



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Trabajo Final de Graduación

Modalidad Tesina

“Evaluación de la persistencia a la defoliación por corte y macollamiento en dos cultivares de Grama Rhodes”.

ALUMNA:

CANO ALFAÑAR, Sofía Inés.

ASESOR:

Ing. Agr. (MSc.) FERNÁNDEZ, Juan Alfredo.

TRIBUNAL EVALUADOR:

Ing. Agr. (Dra.) GONZALEZ, Ana María.

Ing. Agr. (Dr.) ACUÑA, Carlos.

Ing. Agr. (Dr.) CASCO, José Francisco.

Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE

AÑO: 2016.

I: Resumen.

Las plantas forrajeras cumplen un rol principal en la nutrición animal, es por eso, que es necesario conocer con profundidad los cambios fisiológicos que rigen la producción de biomasa en los ecosistemas, para desarrollar técnicas de manejo que aseguren la productividad y permanencia de las pasturas y los mejores performance animal. El objetivo del presente estudio fue evaluar la persistencia a la defoliación por corte y el macollamiento de *Chloris gayana* cultivar Callide y cultivar Fine Cut, bajo dos frecuencias de cortes 15 y 30 días. El ensayo se realizó con plantas ya establecidas en INTA de la Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Chaco), sobre un complejo de suelos de la Serie Tragadero y Zorrilla, y las mismas llevadas en macetas de 4 kg. en el invernáculo de la Facultad de Ciencias Agrarias. El diseño experimental fue en bloques con parcelas divididas considerando como parcela principal a las frecuencias de corte y como sub parcela los distintos cultivares, con cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente, mediante análisis de varianza. El macollamiento difirió significativamente entre las especies. Los dos cultivares mostraron un comportamiento de aumento de los macollos hasta el final del crecimiento en ambos sitios de muestreo. El cultivar Callide produjo mayor cantidad de macollos totales, macollos por planta, macollos vivos y muertos en la frecuencia de defoliación de 15 días y 30 días en jardín, mientras que el cultivar Fine Cut mostró repuestas superiores de macollamiento solamente en la frecuencia de corte de 30 días en el invernáculo. Se concluyó que el cultivar Callide presenta mayor capacidad de macollamiento y por lo tanto mayor capacidad de persistencia a la defoliación por deberse a la cantidad superior de macollos producidos respecto al cv. Fine Cut.

II: Introducción y antecedentes.

La ecofisiología de las plantas forrajeras comprende el estudio, el análisis de información y la construcción de modelos explicativos, sobre el funcionamiento de las plantas presentes en distintos tipos de recursos vegetales, cuyo principal destino es la alimentación animal, por lo cual no sólo son evaluados por su producción “verde” *per se* sino que también deben contemplarse los efectos de una cortadora de pasto poco convencional: el animal (especie, categoría, objetivo de producción, etc.).

Conocer los principios que regulan la producción de estas plantas es importante porque ellos no sólo determinan el manejo del recurso forrajero, sino que también afectan directamente a la productividad secundaria (producción de carne, leche, cueros, etc.), siendo aplicables a distintos sistemas de producción de forraje como pastizales, pasturas o verdeos. Por otra parte, conocer los procesos involucrados en la producción de biomasa (Esquema 1) nos permite identificar potenciales y limitantes presentes en los sistemas de producción actuales, mejorando la valorización del uso de los recursos forrajeros (Ugarte, 2013).



Esquema 1: Producción y utilización de forrajes (adaptado INTA).

El manejo de la pastura, comprende el conjunto de prácticas y técnicas a emplear, con el objeto de optimizar la producción y persistencia de la misma, manteniendo un sistema productivo estable (Carillo, 2003).

Cuando un productor implanta una pastura, a partir de ese momento debe realizarse una serie de prácticas y normas de manejo que le permitan, a través de esa pastura, poder incrementar la producción de su establecimiento de manera eficaz (Pueyo, 2006).

El uso de las pasturas son periódicamente defoliadas, por lo general, por los animales en pastoreo, aunque también lo pueden ser por cortes. La capacidad de la planta de recuperar su forma y tamaño después del corte o pastoreo, como cuando reinician el crecimiento después del reposo estacional o, en algunos casos, de su destrucción por el fuego, se denomina rebrote. El efecto de este crecimiento posterior a la remoción de parte de los tejidos de la planta es de suma importancia en la explotación ganadera. Durante la estación de desarrollo de los pastos, cuando rebrotan mediante la emergencia continuamente de los macollos, creciendo y muriendo a

velocidades que dependen esencialmente de las especies, de las condiciones ambientales y del estado de desarrollo. Es por ello que en las plantas perennes se encuentran al mismo tiempo macollos en crecimiento y desarrollo, yemas axilares en actividad y dormidas y macollos cuyos tallos se encuentran elongando hasta la etapa de floración (Carillo, 2003).

Chapman y Lemaire (1993) citado por Escuder (1997) , señalaron que algunas especies forrajeras tienen plasticidad fenotípica, por lo cual, frente a incrementos en la presión de pastoreo modifican su morfología y la estructura de la población para mantener un crecimiento relativamente constante (homeostático). Desde hace mucho tiempo se conoce que la defoliación tiene diferentes efectos sobre las plantas, según sean las características morfo-fisiológicas de estas. Especies de hábito erecto que pueden ser defoliadas con facilidad y casi totalmente, como es el caso de la alfalfa, tienen menos desarrollados los mecanismos de homeostasis. Por lo cual, para no perjudicar a este tipo de plantas es necesario retirar los animales y esperar que aquéllas repongan su área foliar y sus reservas, con un período de descanso largo. En caso de las gramíneas, la producción neta no se afectaría debido a la relación inversa que existe entre el peso y el tamaño de los macollos, lo que permite que las pasturas puedan alterar su estructura, manteniendo un crecimiento homeostático (Escuder, 1997).

El crecimiento luego de una defoliación está relacionado también y en forma directa con el área foliar remanente. Esta superficie es determinada por la intensidad de la defoliación y fundamentalmente también, por el tipo de crecimiento de la especie (erecto o postrado). Brougham (1956a) sostiene que el período de retraso en la producción de una forrajera será tanto menor cuanto más alta y eficiente sea la cantidad de área foliar remanente. La acumulación de materia seca de una planta forrajera será considerada aceptable, cuando el sistema de pastoreo que se está aplicando asegure el balance óptimo entre la disminución de forraje por pastoreo o muerte y descomposición de hojas, y el aumento de forraje que se produce por un proceso de fotosíntesis activo, debido fundamentalmente a valores altos de intercepción de luz, a través de un área foliar remanente apropiada (Carambula, 2004).

El manejo del pastoreo cumple un rol fundamental para asegurar la productividad y persistencia de una pastura mencionado en el párrafo anterior (Pueyo, 2006).

Podemos decir el pastoreo continuo como el intermitente son, en realidad, sistemas de defoliación intermitentes, donde la diferencia fundamental es que mientras en los sistemas rotativos el intervalo de defoliación está determinado por el productor, en el sistema continuo está determinado por el animal. Hodgson y Wade (1978) citado por Escuder (1997), concluyeron que el efecto de la frecuencia de defoliación deprime la acumulación de forraje sólo cuando la misma es inferior a 14 días, pero esta alta frecuencia de defoliación es poco probable que ocurra con niveles de carga normales. Sin embargo, es cierto que el pastoreo continuo resalta una mayor frecuencia de defoliación de las plantas que el pastoreo intermitente, pero la intensidad, es decir, la cantidad o proporción de hojas removidas en el acto de defoliación por planta, es inferior. A su vez, con pastoreo continuo, la masa de forraje presente es menor, y hay una mayor densidad de macollos más pequeños. Las diferencias en la densidad de macollos probablemente se deban a la cantidad y calidad de la luz que llega a la base de los mismos. Con pastoreo intermitente, las pérdidas por senescencia están asociadas a la severidad de defoliación y a la duración del período de rebrote. Es necesario enfatizar que la plasticidad de las especies puede afectar en forma muy importante los resultados obtenidos con diferentes métodos de pastoreo. El raigrás perenne tiene una plasticidad morfogenética que le permite soportar un rango muy grande de frecuencias e intensidades de defoliación. La alfalfa, el trébol rojo, la cebadilla, por el contrario, no soportan defoliaciones frecuentes (Escuder, 1997).

Sbrissia *et al.*, (2010), encontraron que existen comunidades de plantas en los pastizales que se adaptan a diferentes frecuencias y niveles de defoliación a través de mecanismos capaces de asegurar su longevidad y la eficiencia fotosintética. Ellos evaluaron la densidad de tallos, patrones demográficos de macollaje y la estabilidad de la población de una pastura de “palisadegrass” (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú) sometida a cuatro intensidades de pastoreo (10, 20, 30 y 40 cm). Las mediciones de la densidad de tallos y la dinámica de la población se realizaron en intervalos de cuatro semanas y los resultados se utilizaron para calcular tasas de aparición, muerte y supervivencia de los macollos. La aparición de macollos y la tasa de muerte fueron utilizadas para calcular el índice de estabilidad de la pastura. Los resultados indicaron que el mantenimiento de pasturas “palisadegrass” defoliadas a 10 cm o menos puede ser perjudicial para su persistencia y productividad. También hallaron que una población de bajo macollamiento por sí sola no debe ser considerada como un indicador de la pérdida de potencial productivo y de la reducción de la persistencia de las plantas, esta pastura puede ser estable incluso con escasa población de macollos.

En cuanto a Grama Rhodes, objeto de este estudio, nombre científico *Chloris gayana*, se trata de una especie perenne, de porte erecto y con buena capacidad de formación de estolones que se enraízan en los nudos y le permiten cubrir el suelo eficientemente, es proveniente de las sabanas de África. Posee una gran capacidad adaptativa a condiciones de suelos pobres y con ciertos tenores de salinidad, produciendo mucho mejor en suelos de mayor calidad (Martín, 2010).

El cultivar Fine Cut es un cultivar diploide, posee mejor relación hoja-tallo, mantiene más tiempo su calidad en el verano pues retrasa su floración (Martín, 2010), con respecto al Callide cultivar tetraploide (cuatro juegos de cromosomas) es la variedad gigante de Grama Rhodes, muy agresiva, extiende rápidamente desarrollando fuertes estolones, también de floración tardía, reteniendo las hojas entrado el otoño, como característica muy palatable al pastoreo (PRODECO, 2015).

III.- OBJETIVO.

-Determinar persistencia a la defoliación por corte en dos cultivares de *Chloris gayana*, cv. Callide y cv. Fine Cut, bajo dos frecuencias de corte de 15 y 30 días.

-Determinar macollamiento en dos cultivares de *Chloris gayana*, cv. Callide y cv. Fine Cut, bajo dos frecuencias de corte de 15 y 30 días.

IV.- MATERIALES Y MÉTODOS.

Lugar de Trabajo: La experiencia a campo se llevó a cabo en INTA de la Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Chaco) longitud 59° 29', latitud 27° 89', a.s.n.m. 54mts., sobre un complejo de suelos de la Serie Tragadero y Zorrilla, de características moderadamente salino sódicos y de uso aconsejado de la ganadería (Ledesma, 1995) y en el invernáculo de la Cátedra de Química ubicado en la Facultad de Ciencias Agrarias.

Material vegetal: en los potreros de la EEA Colonia Benítez, el experimento se realizó sobre una pastura bien establecida de Grama Rhodes cv. Callide y Fine Cut y a su vez se realizó la misma evaluación, utilizando matas de los distintos cultivares de Grama de los potreros de EEA trasplantadas en macetas de 4 kg., llevadas al invernáculo de la Cátedra de Química de la Facultad de Ciencias Agrarias.

Tratamientos: En la Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Chaco), se evaluó dos frecuencias de corte (T_0 = corte cada 15 días y T_1 = corte cada 30 días) y dos cultivares de Grama (Callide y Fine Cut), con 4 repeticiones cada uno. La unidad de muestreo fueron plantas elegidas al azar con aros de 25 m² en las parcelas. El tamaño de las parcelas fue de 2 x 3 mts. para cada cultivar de la pastura. En cada fecha de corte del forraje, eran defoliadas solamente las plantas muestreadas con tijeras.

En el invernáculo de la Cátedra de Química de la Facultad de Ciencias Agrarias, la unidad de muestreo fueron plantas en macetas. Treinta y dos macetas en total, de las cuales 16 correspondían al cv. Fine Cut y 16 al cv. Callide. De las dieciséis macetas de cada cultivar, 8 fueron sometidas a cortes con frecuencia de 15 días (T_0) y las 8 restantes macetas a frecuencia de corte cada 30 días (T_1).

Se realizó un corte de emparejamiento (punto cero de vegetación) en ambos sitios y se aplicó fertilizante nitrogenado de base en el mes de Noviembre, teniendo en cuenta el régimen de lluvias de la zona en estudio.

Los cortes para los muestreos correspondientes se realizaron con frecuencias de 15 y 30 días respectivamente (tratamientos) a partir del corte de emparejamiento, y manteniendo la altura de corte siempre a 10 cm.

En el primer procedimiento de etiquetado de los macollos fue realizado después de las frecuencias de cortes (T_0) o (T_1) según corresponda, durante el cual todos los macollos producidos eran marcados con lanas de un solo color, correspondiente a la referencia o primera generación timón (G1). En el siguiente procedimiento de marcado, los nuevos macollos producidos (cuya aparición se produjo en medio de los procedimientos de corte) fueron etiquetados con un color diferente, estos fueron denominados segundo generación (G2) y el procedimiento se repitió sucesivamente. Entre cada generación se contabilizaron también los macollos muertos, en ambos sitios.

Duración del ensayo: El período experimental se inició el 20 de Noviembre de 2015 y finalizó el 4 de Abril de 2016, con una duración de 136 días totales.

Diseño experimental: Se llevó a cabo en un diseño en bloques con parcelas divididas considerando como parcela principal a las frecuencias de corte y como sub parcela los distintos cultivares, con cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente, mediante análisis de varianza y comparando la diferencia entre medias con el test de Tukey con un nivel de significancia al 5%, utilizando el software estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2012).

V.- RESULTADOS

El trabajo experimental se llevó a cabo sin mayores complicaciones, durante el período de verano del año 2015-2016. Los datos climáticos para este período se presentan en la figura N° 1 y N° 2.

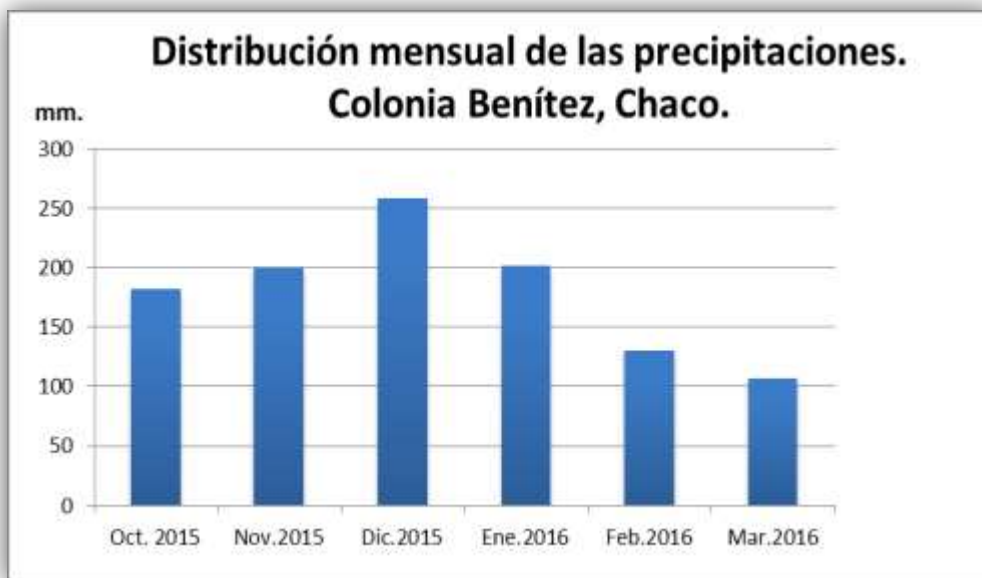


Figura N° 1: Precipitaciones mensuales registradas en el período de muestreo.

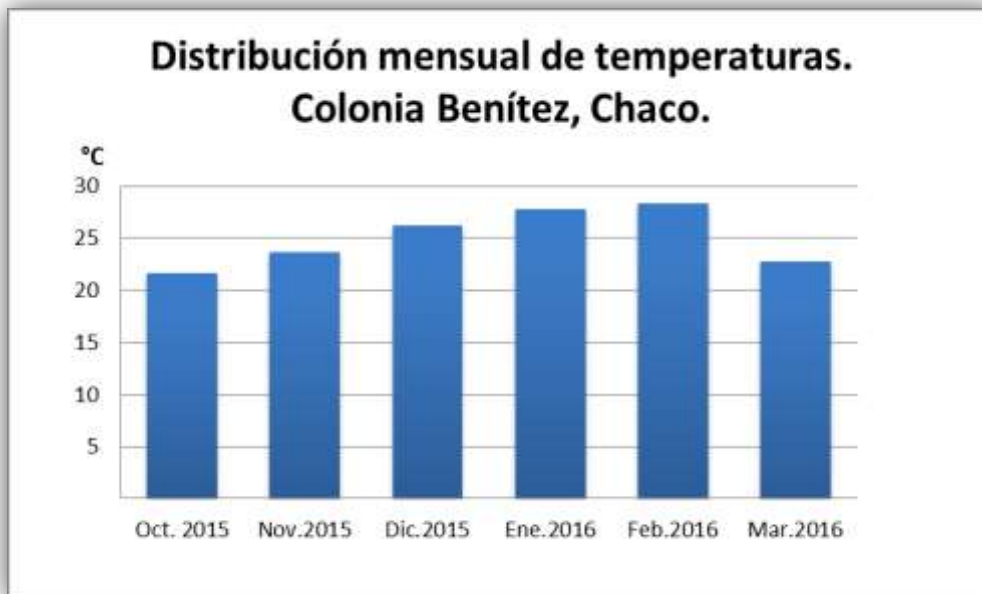


Figura N° 2: Temperaturas medias mensuales registradas en el período de muestreo.

Resultados de Macollaje

- Experimento en Invernáculo

La evaluación de la producción de macollos durante el ciclo de crecimiento desde Noviembre 2015 hasta Marzo 2016, se desarrolló sin mayores inconvenientes en la Facultad de Ciencias Agrarias y en el Jardín de introducción de la EEA Colonia Benítez. En ambos sitios, se contabilizó normalmente al principio y al final del ciclo productivo, sin embargo durante el mes de Enero no se pudo registrar el macollaje debido a que las actividades en ese mes no fueron desarrolladas normalmente.

Los resultados del ensayo realizado en el invernáculo en la Facultad de Ciencias Agrarias que contiene la cantidad de macollos totales con una frecuencia de corte de 15 días, se pueden observar en la fig. 3, donde se representan el total de macollos producidos en cada fecha de muestreo para los dos cultivares, cv. Callide y cv. Fine Cut.

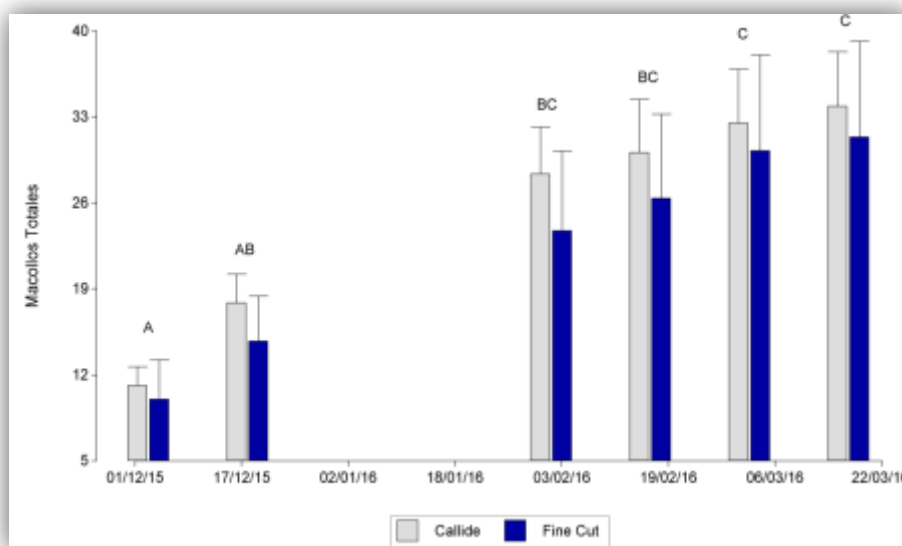


Figura Nº 3: Cantidad total de macollos registrados en gramos de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 15 días, en el invernáculo de la FCA. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

Se puede observar que en el período total de medición, el cv. Callide produjo más macollos totales respecto al cv. Fine Cut, en todas las fechas de muestreos a pesar de que éstas no presentaron diferencia significativa. Además, no se observó interacción significativa entre fechas de conteo y cultivares de Grama. Sin embargo, los resultados demostraron diferencias significativas entre fechas de conteo.

Si bien Callide logró mayor macollamiento, el aumento fue pronunciado hasta los 42 días, y luego la aparición de macollos fue en aumentos leves y progresivos hasta el final del ciclo, comportamiento que también se observó en Fine Cut.

La cantidad de macollos por planta que produjeron ambos cultivares en cada fecha de muestreo, se pueden observar en la fig. 4. En el análisis de la Varianza (ANAVA) la cantidad de macollos por planta, demostró que no hubo interacción significativa entre las fechas de conteo y los cultivares evaluados. Sólo se observó diferencias significativas entre las fechas de conteo.

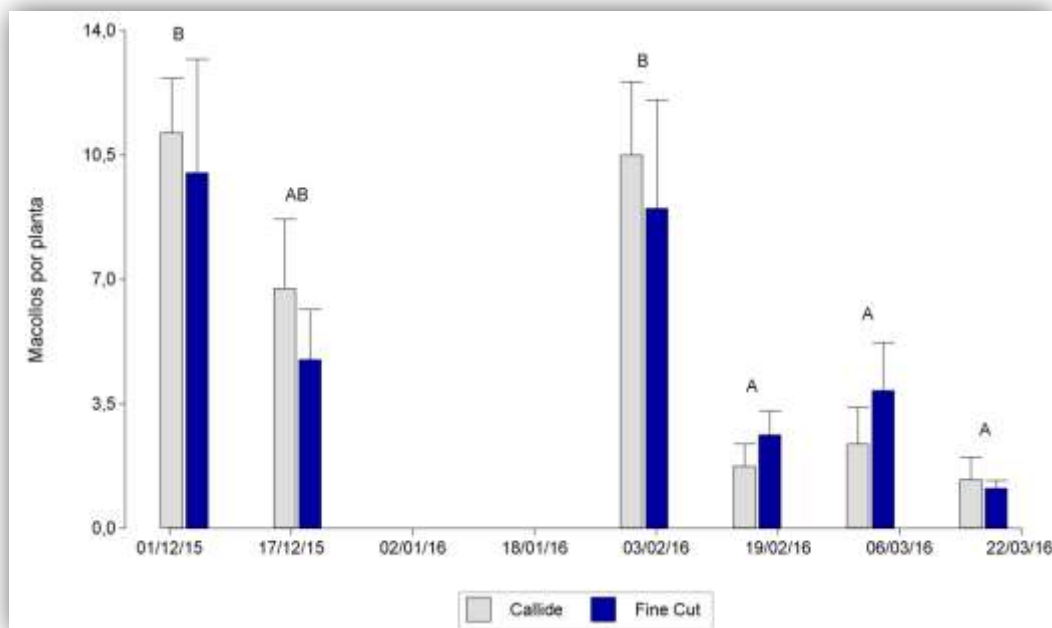


Figura Nº 4: Cantidad de macollos por planta registrados en las gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 15 días, en el invernáculo de la FCA. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

La aparición de macollos en las fechas 03 y 18 de Diciembre, y 02 de Febrero representó el 83% para el cv. Callide y el 75% en el cv. Fine Cut de la producción total de macollos por planta, fechas de conteo asociadas con mayor cantidad de horas luz, factor principal en la activación de las yemas basales. En el resto de las fechas de muestreo la cantidad de macollos por planta disminuyó, en momentos que la cantidad de luz diaria empieza a disminuir. En coincidencia con esto Langer (1958) citado por Sbrissia *et al.* (2010), encontró que cuando la competencia por luz se reduce en la base de las pasturas, es uno de los principales factores de interferencia del proceso de macollamiento en pasturas manejadas.

En las fechas 17 de Febrero y 03 de Marzo, el cv. Fine Cut produjo más cantidad de macollos que Callide aunque sin presentar diferencias significativas entre las especies, y esa producción de macollos resulto un 20% para el cv. Fine Cut y un 12% para el cv. Callide del total de producción en ciclo.

Cuando las gramas fueron sometidas a defoliaciones de 15 días realizadas, se pudo observar que la cantidad de macollos vivos se incrementó en función del tiempo (Fig. 5). Se detectó diferencias significativas entre las fechas de muestreo, donde las últimas tres fechas fueron significativamente superiores a los dos primeros registros de macollos vivos, para ambos cultivares. Los incrementos se registraron en las sucesivas fechas de muestreos. Se extendió hasta el 03 de Marzo en el cv. Fine Cut y luego se registró una disminución de la cantidad de macollos.

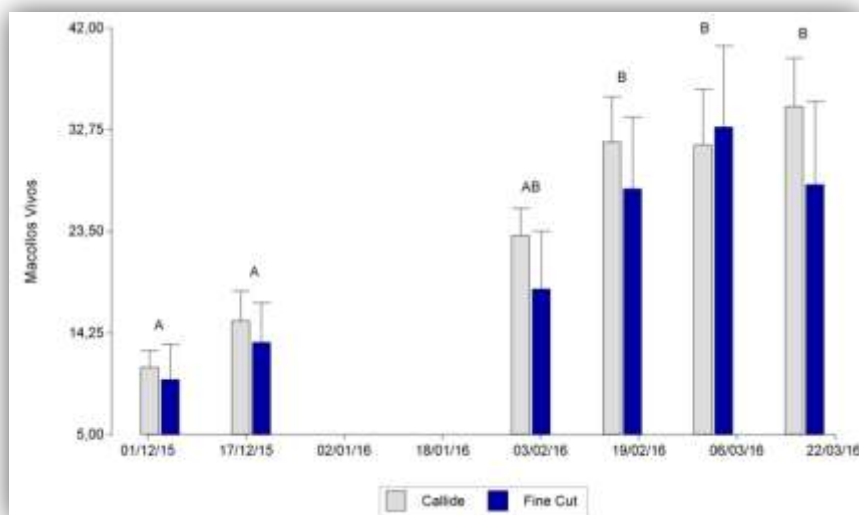


Figura Nº 5: Cantidad de macollos vivos registrados en las gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 15 días, en el invernáculo de la FCA. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

El cv. Callide la mayor parte del ciclo mantuvo más cantidad de macollos vivos que el cv. Fine Cut, que sometidos al ANAVA, no se detectaron diferencias significativas entre éstas. En la última fecha de muestreo, 18 de Marzo, el cv. Callide registró la mayor cantidad de macollos vivos en todo el ciclo (33 macollos vivos), en cambio el cv. Fine Cut presentó una disminución de la cantidad de macollos vivos respecto de las dos fechas anteriores (26 macollos vivos).

La cantidad de macollos muertos recién fue registrada a partir de la segunda fecha de muestreo, debido a que en la primera fecha sólo se pudo observar crecimiento de macollos. Los valores más altos de senescencia se registraron en ambas especies a los 42 días (fig. 6).

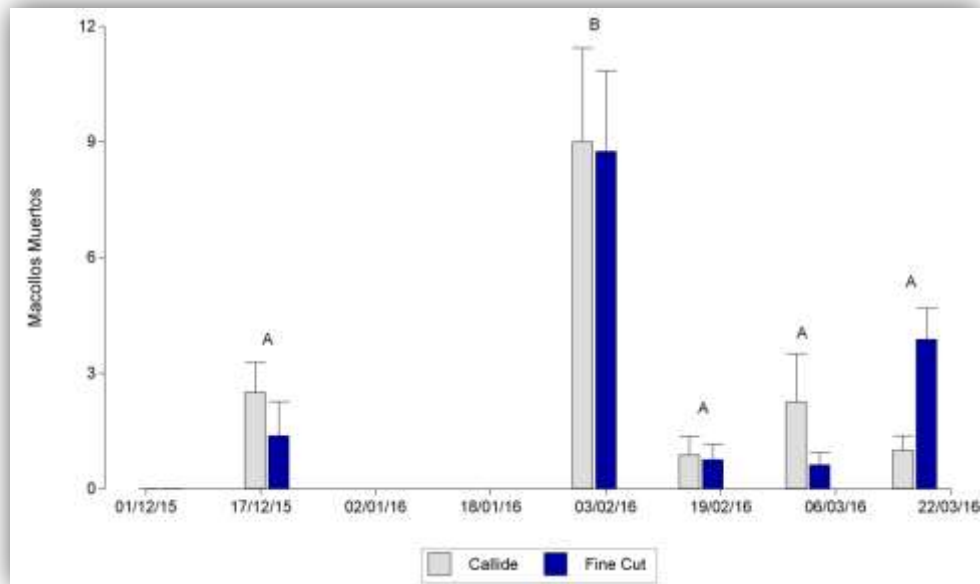


Figura N° 6: Cantidad de macollos muertos registrados en las gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 15 días, en el invernáculo de la FCA. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

En el resto de las fechas de muestreo, la cantidad de macollos muertos no superó de 3 macollos, salvo para Fine Cut en la última fecha de muestreo, la cual fue significativamente superior a Callide. La cantidad de macollos muertos registrados para el cv. Callide fue más alta que Fine Cut, en la mayoría de las fechas muestreadas.

Respecto al efecto de la defoliación cada 30 días, sobre la cantidad de macollos totales en los distintos cultivares de Grama se pueden observar los resultados en la fig. 7. Durante todo el ciclo de crecimiento, el cv. Fine Cut registró significativamente más macollos totales que el cv. Callide.

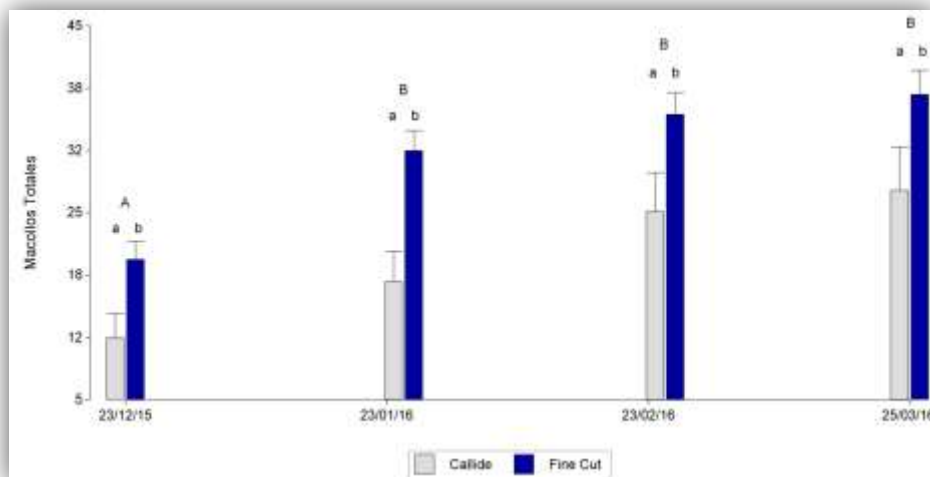


Figura N° 7: Cantidad total de macollos registrados en gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 30 días, en el invernáculo de la FCA. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

La cantidad de macollos totales aumentó significativamente con el incremento sucesivo de las fechas de muestreo.

En el muestreo de Diciembre se registró, en promedio de los dos cultivares, 15 macollos totales, sin embargo en enero el cv. Callide alcanzó aproximadamente a los 18 macollos totales, estimativamente 3 macollos más respecto al promedio de la fecha anterior, mientras que el cv. Fine Cut duplicó la cantidad de macollos totales registrados en la primer fecha de muestreo, alcanzando los 32 macollos totales en esta fecha. En las restantes dos fechas los valores de macollos totales alcanzaron a 30 macollos en promedio general entre ambos cultivares.

La cantidad de macollos por planta de los dos cultivares de Grama fue disminuyendo con el progreso del ciclo de crecimiento de las pasturas (fig. 8). El ANAVA determinó que existe interacción significativa entre cultivares y fechas de muestreo. En virtud a esto la interacción se abrió por fecha de muestreo, evaluando la cantidad de macollos entre los diferentes cultivares. El 23 de Diciembre y 25 de Enero se observó que Fine Cut registró cantidad de macollos por planta significativamente mayor con respecto a Callide.

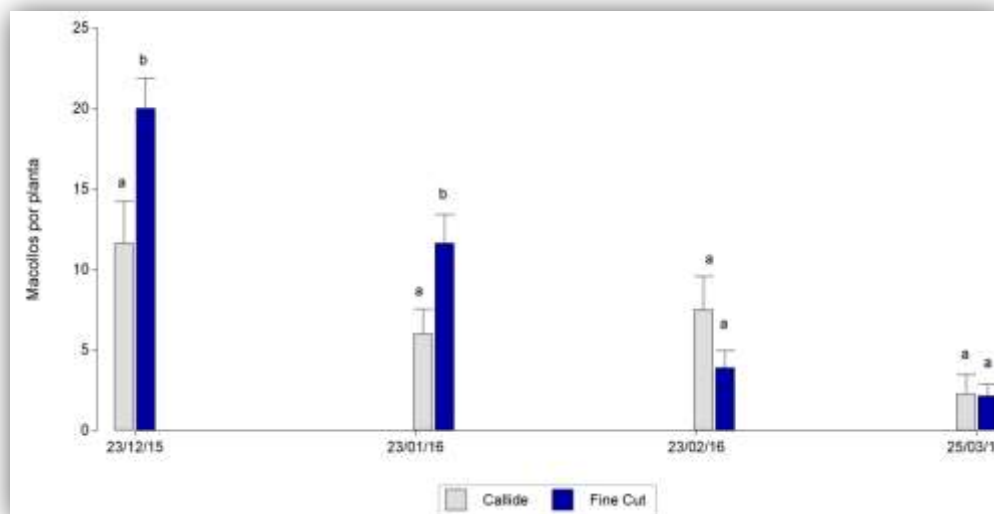


Figura Nº 8: Cantidad de macollos por planta registrados en las gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 30 días, en el invernáculo de la FCA. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

Con relación a la cantidad de macollos por planta entre las distintas fechas de muestreo, se observa que en los primeros muestreos tuvieron valores más altos de macollos en ambos cultivares, las que fueron disminuyendo con el desarrollo del ciclo de crecimiento. La aparición de macollos por planta fue notablemente alta en los 33 primeros días con valores por encima de los 17 macollos por planta para el cv. Fine Cut, que luego fue decreciendo en las restantes fechas de muestreo, con producción por debajo de 5 macollos por plantas en ambos cultivares. En la fecha del 23 de Diciembre (33 días de rebrote) se registró la mayor producción alcanzando el 84,08% de la producción total de macollos por plantas en Fine Cut, mientras que para Callide fue el 64,38%, esta mayor producción en esa fecha logró diferencias significativas respecto a las demás fechas.

La cantidad de macollos por planta fue en disminución desde el mes de Diciembre hasta los meses de Febrero y Marzo, para Fine Cut y Callide respectivamente. Esta situación está relacionada con la cantidad de volumen de hojas producidas por Fine Cut en los meses de Febrero y Marzo, situación por la cual no permite incidencia de la luz en los puntos de crecimiento de los macollos, por lo tanto se reduce la producción de macollos por planta. Carneiro *et al.* (2008) manifestó que a partir de un determinado momento, cuando comienza a haber limitaciones de disponibilidad y de calidad de luz en el interior del dosel, el macollamiento es reducido, pasan a ocurrir, inclusive muerte de macollos. En esta condición los aumentos del índice de área foliar (IAF) que siguen son función básicamente del tamaño de los macollos existentes.

La cantidad de macollos vivos en los distintos cultivares de Grama fue en aumento desde la primer fecha de muestreo hasta el muestreo de Febrero (fig. 9). Los valores iniciales de macollos vivos fueron de 15 hasta 31 en promedio entre ambos cultivares, correspondientes a la fechas del 23 de Diciembre, 25 de Enero y 25 de Febrero, mientras que en el última fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de Marzo, la supervivencia de los macollos fue por debajo de los 27 macollos, esto resultó en diferencias significativas entre las fechas de muestreos cuando éstas fueron evaluadas en el análisis de varianza. Sin embargo en todas las fechas el cv. Fine Cut mantuvo significativamente más macollos vivos que el cv. Callide.

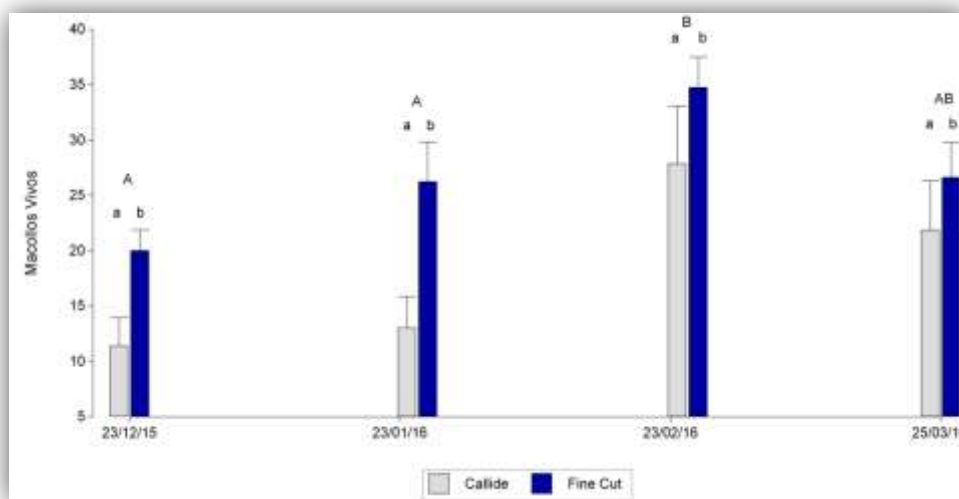


Figura Nº 9: Cantidad de macollos vivos por planta registrados en las gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 30 días, en el invernáculo de la FCA. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

En la fig. 10 se puede observar que la senescencia de los macollos presentó un comportamiento variable durante el ciclo de crecimiento de los distintos cultivares de Grama.

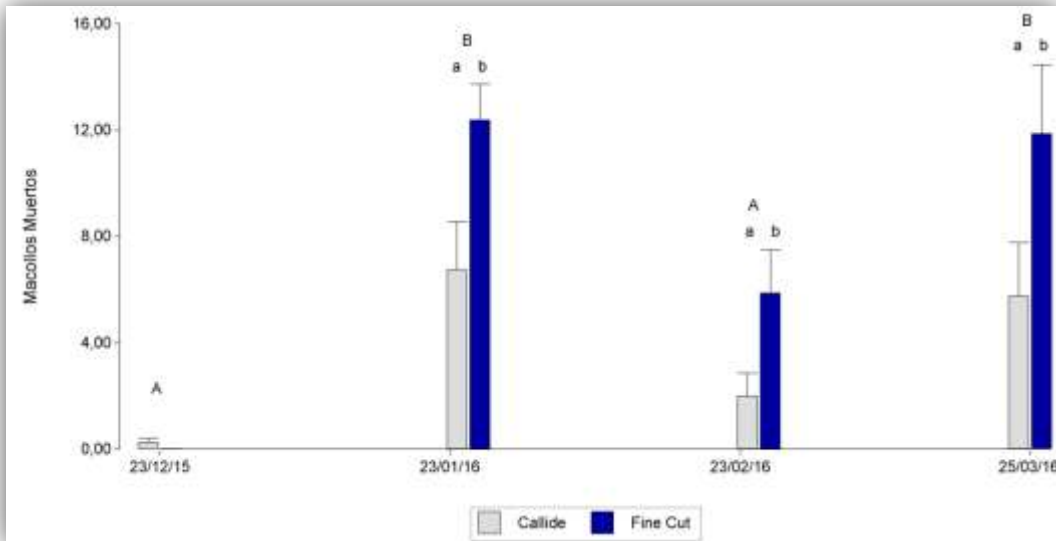


Figura Nº 10: Cantidad de macollos muertos por planta registrados en las gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 30 días, en el invernáculo de la FCA. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

Los valores más altos de mortalidad de macollos en ambos cultivares fueron alcanzados en las fechas de muestreo de Enero y Marzo, registrando 6-7 macollos muertos en el cv. Callide y alrededor de 11-12 en el cv. Fine Cut, pero entre ambas fechas se presentó una disminución en la mortalidad de los macollos, por debajo de 4 macollos en promedio de ambos cultivares. En el primer muestreo correspondiente al mes de Diciembre, la mortalidad estuvo por debajo de 1 macollo muerto. La evolución de la mortalidad de los macollos en las sucesivas fechas de muestro presentó diferencias significativas. Se observó que prácticamente en todo el ciclo de crecimiento el cv. Fine Cut registró significativamente más cantidad de macollos muertos que Callide.

- **Experimento en el Jardín EEA INTA Col. Benítez**

Las mediciones realizadas en el jardín fueron afectadas por las precipitaciones ocurridas durante el período Octubre 2015-Marzo 2016, (fig. 1) y otras cuestiones propias de la institución, como la reducción de personal durante el receso estival. En el mes de Enero no se realizaron muestreos como se puede observar en las representaciones gráficas de los resultados de macollaje. Los datos de macollamiento fueron tomados respetando el tiempo de defoliación de 15 o 30 días.

La producción de macollos totales con frecuencia de corte cada 15 días, se fue incrementando con el desarrollo del ciclo de crecimiento de las pasturas de Gramas (fig. 11). El mayor incremento de producción de macollos se registró entre el muestreo de Noviembre-Diciembre, sin embargo no mantuvo este mismo comportamiento de producción entre Diciembre y Febrero.

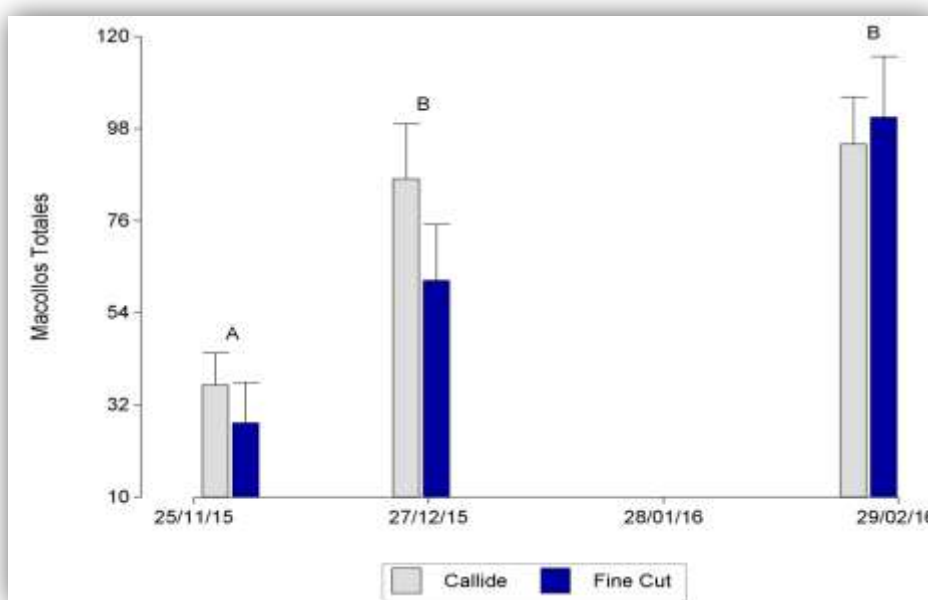


Figura Nº 11: Cantidad total de macollos registrados en gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 15 días, en el EEA INTA Col. Benítez. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

Se puede apreciar que en la primera fecha de muestreo realizado el 30 de Noviembre, ambos cultivares, obtuvieron una producción promedio de 32 macollos totales. En la segunda fecha de muestreo, correspondiente al 15 de Febrero, el cv. Callide produjo alrededor de 80 macollos totales mientras que el cv. Fine Cut su producción fue cercana a los 60 macollos totales. Queda en evidencia que en las dos primeras fechas de muestreo el cv. Callide produjo más macollos totales que el cv. Fine Cut, pero tal comportamiento no continuó en la última fecha de muestreo. En esta fecha (25 de Febrero) el cv. Fine Cut alcanzó una producción promedio encima de los 98 macollos totales sin embargo la producción del cv. Callide estuvo por debajo del promedio de esta fecha.

La cantidad de macollos por planta registrados durante el ciclo de muestreo, fue más alto en el mes de Diciembre, aunque las diferencias significativas de la cantidad de macollos solo se registró entre los valores de este mes de muestreo con respecto al del mes de Febrero (fig. 12).

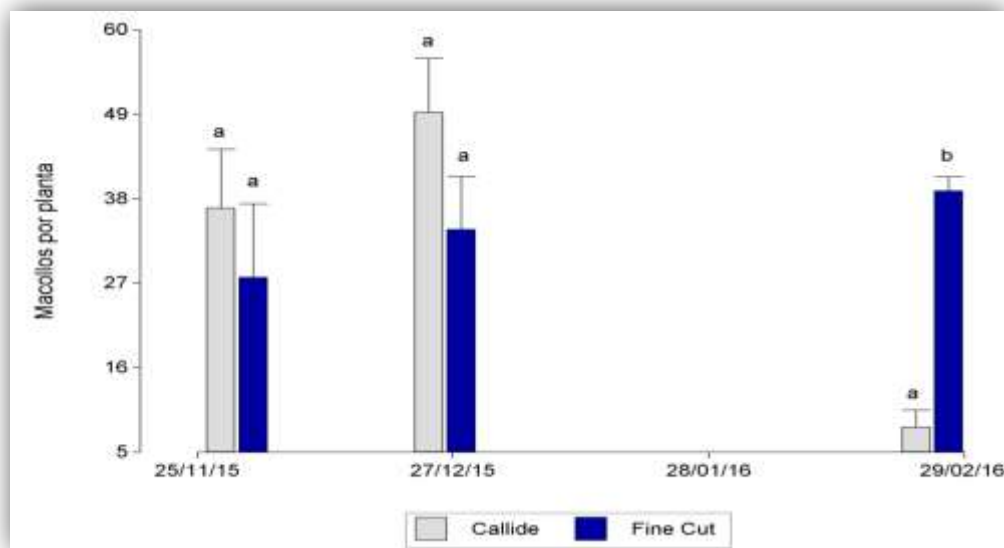


Figura Nº 12: Cantidad de macollos por planta registrados en gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 15 días, en el EEA INTA Col. Benítez. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

La cantidad promedio de macollos para ese momento de muestreo fue de más de 40 macollos por planta en promedio para los dos cultivares, en el muestreo anterior la cantidad de macollos alcanzó un valor de 32 macollos en promedio. Al final del ciclo, mes de Febrero la cantidad de macollos por planta fue diferente significativamente entre los distintos cultivares ya que en Callide bajó mucho con respecto al muestreo anterior (10 macollos). Esta situación no es la misma para el cultivar Fine Cut, porque la cantidad de macollos en esta fecha de muestreo fue más alta que en el muestreo de Diciembre. En las dos primeras fechas de muestreo, el cv. Callide registró mayor cantidad de macollos por planta, aunque no significativamente con relación al cv. Fine Cut, sin embargo en la última fecha de muestreo no ocurrió lo mismo y la diferencia fue significativa. Esto demuestra la interacción significativa detectado por el ANAVA de los registros de cantidad de macollos por planta.

Entre las fechas del 30 de Noviembre y 15 de Diciembre el cv. Callide produjo para la primera fecha aproximadamente 35 macollos por plantas y en la segunda fecha los valores de macollos por planta alcanzaron a 50, con una diferencia cercana a 15 macollos por plantas entre fechas. En la última fecha de muestreo realizado el 25 de Febrero, como fue mencionado en el párrafo anterior, la diferencia fue amplia entre los cultivares, Fine Cut produjo por encima de 40 macollos por planta mientras que Callide no superó los 15 macollos por planta en esta fecha.

La cantidad de macollos vivos fue incrementando en las sucesivas fechas de muestreos, ambos cultivares en la primer fecha produjeron relativamente baja cantidad de macollos vivos en relación con las siguientes fechas (fig. 13). En la segunda y la última fecha se registraron los valores más altos de macollos vivos, siendo significativamente mayores a la cantidad de macollos vivos del muestreo de Noviembre. En la última fecha de muestreo, se observó un incremento de la cantidad de macollos vivos respecto al muestreo anterior para el cv. Fine Cut, sin embargo esta situación no fue igual para el cv. Callide quien mostró una disminución respecto al muestreo de Diciembre.

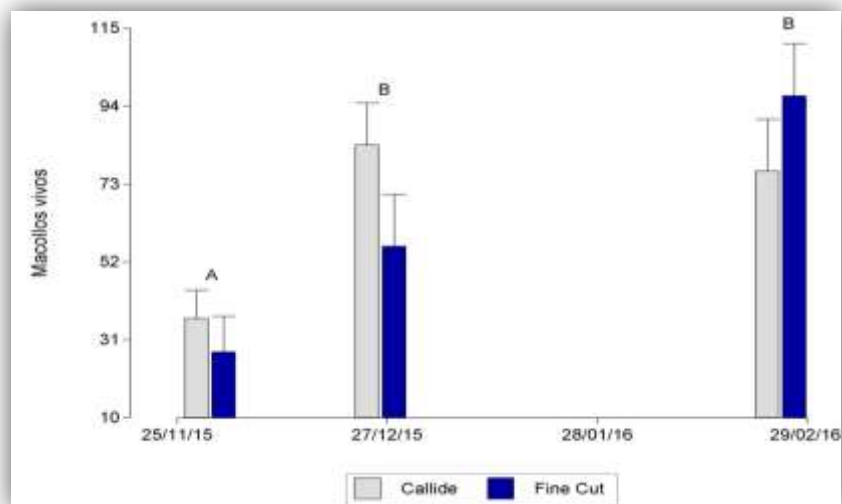


Figura Nº 13: Cantidad de macollos vivos registrados en gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 15 días, en el EEA INTA Col. Benítez. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

En el ANAVA de la cantidad de macollos vivos, se registró que no hubo interacción significativa entre las fechas de conteo y los cultivares evaluados, sin embargo, arrojó diferencias significativas entre las fechas de conteo.

Cuando se inició el ciclo de crecimiento, el 30 de Noviembre, la producción estuvo por debajo de 40 macollos vivos en ambos cultivares, en la siguiente fecha, realizada el 15 de Diciembre, la producción de macollos vivos se vio en aumento en ambos cultivares (80 macollos vivos en Callide y 60 macollos vivos para Fine Cut). Sin embargo, en la última fecha de muestreo el cv. Fine Cut demostró aumentar la supervivencia de los macollos con respecto a las mediciones anteriores registrando valores por encima de los 90 macollos vivos, caso que no ocurrió con Callide que venía incrementando la cantidad de macollos que sobrevivían en las fechas anteriores, en esta fecha disminuyó la supervivencia de los macollos registrando valores cercanos a los 75 macollos vivos.

Los macollos producidos por los cultivares en el jardín de EEA INTA Col. Benítez, cuando éstos fueron sometidos a intervalos de corte de 15 días, fueron registrando senescencia significativa en las sucesivas fechas de muestreo. En los 15 primeros días luego del corte de iniciación no se observó muerte de los macollos (fig. 14).

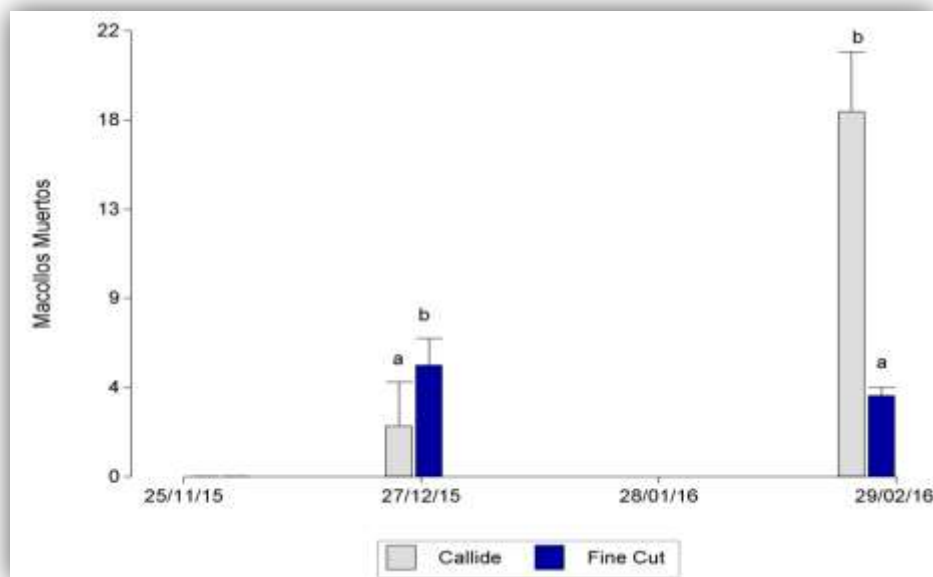


Figura Nº 14: Cantidad de macollos muertos registrados en gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 15 días, en el EEA INTA Col. Benítez. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

En la segunda fecha de muestreo el cv. Fine Cut registró más cantidad de macollos muertos que Callide, comportamiento que se modificó significativamente en la última fecha de muestreo, ya que Callide registra más alta cantidad de macollos muertos que el cv. Fine Cut, quien en esta fecha disminuyó la cantidad de macollos muertos con respecto a la fecha anterior. Este comportamiento variable entre las sucesivas fechas, resultó en interacciones significativas entre los cultivares y fechas de conteo según el análisis de varianza. Se contabilizó para la segunda fecha de muestreo (15 de Diciembre) entre 3 y 6 macollos muertos para los cultivares Callide y Fine Cut respectivamente, sin embargo, como fue mencionado anteriormente, para la última fecha de muestreo realizada el 25 de Febrero, Callide registra una diferencia de 3 veces más macollos muertos que Fine Cut. El ANAVA de la senescencia de macollos entre los cultivares en esta última fecha de muestreo mostró diferencia significativas entre ambos.

La muerte de los macollos registrados, luego de un determinado período de rebrote, podrían limitar la acumulación de reservas por la disminución del IAF y esta situación debería estar compensada por la supervivencia de los macollos quienes serían los responsables de la transformación de la energía lumínica en energía química a través de la fotosíntesis. En relación a esto Matthew *et al.*, (2001) citado por Carneiro *et al.* (2008), encontró que el pastoreo es la principal muerte de los macollos en las pasturas, además señaló que en términos de reposición de los macollos muertos, precisan ser conocidas para que prácticas de manejo adecuadas puedan ser idealizadas y desarrolladas, lo que básicamente aseguraría el equilibrio entre los procesos de muerte y apareamiento de macollos, como forma de mantener la estabilidad de población de las plantas en el área.

Cuando las gramas fueron sometidas a frecuencia de corte de 30 días, los macollos totales fueron aumentando con el ciclo de crecimiento (fig. 15).

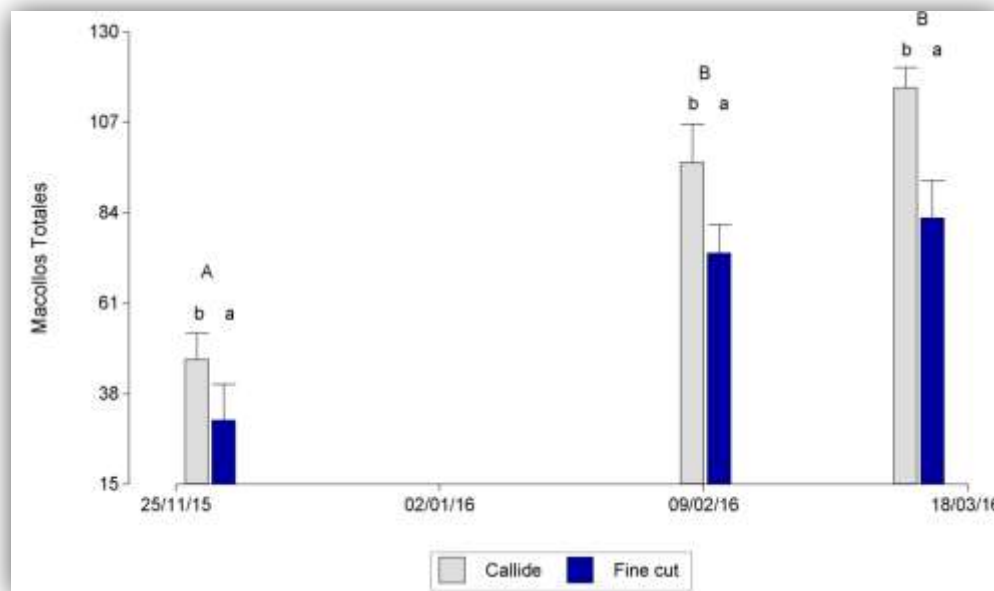


Figura Nº 15: Cantidad total de macollos registrados en gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 30 días, en el EEA INTA Col. Benítez. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

En todas las fechas, el cv. Callide produjo significativamente más macollos totales que el cv. Fine Cut. El 30 de Noviembre, primer muestreo, Fine Cut produjo 30 macollos totales, mientras que Callide registró más de 45 macollos totales. En las siguientes dos fechas, llevadas a cabo el 10 de Febrero y el 12 de Marzo, se alcanzaron valores por encima de los 90 y 105 macollos totales para el cv. Callide, mientras que en Fine Cut se registraron 70 y 80 macollos totales respectivamente para cada fecha. Los macollos totales registrados en las sucesivas fechas demostraron diferencias significativas.

Durante el ciclo de crecimiento, la mayor producción de macollos por planta comprendió las fechas del 30 de Noviembre y 10 de Febrero, sin embargo la última fecha de muestreo mostró una disminución en la cantidad de macollos por planta en ambos cultivares (fig. 16). Según el análisis de varianza se detectó diferencias significativas entre las fechas de conteo y los cultivares.

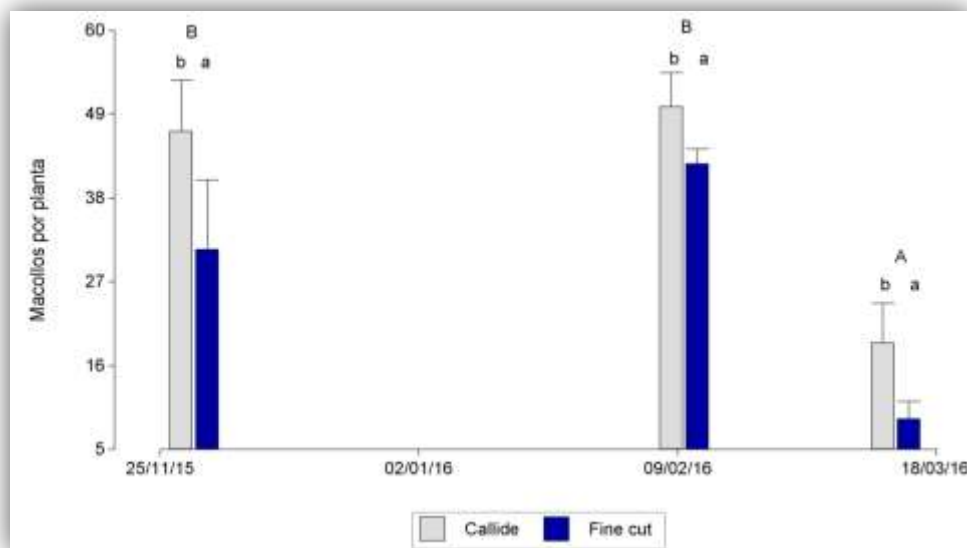


Figura Nº 16: Cantidad de macollos por planta registrados en gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 30 días, en el EEA INTA Col. Benítez. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

Se puede observar también que en todo el ciclo el cv. Callide produjo más macollos por planta que el cv. Fine Cut. Ambos incrementaron la producción de macollos por planta en la segunda fecha respecto de la primera, y luego registraron una caída notoria de la producción de macollos por plantas respecto de las fechas anteriores.

Se registraron, en la primera fecha de muestreo, 30 macollos por plantas en Fine Cut y 46 macollos por planta en el cv. Callide. En la siguiente fecha, en ambos cultivares se incrementó la producción de macollos respecto de la fecha anterior, el cv. Fine Cut registró 45 y Callide, 50 macollos por planta. Sin embargo, en la última fecha de muestreo (12 de Marzo) mostró diferencias significativas con las otras dos fechas de muestreo, Callide registró la menor cantidad de macollos por planta durante todo el ciclo, produciendo sólo 20 macollos por planta, lo mismo sucedió con el cv. Fine Cut que no superó los 10 macollos por planta.

La alta cantidad de macollos por plantas registrados entre los meses de Noviembre del 2015 y Febrero 2016 puede atribuirse a las mejores condiciones para el crecimiento y desarrollo de la pastura, asociada con altas temperaturas, condiciones de buena luminosidad y precipitaciones. Sbrissia *et al.* (2010) encontró que cuando una pastura establecida de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú con una frecuencia de 30 días, la densidad de población de macollos se vio afectado por las estaciones del año. Los valores más altos fueron registrados durante el verano (1.113 macollos por m²).

Cuando las gramas fueron sometidas a defoliaciones cada 30 días, se observó que en las sucesivas fechas de muestreos, incrementó la cantidad de macollos vivos (fig. 17). Los valores más altos de supervivencia de los macollos fueron registrados en la última fecha de muestreo (10 de Marzo). En todo el ciclo de crecimiento el cv. Callide fue superior a Fine Cut en la cantidad de macollos que sobrevivieron.

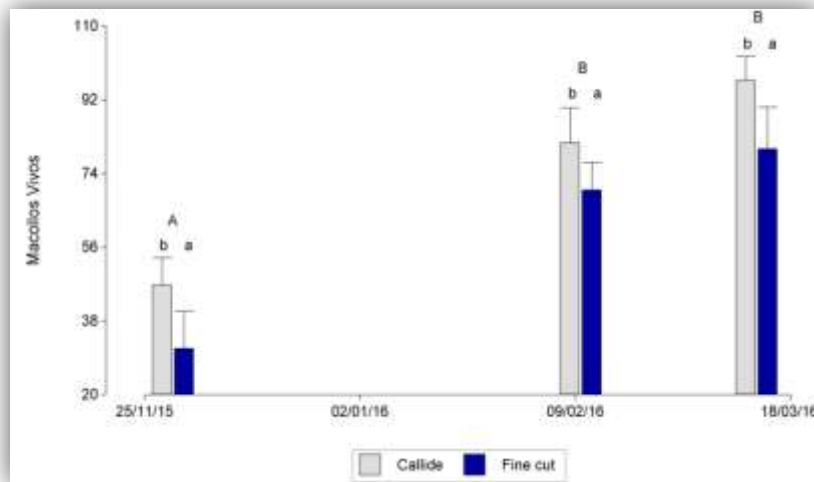


Figura Nº 17: Cantidad de macollos vivos registrados en gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 30 días, en el EEA INTA Col. Benítez. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

El cv. Callide en las fechas del 30 de Noviembre y 10 de Febrero obtuvo entre 45 y 85 macollos vivos, mientras que Fine Cut registró 30 y 80 macollos vivos respectivamente. El 13 de Marzo, última fecha de muestreo, ambos cultivares continuaron incrementado los valores de macollos vivos, para Callide 95 y 85 macollos vivos para el cv. Fine Cut. Mediante el ANAVA se registró diferencias significativas entre los cultivares y entre las fechas de muestreo.

Los macollos muertos en las gramas de los distintos cultivares y durante el ciclo de crecimiento con frecuencia de corte de 30 días se puede observar que recién a partir de la segunda fecha de muestreo hay registro de senescencia de macollos (fig. 18).

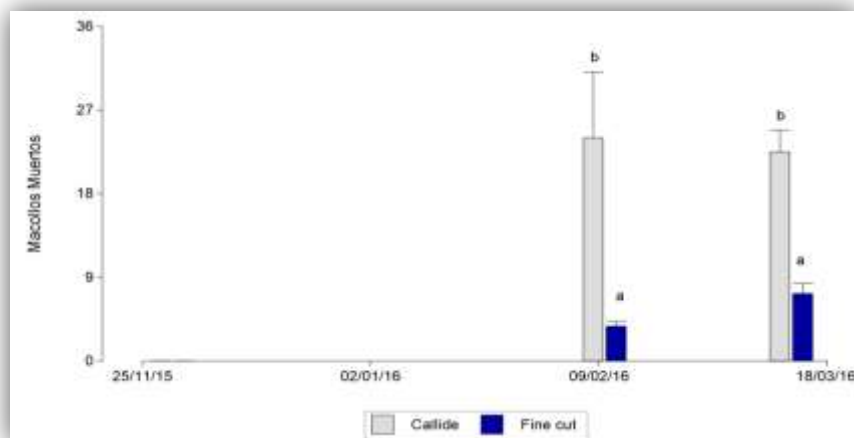


Figura Nº 18: Cantidad de macollos muertos registrados en gramas de diferentes cultivares con frecuencia de corte de 30 días, en el EEA INTA Col. Benítez. Letras diferentes indican diferencia significativa. Letras mayúsculas diferencias entre fechas y minúsculas entre cultivares.

Según el ANAVA fueron detectados diferencias significativas entre los cultivares y fechas de muestreo. En las fechas que se hallaron macollos muertos el cv. Callide registró más macollos muertos que Fine Cut. En la segunda fecha de muestreo (12 de Marzo), 23 macollos muertos registró Callide y 4 macollos muertos Fine Cut, en la tercer fecha, se observó que Callide disminuyó la cantidad de macollos muertos (22), mientras que Fine Cut incrementó (8). Esto resultó en interacción significativa entre las variables fechas de muestreo y cultivares.

Luego que las gramas son sometidas a defoliaciones, los macollos producidos serán los responsables de la expresión de la biomasa vegetal. Ésta es resultado del apareamiento y expansión de las hojas de los macollos. Pero es imposible pensar que todos ellos expresarán su potencial. Carneiro *et al.* (2008) encontró que la muerte de los macollos ocurría por medio de un proceso de compensación tamaño de macollo y densidad poblacional (Matthew *et al.*, 1995) y que es un mecanismo seguido de la competencia por la luz en el interior del dosel.

VI. DISCUSIÓN

Durante el ciclo de crecimiento de la pastura las condiciones climáticas fueron adecuadas para el normal desarrollo de las plantas. En los primeros meses de crecimiento de las plantas, Noviembre a Enero, las lluvias fueron intensas y con gran acumulación en el perfil del suelo, lo que no ocurrió en los meses de Febrero y Marzo.

Con respecto a la cantidad de macollos totales entre las frecuencias de corte de 15 y 30 días, presentan ambos cultivares un comportamiento de aumento de los macollos hasta el final del ciclo, lo que demuestra que hasta la fecha de Marzo hay producción de macollos en cada cultivar. En la frecuencia de menor cantidad de días entre cada corte, el cv. Callide presentó más macollos que el cv. Fine Cut, situación que fue totalmente inversa en la frecuencia de corte más alta. Esto se podría deber a que el cv. Callide es mucho más sensible a la luz para la estimulación de la brotación de los macollos. Por lo tanto, el cv. Callide responde más rápidamente al crecimiento y alargamiento de las hojas y no permite el ingreso de luz a los puntos de crecimiento de los macollos.

Los macollos por planta en los dos cultivares son altos en los primeros meses del ciclo de crecimiento para ambas frecuencias de corte, sin embargo para la última fecha de muestreo realizado en el mes de Marzo la cantidad de macollos por plantas es muy baja en las dos frecuencias de corte y para los dos cultivares. Esto último se debería a que la disminución del fotoperíodo en ese mes, afecta significativamente al estímulo de producción de macollos, al mismo tiempo demuestra que la planta está culminando su ciclo de crecimiento.

En cuanto a los macollos vivos, se observa que fue aumentando con el ciclo de crecimiento en ambas frecuencia de corte, hasta el mes de Marzo. La cantidad de macollos vivos fue alta en el cv. Callide para la frecuencia de 15 días, mientras que para la frecuencia de 30 días el cv. Fine Cut expresó mayor cantidad de macollos vivos. En este contexto se podría pensar que cuando es menor la frecuencia de corte hay un estímulo en el proceso de macollamiento más sensible en el cv. Callide que podría traducirse en material vegetal de mayor calidad entre cada corte, en relación a esto, Carneiro *et al.*, (2008) señaló que cuando los macollos son más jóvenes producen forraje de mejor valor nutritivo (Santos *et al.*, 2006), condición altamente favorable para la obtención de elevados niveles de desempeño animal. Cuando la frecuencia de corte fue más alta (30 días), la biomasa producida ejerce un efecto de sombreamiento en la activación de los macollos resultando en una disminución de la producción de macollos que están en relación estrecha a la menor cantidad de macollos vivos que fueron producidos en esta frecuencia de corte. Sin embargo, el cv. Fine Cut se muestra menos sensible a este efecto resultando en mayor producción de macollos vivos cuando el intervalo de corte fue mayor. En relación a esta situación Navarro *et. al.*, (2012) indicó que el manejo de la defoliación pasa a tener un rol central como modelador de la estructura de las pasturas. Cuando se incrementa la presión de pastoreo, la biomasa disminuye y la pastura tiende a tomar una estructura basada en alta densidad de pequeños macollos. Estos cambios se revierten cuando la presión de pastoreo decrece.

La mayor cantidad macollos muertos fue registrada a fines del mes de Enero y principios de Febrero en ambas frecuencias de cortes. Se observa una fuerte relación entre la cantidad de macollos que mueren y la cantidad de macollos vivos producidos por los respectivos cultivares en cada frecuencia de corte. Esto podría deberse a un efecto compensatorio desarrollado por la planta como una estrategia de supervivencia. Según Sbrissia *et al.*, (2010) encontró que varios estudios reportaron que altas tasas de muerte de macollos en condiciones de pastoreo (Korte *et al.*, 1984; Hernández-Garay *et al.*, 1999; Carvalho *et al.*, 2001), se asociaban con altas tasas de aparición de macollos (Briske, 1991).

En la EEA INTA Colonia Benítez, se observó que la producción del total de macollos se incrementó con el ciclo de crecimiento y los valores más altos fueron alcanzados en el mes de Marzo, situación que también fue observada en el invernáculo ante las dos frecuencias de corte.

Los resultados registrados de macollos por planta frente a las frecuencias de corte de 15 y 30 días fueron mayores por el cv. Callide. Esto nos permite pensar que hay una diferencia del comportamiento morfo-fisiológico de las plantas cuando se encuentran en macetas y a campo, donde éstas, frente a la remoción de tejido vegetal no indican tener una respuesta en común. La producción de macollos vivos también fue mayor en las dos frecuencias de corte por el cv. Callide, y como fue mencionado anteriormente nos indica una estrecha relación con la cantidad de macollos muertos registrados.

La gran capacidad de macollamiento del cv. Callide en ambas frecuencias de corte en el jardín, nos permite pensar que las respuestas estuvieron en función de las competencias intra e inter específicas que se establecieron. Luego de las defoliaciones, las plantas reinician su crecimiento, el rebrote estará regido por una competencia entre los macollos y las plantas vecinas. La plantas en el jardín produjeron biomasa en cantidades más baja que si lo realizaban solas (macetas), lo cual nos indicaría que ante las dos frecuencias de corte, la biomasa producida no mostró diferencias significativas en el potencial de macollamiento para este cultivar.

En cuanto al cv. Fine Cut, nos indica su baja capacidad de macollamiento ante la frecuencia de 15 días. Cuando la intensidad de defoliación fue mayor, la producción de finas hojas características del cultivar, apreciadas a simple vista, pudieron ejercer un notable efecto de sombreado y disminución en la activación de los puntos de las yemas basales.

Las representaciones gráficas de los cultivares en ambos sitios de evaluación nos indica la gran capacidad de macollamiento durante los meses de Diciembre y Febrero, reflejados en las figuras de la cantidad de macollos por planta. Los cultivares presentan en sus características genéticas una diferencia en la inducción a la floración, más marcada en el caso del cv. Callide y con menos intensidad en el cv. Fine Cut, cuando la cantidad de horas de luz va disminuyendo. Pero en ambos casos a pesar de su poca diferencia en tiempo a la inducción floral, si bien ambos cv. son de días cortos, representaron alta cantidad de macollos en el estado vegetativo como reproductivo. De acuerdo con esto, Sbrissia *et al.* (2010) citando a Wan and Sosebee (1998), que trabajando con *Eragrostis curvula* demostraron la influencia de la calidad de la luz en los estados fenológicos de la planta. Casal *et al.* (1985) de acuerdo con estos autores encontró que el estímulo al macollaje fue más evidente durante el estado vegetativo de la planta y un desarrollo menos significativo durante el estado reproductivo, encontrando resultados diferentes de aquellos autores que informaron respuestas similares en plantas de *Lolium multiflorum*, durante el estado vegetativo como reproductivo.

VII. CONCLUSIÓN

El macollamiento fue diferente entre los cultivares de Grama.

El macollaje en los dos cultivares aumentaron hasta el final del crecimiento en ambos sitios de muestreo.

El cv. Callide produjo mayor cantidad de macollos totales, macollos por planta, macollos vivos y muertos en las frecuencias de defoliación de 15 días y de 30 días en jardín, mientras que el cv. Fine Cut mostró repuestas superiores de macollamiento solamente en la frecuencia de corte de 30 días en el invernáculo.

Se concluyó que el cv. Callide presenta mayor capacidad de macollamiento y por lo tanto mayor capacidad de persistencia a la defoliación por deberse a la cantidad superior de macollos producidos respecto al cv. Fine Cut.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

Carámbula M., 2004. Manejo, persistencia y renovación de pasturas. Pasturas y Forrajes. Tomo III. Edición hemisferio sur.

Carneiro da Silva S.; Júnior D. do N.; Sbrissia A. F.; Techio Pereira L. E. 2008. DINÂMICA DE POPULAÇÃO DE PLANTASFORRAGEIRAS EM PASTAGENS. 26 pág.

Carrillo J. 2003. Manejo de pasturas. Ediciones INTA.

Comportamiento de pasturas forrajeras en el oeste formoseño. 2015. Ministerio de Planificación, Inversión, Obras y Servicios Públicos Unidad Central de Administración de Programas Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias Las Lomitas. PRODECO. Gobierno de la provincia de Formosa. 40 pág https://archivos.formosa.gob.ar/media/uploads/documentos/documento_28.pdf (consultado: 5/09/15).

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2012. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Escuder, C.J. 1997. Manejo de la defoliación. Efecto de la carga y métodos de pastoreo. In Cangiano, C. Producción animal en pastoreo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. Pág.: 43-59.

Ledesma L.L. 1995. Carta de suelos de la Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez Chaco. INTA. EEA-Saenz Peña (Chaco). 40 pág.

Martín G.O. 2010. Pasturas cultivadas para el NOA: Grama Rhodes. Producir XXI, Bs.As., 18(219):48-52. http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/133-grama_rhodes.pdf (consultado: 4/09/15).

Navarro. M.O., Villamizar Corpas I. 2012. Evaluación de diferentes frecuencias de corte en Guinea Monbaza (*Panicum maximum*, Jacq), bajo condiciones de sol y sombra natural influenciada por el dosel de campano (*Pithecellobium saman*) en Sampues, Sucre. Rev. Colombiana cienc. Anim. 4(2):377-395.

Pueyo D. J., Chaparro C. 2006. Boletín Técnico- Serie Producción Ganadera Estación experimental agropecuaria el Colorado.

Sbrissia A.F., Da Silva S.C., Sarmiento D.O.L., Molan L.K., Andrade F.M.E., Gonçalves A.C., Lupinacci A.V. (2010). Tiller dynamics in palisadegrass swards continuously stocked by cattle. *Plant Ecology* 206:349–359 pp.

Ugarte C. 2013. Ecofisiología de plantas forrajeras. Voces y Ecos Nº 27 EEA Reconquista. Pp 37-42.