayor cantidad de habilidades y destrezas con calidad. En el sentido, la asignatura de Producción y Manejo de Forrajes Tropicales, ubicada en el 8 semestre de la carrera, presenta que además de la megadiversa cantidad de conocimientos a adquirir, involucra actividades de extramuros; que van desde búsqueda de información en bases de datos, bibliotecas, visitas a colecciones de especímenes vegetales (jardines botánicos), centros de producción animal del mismo Instituto Tecnológico de Tizimín, ranchos particulares en donde realiza actividades prácticas con supervisión de titular del grupo. Por lo tanto, el conocimiento teórico se debe de sincronizar y equilibrar con las actividades prácticas; por lo surge el presente documento como una herramienta que le permita al estudiante adquirir significativamente las habilidades necesarias para su desarrollo en el resto de la carrera y en su vida profesional.



1.2 Prácticas o Desempeños Profesionales a las que contribuye, y su ubicación dentro del mapa curricular vigente.

La asignatura permitirá al estudiante adquirir las competencias necesarias para aplicar los conocimientos básicos para el establecimiento, manejo y conservación de forrajes, con el fin de aplicarlos en la alimentación de rumiantes e incrementar

sustentablemente la productividad y competitividad de los sistemas de producción del trópico.

1.3 Niveles de Desempeño

Este manual de prácticas requiere un nivel de desempeño dos y tres de acuerdo con la propuesta del Consejo Nacional de Normalización de Competencias Laborales (CONOCER). El trabajo que desarrollarás será en equipo y se llevará a cabo en el laboratorio y campo. En ese contexto, deberás tomar decisiones de baja complejidad, (i.e., cumplir con los requerimientos de las prácticas), por lo que el grado de responsabilidad es bajo.

En el siguiente cuadro se presentan los niveles de desempeño del CONOCER:

1.- Se realizan funciones rutinarias de baja complejidad. Se reciben instrucciones. Se requiere baja autonomía.
2.- Se realizan un conjunto significativo de actividades de trabajo, variadas y aplicadas en diversos contextos. Algunas actividades son complejas y no rutinarias. Presenta un bajo grado de responsabilidad y autonomía en las decisiones. A menudo requiere colaboración con otros y trabajo en equipo.
3.- Se requiere un importante nivel de toma de decisiones. Tiene bajo su responsabilidad recurso materiales con los que opera su área. Así como control de recursos financieros para adquisición de insumos, o responsabilidades comparables.
4.- Se desarrollan un conjunto de actividades de naturaleza diversa, en las que se tiene que mostrar creatividad y recursos para conciliar intereses. Se debe tener habilidad para motivar y dirigir grupos de trabajo.
5.- Se desarrollan un conjunto de actividades de naturaleza diversa, en las que se tiene que mostrar un alto nivel de creatividad, así como buscar y lograr la cooperación entre grupos e individuos que participan en la implantación de la solución a un problema de magnitud institucional.

1. 4 Programa del sistema de práctica

Unidad	Sesión	Nombre de la práctica	Objetivo de la práctica	Ámbito de desarrollo	Programación		Nivel de desempeño
					Semana	Duración	
1	1	Evaluación de la calidad de las semillas de plantas forrajeras.	Identifica, describe y compara las características de las semillas de plantas forrajeras de la región tropical.	Laboratorio de Docencia	4	3 hrs.	2
2	2	Establecimiento de cultivos forrajeros	Establece adecuadamente forrajes con alto potencial de acuerdo a las características del suelo		5	3 hrs.	2
3	3	Muestreo de forrajes	Identifica, describe y compara las características de los forrajes en verde y deshidratados	Laboratorio de Docencia		3hrs	2
4	4	Características deseables del forraje henificado	Identifica las características de calidad de los forrajes para su henificación	Campo	6	3hr	3

	5	Características deseables del forraje fresco para ensilar	Identifica las características de rendimiento y calidad de los forrajes de corte	Campo	7	3hrs	3
--	---	-----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-------	---	------	---

II. Prácticas Generales de Seguridad. Reglamentos y procedimientos generales

Antes de desarrollar cada una de las prácticas de este manual lee y atiende las instrucciones de seguridad que se dan al inicio de estas.

Es indispensable que sigas las instrucciones y te apegues a las normas de seguridad para evitar cualquier accidente, en el cual te dañes a ti y a tus compañeros. Cuidándonos todos trabajaremos mejor.

Si en algún momento, las normas de seguridad no son cumplidas, se suspenderá la práctica en curso; pues el cumplimiento de las normas es indispensable para asegurar el buen desarrollo de las actividades y para garantizarte, un aprendizaje efectivo y seguro a ti y a los demás integrantes de la práctica.

Enseguida se enlistan los documentos de normatividad vigentes en el Instituto Tecnológico de Tizimín y los cuales puedes consultar antes de realizar tu práctica en campo o laboratorio.

- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo

Disponibles en la siguiente dirección URL

<http://www.ittizimin.edu.mx>

Recomendaciones Generales e Indicaciones de Seguridad en el Laboratorio y en área de campo

Es necesario que conozcas los documentos sobre la normatividad de los laboratorios de docencia y de las áreas de producción donde se realizan las prácticas de campo; y apliques cada uno de los requerimientos de seguridad necesarios, de acuerdo, a la práctica que estés desarrollando en su momento.

Recomendaciones para trabajo en laboratorio:

Al ingresar al laboratorio debes realizar lo siguiente:

- a) Es imprescindible el uso de bata
- b) Antes de iniciar un experimento, lea cuidadosamente toda la información de que disponga en relación con él y obedezca las instrucciones.
- c) No ingiera alimentos y bebidas dentro del laboratorio.
- d) Absténgase de fumar.
- e) No toque nunca los compuestos químicos, a menos que este absolutamente seguro de que son inofensivos.
- f) No lleve a la boca ningún compuesto químico de uso en el laboratorio.
- g) No aspire por la boca al utilizar la pipeta, use siempre una perilla.
- h) No huela ninguna sustancia directamente, es más seguro formar una corriente de aire con la mano sobre el recipiente que contienen la sustancia y oler con precaución los vapores que lleguen a su nariz.
- i) Asegúrese de conocer las normas de seguridad, requeridos para el manejo de sustancias químicas que debe de utilizar.
- j) Compruebe que los envases de reactivos estén correctamente rotulados y vea las indicaciones de uso y precauciones contenidas en las etiquetas.
- k) Al manipular sustancias químicas no introduzca en los envases originales ningún objeto que no esté limpio y seco.
- l) No oriente jamás un tubo de ensayo que este colectando o en él que se efectúa una reacción química, hacia su compañero de trabajo o hacia sí mismo.
- m) No tire ningún desecho que no sea muy soluble en agua, en el vertedero del laboratorio.
- n) Conserve limpio el material, los aparatos y la mesa de trabajo, limpie inmediatamente cualquier derrame accidental.
- o) Antes de abandonar el laboratorio, asegúrese que las llaves de agua y gas estén cerradas.

Recomendaciones para trabajo de campo:

Al llegar al área de campo donde realizaras la práctica debes realizar lo siguiente:

- a) Regístrate en el formato ISO de prácticas de campo
- b) Usa ropa de protección de acuerdo a la práctica a desarrollar.
- c) Usa botas de seguridad, guantes, mascarillas y lentes de protección de acuerdo a necesidad de la práctica.
- d) Guarda orden y silencio.
- e) Utiliza el material y equipo de acuerdo al procedimiento de la práctica (maquinaria, fertilizantes, agroquímicos y herramientas).
- f) Limpia las áreas de trabajo y materiales utilizados en las prácticas.
- g) Para las prácticas en los que los agroquímicos generen residuos volátiles es obligatorio que utilices las mascarillas, lentes y cubre bocas.

Recomendaciones generales

- a) Asegúrate de la presencia en todo momento del maestro durante el desarrollo de las prácticas de campo y laboratorio.
- b) Deberás quitarte todos los ACCESORIOS PERSONALES que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego, como son anillos, pulseras, collares y sombreros. La responsabilidad por las consecuencias de no cumplir esta norma dentro del laboratorio y área de campo es completamente personal.
- c) Conocer la localización de las rutas de evacuación y los dispositivos de seguridad dentro de las instalaciones de los laboratorios y las áreas de campo, tales como extintores, lavaojos, ducha de seguridad, mantas anti-fuego, salidas de emergencia y alarmas.
- d) Contribuir a mantener despejadas las vías de circulación para el fácil acceso, así como el área de solicitud y recepción de materiales y reactivos.
- e) Localizar el botiquín de primeros auxilios.

Normas de Manejo de Material y Equipo

- a) Los materiales y equipos los debes solicitar al profesor (formato ISO) a los Responsables de laboratorio y de campo; y te lo promocionará previo al inicio de la práctica. Desde ese momento serás responsable de ellos, por lo que se te recomienda revisarlos cuando se te entreguen y cualquier falla que detectes lo comunicas inmediatamente. El material y equipo que se te facilita es de la comunidad del ITT., entonces debes utilizarlos con cuidado. Al final de la práctica debes entregar todo el material limpio y seco.
- b) Cualquier material y/o equipos que dañes por no seguir las instrucciones, lo tienes que reponer en un plazo breve (15 días como máximo), bajo las características que marcan los Lineamientos para las *buenas prácticas* de los laboratorios y áreas de campo.
- c) Debes leer con mucha atención y anticipación el procedimiento experimental, deberás conocer las instrucciones de operación de los equipos y las propiedades de los materiales que vayas a usar. Por lo cual debes revisar sus instructivos de operación de cada equipo que requiera la práctica y las hojas de seguridad de los reactivos.
- d) Tú área de trabajo deberá quedar completamente limpia, las balanzas analíticas en ceros y los microscopios completamente limpios, en el objetivo de menor aumento y desconectados. Si utilizaste aceite de inmersión en el objetivo de 100x, su limpieza deberá hacerse con un paño de algodón exclusivo para tal fin.

Restricciones Específicas para uso del Área de Laboratorio.

- a) Cuando un experimento se prolongue y el equipo tenga que dejarse trabajando sin observación, el responsable deberá dejar una nota con su nombre, domicilio y teléfono en la puerta del laboratorio y en la Sección de Servicios Auxiliares para que se le avise en caso de urgencia.
- b) El material que requiera conservarse en los refrigeradores deberá identificarse con etiquetas en las que se señalará el nombre del producto, el

del responsable, las fechas de entrada y salida y los riesgos que éste presente. El material que no cumpla con este requisito será desechado.

- c) Cuando se preparen reactivos se deberá de colocar una etiqueta señalando el producto y la fecha de elaboración.
- d) Conforme al reglamento de laboratorio correspondiente.
- e) No podrás entrar al laboratorio en ningún caso, si no lleva puesta correctamente tú bata.

Considerando de manera particular las siguientes indicaciones:

- a) Las prácticas se iniciaran a la hora indicada de cada sesión. No se permitirá la entrada al laboratorio o área de campo al alumno que llegue después de la hora acordada.
- b) Durante el desarrollo de la práctica, queda estrictamente prohibido la estancia en el laboratorio de personas ajenas al grupo.
- c) Todos los objetos no indispensables deben de quitarse de la mesa de trabajo.
- d) El alumno deberá traer impresa la metodología y la hoja de cotejo a cada sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- e) El alumno debe estar provisto del material personal o biológico indicado en la sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- f) No tocar los instrumentos eléctricos con las manos mojadas.
- g) Disponer de los desechos de acuerdo con las indicaciones de los responsables del laboratorio o área de campo.

III. PRÁCTICAS

PRÁCTICA N° 1 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS DE PLANTAS FORRAJERAS



1.1 Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 25, estas deben formar equipos de 3 a 5 personas.

1.2 Introducción.

El valor cultural en porcentaje (VC%) de las semillas de especies forrajeras es su principal característica de calidad, es también conocido como coeficiente o porcentaje de semilla pura viable o semilla pura germinable (SPG). Este coeficiente es imprescindible a la hora de comprar semillas forrajeras y en el establecimiento para estimar la cantidad de semilla que se debe sembrar para obtener mayor productividad.



La causa común de fracaso en el establecimiento de pasturas se manifiesta cuando los productores eligen cierta semilla sin tomar en cuenta sus características de calidad y sólo se basan en el precio del kilogramo de semilla como principal criterio. El VC% se integra por la multiplicación del porcentaje de germinación (poder germinativo), cantidad de semillas capaces de germinar y el porcentaje de pureza (cantidad de impurezas presentes en cierta cantidad de semilla).

Para la germinación, a los 8 días se hace el primer conteo de semillas germinadas; a los 15 y 21, se podría hacer un segundo o tercer conteo, respectivamente. En muchas especies, 8 días son suficientes para obtener un buen porcentaje de germinación; en cambio especies como *Brachiaria dictyoneura* y *B. humidicola* presentan latencia, por lo que requerirán 21 días.

1.3 Propósito específico de la práctica.

Serás capaz de estimar el valor cultural de semillas de especies forrajeras para recomendar la densidad de siembra adecuada, considerando precio favoreciendo la cubierta vegetal adecuada en la pradera.

Serás competente para estimar en semillas de especies forrajeras:

- El porcentaje de pureza (%P)
- El porcentaje de germinación en semillas (%G)
- El valor cultural de las semillas con base en el %P y %G
- La densidad de siembra con base en el VC% para garantizar la cobertura vegetal

Aporta los elementos necesarios para que los alumnos elijan adecuadamente la semilla con base en el precio ajustado por su VC%.

Propiciar la participación de los alumnos en su propio aprendizaje por medio de la comprensión, la reflexión, el debate y el análisis crítico de los contenidos teóricos y prácticos.

1.3.1 Conocimientos previos del tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer el potencial del trópico para la producción de gramíneas y otras especies forrajeras reportados por la casa comercial como son las semillas puras viables así como fórmulas y

operaciones matemáticas para estimar diferentes parámetros que ayuden a elegir y ajustar la densidad de siembra para estimar el costo por kilo de semilla.

1.3.2 Resultados esperados

- Adquiera información en libros, artículos e internet, que permitan describir a las especies forrajeras
- Obtenga los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al reglamento correspondiente al inicio de la sesión.
- Preparar previamente los materiales de trabajo requeridos, tal que estos estén listos al inicio de la sesión.
- Realice las estimaciones necesarias para la realización de la práctica.
- Ingrese en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) de las actividades y cálculos realizados. El reporte deberá entregarse impreso en la fecha señalada.

1.4 Normas de seguridad específicas de la práctica

1.4.1 Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de mascara, lentes, guantes y manejo cuidadoso de soluciones	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y uso de guantes	Lavado y desinfección de herida
Contaminación con residuos biológicos	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

1.4.2 Cuadro de disposición de desechos

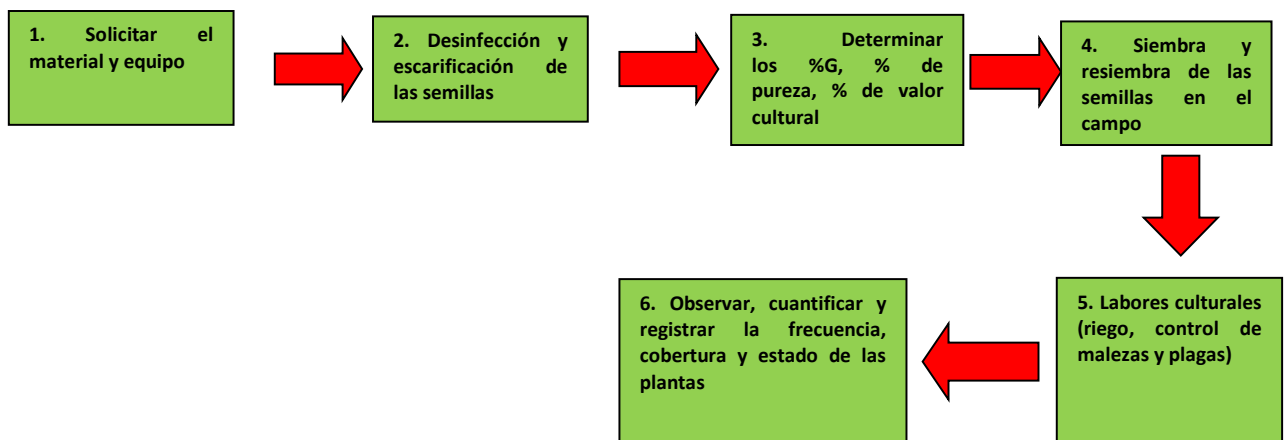
Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Sustancias químicas como; desinfectantes, alcoholes, etc.	Envases de cristal o plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (Restos de organismos)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, rebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo
- Revisa las Normas Oficiales Mexicanas específicas para determinar la calidad de las semillas para siembra (NOM-001-SAG/FITO2013)

1.5 Desarrollo de la práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar



1.5.1 Materiales, Equipos y Reactivos

- 20 a 100g de semillas de diferentes especies forrajeras
- Charolas de unicel de 20x15cm
- Parrilla eléctrica
- Sulfato de cobre
- Vaso de precipitado de 1000ml
- Algodón o toallas de papel
- Termómetro
- Balanza analítica
- Material de limpieza (Jabón, fibra)
- Cuaderno y lápiz
- Calculadora

1.5.2 Procedimiento

- Elige un lote de 25 a 100 semillas de la muestra de la especie forrajera por estudiar (la cantidad depende del tamaño de la semilla y el recipiente utilizado como germinador).
- Verter sulfato de cobre sobre las semillas, hasta que éstas estén completamente cubiertas y esperar un tiempo determinado. La desinfección de semillas se realizará para evitar su depredación una vez que sean sembradas.
- Se humedece completamente el algodón o la toalla de papel limpio y se coloca extendido sobre la charola o plato de unicel; sobre el papel se colocan hileras con 5 a 10 semillas por hilera(a) con ayuda de una pinza, aguja o alambre delgado, separar las impurezas (piedras, pajas, pedazos de raíz, madera, polvo, glumas o cascarillas de semilla sin cariósido, etc.). Una vez limpias las semillas se vuelven a pesar y la diferencia entre los dos pesos equivale a las impurezas.
- Dejarla la semilla en el local elegido para ello. Al cabo de unos días las semillas germinarán. El tiempo puede variar según la especie de que se trate.

- El algodón o toalla de papel debe mantenerse húmedas el tiempo que dure la prueba (21 a 28 días). Se pueden regar dos veces al día.
- Diariamente observe y registre el número de semillas que han germinado (b). Esta actividad puede parar a los 8 días o puede prolongarse mayor tiempo dependiendo de la especie forrajera utilizada (previamente investigar en la literatura los tiempos aproximados de germinación de cada especie).



a)



b)

- Una vez cuantificadas las semillas germinadas se proseguirá con la siembra en el campo.
- Cada equipo deberá delimitar y limpiar un área de 20x20m para la siembra (c), previa a la siembra se deberá regar el área, una vez sembradas las plántulas se regarán cada 3 días y en caso de muerte o daño se hará la resiembra respectiva.
- Una vez por semana los alumnos deberán cuantificar las plántulas por unidad de superficie.



c)



d)

A continuación encontrarás las fórmulas que te ayudarán a realizar los diferentes cálculos que se requieren en esta práctica.

- **Cálculo del porcentaje de pureza.**

Se obtiene una muestra representativa (20 a 100 g de semillas) según el tamaño de la semilla, de distintas especies forrajeras. El Porcentaje de pureza (%P) se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\%P = \frac{Pm - Pi}{Pm} \times 100$$

Donde:

Pm = peso de la muestra en gramos.

Pi = peso de las impurezas en gramos.

- **Cálculo del porcentaje de germinación:**

El % de germinación se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\%G = \frac{SG}{S} \times 100$$

Donde:

S = número total de semillas

SG = número de semillas que germinaron

- **Cálculo del valor cultural:**

Se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$VC\% = \frac{\%Pureza * \% de germinación}{100}$$

La mayor cifra que se puede obtener es de 100, no obstante, difícilmente las especies forrajeras introducidas generan porcentajes elevados. Se debe tener en cuenta que las semillas de mayor el valor cultural son las más convenientes; sin embargo, el análisis debe hacerse a la luz del cálculo de costos, en función al precio por Kg de semilla.

1.6 Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

Seguridad general	10%
Germinación de semillas	15%
Limpieza, preparación y mantenimiento del área de siembra	15%
Siembra y resiembra	20%
Obtención de datos de laboratorio y de campo	15%
Reporte de práctica	20%
Limpieza del material y área utilizada	5%

1.6.1 Evidencia de desempeño

1.6.2 Métodos de asignación de calificaciones

1.7 Bibliografía

Dubbern S FH. Como formar una buena pastura. El portal de los ganaderos. Webmaster. diciembre de 2007, Consultada por última vez el 2 de marzo de 2009 en el siguiente sitio:

http://www.laganaderia.org/index.php?option=com_content&task=view&id=76&Itemid=1

Carvajal A JJ. Conozca la calidad de sus semillas forrajeras. Campo Experimental “Chiná”, INIFAP-SAGAR. Consultada por última vez el 2de marzo de 2009 en el siguiente sitio:

<http://www.snitt.org.mx/pdfs/tecnologias/Forrajes/ARCHIVO9.pdf>

1.8 Glosario de términos

Características de una buena semilla: Propiedades que debe reunir los lotes de semillas, como lo son: genuidad, limpieza, pureza, sanidad, variabilidad, vigor, entre otras.

Genuidad: El lote de semillas debe responder a la especie y cultivar deseado.

Capacidad de carga: Límite superior al que puede extenderse la población, es decir, el máximo tamaño poblacional que puede ser soportado indefinidamente por un medio ambiente dado, en el cual la competencia intraespecífica a reducido la tasa per capita neta de crecimiento poblacional a cero.

1.9 Para saber más

- <http://utep.inifap.gob.mx/tecnologias/9.%20Forrajes%20y%20pastizales/CO%20NOZCA%20LA%20CALIDAD%20DE%20SUS%20SEMILLAS%20FORRAJERAS.pdf>
- <http://www.engormix.com/MA-agricultura/videos/semillas-forrajeras-t15153.htm>
- <https://www.youtube.com/watch?v=yGecoJPuung>

PRÁCTICA N° 2 ESTABLECIMIENTO DE CULTIVOS FORRAJEROS TROPICALES.

2.1 Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 20, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

2.2 Introducción.

La producción animal en las regiones tropicales y subtropicales de México, se desarrolla principalmente bajo condiciones de pastoreo extensivo. En este contexto, el forraje disponible en los pastizales nativos y praderas cultivadas, es el recurso más barato constituyendo la base de la alimentación animal. La causa común de fracaso en el establecimiento de pasturas se manifiesta cuando los productores eligen cierta semilla sin tomar en cuenta sus características de calidad y sólo se basan en el precio del kilogramo de semilla como principal criterio.



2.3 Propósito específico de la práctica.

Realizar la clasificación de suelos de la región y en base a su fertilidad relativa y uso, desarrollar técnicas para el establecimiento de cultivos de gramíneas y otras especies forrajeras de uso ganadero de la región.

2.3.1 Conocimientos previos del tema.

Los alumnos deben conocer el uso de maquinaria agrícola así como los implementos de siembra manual.

La reproducción sexual (semillas) y asexual (estaca, cañas, otros). Conocimientos del uso de fertilizantes, riegos.

Principios fundamentales del uso del suelo (edafología).

2.3.2 Resultados esperados

- Adquiera información en libros, artículos e internet, que le permitan el establecimiento de cultivos forrajeros.
- Obtenga los materiales, instrumentos, insumos y equipos de acuerdo al reglamento correspondiente al inicio de la sesión.
- Preparar previamente los materiales e insumos del trabajo requeridos, tal que estos estén listos al inicio de la sesión.
- Emplee diferentes técnicas de siembra para el establecimiento de forrajes diversos.
- Ingrese en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) de las actividades. El reporte deberá entregarse impreso en la fecha señalada.

2.4 Normas de seguridad específicas de la práctica

2.4.1 Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de mascara, lentes, guantes y manejo cuidadoso de soluciones	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y uso de guantes	Lavado y desinfección de herida
Contaminación con residuos biológicos	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

2.4.2 Cuadro de disposición de desechos

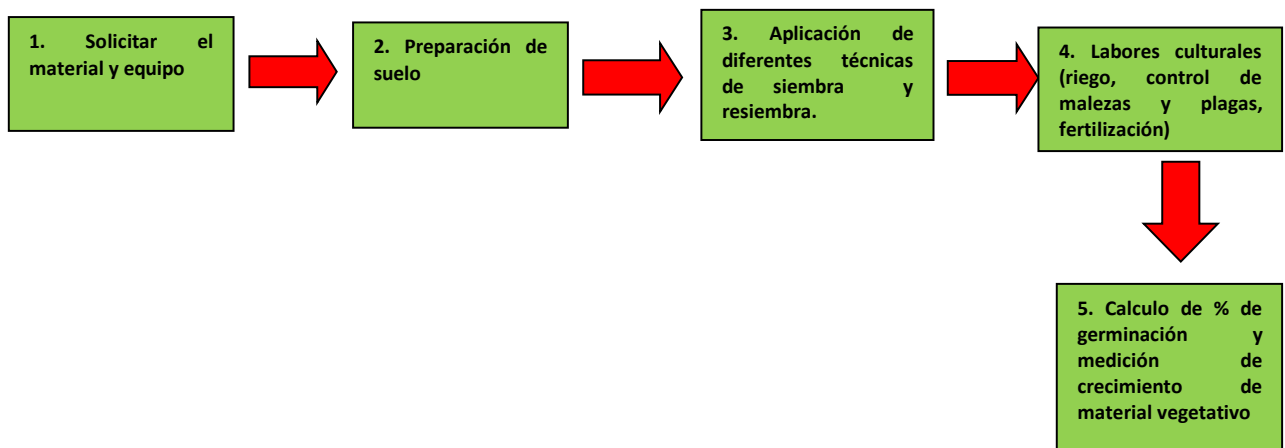
Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Sustancias químicas como; desinfectantes, alcoholes, etc.	Envases de cristal o plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (Restos de organismos)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, rebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo

2.5 Desarrollo de la práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar



2.5.1 Materiales, Equipos e Insumos

- 20 g de semilla por equipo de las diferentes especies forrajeras como son:
Pasto Estrella *C. nlemfuensis*, Merkeron *P. purpureum*, Pará *B. mutica*, Señal *B. decumbens*, Gordura *Melinis minutiflora*, Ruiz *B. ruziense*, Llanero *A. gayanus*, Pangola *D. decumbens*, Elefante *P. purpureum*, Guinea *P. maximum*, Estrella *C. plectostachyus*.
- Fertilizantes a base de N, P, K, Ca y Mg principalmente
- Maquinaria y equipo de siembra
- Sistemas de riego
- Calculadora.
- Lápiz o bolígrafo.
- Cuaderno de notas

2.5.2 Procedimiento

Los alumnos deben realizar el establecimiento de los cultivos forrajeros a partir de los siguientes conceptos:

- **Época de siembra.**

Los alumnos en trabajo colaborativo deben realizar la siembra en temporal, que es cuando se han establecido las lluvias, donde existe el tiempo y humedad suficientes para que la planta desarrolle un sistema radicular abundante que garantice su supervivencia durante la época de sequía. Por lo general, las siembras tempranas favorecen la producción de semilla y ésta asegura una mejor cobertura de plantas en praderas donde la población obtenida inicialmente durante el establecimiento no haya sido la adecuada. En condiciones de riego, la siembra se puede llevar a cabo en cualquier época del año, sin embargo, el desarrollo de pasto deberá inducirse bajo condiciones estrictas de riego, con el objetivo de lograr una mayor germinación y cobertura vegetal que debe tener la pradera para responder al pastoreo.

- **Método de siembra.**

La siembra de los pastos se realiza en diferentes formas dependiendo de la preparación del terreno, topografía, maquinaria, equipo agrícola y semilla disponible. Los métodos más utilizados independientemente del tipo de semilla a sembrar (sea material vegetativo o semilla botánica) son al voleo, en surcos, en franjas, en asociación con cultivos agrícolas y a espeque. La siembra al voleo es fácil y económica; se utiliza en terrenos pequeños, cuando hay disponibilidad de semilla y fertilizante (fósforo) para emplear altas densidades, o bien, cuando no es factible preparar adecuadamente una cama de siembra. La siembra en surcos (a) permite el uso de menores cantidades de semilla, facilitando la aplicación del riego y otras prácticas de manejo al cultivo; se realiza una distribución más homogénea de la semilla y fertilizante. La siembra en franjas consiste en establecer gramíneas agresivas en forma intercalada dentro del terreno, abarcando cerca del 50 - 60% de la superficie a establecer. Las siembras a espeque se utilizan en terrenos de topografía accidentada o pedregosa, eficientizando al máximo la utilización de semilla y fertilizante.

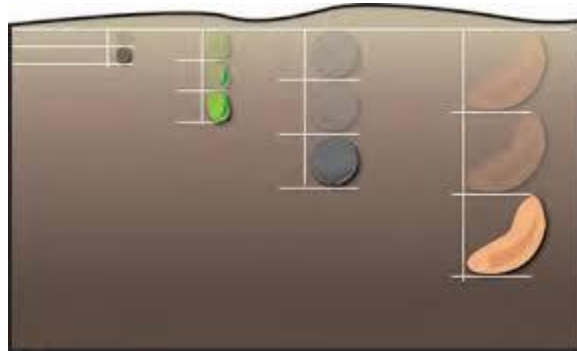


a) Siembra en surcos

- **Profundidad de siembra.**

Independientemente del método empleado para la siembra, la profundidad óptima es la que permite a la plántula un desarrollo radicular adecuado para su nutrición y posterior emergencia. La textura, compactación y condiciones de humedad en el terreno, así como el tamaño de la semilla, juegan un papel importante en la profundidad de siembra; la cual puede ser mayor en suelos arenosos que en

arcillosos y menor en suelos compactos. En general, las semillas más grandes (leguminosas) emergen de profundidades mayores que las semillas pequeñas (gramíneas). Una profundidad de siembra utilizada en la práctica para leguminosas y gramíneas es de 4 y 2 cm respectivamente (b), generalmente el tapado de la semilla en gramíneas se realiza con un paso de rastra de ramas, mientras que en leguminosas, éste se realiza simultáneamente durante la siembra, utilizando para ello, una sembradora de cereales de grano pequeño.



b) La profundidad de siembra dependerá del tamaño de la semilla

- **Densidad de siembra.**

La densidad de siembra requiere de especial cuidado debe decidirse en función de la disponibilidad de semilla y tamaño que alcanza la planta. Existen especies como el Señal (*B. decumbens*) y Buffel (*Cenchrus ciliaris*), que presentan largos períodos de latencia, la cual se rompe después de siete a ocho meses de almacenamiento; la escarificación con 3 a 10 minutos en ácido sulfúrico reduce significativamente este período de latencia, cuyo efecto se mantiene hasta por cuatro meses.

Antes de realizar la siembra es recomendable hacer una prueba de germinación y pureza de las semillas a utilizar, los valores obtenidos permitirán conocer el contenido de semilla pura viable, cuyo valor determinará la cantidad de semilla a utilizar. Generalmente los pastos presentan bajos porcentajes de pureza y germinación, requiriéndose realizar un ajuste en la cantidad de semilla. Cuando se utiliza material vegetativo para la siembra, éste debe adquirirse lo más cerca posible y lo más importante es que se encuentre lo más maduro (variable entre especies) posible para lograr un buen establecimiento; un pasto tierno o con una

considerable cantidad de humedad presenta problemas para su establecimiento por la deshidratación de que es objeto.

La forma más efectiva de llevar a cabo la siembra o resiembra de una pradera, es depositar las guías en el fondo del surco, tapándolas parcialmente con un paso de arado. Las guías también pueden ser esparcidas sobre un terreno preparado, enterrándolas posteriormente con un paso de rastra superficial.

A continuación se te presenta un cuadro de diferentes densidades de siembra para algunas de las especies utilizadas en la península de Yucatán.

CUADRO 1. DENSIDAD DE SIEMBRA REQUERIDA PARA DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS UTILIZADAS EN REGIONES TROPICALES.

Gramínea / Leguminosa	Semilla Pura (Kg/ha)	Semilla comercial (Kg/ha)	Material Vegetativo (Kg/ha)
Estrella <i>Cynodon spp</i>			800 - 1200
Ferrer <i>C. dactylon C₁</i>			1000 - 1200
Callie <i>C. dactylon C₂</i>			800 - 1200
Pangola <i>D. decumbens</i>			1000 - 1200
Pará <i>B. mutica</i>			1500 - 1800
Limpo <i>H. altissima</i>			1500 - 1800
Taiwan <i>P. purpureum</i>			2500 - 3000
Insurgente <i>B. brizantha</i>	3	6 - 8	
Señal <i>B. decumbens</i>	3	6 - 8	
Guinea <i>P. maximum</i>	3	8 - 10	
Panizo verde <i>P. maximum</i>	3	9 - 10	
Leucaena <i>L. leucocephala</i>	10	8 - 12	
Clitoria <i>C. ternatea</i>	15	12 - 18	
Kudzú <i>P. phaseoloides</i>	5	6	
Centro <i>C. pubescens</i>	12	15	
Maní <i>A. pintoi</i>	14	20	

- **Fertilización de establecimiento.**

La fertilización durante la fase de establecimiento no se considera una práctica de rutina, sin embargo, en suelos de baja fertilidad, su utilización es factible previo análisis químico de suelo (cuando sea posible) y después de que se haya realizado el control de las malezas, eliminando así la competencia con el cultivo por espacio, agua, luz y nutrimentos. En suelos tropicales, la baja fertilidad y variaciones de pH del suelo son dos condiciones que limitan fuertemente el establecimiento y posterior utilización de las praderas; por lo que se requiere aplicar por lo menos una cantidad similar de nutrientes a la que cada año se extrae en forma de carne, leche o forraje, considerando en este último caso, la demanda específica para determinadas especies forrajeras o bien, tomando en

cuenta la demanda promedio de nutrientes requeridos para producir una determinada cantidad de forraje seco (Cuadro 2).

Producto	N	P	K	S	Ca	Cl	Mg
Urea	46	---	---	---	---	---	---
Nitrato de amonio	33,5	---	---	---	---	---	---
Sulfato de amonio	20,5	---	---	24	---	---	---
Superfosfato de amonio	27	15	---	---	---	---	---
Fosfato monoamónico	12	52	---	---	---	---	---
Fosfato diamónico	18	46	---	---	---	---	---
Sulfato de calcio simple	---	18	---	---	---	---	---
Superfosfato de calcio triple	---	46	---	12	14	---	---
Roca fosfórica	---	34	---	---	33	---	---
Sulfato de potasio	---	---	50	18	---	---	---
Cloruro de potasio	---	---	60	---	---	---	---
Muriato de potasio	---	---	60	---	---	47	---
Fosfato de calcio triple	18	46	---	---	---	---	---
Triple diecisiete	17	17	17	---	---	---	---
Urea acidificada (8% de S)	20	---	---	---	---	---	---
Cal dolomítica	---	---	---	---	25	---	10
Cal	---	---	---	---	32	---	---
Estiércol	0,5	0,25	0,5	---	---	---	---

Cuadro 2. Productos utilizados en la fertilización de praderas y aporte de los principales nutrientes

2.6 Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

Seguridad general	5%
Limpieza, preparación y mantenimiento del área de siembra	20%
Siembra y resiembra	20%
Labores culturales	20%
Obtención de datos de campo	10%
Reporte de práctica	20%
Limpieza del material y área utilizada	5%

2.6.1 Evidencia de desempeño

Questionario

¿Qué semilla le conviene seleccionar para realizar un buen establecimiento de cultivos forrajeros?

Para responder, se iniciará aplicando la siguiente fórmula:

$$\$Kg = \frac{\text{Precio } (\$)}{VC}$$

Así, para:

- a) La casa comercial "A", el precio es de:

$$120 / 0.55 = \$ 218.18.$$

- b) La casa comercial "B", el precio será de:

$$160 / 0.91 = \$ 175.82$$

Como conviene adquirir la semilla que represente un ahorro para el ganadero

2.6.2 Métodos de asignación de calificaciones

2.7 Bibliografía

- Dubbern S FH. 2007. Como formar una buena pastura. El portal de los ganaderos. Webmaster. Consultada por última vez el 2 de marzo de 2009 en el siguiente sitio:
- Carvajal A. J. 2009. Conozca la calidad de sus semillas forrajeras. Campo Experimental “Chiná”, INIFAP-SAGAR.

2.8 Glosario de términos

Densidad de siembra: Número de plantas por unidad de área de terreno

Frecuencia: Magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

Cobertura: Planta cultivada para evitar la erosión del suelo cubriéndolo con vegetación viva y raíces que retienen la tierra. Los cultivos de cobertura también se cultivan para contribuir a conservar la materia orgánica del suelo y aumentar la disponibilidad de nitrógeno (cultivo de abono verde), así como para “retener” el exceso de nutrientes (cultivo intermedio) que queda en el suelo tras un cultivo comercial.

Germinación: Proceso mediante el cual la semilla pasa de un estado de reposo o latencia a un estado de actividad.

Fertilización: Proceso a través del cual se preparará a la tierra añadiéndole diversas sustancias que tienen el objetivo de hacerla más fértil y útil a la hora de la siembra y la plantación de semillas.

2.9 Para saber más

- http://www.laganaderia.org/index.php?option=com_content&task=view&id=76&Itemid=1
- <http://www.snitt.org.mx/pdfs/tecnologias/Forrajes/ARCHIVO9.pdf>

PRACTICA N° 3 MUESTREO DE FORRAJES

3.1 Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 20, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

3.2 Introducción

El muestreo de las praderas y otras áreas cultivadas de forrajes es útil para el racionamiento del forraje pastoreado. También sirve para el registro de datos productivos de los pastizales, que permitan inferir subsecuentemente la producción esperada en determinado predio, para estimar la carga animal y presupuestos forrajeros en cada época del año. En países como tropicales, líderes en la producción de carne y leche a base de pastoreo, pueden predecir por mes y día la productividad de materia seca en regiones determinadas.

Existen diferentes tipos de muestreo, entres los que se encuentran:

- A. **Destructivo:** Se corta el forraje para poder pesarlo; se usa el cuadro o el aro.
- B. **No destructivo:** No se corta el forraje; se basa en determinar la altura y densidad del cultivo para inferir la productividad existente en ese momento. Se emplea el plato medidor o el bastón electrónico.
- C. **Semidestructivo o botanal:** Incluye la composición botánica de la pradera: Se toman algunos cortes de referencia, comparando éstos con áreas similares en los que visualmente se calcula la producción.



3.3 Propósito específico de la práctica

Serás capaz de emplear algunos métodos, técnicas y herramientas para el muestreo de forrajes.

Serán competentes para estimar:

- La disponibilidad de materia seca presente en una pradera.
- La cantidad de materia húmeda disponible en un pastizal.

Que el alumno adquiera las habilidades necesarias para la realización del muestreo con cuadro o aro, del doble muestreo comparativo así como la técnica del BOTANAL con la finalidad de que pueda estimar la disponibilidad forrajera y la calidad de la pradera con base en la composición botánica de la misma.

3.3.1 Conocimientos previos del tema

Antes de iniciar la práctica, el profesional en formación debe conocer los diferentes métodos, técnicas y herramientas empleadas para el muestreo del rendimiento y calidad de las principales especies forrajeras de la región así como los cálculos necesarios para estimar el rendimiento y disponibilidad de materia verde por unidad de superficie (Ha).

3.3.2 Resultados esperados

- Adquirir información en libros, artículos e internet, que permitan describir las metodologías de muestreo aplicadas.
- Obtener los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al reglamento correspondiente al inicio de la sesión.
- Preparar previamente los materiales de trabajo requeridas, tal que estén en la listas al inicio de la sesión.
- Realizar las estimaciones necesarias que te permitan conocer el rendimiento y disponibilidad de forraje por unidad de superficie.
- Ingresar en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) de las actividades y cálculos realizados. El reporte deberá entregarse impreso, en la fecha señalada.

3.4 Normas de seguridad específicas de la práctica

3.4.1 Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de mascara, lentes, guantes y manejo cuidadoso de soluciones	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y uso de guantes	Lavado y desinfección de herida
Contaminación con residuos biológicos	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

3.4.2 Cuadro de disposición de desechos

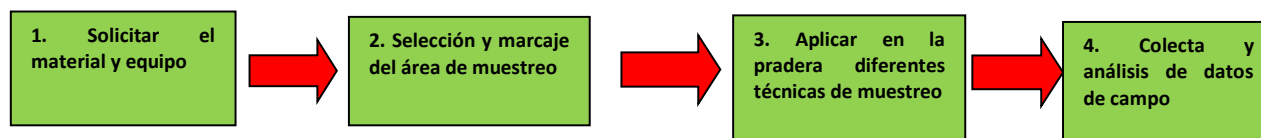
Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Sustancias químicas como; desinfectantes, alcoholes, etc.	Envases de cristal o plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (Restos de organismos)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, rebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo

3.5 Desarrollo de la práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar



3.5.1 Materiales, Equipos y Reactivos

- Libreta y lápiz o Bolígrafo
- Plumones de tinta indeleble
- Etiquetas
- Bolsas de papel de estraza
- Bolsas de plástico perforadas
- Báscula portátil, unidad mínima de medición de 1 gramo
- Tijeras, hoz, cuchilla o cortadora portátil
- Marco cuadrangular o circular
- Plato medidor
- Bastón electrónico medidor de forraje

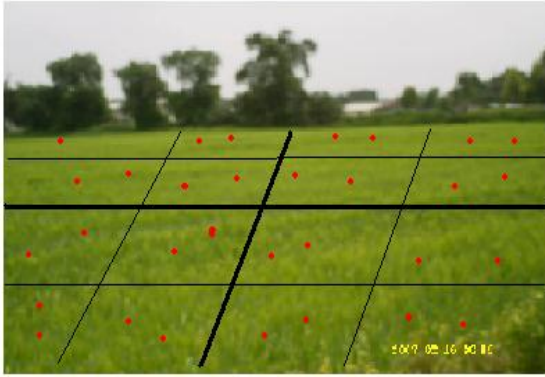
3.5.2 Procedimiento

Recorrer el área a muestrear con la técnica previamente asignada por el docente, éstas serán descritas a continuación, los puntos rojos son los lugares donde cae el aro o el cuadro y se cortarán de 15 a 30 núcleos (algunos autores mencionan de 10 a 15).



Técnica del zigzag y puntos de corte (núcleos)

a) **Zigzag.** Caminar en forma de zigzag en la superficie a sembrar.



Técnica de cuadrantes, con las áreas de corte (núcleos)

b) **Cuadrantes.** Cuadricular el área con sólo referencias visuales que nos permita ubicar los cuadrantes, por ejemplo árboles o poner estacas en las orillas. Con los cuadrantes en mente, sortear 4 de ellos y en cada uno se toman de 4 a 5 núcleos. Otra forma sería que en cada cuadrante se tomen de 1 a 2 núcleos, como se muestra en el esquema.

Consideraciones antes del muestreo.

- El área a muestrear debe ser uniforme en cuanto al tipo de suelo por su composición física y química, su profundidad y pendiente.
- El área de muestreo puede tener una extensión variable, desde 1 hectárea o menos, hasta 10 hectáreas o más.



- Hay diferencias sustanciales si en el terreno pasa un río; o bien, hay una parte alta de una loma, como en la pendiente y en la planicie baja. Se deben muestrear por separado como praderas diferentes, como se muestra en el esquema siguiente.

Las técnicas de muestreo serán descritas a continuación

- **Método de muestreo destructivo.**
 - **Método del cuadro o aro:** Se usa un cuadro o un aro que abarque un área 0.5 a 1 m² de manera exacta en su superficie interna, resistentes a las caídas y de peso suficiente para que el viento no impida que lleguen lejos a la hora de ser lanzados.
 1. Se lanza al azar el cuadro o el aro al aire (a).

2. Donde cae el cuadro aro, se cortará el forraje (núcleo), usando la hoz, tijeras, cuchilla o cortadora portátil (b).
3. Se realiza el corte “Todo fuera, todo dentro”, lo cual consiste en realizar un corte al ras de suelo; antes del corte se excluyen del aro o cuadro todas las plantas que no quedaron dentro del cuadro y se meten aquellas que su base este dentro. Los forrajes secos, residuales de cosechas anteriores no se toman en cuenta (c).
4. Después del corte de cada núcleo (forraje cortado cada vez que se lanza el cuadro o aro), debe pesarse y anotarse los datos (d), para poder estimar la cantidad de forraje en base húmeda a fin de evitar perdida de humedad.



a) Lanzamiento del aro



b) Hoz y forraje cortado



c) Corte “todo fuera, todo dentro”



d) Pesaje de cada núcleo cortado



e) Pesaje en el laboratorio

5. Las muestras (entre 0.5 a 1kg) de forraje fresco se depositan en una bolsa, de preferencia de papel de estraza con muchas perforaciones pequeñas, (para que no se salga forraje) con el fin de evitar calentamientos y fermentaciones que ocasionan cambios en la calidad de la muestra.

6. Las muestras deben ser introducidas en hieleras y llevadas de inmediato al laboratorio, para evitar calentamiento y fermentaciones; cuando las muestras tardarán días en llegar al laboratorio, es necesario secarlas al sol o sombra, resguardándola de roedores, insectos, aves, etc. (que pueden consumirla o contaminarla con heces y orina).
7. Ya en el laboratorio, las muestras se vuelve a pesar para registrar la humedad parcial que ha perdido del corte al secado al sol o sombra (e).

- **Método no destructivo**

- Plato medidor de forraje para determinar la materia seca y húmeda de una pradera.**

El método se basa en la medición de la altura de la pradera con la ayuda de una regla dentro de un cuadrante, donde previamente se ha determinado la cantidad de forraje.

1. Con ayuda de un plato medidor de forraje se recorre el pastizal en zigzag, tomando cuando menos 80 puntos de medición
2. Los datos se tomarán cada mes para su captura en la computadora y su posterior análisis.



- **Bastón electrónico medidor de forraje.**

Este equipo está fabricado para pastizales que no sobrepasen el metro de altura, se basa en medir diferencias de densidades alrededor del bastón que emite ondas con un diámetro de 30cm sobre el eje.

1. Con ayuda del control (a) calibrar clima, humedad relativa y diferente composición botánica de los pastizales.

2. Colocar la punta del bastón sobre el suelo de la pradera (b) y recorrerla mínimo 100 veces con la técnica del zigzag. Todos los datos se registrarán de manera computarizada para su posterior descarga.



a) Control del bastón



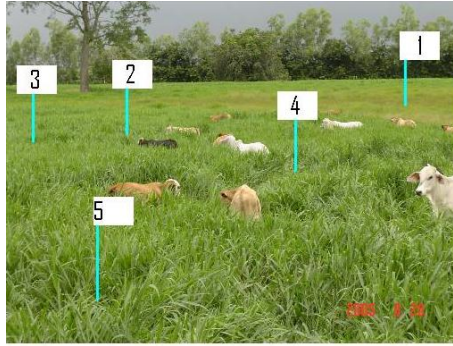
b) Toma de muestras

o Métodos semidestructivos

-Doble comparativo

Se basa en comparar visualmente 5 puntos del pastizal de rendimiento conocida con otros parecidos a éstos, en los que se infiere su rendimiento.

1. Delimitar 5 espacios de 0.25 m^2
2. Recorrer la pradera y elegir 5 puntos de comparación en base a observación directa de diferentes alturas de pastizal.
3. Numerarlos del 1 al 5, donde el 1 es el área que a criterio de la persona que muestrea tienen la menor cantidad disponible de forraje en el pastizal, mientras que el 5 es el de mayor cantidad, el 3 estaría en un punto intermedio, el 2 entre el 1 y 3 y el 4 entre el 3 y 5.
4. Localizado cada uno de los puntos, se clava una estaca en el centro del aro o cuadro y se anota el número que le corresponde (a).



Determinación de los 5 puntos de referencia y de corte

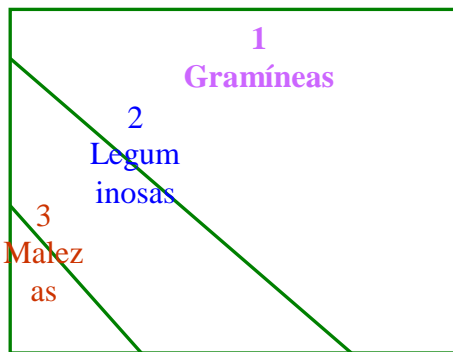
5. En la libreta de campo anotamos a que numero se parece el forraje dentro del cuadro, para ello en la libreta se agrupan los datos como se dan en el ejemplo siguiente:

Puntos escogidos	Dotos comparativos visualmente	# DE OBSERVACIONES
1	//// //// //// ////	19
2	//// //// //// //// //	22
3	//// //// //// //// //// ////	29
4	//// //// //// //// //	23
5	//// //// //	13
Total de observaciones		116

6. Se recorre la superficie dando una calificación del 1 al 5 en cada punto donde caiga en cuadrante o el aro; sin cortar el forraje. Tomar 80 puntos de evaluación. En caso, de dudar en la calificación a asignar se puede regresar a ver alguno de los 5 puntos.
7. En la primera columna están los 5 puntos que al final debemos cortar. En la columna 3 las rayitas que se van anotando cada vez que se lanza al aire el cuadro y en la columna 4, la suma de todas las anotaciones (rayitas), que en total suman 116 (recuerden que mínimo deben ser 80).

- Botanal

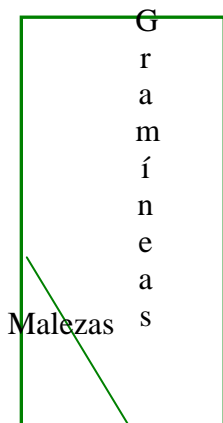
El método consiste en asignar un porcentaje del área delimitada por un cuadrante (como el usado en el doble comparativo), en base a la superficie que ocupa cada tipo de vegetación dentro del cuadrante. Por ejemplo, si lanzamos el cuadrante durante el muestreo, llegamos a observar una distribución similar. El número (de 1 a 3) asignado a cada fracción del cuadrante, corresponde a la abundancia de cada grupo vegetal. En cuanto al porcentaje, este equivaldría en el caso del número 1 de 80 a 70% (72.2%) del área, el 2 de 12 a 25% (21.1%) y el 3 de 5 a 8 (8.7%) aproximadamente; esto relacionado con cada grupo vegetal.



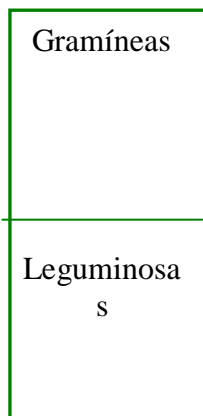
	Rango	Porcentaje
Gramíneas	1	70 - 80
Leguminosas	2	12 - 25
Malezas	3	5 - 8

Esto se realiza en cada muestra.

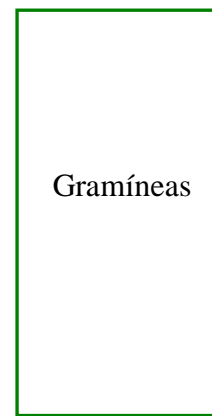
En lanzamientos posteriores del cuadrante, se encontrarán las siguientes distribuciones. Anota en el cuadro el rango (de 1 a 3) que le corresponde a cada grupo vegetal en base al porcentaje que ocupa.



1



2



3

Muestra	G*	L*	M*
1			
2			
3			
Total			

Cada lanzamiento del cuadrante, es una muestra que puede ser clasificada, por lo que si realizamos el método doble comparativo, obtenemos un total de 80 observaciones.

La información de cada lanzamiento del cuadrante se debe ordenar en un cuadro, de forma que indiquemos cuantas veces se repitió cada clasificación (1, 2,3) cada grupo vegetal (G, L, M) en las 80 observaciones o muestras. Esto es:

Grupo	1	2	3
<i>Gramíneas</i>	69	65	40
<i>Leguminosas</i>	4	7	21
<i>Malezas</i>	7	8	19
Total	80	80	80

Podemos calcular la proporción y la abundancia de cada grupo a través de una regla de tres

Para **Gramíneas:**

A.- Si 1 ----- 80 muestras B.- Si 1 ----- 80 muestras
 x ----- **69 (repeticiones de 1)** x ----- **65 (repeticiones de 2)**
 Esto es igual a **.86** Esto es igual a **.81**

C.- Si 1 ----- 80 muestras
 x ----- **40 (repeticiones de 3)**
 Esto es igual a **.5**

Para **Leguminosas**

A.- Si 1 ----- 80 muestras B.- Si 1 ----- 80 muestras
 x ----- **4 (repeticiones de 1)** x ----- **7 (repeticiones de 2)**
 Esto es igual a **.05** Esto es igual a **.09**

C.- Si 1 ----- 80 muestras
 x ----- **21 (repeticiones de 3)**
 Esto es igual a **.26**

Para **Malezas**

A.- Si 1 ----- 80 muestras B.- Si 1 ----- 80 muestras
 x ----- **7 (repeticiones de 1)** x ----- **8 (repeticiones de 2)**
 Esto es igual a **.0875** Esto es igual a **.1**

C.- Si 1 ----- 80 muestras
 x ----- **19 (repeticiones de 3)**
 Esto es igual a **.24**

Lo siguiente es multiplicar el valor de rango (1, 2,3) por los % de abundancia que representan

1 (70.2)	Grupo	1	2	3
2 (21.1)	Gramíneas	0.86 (70.2)	0.81 (21.1)	0.5 (8.7)
3 (8.7)	Leguminosas	0.05 (70.2)	0.09 (21.1)	0.26 (8.7)
	Malezas	0.09 (70.2)	0.1 (21.1)	0.24 (8.7)

Tomando en cuenta la siguiente clasificación:

Clasificación	% de sp deseables*
Excelente	75 - 100
Buena	50 - 75
Regular	25 - 50
Mala	0 - 25

* se consideran la suma de gramíneas y leguminosas

3.6 Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

Seguridad general	15%
Selección y marcaje del área de muestreo	15%
Aplicación del método de muestreo asignado	20%
Obtención y análisis de campo	20%
Reporte de práctica	20%
Limpieza del material y área utilizada	10%

3.6.1 Evidencia de desempeño

3.6.2 Métodos de asignación de calificaciones

3.7 Bibliografía

- Sánchez N. 2012. Botánica y porcentaje de cobertura en una pradera de clima templado empleando diferentes métodos de muestreo. Tesis de licenciatura. FESC, UNAM. México. Departamento de Suelos de los EUA 1981. Investigación de Suelos.
- Bolaños R. S. 2001. Métodos de laboratorio e procedimiento para recoger muestras. Ed. Trillas, México.

- Enriquez Q.J.F., Meléndez N.F y Bolaños A.E.D. 1999 Tecnología para la Producción y Manejo de Forrajes Tropicales en Méxio, INIFAP, CIRGOC, Campo Experimental Papaloapan, México.
- Boletín Informativo técnico # 1. 2004, Proyecto Mejores Prácticas de Pastoreo, Gobierno de Chile, Fundación para la Innovación Agraria. http://e-cooprinsem.cl/nueva/with_fl/html/images/coopri/fia.pdf.
- Morfín L. L. 2006. Manual de Laboratorio de Bromatología, Departamento de Ciencias Pecuarias, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pérez Ch. R.J., Balocchi L.O. 2007. Efecto de dos fitomasas de pre y post pastoreo sobre la producción y calidad de una pradera permanente en otoño. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía.

1.8 Glosario de términos

Pradera: Lugar llano y cubierto de hierba, generalmente de gramíneas nativas en el campo.

Carga animal: número de animales que puede sostener una hectárea de forraje.

Disponibilidad forrajera: cantidad de pasto por hectárea que hay en un momento dado. Varía de acuerdo al tipo de pastura, la estación del año, condiciones climáticas, fertilidad del suelo, manejos anteriores, carga animal, etc.

1.9 Para saber más

- http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-2jsY8SMehkJ:cooprinsem.cl/home/cont/servicios/analisis_de_laboratorio/descarga.php%3Fid%3Dprotocolo_de_muestreo.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx
- <https://www.youtube.com/watch?v=98A8g9mnyNg>
- <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/videos/analisis-forrajes-conservados-ing-miriam-gallardo-t18404.htm>

PRÁCTICA N° 4 CARACTERÍSTICAS DESEABLES DEL FORRAJE HENIFICADO

4.1 Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 25, estas deben formar equipos de 3 a 5 personas.



4.2 Introducción

La henificación es una técnica de conservación de forrajes que está al alcance de cualquier explotación; la decisión de utilizarla depende de algunos factores como: clima, tradición de la zona, cultivos o praderas disponibles, topografía del terreno, etc. Uno de los fundamentos principales por los que se conservan los forrajes es el de transferir los excedentes primavera-verano de producción de forraje hacia otras épocas del año donde la oferta es menor, lo que permitiría cubrir el déficit forrajero de otoño-invierno para mantener una carga animal constante promedio a lo largo del tiempo.

La henificación es un método de conservación de forraje seco, producido por una rápida evaporación del agua contenida en los tejidos de la planta, estabilizándose su contenido de humedad entre el 20 y 15 % durante el almacenaje.



4.3 Propósito específico de la práctica

Serás capaz de conocer las características físicas del forraje fresco que afectan la conservación del forraje mediante el henificado.

Serás competente para describir el proceso de henificación de forrajes, explicando los diferentes pasos que se requieren para su elaboración y las recomendaciones para obtener un henificado de alta calidad.

4.3.1 Conocimientos previos del tema

Antes de iniciar la práctica, el profesional en formación debe haber cursado y aprobado las asignaturas de fisiología vegetal y bioquímica a fin de tener las bases que le permiten reconocer las características fisiológicas de las plantas y su composición química.

4.3.2 Resultados esperados

Adquiera información en libros, artículos e internet, que permitan describir los mejores métodos de conservación del forraje.

Obtenga los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al reglamento correspondiente al inicio de la sesión.

Preparar previamente los materiales de trabajo requeridas, tal que éstas estén en la listas al inicio de la sesión.

Integre los conocimientos adquiridos para el manejo, almacenaje y utilización del heno para alimentación de rumiantes.

Ingresar en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) de las actividades y cálculos realizados. El reporte deberá entregarse impreso, en la fecha señalada.

4.4 Normas de seguridad específicas de la práctica

4.4.1 Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de mascara, lentes, guantes y manejo cuidadoso de soluciones	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y uso de guantes	Lavado y desinfección de herida
Contaminación con residuos biológicos	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

4.4.2 Cuadro de disposición de desechos

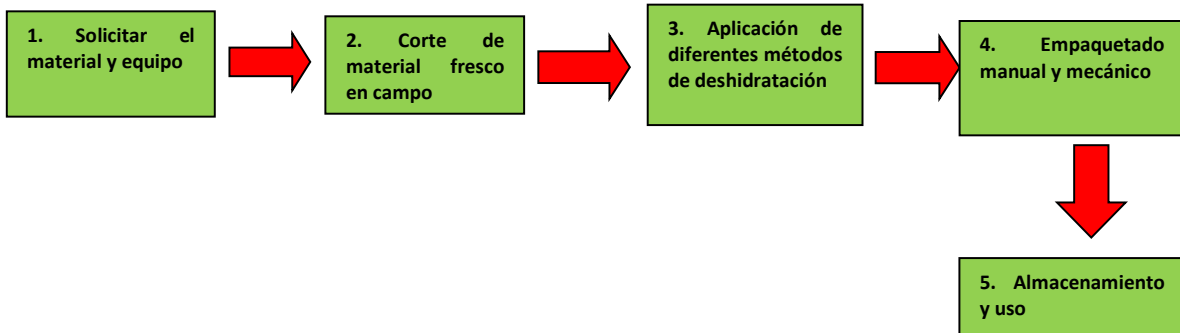
Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Sustancias químicas como; desinfectantes, alcoholes, etc.	Envases de cristal o plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (Restos de organismos)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, rebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo

4.5 Desarrollo de la práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar



4.5.1 Materiales, Equipos y Reactivos

- Maquinaria de corte e implementos
- Forraje fresco de calidad
- Aperos de trabajo de campo
- Empacadora
- Prensa mecánica
- Bodega de almacenaje

4.5.2 Procedimiento

- Para compatibilizar calidad y cantidad de forraje se debe cortar cuando el cultivo presenta un 10 % de floración (pastos).
- Se comenzará a cortar cuando se observa la primera flor en el cultivo, ya que si se corta antes de este estadio se produce un envejecimiento prematuro de la especie forrajera, mientras que si se realiza en plena floración se obtendrá mayor cantidad pero de menor calidad.
- El corte será uniforme en toda la parcela demostrativa aproximadamente a 5 cm de altura, con las tijeras o mediante el empleo de la hoz, posteriormente todo el forraje será pesado (peso fresco).
- Al finalizar el pesaje el forraje se extenderá en toda la superficie de la parcela, se dejará secar a temperatura ambiente, por al menos dos días (dependerá de las condiciones climáticas), el forraje puede ser volteado por cada día transcurrido.
- Posteriormente se realizará otro pesaje (peso seco).
- Con los datos de peso fresco y seco, se calculará el contenido de materia seca del forraje, lo ideal será que contenga menos del 20%, lo ideal será el 15%.
- Una vez pesado el forraje, con el hilo de plástico se harán rollos de forraje, y nuevamente se volverán a pesar cada uno, para estimar las pérdidas de forraje durante el manejo.

- Se reportará la cantidad de materia seca producida en la parcela demostrativa, así mismo se extrapolará a una hectárea (Kg MS/ha).
- Se reportarán las pérdidas de forraje seco al manejarlo, en la parcela y por hectárea.

4.6 Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

	Seguridad general	15%
	Selección y marcaje del área de muestreo	15%
	Aplicación del método de muestreo asignado	20%
	Obtención y análisis de campo	20%
	Reporte de práctica	20%
	Limpieza del material y área utilizada	10%

4.6.1 Evidencia de desempeño

- **Resultados**

Describe las características físicas del forraje henificado

Investiga las dimensiones de una paca de forraje henificado comercial

¿Cuál es el estado fenológico del forraje y cual su estructura de la planta?

Conclusión

3.6.2 Métodos de asignación de calificaciones

3.7 Bibliografía

Carvajal A. J.J. y Lara del R.M. 2005. Producción de heno de gramíneas y leguminosas forrajeras. XXIX Congreso Nacional de Buiatría. Puebla, Puebla. México.

Jiménez M. A. 1988. Conservación de Forraje. Apoyos Académicos. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. 94 pp. 172-174.

3.8 Glosario de términos

Explotación: Unidad económica de producción agrícola sometida a una gerencia única.

Tradición de la zona: manifestaciones materiales, artísticas y espirituales, transmitidas y creadas por el pueblo.

3.9 Para saber más

- http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1020124941/1020124941_005.pdf
- http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_henos/30-Henificacion.pdf
- <https://www.youtube.com/watch?v=Wzh1zXUmm9o>
- <https://www.youtube.com/watch?v=6gDg9vaK3VM>

PRACTICA N° 5 CARACTERÍSTICAS DESEABLES DEL FORRAJE FRESCO PARA ENSILAR

5.1 Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 25, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

5.2 Introducción.

La producción del pastizal sigue los cambios climáticos; en el trópico la precipitación es determinante para obtener los altos rendimientos de forraje por unidad de superficie y en su ausencia, los recursos forrajeros se ven limitados y transformados en pajas con el mínimo rendimiento y baja calidad, mediante programas adecuados de fertilización, control de malezas, plagas y sobre todo con aplicación de riegos, se pueden tener buen forraje en épocas de sequía.



5.3 Propósito específico de la práctica

Serás capaz de conocer las características físicas y químicas del forraje fresco que afectan la conservación del forraje mediante el ensilaje (microensilado) en bolsa de plástico, silos de trinchera y silos tipo pastel.

Serás competente para describir el proceso de ensilaje, explicando los diferentes pasos que se requieren para su elaboración y las recomendaciones para obtener un ensilaje de alta calidad.

5.3.1 Conocimientos previos del tema

Antes de iniciar la práctica, el profesional en formación debe haber cursado y aprobado las asignaturas de fisiología vegetal y bioquímica a fin de tener las bases que le permiten reconocer las características fisiológicas de las plantas y su composición química.

5.3.2 Resultados esperados

Adquiera información en libros, artículos e internet, que permitan describir los mejores métodos de conservación del forraje.

Obtenga los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al reglamento correspondiente al inicio de la sesión.

Preparar previamente los materiales de trabajo requeridas, tal que éstas estén en la listas al inicio de la sesión.

Integre los conocimientos adquiridos para el proceso de ensilaje utilizando los mejores pastos de corte.

Ingresar en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) de las actividades y cálculos realizados. El reporte deberá entregarse impreso, en la fecha señalada.

5.4 Normas de seguridad específicas de la práctica

5.4.1 Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de mascara, lentes, guantes y manejo cuidadoso de soluciones	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y uso de guantes	Lavado y desinfección de herida
Contaminación con residuos biológicos	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

5.4.2 Cuadro de disposición de desechos

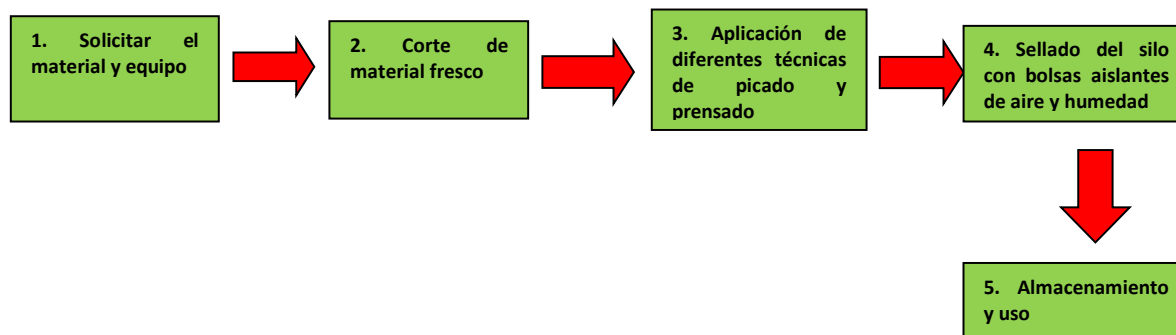
Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Sustancias químicas como; desinfectantes, alcoholes, etc.	Envases de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (Restos de organismos)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, rebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo

5.5 Desarrollo de la práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar



5.5.1 Materiales y equipos

- Forraje fresco de gramíneas (p.e. Maíz)
- Picadora o machete.
- 8 Bolsas negras de plástico (60*90cm)
- Báscula
- Guantes de látex y googles
- Cubrebocas
- Plumón indeleble
- Regla de 30 cm o vernier
- Lápiz y cuaderno de notas
- Tractor
- Tridente

5.5.2 Procedimiento

- I. Los forrajes adecuados para ensilar son los que presentan mayor concentración de azúcares (carbohidratos solubles).

- a. **En trópico:** Taiwán, Merkerón, King Grass, Elefante, caña de azúcar, caña forrajera, Guinea, Tanzania, Mombasa, Brizanta y otros a los 60 y 90 días, en lluvias y secas, respectivamente.
 - b. **En templado y semiárido:** maíz y sorgo, con las semillas en estado lechoso masoso.
- II. Estimación del nivel adecuado de Materia seca del forraje a ensilar.
 - a. Pique cierta porción del forraje a un tamaño de partícula de 5 a 10cm y tome la cantidad que quepa entre sus manos.
 - b. Tuerza el forraje, como si lo estuviera exprimiendo (*Prueba de torsión*).
 - i. **No adecuado.** Si caen gran cantidad de “jugo” del forraje; debe dejar secar por 24 horas más al sol.
 - ii. **Adecuado.** Si humedece sus manos, sin escurrir el “jugo” del forraje y se mantiene comprimido al dejarlo de apretar.
 - iii. **No adecuado.** Si sólo humedece ligeramente sus manos y se esponja al dejar de apretarlo; no utilizarlo, pues le falta humedad y no se conservará adecuadamente.
- III. Tamaño de partícula.
 - a. Va a utilizar el forraje **Adecuado** y **No adecuado**.
 - b. Picar el forraje a un tamaño promedio de partícula de 2.5 cm.
 - c. Revuelva el forraje y al azar tome 25 pedazos de forraje y mídalos.
 - d. Si se logra el promedio recomendado, continúe.
- IV. Llenado de la bolsa y compactación del forraje.
 - a. Meta una bolsa dentro de otra, para tener más resistencia. De las 8 bolsas se harán 4 dobles. Se llenarán dos bolsas par el forraje adecuado y dos con el forraje no adecuado.
 - b. Comience a llenar las bolsas con el forraje picado, logrando llegar a un tercio de la capacidad de las bolsas.
 - c. Compacte el forraje, introduciendo el pié para apisonar sólo el forraje. Haga este procedimiento sobre una superficie firme y lisa,

para no romper la bolsa. Mantenga tensa la bolsa durante el llenado, pero no la jale ya que puede romperla.

- d. Agregue una misma cantidad de forraje que el paso anterior y vuelva a compactar.
- e. Agregar forraje hasta llenar la bolsa y vuelva a compactar.
- f. Finalmente, mientras presiona la bolsa para sacar el aire, cierre amarrándola con una cuerda, procurando evitar que entre aire.
- g. Escriba en un costado la fecha de elaboración y el peso de la bolsa llena.

V. Almacenaje.

- a. Mantenga la bolsa horizontalmente en un lugar fresco, seco y lejos de los rayos solares. Evite que haya ratas u otra plaga que pueda romper las bolsas.

VI. Abrir el microsilo.

- a. A los 28 días, puede abrir la bolsa para evaluar el ensilado.

VII. Evaluación del ensilado.

- a. Observar y evaluar en el forraje conforme se abre la bolsa:
 - i. La humedad del forraje con la prueba de torsión.
 - ii. Si hay manchas blanquecinas. Son indicadoras de hongos y descomposición del forraje.
 - iii. Si hay manchas negras. Son indicadoras de putrefacción del forraje, es decir fermentación aeróbica; por que se dejó pasar aire al forraje. El forraje debe de tener un color verde oscuro. Depende del forraje ensilado. El ensilado del sorgo se ve rojizo púrpura. El color café oscuro, indica inicio de putrefacción.
 - iv. Checar el tamaño de partícula, medir con una regla. A mayor tamaño menor compactación y por lo tanto pérdida de la calidad.
 - v. Olor del ensilado, nos indica el tipo de fermentación del proceso. El aroma adecuado debe ser a FERMENTADO Y

DULZÓN. El forraje con aroma ácido, que “Pique” o que irrite la mucosa nasal es muy ácido, lo que disminuirá el consumo voluntario del ensilado. Un forraje con aroma a “humedad” o “podrido” la fermentación se mantuvo mucho tiempo en una fase aeróbica, en este producto sospecha de posible contaminación de *Listeria monocitógenes*.

- vi. Núcleos o manchas entre las capas del forraje, indica que la compactación fue irregular, por lo que se favoreció la presencia de “bolsas de aire” entre el forraje; esto aumenta la merma del producto.

5.6 Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

	Seguridad general	15%
	Selección y marcaje del área de muestreo	15%
	Aplicación del método de muestreo asignado	20%
	Obtención y análisis de campo	20%
	Reporte de práctica	20%
	Limpieza del material y área utilizada	10%

5.6.1 Evidencia de desempeño

- **Resultados**

- Defina los siguientes conceptos: Silo.ensilaje, ensilado, microsilo, estiaje, forraje.
- Describe las características físicas del forraje henificado
- Investiga las dimensiones de una paca de forraje henificado comercial
- ¿Cuál es el estado fenológico del forraje y cual su estructura de la planta?
- Llene el cuadro que a continuación se muestra, así tendrá la calificación del forraje ensilado.

Variable	Inadecuado	Regular	Adecuado
Humedad	Menos del 20%	Más del 30%	Entre el 20 y 30%
Manchas blancas (hongos).	Una capa gruesa en toda la superficie.	Sólo una ligera capa en ciertas partes de la superficie	Ausencia.
Color del forraje	Negro o café oscuro.	Café tabaco	Verde olivo
Tamaño de partícula	Más de 5 cm y menos de 1 cm.	Más de 2.5 cm	2.5 cm
Olor del ensilado.	Acido e irritante a la nariz. O a humedad.	Fermento ligeramente ácido	Dulzón y fermentado.
Manchas entre las capas del forraje	Presencia.	ninguna	ninguna
Total			
Coeficiente = (Total/6)			
Suma de coeficientes=			

- a) Conforme a cada variable, llene sólo un cuadro por hilera (variable).
- b) Asigne la calificación de 0.5, cuando sea **INADECUADO**. De 0.75, si es **REGULAR** y de 1.0, cuando sea **ADECUADO**.
- c) Sume los valores de cada columna.
- d) Saque el promedio o el coeficiente de cada columna; lo cual se realiza dividiendo el total entre 6.
- e) Finalmente, haga la sumatoria de los tres coeficientes.
- f) La sumatoria se multiplicará por 100, así tendremos su calificación.
 1. Más del 80%, será un ensilado de buena calidad.
 2. Entre 70% a 80%, será un forraje de mediana o regular calidad.
 3. Menos de 70%, será un forraje de baja calidad.

No se considera un valor menor; pues sería un pésimo alimento para los animales y provocaría efectos negativos en la producción en el mediano y largo plazo.

- Conclusión

5.6.2 Métodos de asignación de calificaciones

5.7 Bibliografía

- Anders H. Gustafsson, A. and Carlsson J. 1993. Effects of silage quality, protein evaluation systems and milk urea content on milk yield and reproduction in dairy cows. *Livestock Production Science*, 37 (1993) 91-105.
- Ball,D.M., M.Collins, G.D. Lacefield, N.P. Martin,D.A. Mertens, K.E.Olson,D.H. Putnam, D.J. Undersander, and M.W.Wolf. 2001. *Understanding Forage Quality. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge, IL*
- Limin Kung and Randy Shaver. [Interpretation and Use of Silage Fermentation Analysis Reports](#). *Focus on Forage* - Vol 3: No. 13
- Owens and Zinn. (2005): Corn Grain for Cattle: Influence of Processing on Site and Extent of Digestion. Proc. Southwest nutr. Conf. 82-112.

- Stone, W. C., L. E. Chase, and T. L. Batchelder. 2003. Corn silage and haylage variability within bunker silos. J. Dairy Sci. (Suppl.1):168 (abstr.).

5.8 Glosario de términos

5.9 Para saber más

Nota: Cuadro de ejemplo para desarrollar el nuestro de acuerdo a la practica a desarrollar

CRITERIOS	NIVEL DE DOMINIO			
	EXCELENTE	BUENO	SATISFACTORIO	DEFICIENTE
Seguridad general	El trabajo en el laboratorio es llevado a cabo con toda atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en laboratorio generalmente es llevado a cabo con atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en laboratorio es llevado a cabo con algo de atención a los procedimientos de seguridad.	Los procedimientos de seguridad fueron ignorados.
Parámetros cumplidos	7/7	6-5/7	4/7	>3/7
Parámetros cumplidos	6/6	5-4/6	3/6	>2/6
Reporte de práctica Elaboración de carátula	1.Escudo de la UJAT y de la DACBiol 2.Número y nombre de la práctica 3. Nombre (s) 4. Asignatura 5.Nombre del docente 6.Escrito con mayúsculas y	1.Escudo de la UJAT y de la DACBiol 2.Número y nombre de la práctica 3. Nombre (s) 4. Asignatura 5.Nombre del docente 6.Escrito con mayúsculas	1.Escudo de la UJAT y de la DACBiol 2.Sin número y nombre de la práctica 3. Nombre (s) 4. Sin Asignatura 5.Sin nombre del docente 6.Escrito con	No cumple con los requisitos indicados

	minúsculas	Sin el orden indicado	mayúsculas Sin el orden indicado	
Bibliografía	Cita las referencias de los documentos y autores en los que se apoyó, considerando las Norma APA para referencias bibliográficas.	Cita las referencias de los documentos y autores en los que se apoyó sin considerar las normas APA	Menciona la consulta de autores y documentos, pero no cita la fuente.	No da cuenta de la consulta de referencias bibliográficas.
Parámetros cumplidos	5/5	4/5	3/5	>2/5
Limpieza del material y área utilizada	Material entregado en perfectas condiciones limpio sin residuos de sustancias y el área utilizada limpia y ordenada.	Material entregado limpio y el área utilizada ordenada.	El material entregado presenta residuos de sustancias y el área utilizada con los bancos dispersos en la misma.	No cumple con lo especificado en limpieza de material y área utilizada.
Parámetros cumplidos	3/3	2/3	1/3	0/3

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ*.

Actividad	Evaluación Estudiante	Evaluación instructor	Final	Observaciones
¿Trajiste impresa la metodología y la hoja de cotejo?				
¿Utilizaste la bata de forma correcta?				
¿Utilizaste el equipo personal de protección adecuado para la práctica?				
¿Te lavaste las manos antes de iniciar la práctica y después de haber concluido?				
¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?				
¿Respetaste los señalamientos de no comer, beber y fumar en el laboratorio?				
¿Dispusiste el material de desecho según el reglamento?				
¿Preparaste con tiempo las soluciones fijadoras indicadas?				
¿El reporte de la práctica está organizado con los elementos requeridos?				
¿Contiene los diagramas y/o fotos?				
¿Contiene el cuadro comparativo?				
¿Contiene la bibliografía?				

¿Solicitaste con tiempo el material a utilizar?				
¿Dejaste limpio el material de laboratorio solicitado?				
¿Dejaste el área limpia y los bancos sobre la mesa?				

Recomendaciones generales para elaborar la guía técnica del Instituto Tecnológico de Tizimín

Tipo de letra y num : Soberana sans 12

Márgenes:

Izquierdo: 3.5

Derecho: 2.5

Superior: 2.5

Inferior: 2.5

Interlineado: 1.5

Numeración de página: inferior y centrado

Notas:

El manual se debe redactar en tiempo presente en voz activa.