

No. 4

MORFOLOGIA Y FISILOGIA DE LOS PASTOS<sup>1</sup>.

Dr. Hector J. Loza T.<sup>2</sup>

1.1. Introducción.

1.2. Organización arquitectónica.

1.3. Resistencia al pastoreo.

## REPORTE TECNICO



DEPARTAMENTO DE NUTRICION  
Y CONTROL DE CALIDAD

SIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO

ECIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA

SB 197  
L6



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
MONTERREY, N.L., MEXICO 64930



SB 197  
26

MORFOLOGIA Y FISIOLOGIA DE LOS PASTOS<sup>1</sup>.

Dr. Hector J. Loza T.<sup>2</sup>

1.1. Introducción.

1.2. Organización arquitectónica.

1.3. Resistencia al pastoreo.

1.3.1. Mecanismos de escape.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

2 Universidad Autónoma de Nuevo León

1.4. Tolerancia al Monterrey, N.L., México

1.4.1. Mecanismos morfológicos.

1.4.2. Mecanismos fisiológicos.

1.5. Distribución de carbohidratos.

1.5.1. Reservas de carbohidratos.

1.5.2. Crecimiento de pastos.

Presentado en el Primer "Curso Intensivo sobre Manejo de Praderas y Suplementación del Ganado". Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L., México. Del 8-10 de Julio de 1993. - 3

<sup>2</sup> El ponente es Consultor Agropecuario y Profesor Auxiliar del Departamento de Agronegocios del I.T.E.S.M. Monterrey



FONDO UNIVERSITARIO

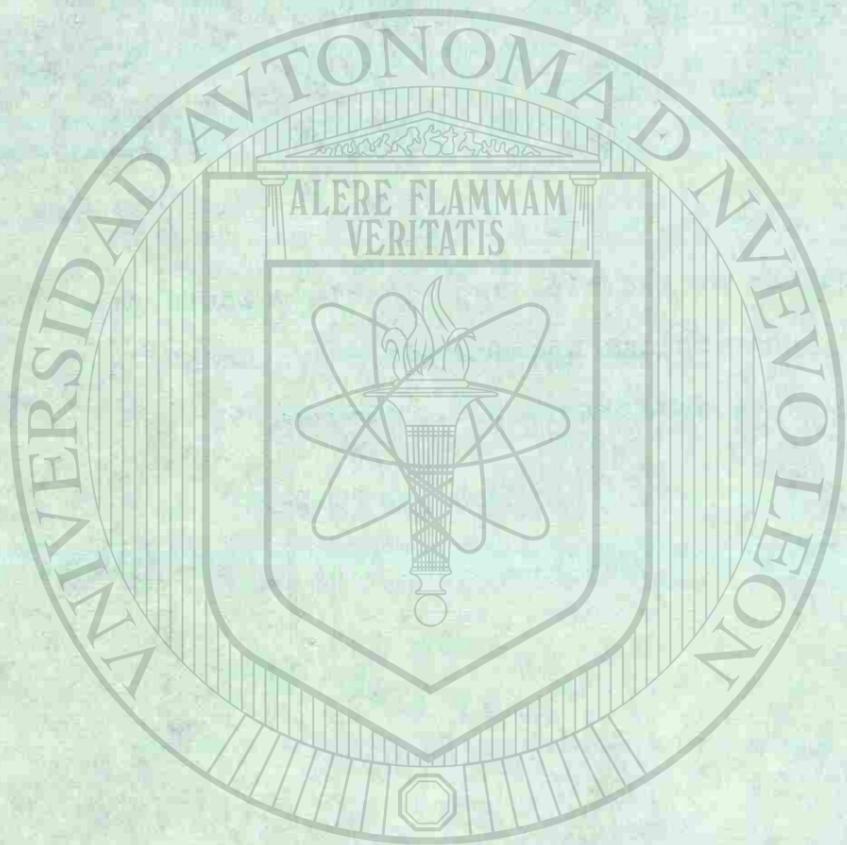
37378

SB197

L6



1020082475



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO UNIVERSITARIO

37724

1.0 MORFOLOGIA Y FISIOLOGIA DE LOS PASTOS  
MORFOLOGIA Y FISIOLOGIA DE LOS PASTOS.

1.1 INTRODUCCION

La vegetación que se utiliza en la producción ganadera o silvopastoril es producida por una serie de procesos fisiológicos y morfológicos que se...

1.1.1. Introducción. Una de las plantas que constituyen la comunidad vegetal. A la serie de cambios estructurales...

1.2. Organización arquitectónica. Germinación hasta su maduración, incluyendo división celular, diferenciación y...

1.3. Resistencia al pastoreo. Desarrollo morfológico. El desarrollo morfológico de las plantas define su organización...

1.3.1. Mecanismos de escape. para los herbívoros, y afecta su habilidad para rebrotar...

1.3.1.1. Mecanismos mecánicos. La capacidad de las plantas para la captura de la energía solar y la...

1.3.1.2. Mecanismos bioquímicos. para sostener un desarrollo estructural.

1.4. Tolerancia al pastoreo. El impacto principal del pastoreo sobre el crecimiento de la...

1.4.1. Mecanismos morfológicos. capacidad fotosintética asociado con un crecimiento en altura foliar. Las especies...

1.4.2. Mecanismos fisiológicos. pastoreo mediante varias estrategias. Una de ellas es la reducción en la probabilidad de...

1.5. Distribución de carbohidratos. reserva de área foliar removida por los herbívoros. Los atributos morfológicos y...

1.5.1. Reservas de carbohidratos. probabilidad y severidad del pastoreo. La disponibilidad del tejido y...

1.5.2. Crecimiento de raíces. otro lado procesos fisiológicos y de absorción de nutrientes confieren a la planta la capacidad de reemplazar el tejido removido en forma rápida y eficiente.

La composición florística de una comunidad de plantas se altera debido a la intensidad, frecuencia y estacionalidad del pastoreo...

Una especie de plantas se refiere a la comunidad; por tanto cambios en la composición florística de la comunidad...

influyen en la cantidad de nutrientes disponibles en cantidad y calidad de los nutrientes disponibles...

Consecuentemente, la intensidad y estacionalidad del pastoreo deberán estar basadas en parte en el desarrollo...

morfológico y fisiológico de las especies dominantes de la comunidad para conservar los recursos y mantener una...

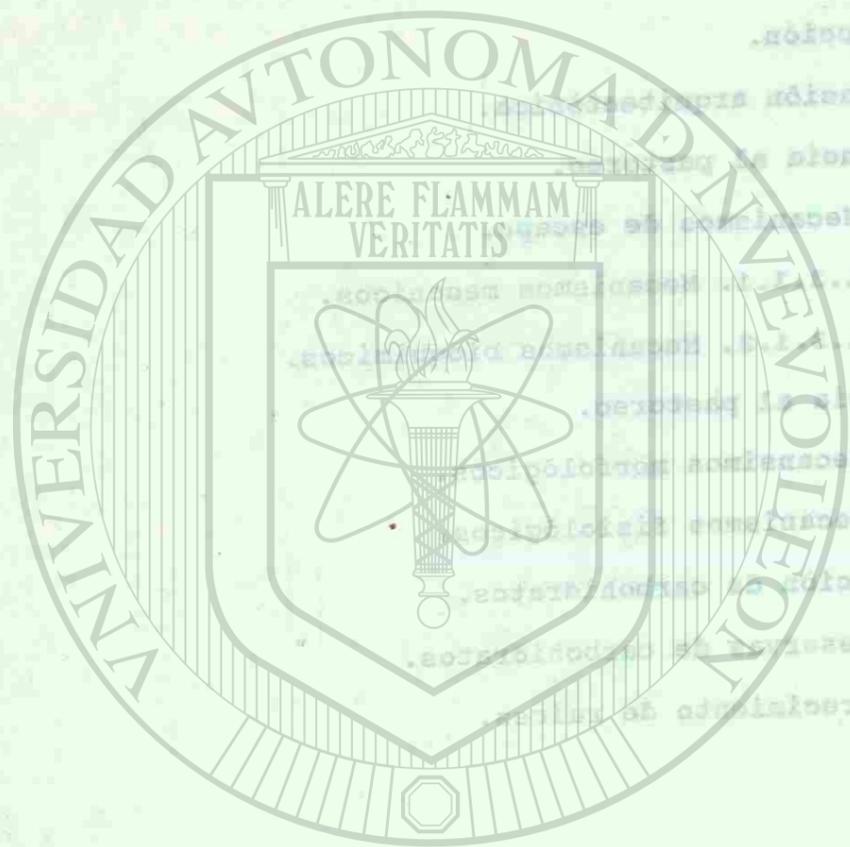
producción estable.

1.2 ORGANIZACIÓN ARQUITECTÓNICA

El desarrollo morfológico de los pastos es similar entre especies con solamente menores variaciones...

principalmente en el tipo de crecimiento. Los fitómeros son unidades que consisten de vainas, bays, nudo entrenudo, y...

...



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 1.0 MORFOLOGIA Y FISILOGIA DE LOS PASTOS

### 1.1 INTRODUCCION

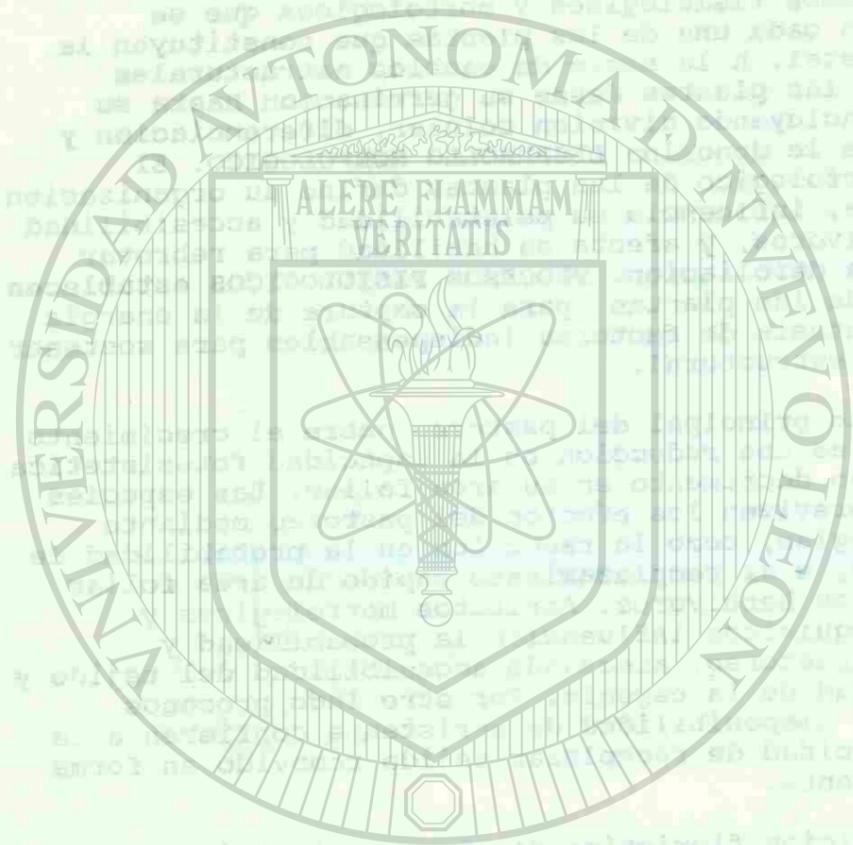
La vegetación que se utiliza en los sistemas de producción ganaderos o cinegeticos es producida por una serie de procesos fisiologicos y morfologicos que se desarrollan en cada una de las plantas que constituyen la comunidad vegetal. A la serie de cambios estructurales exhibidos por las plantas desde su germinación hasta su maduración, incluyendo división celular, diferenciación y crecimiento se le denomina **DESARROLLO MORFOLOGICO**. El desarrollo morfologico de las plantas define su organización arquitectonica, influencia su palatabilidad y accesibilidad para los herbivoros, y afecta su habilidad para rebrotar después de una defoliación. **PROCESOS FISIOLÓGICOS** establecen la capacidad de las plantas para la captura de la energía solar y la síntesis de factores indispensables para sostener un desarrollo estructural.

El impacto principal del pastoreo sobre el crecimiento de la planta, es una reducción en la capacidad fotosintética asociado con un decremento en su área foliar. Las especies de plantas sobreviven los efectos del pastoreo mediante varias estrategias, como la reducción en la probabilidad de ser pastoreada, o el remplazamiento rápido de área foliar removida por los herbivoros. Atributos morfologicos y compuestos bioquímicos influyen la probabilidad y severidad del pastoreo, afectando accesibilidad del tejido y la palatabilidad de la especie. Por otro lado procesos fisiologicos y disponibilidad de meristemas confieren a la planta la capacidad de reemplazar tejido removido en forma rápida y eficiente.

La composición florística de una comunidad de plantas se altera debido a la intensidad, frecuencia y estacionalidad del pastoreo que cambian la competitividad de una especie de plantas en relación a la comunidad; Por tanto cambios en la composición florística de la comunidad influyen la productividad ganadera debido a los cambios en cantidad y calidad del forraje disponible. Consecuentemente el diseño y evaluación de sistemas de pastoreo deberán estar basados en parte en el desarrollo morfologico y fisiológico de las especies dominantes de una comunidad para conservar los recursos y mantener una producción estable.

### 1.2 ORGANIZACION ARQUITECTONICA

El desarrollo morfologico de los pastos es similar entre especies con solamente menores variaciones principalmente en el tipo de crecimiento. **LOS FITOMEROS** son unidades que consisten de vaina, hoja, nudo entrenudo, y



yema axilar, y forman la unidad basica de los pastos (Figura 1.1)

El tamaño número y arreglo espacial de los fitómeros determinan la organización arquitectónica de los tallos individuales. **EL TALLO** consiste de una serie de fitómeros sucesivamente diferenciados de un meristemo apical, con el fitómero inicial localizado cerca de la superficie del suelo. Plantas individuales están compuestas de un arreglo de tallos originados de yemas axilares de previas generaciones de tallos. (Figura 1.1).

**LOS FITÓMEROS** se desarrollan de los meristemas apicales (Puntos de crecimiento) mediante una rápida división celular a partir de las primeras dos cubiertas del meristemo apical (Dermatogénico e Hipodermis) (Figura 1.2) El fitómero rudimentario así formado rápidamente se extiende más allá de la altura del meristemo apical. Después de que el primordium foliar ha envuelto al meristemo apical, células de la **SUBHYPODERMIS** empiezan a dividirse, formando la yema axilar. La diferenciación de fitómeros continuará hasta que el meristemo apical permanezca en estado vegetativo.

Inicialmente el primordio foliar es meristemático pero rápidamente la división celular es restringida solamente a los meristemas intercalarios (Tejido meristemático separado del meristemo apical por una región de tejido no meristemático). Meristemas intercalarios están localizados en pequeñas zonas en la base de la hoja, vaina y entrenudo. La actividad meristemática en la hoja, cesa al momento de formarse la ligula y en la vaina cuando la ligula es expuesta. Consecuentemente la hoja cesa su desarrollo antes que la vaina mientras que la elongación del entrenudo depende de la fenología de las especies. La localización basal del meristemo intercalario, explica el porque la elongación de la hoja puede continuar después de la defoliación sin el reemplazamiento de la punta de la hoja.

**LA INDUCCIÓN FLORAL** marca la transición del meristemo apical de el estado vegetativo al estado reproductivo. Esta ocurre en respuesta a estímulos de fotoperiodo (Duración del día). después de una fase de crecimiento vegetativo. En esta etapa el desarrollo posterior de más primordios foliares es suprimida cesando todo crecimiento vegetativo. Crecimiento vegetativo puede ocurrir a partir de meristemas intercalarios de fitómeros ya en desarrollo.

**TALLOS:** La acumulación de sucesivos fitómeros diferenciados a partir de un meristemo apical define un tallo. Los tallos pueden originarse de yemas axilares de viejos tallos (Figura 1.3). Después de un desarrollo vegetativo corto, los tallos son potencialmente capaces de iniciar el crecimiento de nuevos tallos a partir de yemas axilares diferenciadas en cada **FITÓMERO**.

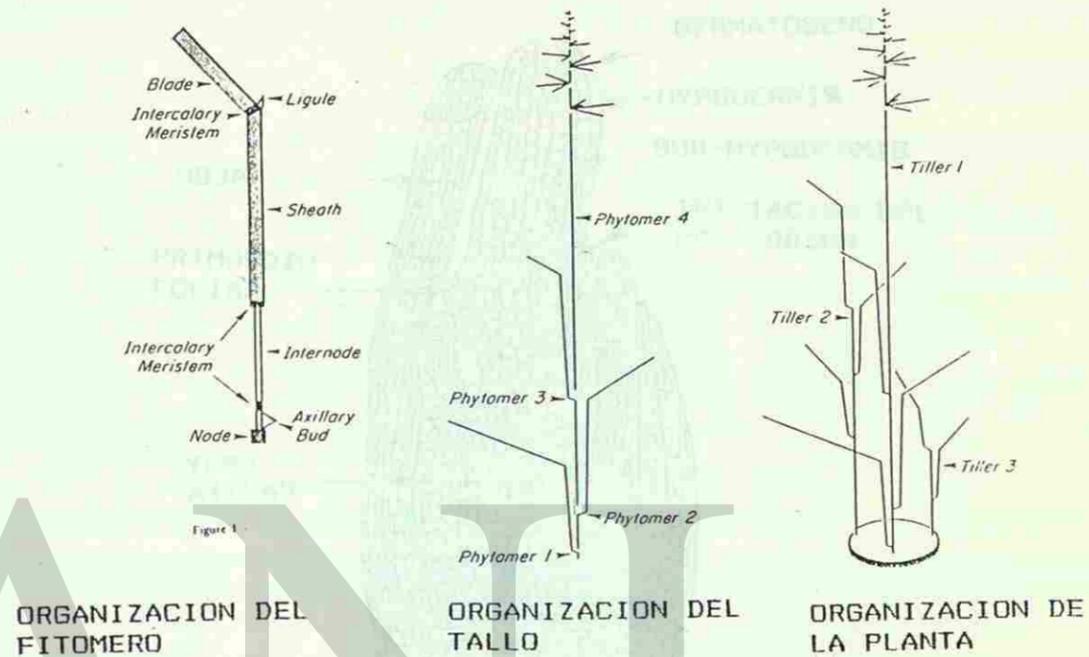
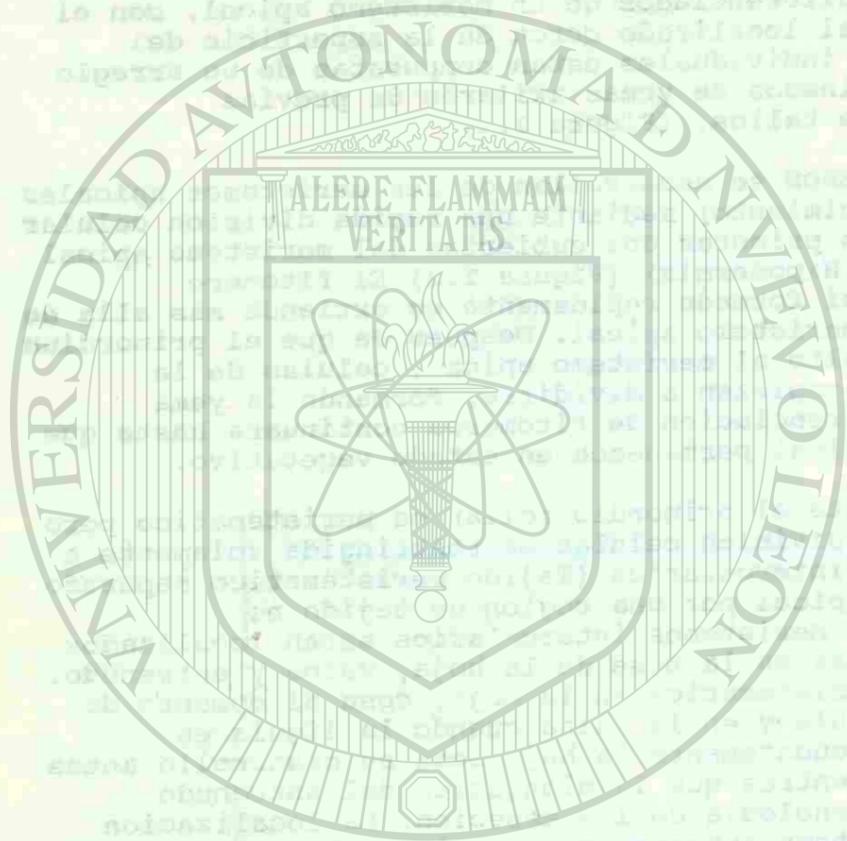


FIGURA 1.1 EL DESARROLLO MORFOLOGICO DE LOS PASTOS SE ORIGINA DE LA SUCESIVA DIFERENCIACION DE LOS FITOMEROS.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

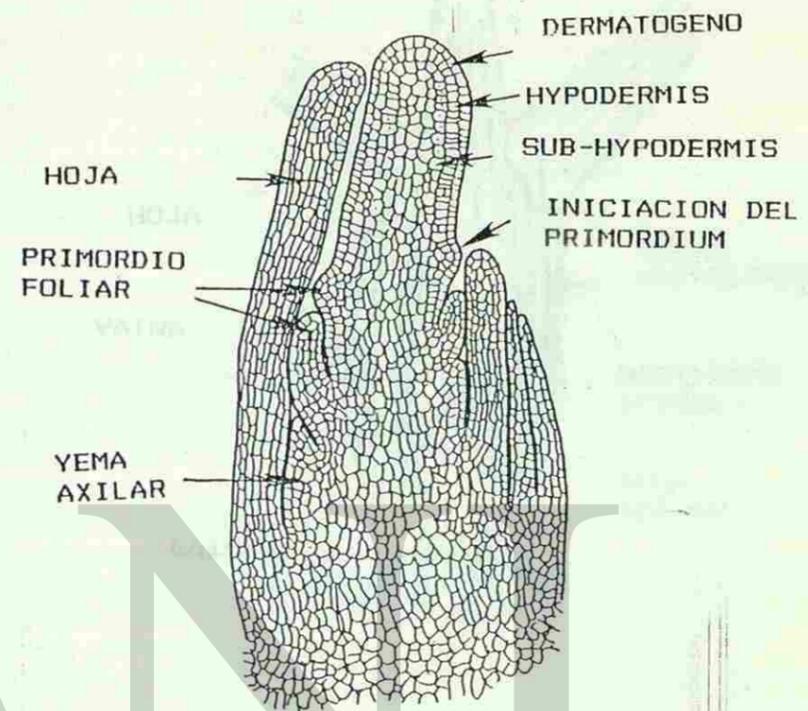
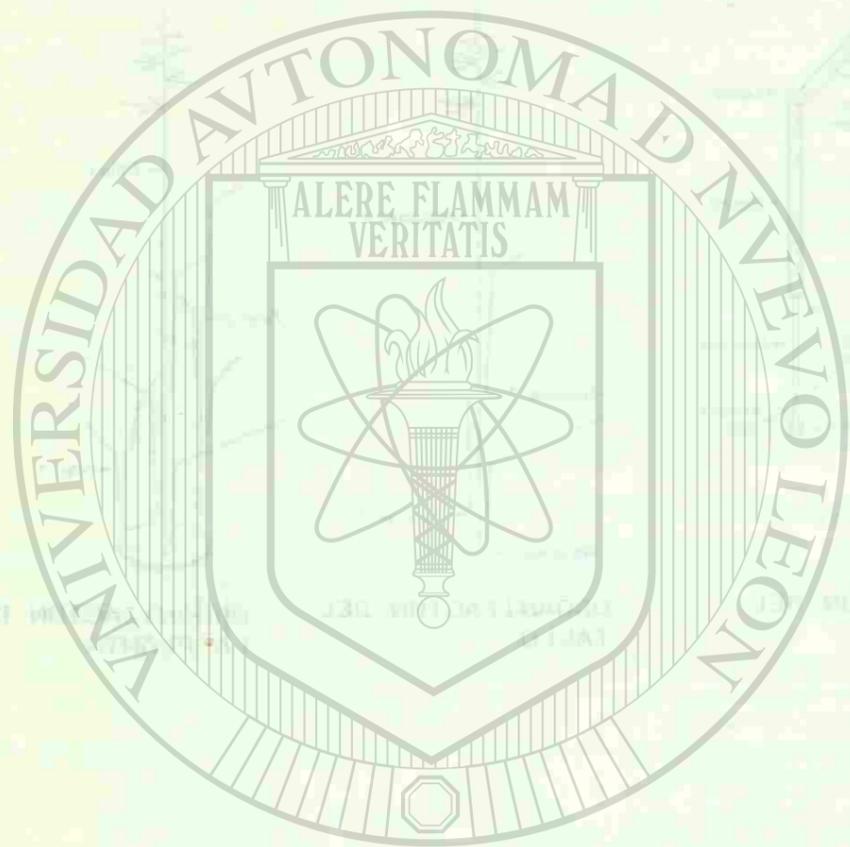
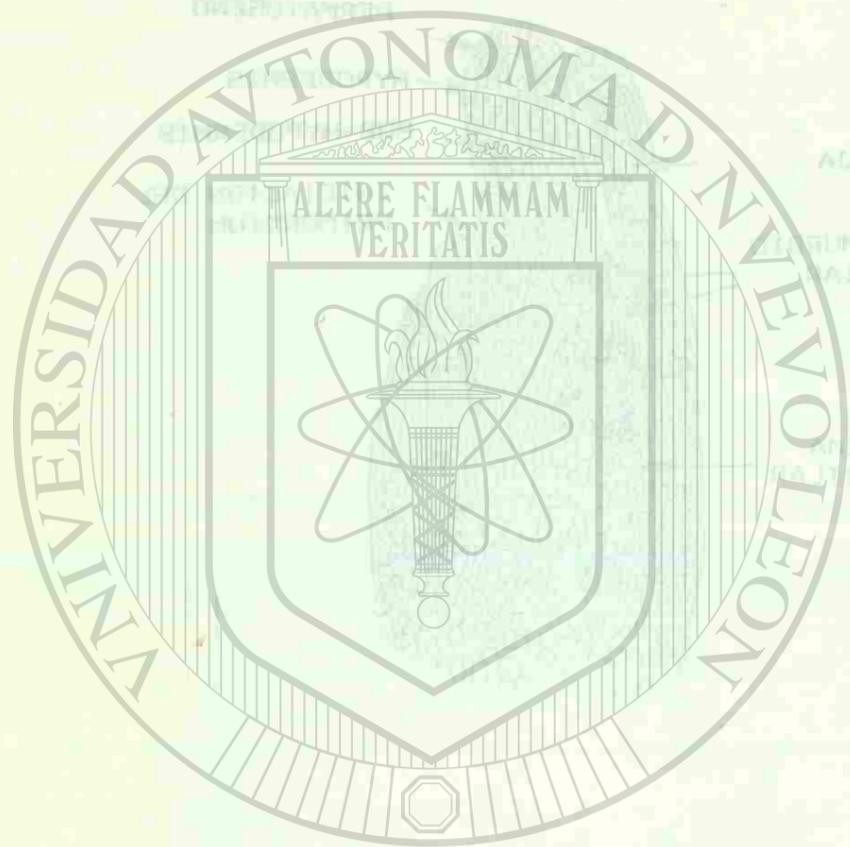


FIGURA 1.2 PRIMORDIO DE LA HOJA SE DIFERENCIAN DE LA PORCION SUPERIOR DEL MERISTEMO APICAL.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

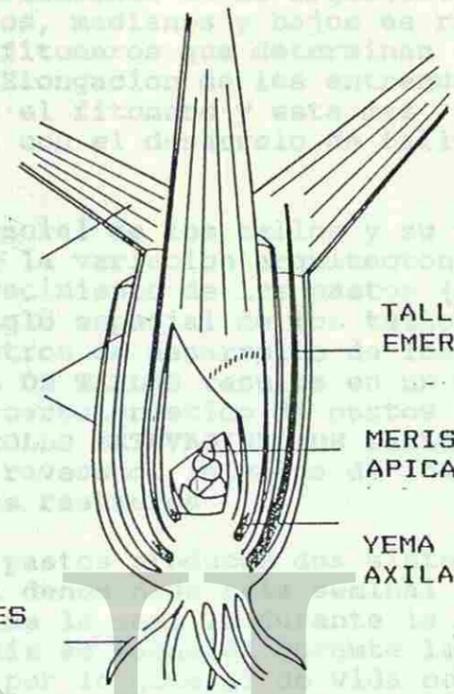


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Variaciones morfológicas de tallos individuales, en consecuencia de el número y la longitud de los fitocormos que forman el tallo. Variaciones en la arquitectura de los tallos entre pastos altos, medianos y bajos es resultado del número y tamaño de los fitocormos que determinan la altura acumulativa del tallo. Elongación de los entrenudos incrementa el tamaño de el fitocormo. Este fenómeno frecuentemente asociado al desarrollo de los entrenudos reproductivos.

PLANTAS: El arreglo espacial de las hojas y su variación morfológica, determinan la arquitectura de los tallos. Los diferentes tipos de crecimiento de los tallos, v.e. yustrocos. El arreglo espacial de las hojas de una planta depende de el patrón de crecimiento de los entrenudos. El desarrollo interno de los entrenudos en un arreglo compacto de los tallos por el desarrollo de los entrenudos en un arreglo compacto en contraste con el desarrollo de los entrenudos en un arreglo disperso. Este fenómeno se caracteriza por pastos rasos.

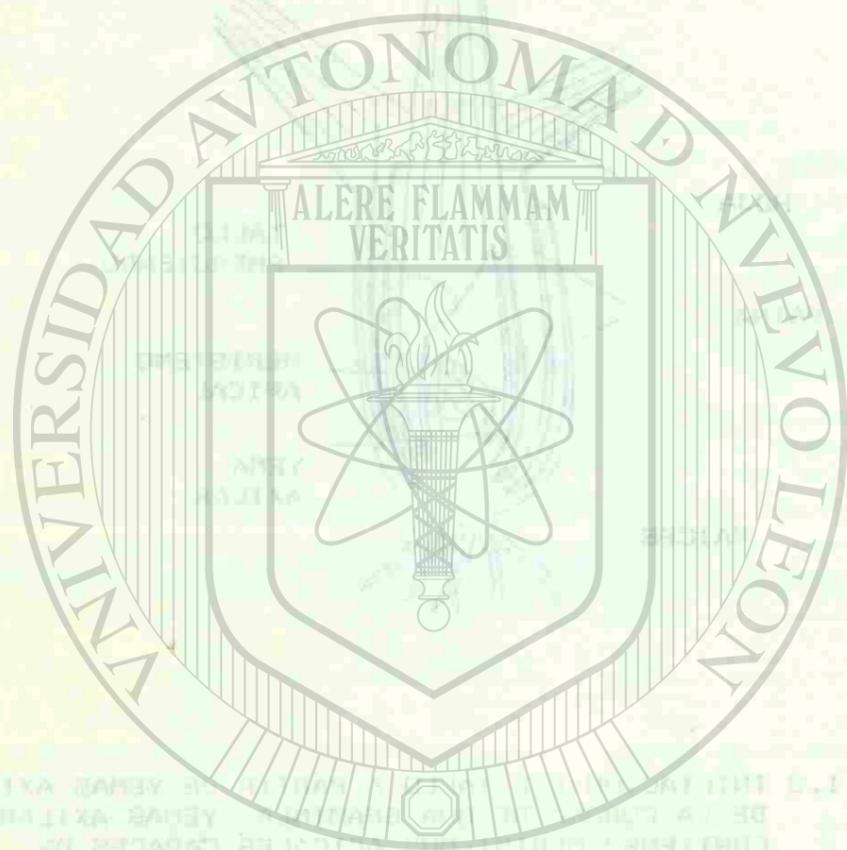


SISTEMA RADICULAR: Los pastos rasos tienen un sistema radicular que se desarrolla desde la base del tallo. La raíz principal de la planta se desarrolla desde la base del tallo y se ramifica lateralmente. Las raíces laterales se desarrollan desde la base del tallo y se ramifican lateralmente. El sistema radicular de los pastos rasos es característico por tener un sistema de raíces que se ramifican lateralmente y se desarrollan desde la base del tallo.

FIGURA 1.3 INICIACION DEL TALLO A PARTIR DE YEMAS AXILARES DE LA CORONA DE UNA GRAMINEA. YEMAS AXILARES CONTIENEN MERISTEMOS APICALES CAPACES DE DESARROLLAR UN TALLO COMPLETO.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



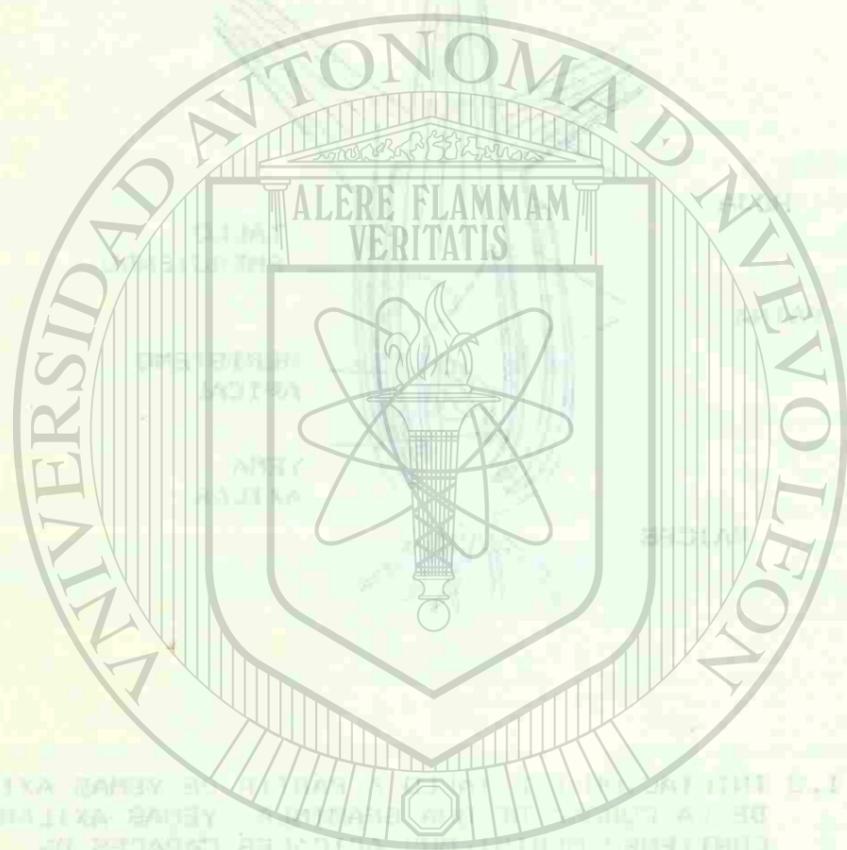
Variaciones morfológicas de tallos individuales, es consecuencia de el número y la longitud de los fitómeros que forman el tallo. Variaciones en la arquitectura de los tallos entre pastos altos, medianos y bajos es resultado del número y tamaño de los fitómeros que determinan la altura acumulativa del tallo. Elongación de los entrenudos incrementa el tamaño de el fitómero y esta más frecuentemente asociado con el desarrollo de tallos reproductivos.

**PLANTAS:** El arreglo espacial de los tallos y su variación morfológica, determinan la variación arquitectónica de los diferentes formas de crecimiento de los pastos (Amacollados v.s. rastreros) El arreglo espacial de los tallos de una planta depende de el patrón de desarrollo de los mismos **DESARROLLO INTRAVAGINAL DE TALLOS** resulta en un arreglo compacto de los tallos característico de pastos amacollados, en contraste con **DESARROLLO EXTRAVAGINAL DE TALLOS** que procede lateralmente atravesando la vaina de los mismos, es característico de pastos rastreros

**SISTEMA RADICULAR:** Los pastos producen dos sistemas de raíces, la raíz inicial denominada raíz seminal es la que se desarrolla del embrión de la semilla durante la germinación, aunque este tipo de raíz es esencial durante los primeros días de crecimiento es por lo general de vida corta,. Las raíces adventicias consisten en masas de raíces que se originan de los nudos a lo largo de la base del tallo formando lo que se denomina raíz permanente. El diámetro mayor de este tipo de raíces esta asociado con una mayor área del xilema para promover un mayor transporte de agua a las hojas. La mayor masa de raíces por unidad de área de tejido verde explica el el porque este tipo de raíces no se desarrollan hasta que exista suficiente tejido fotosintético para soportar su crecimiento.

### 1.3 RESISTENCIA AL PASTOREO

Resistencia al pastoreo es un término ambiguo usado para describir la relativa habilidad de las plantas para sobrevivir al pastoreo, estrategias para sobrevivir con el pastoreo varían grandemente en forma y expresión entre especies de plantas. Para clarificar más este concepto se puede dividir estos mecanismos de resistencia entre **TOLERANCIA Y ESCAPE** (Figura 1.4). Los mecanismos de escape reducen la probabilidad y severidad de la planta a la defoliación, mientras que los mecanismos de tolerancia facilitan el rebrote después de la defoliación (Mecanismos de rápido reemplazamiento de área foliar). La habilidad de las especies para sobrevivir el pastoreo indudablemente resulta de una combinación de estos dos mecanismos.



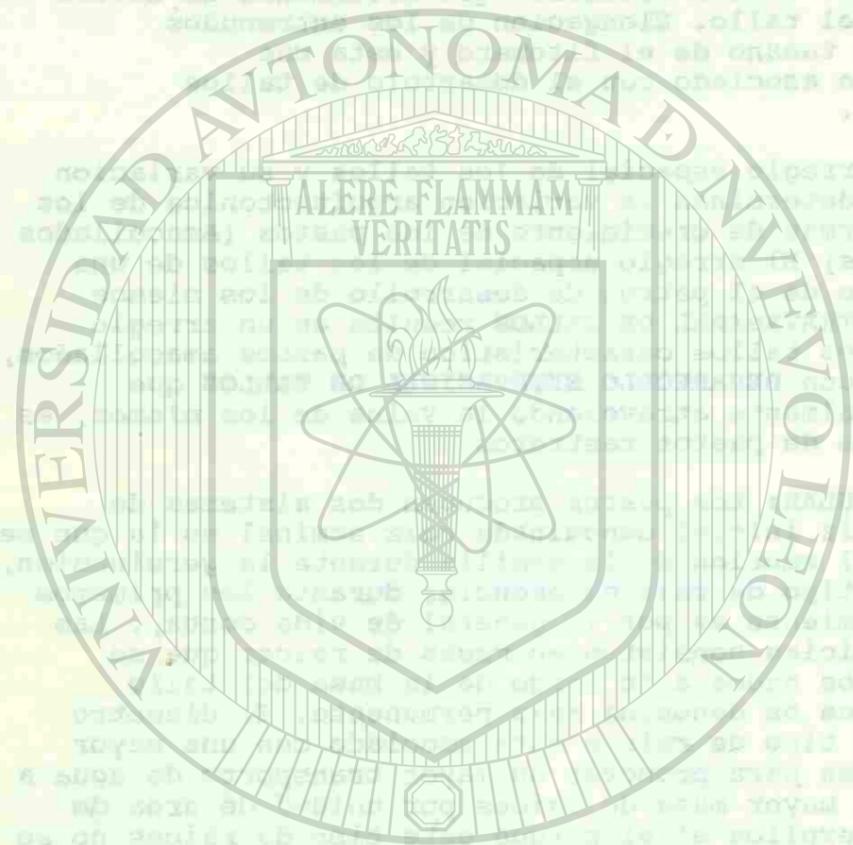
Variaciones morfológicas de tallos individuales, es consecuencia de el número y la longitud de los fitómeros que forman el tallo. Variaciones en la arquitectura de los tallos entre pastos altos, medianos y bajos es resultado del número y tamaño de los fitómeros que determinan la altura acumulativa del tallo. Elongación de los entrenudos incrementa el tamaño de el fitómero y esta más frecuentemente asociado con el desarrollo de tallos reproductivos.

**PLANTAS:** El arreglo espacial de los tallos y su variación morfológica, determinan la variación arquitectónica de los diferentes formas de crecimiento de los pastos (Amacollados v.s. rastreros) El arreglo espacial de los tallos de una planta depende de el patrón de desarrollo de los mismos **DESARROLLO INTRAVAGINAL DE TALLOS** resulta en un arreglo compacto de los tallos característico de pastos amacollados, en contraste con **DESARROLLO EXTRAVAGINAL DE TALLOS** que procede lateralmente atravesando la vaina de los mismos, es característico de pastos rastreros

**SISTEMA RADICULAR:** Los pastos producen dos sistemas de raíces, la raíz inicial denominada raíz seminal es la que se desarrolla del embrión de la semilla durante la germinación, aunque este tipo de raíz es esencial durante los primeros días de crecimiento es por lo general de vida corta,. Las raíces adventicias consisten en masas de raíces que se originan de los nudos a lo largo de la base del tallo formando lo que se denomina raíz permanente. El diámetro mayor de este tipo de raíces esta asociado con una mayor área del xilema para promover un mayor transporte de agua a las hojas. La mayor masa de raíces por unidad de área de tejido verde explica el el porque este tipo de raíces no se desarrollan hasta que exista suficiente tejido fotosintético para soportar su crecimiento.

### 1.3 RESISTENCIA AL PASTOREO

Resistencia al pastoreo es un término ambiguo usado para describir la relativa habilidad de las plantas para sobrevivir al pastoreo, estrategias para sobrevivir con el pastoreo varían grandemente en forma y expresión entre especies de plantas. Para clarificar más este concepto se puede dividir estos mecanismos de resistencia entre **TOLERANCIA Y ESCAPE** (Figura 1.4). Los mecanismos de escape reducen la probabilidad y severidad de la planta a la defoliación, mientras que los mecanismos de tolerancia facilitan el rebrote después de la defoliación (Mecanismos de rápido reemplazamiento de área foliar). La habilidad de las especies para sobrevivir el pastoreo indudablemente resulta de una combinación de estos dos mecanismos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

37724

1.1.1 MECANISMOS DE ESCAPE

1.3.1.1 MECANISMOS MECANICOS

Mecanismos de escape se relacionan principalmente con accesibilidad y palatabilidad de la planta a herbívoros específicos. Al nivel de tallo la probabilidad y severidad de la defoliación puede ser reducida por un número de mecanismos originados a través de una variedad de parámetros morfológicos (Figura 1.4). La accesibilidad de la planta al tallo que es una característica de la planta y longitud de los tallos. (Mecanismos mecánicos para escapar el pastoreo incluyen presencia de espinas y características de la epidermis (espinas, vellosidades ceras etc.). La accesibilidad de espacios palatables con menor palatabilidad puede disminuir la probabilidad e intensidad de defoliación.

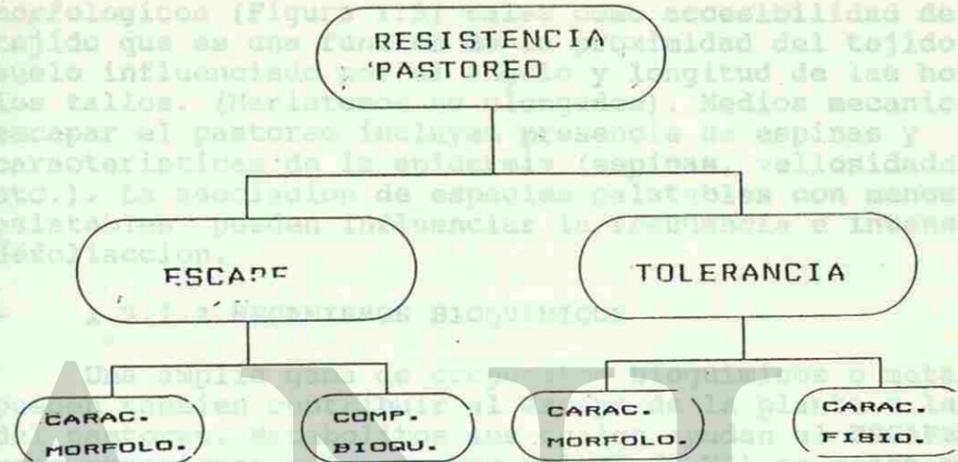
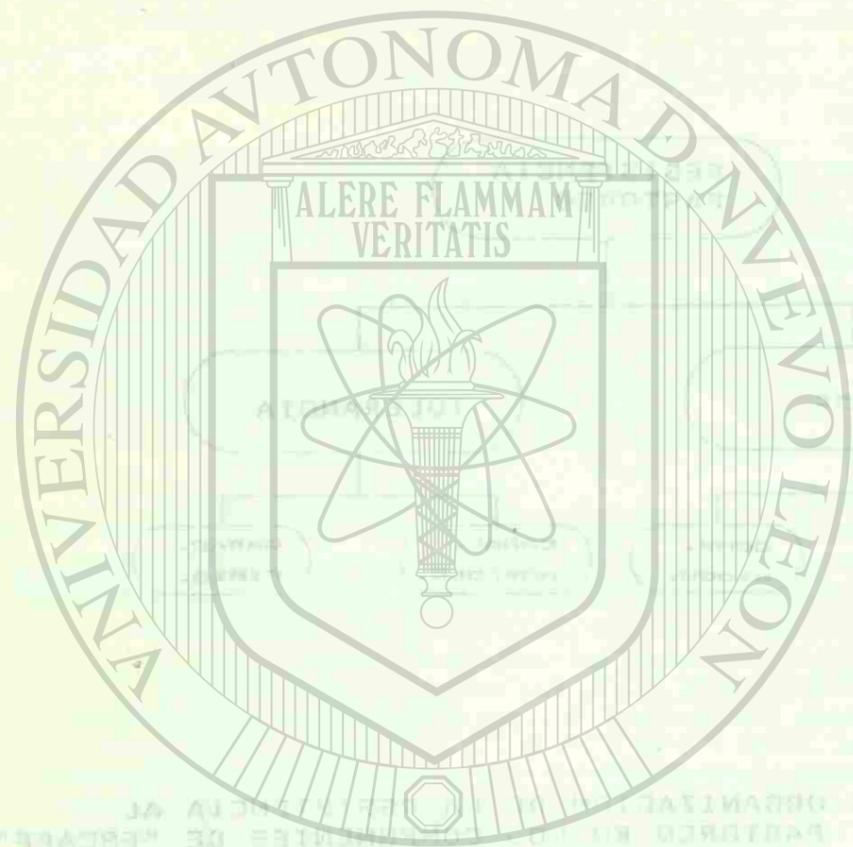


FIGURA 1.4 ORGANIZACION DE LA RESISTENCIA AL PASTOREO EN LOS COMPONENTES DE "ESCAPE" Y "TOLERANCIA". MECANISMOS DE ESCAPE REDUCEN LA PROBABILIDAD DE SER PASTOREADAS, MIENTRAS QUE MECANISMOS DE TOLERANCIA INCREMENTAN LAS TASAS DE CRECIMIENTO DESPUES DE UNA DEFOLIACION

1.4 TOLERANCIA AL PASTOREO

La capacidad de reposición de áreas foliar removida por el pastoreo de herbívoros es directamente en mayor grado de el número, fuente y localización de meristemos (Figura 1.5). Nuevo crecimiento después de una defoliación ocurre con rapidez a partir de los meristemos laterales seguidos por el primer tallo y tallos secundarios de las yemas





### 1.3.1 MECANISMOS DE ESCAPE

#### 1.3.1.1 MECANISMOS MECANICOS

Mecanismos de escape se relacionan primeramente con accesibilidad y palatabilidad de la planta a herbivoros específicos. Al nivel de tallo la probabilidad y severidad de la defoliación puede ser reducida por un número de mecanismos originados a través de una variedad de parámetros morfológicos (Figura 1.5) tales como accesibilidad de el tejido que es una función de la proximidad del tejido al suelo influenciado por el ángulo y longitud de las hojas y los tallos. (Meristemas no elongados). Medios mecánicos para escapar el pastoreo incluyen presencia de espinas y características de la epidermis (espinas, vellosidades ceras etc.). La asociación de especies palatables con menos palatables pueden influenciar la frecuencia e intensidad de defoliación.

#### 1.3.1.2 MECANISMOS BIOQUIMICOS

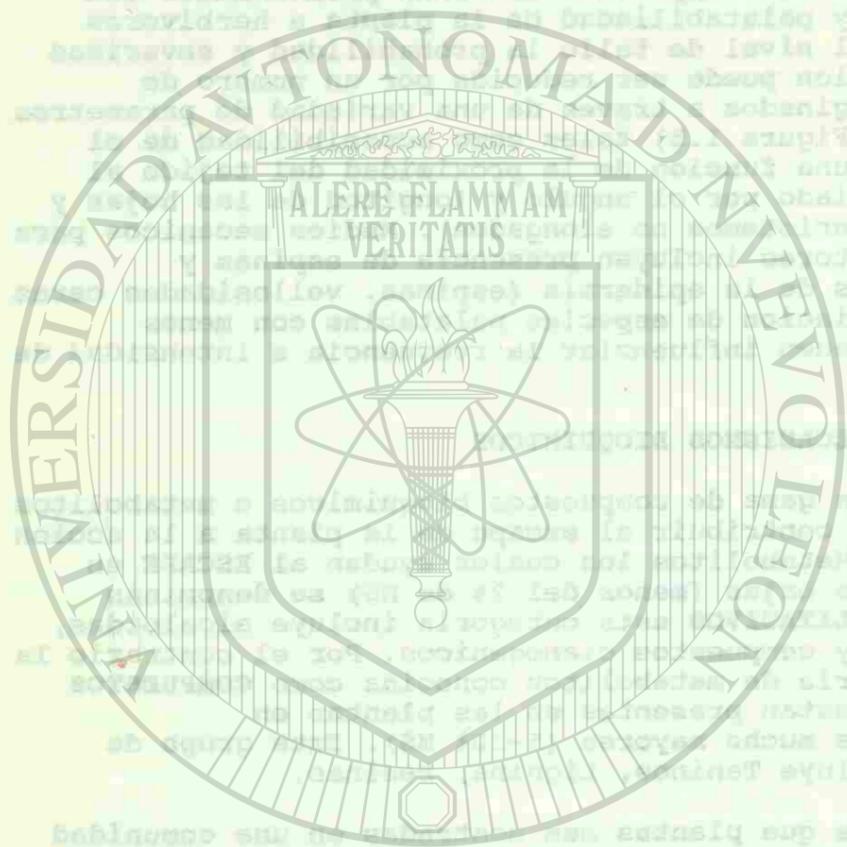
Una amplia gama de compuestos bioquímicos o metabolitos pueden también contribuir al escape de la planta a la acción del pastoreo. Metabolitos los cuales ayudan al ESCAPE en concentraciones bajas (menos del 2% de MS) se denominan **COMPUESTOS CUALITATIVOS** esta categoría incluye alcaloides, glucosinatos, y compuestos cianogénicos. Por el contrario la segunda categoría de metabolitos conocida como **COMPUESTOS CUANTITATIVOS** están presentes en las plantas en concentraciones mucho mayores (5-20% MS). Este grupo de compuestos incluye Taninos, Lignina, resinas.

Se presume que plantas más mostradas en una comunidad usan defensas CUANTITATIVAS porque ellas son fácilmente localizadas por los herbivoros. Plantas menos aparentes dentro de una comunidad usan compuestos CUALITATIVOS como defensa para escapar al pastoreo en virtud de que tienen pocas probabilidades de ser pastoreadas. Para soportar esta aseveración basta mencionar que aproximadamente el 80% de plantas lenosas contienen taninos, mientras que solamente el 15% de las dicotiledoneas herbáceas lo presentan.

### 1.4 TOLERANCIA AL PASTOREO

#### 1.4.1 MECANISMOS MORFOLOGICOS

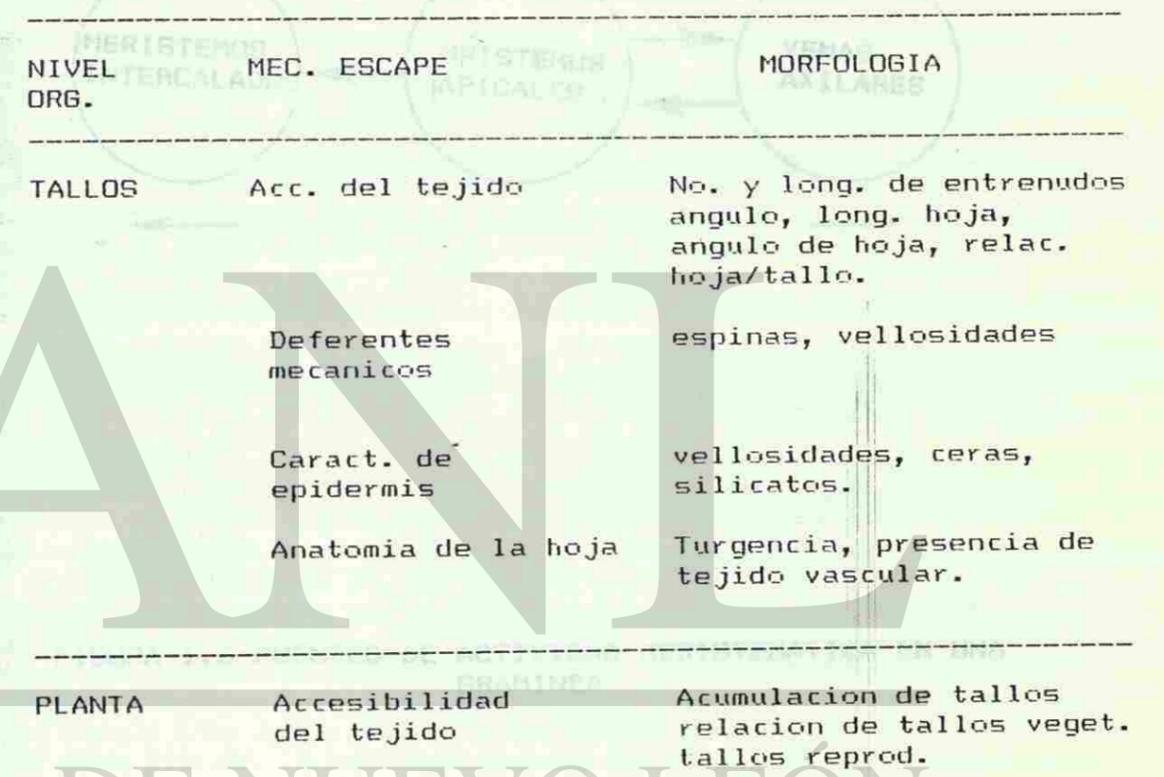
La capacidad de reposición de área foliar removida por el pastoreo de herbivoros es dependiente en mayor grado de el número, fuente y localización de meristemas (Figura 1.6) Nuevo crecimiento después de una defoliación ocurriría más rápidamente a partir de los meristemas intercalarios seguido por el primordio foliar y en forma más lenta de las yemas

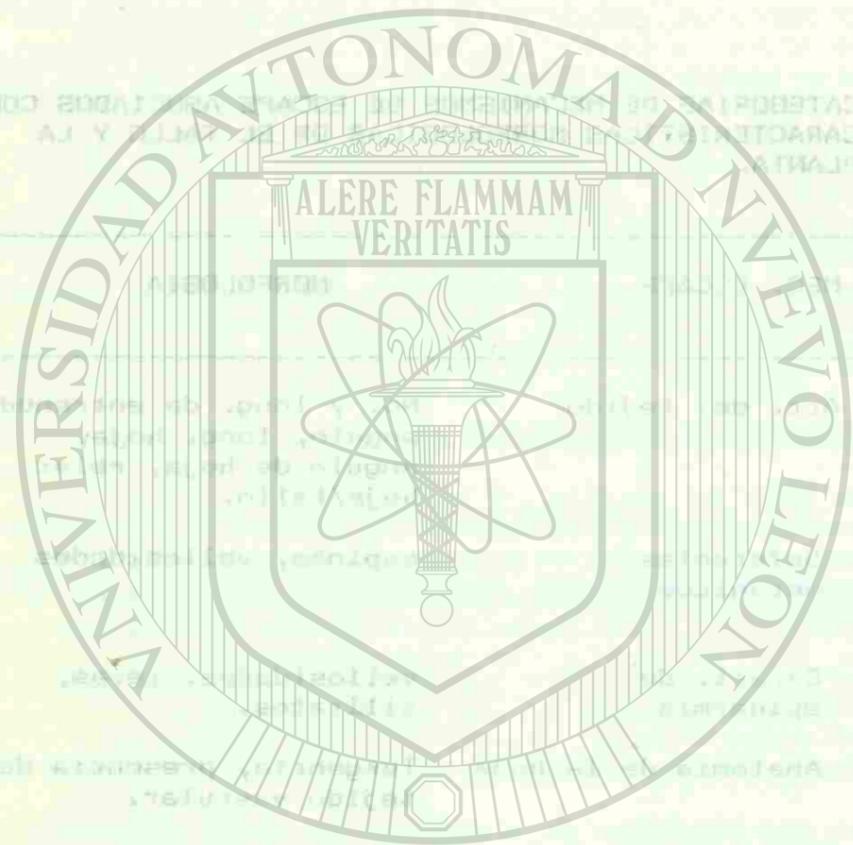


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

FIGURA 1.5 CATEGORIAS DE MECANISMOS DE ESCAPE ASOCIADOS CON CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE EL TALLO Y LA PLANTA.





CONTRIBUCION A LA PRODUCCION DE BIOMASA →

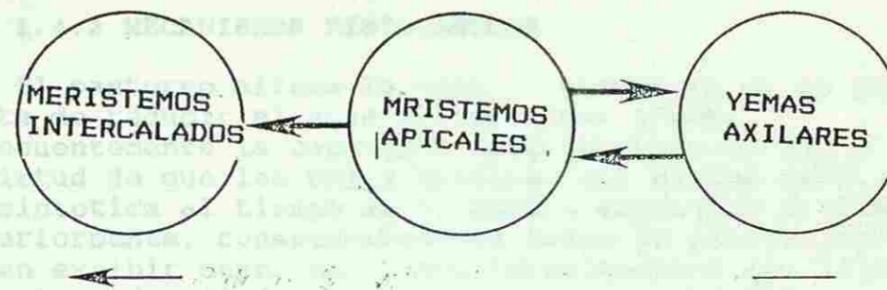


FIGURA 1.6 FUENTES DE ACTIVIDAD MERISTEMATICA EN UNA GRAMINEA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El crecimiento de los meristemas intercalares resulta de la expansión de células ya diferenciadas, mientras que las yemas axilares representan la reserva de la especie mediante la producción de tallos secundarios en contraste con la limitada actividad de los meristemas apicales que solo producen el crecimiento en un sitio en particular. Cuando el crecimiento de la planta se detiene, las yemas axilares se activan y producen nuevos tallos que se unen al crecimiento de los tallos principales.

Los posibles efectos de la defoliación en la capacidad fotosintética y en el incremento en la producción de biomasa de las gramíneas se han estudiado en detalle. La distribución de los meristemas intercalares de la planta es una consecuencia directa del efecto de la defoliación, la producción de yemas axilares que se mantiene en el tallo viejo para producir el tallo fotosintético permite al nuevo tallo en crecimiento con la



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

axilares. El crecimiento de los meristemos intercalarios resulta de la expansión de células ya diferenciadas, mientras que las yemas axilares aseguran la permanencia de la especie mediante la producción de tallos subsecuentes en contraste con la limitada actividad de los meristemos intercalarios que solo promueven el crecimiento de ese fitomero en particular. Cuando el meristemo apical cambia de vegetativo a reproductivo, o es removido debido al pastoreo, el reemplazo de área foliar debe provenir de las yemas axilares lo cual requiere de un mayor tiempo después de una defoliación.

#### 1.4.2 MECANISMOS FISIOLÓGICOS

El pastoreo altera la edad y estructura de la planta aparte de reducir el área foliar. Esto afecta consecuentemente la capacidad fotosintética de las plantas, en virtud de que las hojas muestran una máxima capacidad fotosintética al tiempo de su máxima expansión declinando posteriormente, consecuentemente hojas de plantas defoliadas pueden exhibir mayor capacidad fotosintética que hojas de plantas no defoliadas porque muchas de las hojas son cronológicamente más jóvenes y más eficientes fotosintéticamente.

La actividad fotosintética en plantas, después de una defoliación parcial es mayor en comparación con plantas no defoliadas a esta característica se le denomina **FOTOSÍNTESIS COMPENSATORIA**, la cual ha sido observada en diferentes especies de pastos, que han incrementado su capacidad fotosintética en rangos que van de 15 a 50% más cuando han sido defoliadas en comparación con plantas que no lo han sido. Tasas mayores de actividad fotosintética ocurren varios días después de la defoliación. Situación que se explica debido a que probablemente las hojas no defoliadas bajan su capacidad fotosintética en virtud de que se hacen viejas. La respuesta fotosintética, está influenciada por la posición de la hoja que ha sido parcialmente defoliada en relación con hojas vecinas que no lo han sido, en virtud de que son estas las que en último caso incrementan la fotosíntesis de la planta en general.

Los posibles mecanismos que se asocian a una mayor capacidad fotosintética de plantas defoliadas, incluyen, un incremento en la conductividad de la hoja al dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

#### 1.5 DISTRIBUCIÓN DE CARBONO

La distribución de los productos fotosintéticos dentro de la planta es consistentemente alterado por el efecto de la defoliación, la proporción de estos compuestos que se mantiene en el tejido verde para reestablecer el tejido fotosintético perdido es mucho mayor en comparación con la



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

axilares. El crecimiento de los meristemos intercalarios resulta de la expansión de células ya diferenciadas, mientras que las yemas axilares aseguran la permanencia de la especie mediante la producción de tallos subsecuentes en contraste con la limitada actividad de los meristemos intercalarios que solo promueven el crecimiento de ese fitomero en particular. Cuando el meristemo apical cambia de vegetativo a reproductivo, o es removido debido al pastoreo, el reemplazo de área foliar debe provenir de las yemas axilares lo cual requiere de un mayor tiempo después de una defoliación.

#### 1.4.2 MECANISMOS FISIOLÓGICOS

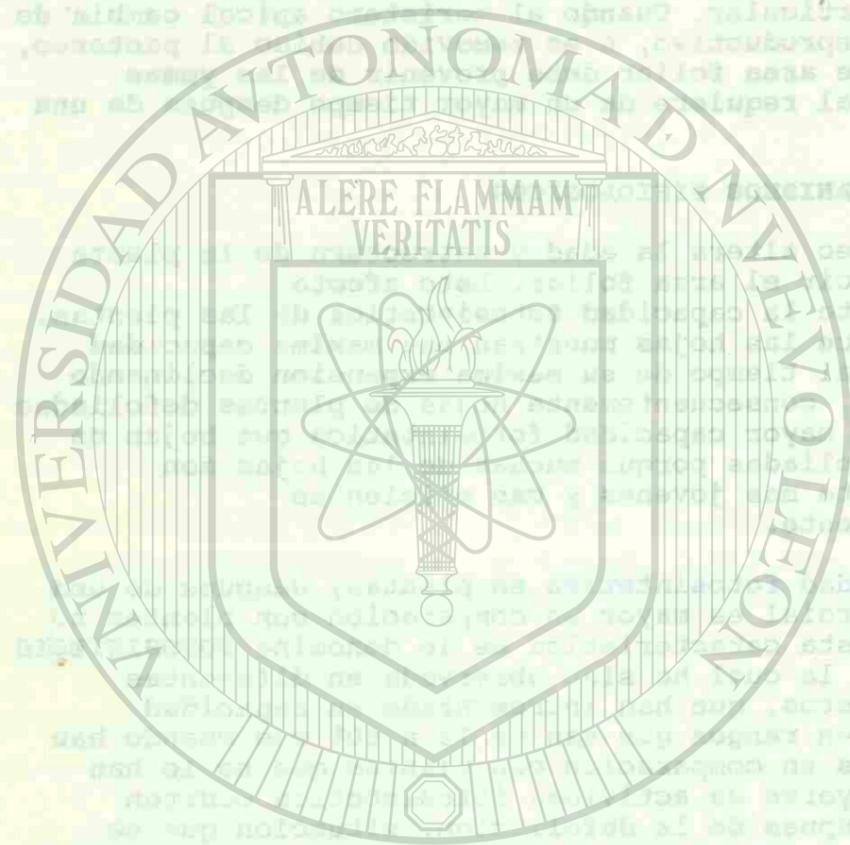
El pastoreo altera la edad y estructura de la planta aparte de reducir el área foliar. Esto afecta consecuentemente la capacidad fotosintética de las plantas, en virtud de que las hojas muestran una máxima capacidad fotosintética al tiempo de su máxima expansión declinando posteriormente, consecuentemente hojas de plantas defoliadas pueden exhibir mayor capacidad fotosintética que hojas de plantas no defoliadas porque muchas de las hojas son cronológicamente más jóvenes y más eficientes fotosintéticamente.

La actividad fotosintética en plantas, después de una defoliación parcial es mayor en comparación con plantas no defoliadas a esta característica se le denomina **FOTOSÍNTESIS COMPENSATORIA**, la cual ha sido observada en diferentes especies de pastos, que han incrementado su capacidad fotosintética en rangos que van de 15 a 50% más cuando han sido defoliadas en comparación con plantas que no lo han sido. Tasas mayores de actividad fotosintética ocurren varios días después de la defoliación. Situación que se explica debido a que probablemente las hojas no defoliadas bajan su capacidad fotosintética en virtud de que se hacen viejas. La respuesta fotosintética, está influenciada por la posición de la hoja que ha sido parcialmente defoliada en relación con hojas vecinas que no lo han sido, en virtud de que son estas las que en último caso incrementan la fotosíntesis de la planta en general.

Los posibles mecanismos que se asocian a una mayor capacidad fotosintética de plantas defoliadas, incluyen, un incremento en la conductividad de la hoja al dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

#### 1.5 DISTRIBUCIÓN DE CARBONO

La distribución de los productos fotosintéticos dentro de la planta es consistentemente alterado por el efecto de la defoliación, la proporción de estos compuestos que se mantiene en el tejido verde para reestablecer el tejido fotosintético perdido es mucho mayor en comparación con la



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

proporcion que se distribuye en el tejido radicular. Esta característica de distribución de los fotosintatos puede incrementar la tolerancia al pastoreo mediante el incremento en la tasa de desarrollo de tejido verde.

#### 1.5.1 RESERVAS DE CARBOHIDRATOS

La importancia de las reservas de carbohidratos para tolerar el pastoreo de herbívoros ha sido investigada ampliamente. El objetivo principal del monitoreo de las reservas de carbohidratos en una planta ha sido para proveer un índice del potencial de reemplazamiento de tejido verde (VIGOR) de la planta basado en la premisa de que una baja en las reservas de carbohidratos de la planta por una defoliación excesiva reduce el crecimiento y en casos extremos causa la muerte de la planta.

La reserva de carbohidratos son en su mayoría carbohidratos no estructurales (TAC) producto de la fotosíntesis después de descontar los requerimientos para crecimiento y respiración. Los carbohidratos están compuestos de Fructosanas y Sucrosa en plantas C3 mientras que en plantas C4 son Almidones y Sucrosa. Los carbohidratos son almacenados en el parenchyma de las células (Arriba y abajo). Las reservas de carbohidratos son utilizadas cuando la capacidad fotosintética es limitada.

#### 1.5.2 CRECIMIENTO DE RAICES

El crecimiento de raíces y su función depende de la energía proporcionada por la fotosíntesis, consecuentemente el cese en el desarrollo de las raíces es proporcional a la intensidad y frecuencia de la defoliación. Una defoliación de el 50% de el área verde de la planta retarda el crecimiento de raíces de 6 a 18 días, una defoliación de 80 al 90% detiene por completo el desarrollo radicular de 12 a 17 días, Defoliaciones múltiples intermitentes danan más el desarrollo radicular que una defoliación simple fuerte. Igualmente mortalidad de raíces ha sido manifiesta después de una defoliación. Absorción de fósforo, elongación de raíces y la tasa de respiración permanecieron suspendidos por más de ocho días cuando el pasto Orchardgrass (*Dactylis glomerata*) fue cortado a una altura de 2.5 cms. (R)



# UANL

SIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO

CCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA

El Departamento de Nutrición y Control de Calidad de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.A.N.L., participa en Transferencia de Tecnología y Educación Continua. El Departamento publica manuscritos que resultan de la investigación, extensión, y otras actividades que se desarrollan en el Departamento o en el Laboratorio de Nutrición y Control de Calidad. El Objetivo principal es el de generar y disseminar información técnica concierne a la Nutrición y Alimentación de los animales domésticos en sistemas intensivos y extensivos. Una lista de las publicaciones puede ser solicitada al Departamento de Nutrición y Control de Calidad. Ave. Lázaro Cárdenas # 4600, Monterrey, N.L., C.P. 64930.