



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

Proyecto de Trabajo Final presentado para optar al Grado de Médico Veterinario

Modalidad: Práctica Pre Profesional

**PRÁCTICA PRE PROFESIONAL EN ESTACION EXPERIMENTAL NFREC,**  
**UNIVERSIDAD DE FLORIDA, ESTADOS UNIDOS.**

Barreneche, Gonzalo

DNI: 37.203.659

Directora: Dra. Ing. Agrónoma, Turiello M. Paula  
Co-Director: Dr. Ing. Agrónomo, Di Lorenzo Nicolás

Río Cuarto – Córdoba

*Julio de 2019*

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**  
**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

Título del Trabajo Final: **PRÁCTICA PREPROFESIONAL EN ESTACION  
EXPERIMENTAL NFREC, UNIVERSIDAD DE FLORIDA, ESTADOS UNIDOS.**

Autor: Gonzalo Barreneche

DNI: 37.203.659

Director: Dra. Paula Turiello

Co-Director: Dr. Nicolás Di Lorenzo

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de Presentación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Secretario Académico

## **DEDICATORIA**

Este trabajo final de grado está dedicado a mis padres, Juan José y María Eugenia, que fueron pilar fundamental durante mi vida de estudiante; a mi hermano, Tomás, con el cual convivimos durante 6 años; a mis amigos, que me hicieron sentir estar cerca, a pesar de estar lejos de casa; a la ciudad de Río Cuarto, la cual me enamoró y guardo un gran aprecio; y a mi querida U.N.R.C., que me abrió las puertas y me permitió conocer buenas amistades, me formó como persona y me ayudó en el camino a ser lo que soy hoy en día.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi directora de Tesis, Dra. Paula Turiello, por tomarse el tiempo de corregir mi tesis y guiarme en cómo debía desarrollarla.

Al personal de la Universidad de Florida, Estación NFREC, en especial a los Doctores Nicolás Di Lorenzo, Martin Ruiz Moreno, José Dubeux, Francine Messias y Carla Sanford; a los estudiantes de doctorado David Mirabedini Jaramillo, Erick Santos, Gleise Medeiros, Tessa Schulmeister, Liza María García y Mariana García Ascolani; estudiantes de maestría Federico Podversich, Lautaro Rostoll y Luara Canal; a los compañeros del “Dorm” Ana Carolina Gomez Luna, Manuel Peña, Jaime Garzón, Caroline Monteiro, Lucas Miranda, Michelle Siqueira y Mauro Venturini; a las secretarias Tina Gwin y Gina Arnett, y el personal de trabajo, David, Jeff, Mark, Butch, Ray y Kevin.

Al Médico Veterinario, Federico Matteucci, por ser el que me puso en contacto con el Dr. Di Lorenzo, permitiéndome ser parte de esta experiencia.

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>SUMMARY</b> .....	2
<b>OBJETIVOS</b> .....	3
<b>Objetivos Planteados</b> .....	3
<b>Objetivos Alcanzados</b> .....	3
<b>DESCRIPCION DE LA EMPRESA</b> .....	4
Figura 1: Estructura de organización y jerarquía de la Universidad de Florida... 5	
Figura 2: Corrales y manga de trabajo en la unidad experimental..... 5	
Figura 3: Foto Aérea parcial de la estación, con sus respectivas referencias. .... 6	
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS REALIZADAS</b> .....	7
<b>Efectos de un extracto bioactivo de aceite de oliva sobre la respuesta inflamatoria e inmune</b> .....	7
Figura 4: Extracción de sangre durante el experimento.....	11
<b>Uso de óxido de calcio en henos de baja calidad, para aumentar el porcentaje de digestibilidad</b> .....	11
Figura 5: Estructura química de la pared de la célula vegetal.....	12
Figura 6: Suplementación proteica durante el experimento.....	14
<b>29° Simposio de Nutrición de Rumiantes en Florida.</b> .....	14
<b>67° Curso Anual sobre Ganado Bovino de Carne de Florida.</b> .....	15
<b>CONCLUSIONES</b> .....	16
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	17

## **RESUMEN**

El objetivo de la práctica fue participar activamente de dos proyectos de investigación en la estación experimental NFREC de Marianna, Florida, Estados Unidos. Uno fue un experimento de evaluación del efecto de la suplementación con extracto de aceite de oliva enriquecido sobre el proceso inflamatorio y el desempeño productivo de terneros sometidos a la inducción inflamatoria a través de un desafío de lipopolisacáridos (LPS). El otro se basó en la utilización de un álcali (óxido de calcio) sobre rollos de gramínea de baja calidad, con la finalidad de aumentar la digestibilidad, por medio de la ruptura de las fibras de la pared celular. En estos proyectos de investigación llevé a cabo todas las tareas que me fueron asignadas para su desarrollo, tales como pesar; tomar muestras de sangre, contenido ruminal y distintos tipos de alimento y realizar análisis de datos y de muestras. Esta práctica pre profesional me permitió realizar actividades académicas y de investigación desarrollando habilidades y aptitudes que, al integrarlas a la formación universitaria, servirán en mi futura vida profesional. Además, la posibilidad de viajar permitió desarrollarme personal y emocionalmente, además de consolidar el lenguaje inglés.

## **SUMMARY**

The objective of the practice was to actively participate in two studies in the North Florida Research and Education Center, Marianna, Florida, The United States. The first study was based on the evaluation of the effect of the supplementation with an enriched olive oil extract on the inflammatory process and the productive performance of calves subjected to inflammatory induction through a challenge of lipopolysaccharides (LPS). The aim of the second experience was to evaluate the use of calcium oxide to increase forage digestibility of low quality grass round bales. In these experiments I carried out all the tasks that I was assigned to such as weighing taking samples of blood, ruminal content and different types of feeds, and perform data and sample analysis. This pre-professional practice allowed me to carry out academic and research activities, developing skills and aptitudes that, when integrated into university education, will serve in my future professional life. In addition, the possibility of traveling allowed me a personal development, as well as the consolidation of the English language. The experiences carried out will be detailed.

## OBJETIVOS

### Objetivos Planteados

- Participar activamente en ensayos, proyectos y otras actividades en la NFREC, Universidad de Florida.
- Adquirir experiencia técnica sobre el desarrollo de experimentos, manejo de animales y la toma de datos.
- Iniciar y promover la articulación y vinculación científico-académica internacional.
- Desarrollar y consolidar conocimientos de inglés.
- Desarrollar competencias sociales relacionadas a la gestión y trato personal.

### Objetivos Alcanzados

- Todos los objetivos planteados fueron logrados, a excepción del punto número 3, el cual no pudo alcanzarse de manera formal.

## DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El Centro de Investigación y Educación del Norte de Florida (North Florida Research and Education Center o NFREC) es una unidad de extensión de la Universidad de Florida (UF) (Figura 1), que se especializa en investigar en áreas como forrajes, cultivo de maní, nutrición y reproducción bovina. Dicho centro está ubicado en 3259 Highway 71, Marianna, Florida, Estados Unidos (teléfono: +1 (850) 526-1611).

La práctica fue realizada del 15 de enero de 2018 hasta el 15 de julio del mismo año. El cargo que me fue asignado fue de ayudante interno en el sector de nutrición bovina, aunque colaboré también en otros proyectos dentro y fuera del área. El horario de trabajo era de lunes a viernes de 7 hs a 16 hs, sumándose algunos sábados y domingos, sujetos a algún muestreo o trabajos de alimentación de animales.

El área ganadera de la estación NFREC involucra un sistema de cría extensivo, para proveer vacas, terneros, vaquillonas y/o novillos para investigación. A su vez, también incluye un sistema de engorde, fuera de la institución, donde son enviados los animales en crecimiento luego de finalizados los ensayos. También cuenta con un galpón de investigación para evaluación de eficiencia alimentaria, el más grande de todo Estados Unidos, equipado con comederos de última generación, los cuales miden el consumo individual, detallando en un programa informático conversión individual y por lote, aumento diario de peso vivo, consumo residual, entre otros datos de importancia. Estas instalaciones también son puestas a disposición de productores y empresas zonales para probar nuevos alimentos y formulaciones de dietas. El sistema utilizado es el GrowSafe™. Además, la estación cuenta con 4 grupos de corrales, dos de tipo circular y dos de tipo rectangular, para pruebas de alimentos tipo forraje o henificados.

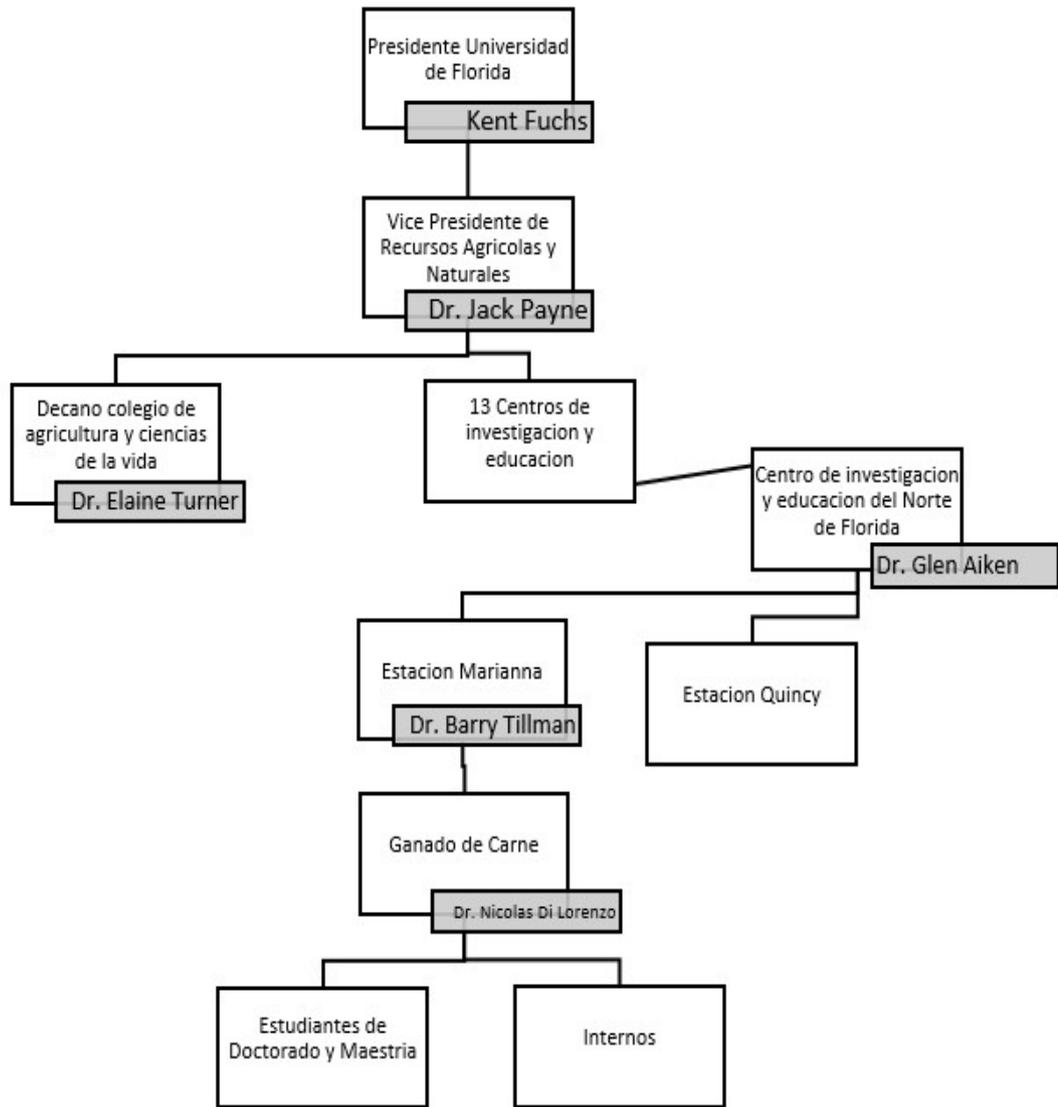


Figura 1: Estructura de organización y jerarquía de la Universidad de Florida.

Los corrales circulares y rectangulares tienen un juego de manga, corrales de encierre y cepo hidráulico (Figura 2), este último con una barra para el mentón, la cual mueve la cabeza del animal hacia un lado y facilita las tomas de muestra de sangre de la vena yugular. Este mismo también se encuentra en la unidad de eficiencia alimentaria (Figura 3).



Figura 2: Corrales y manga de trabajo en la unidad experimental.

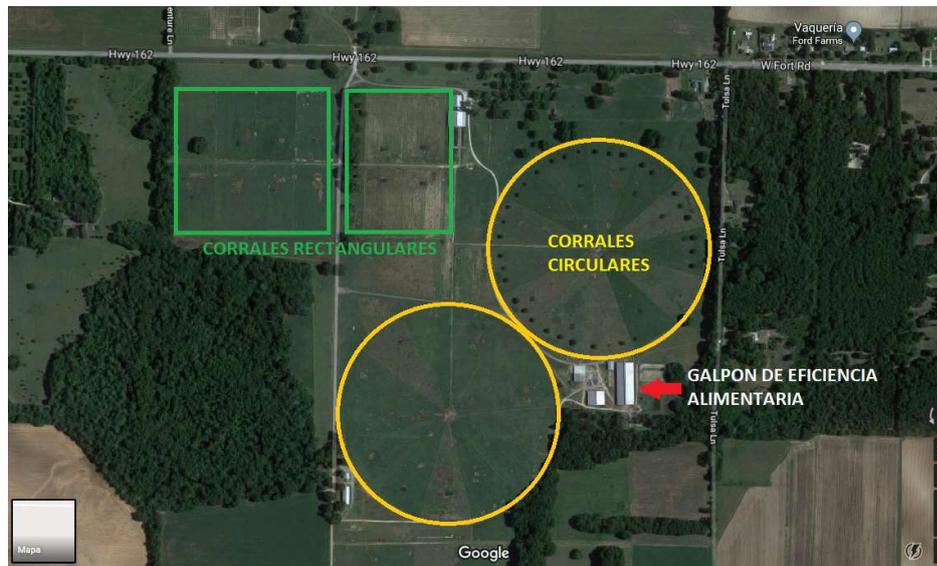


Figura 3: Foto Aérea parcial de la estación, con sus respectivas referencias.

## DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS REALIZADAS

La experiencia profesional se basó fundamentalmente en colaborar en proyectos de investigación en el área de nutrición, en la estación NFREC, Marianna la cual pertenece a la Universidad de Florida. Uno de los proyectos fue la evaluación del efecto de la suplementación con extracto de aceite de oliva enriquecido sobre el proceso inflamatorio y el desempeño productivo de terneros sometidos a la inducción inflamatoria a través de un desafío de lipopolisacáridos (LPS), proyecto de investigación del alumno de maestría Lautaro Rostoll Cangiano. El otro se basó en la utilización de un álcali sobre procesos de henificación y conservación de rollos de gramínea de baja calidad, con la finalidad de aumentar la digestibilidad por medio de la ruptura de las fibras de la pared celular. También surgió la oportunidad de concurrir a un simposio y un curso, durante la estadía.

### **Efectos de extracto bioactivo de aceite de oliva sobre la respuesta inflamatoria e inmune en terneros.**

#### *Antecedentes*

La producción animal está basada en 4 pilares fundamentales: nutrición, genética, sanidad y manejo. Este último está relacionado a todo cambio que el hombre impone a los animales para mejorar su rendimiento. Dichos cambios, en su mayoría, están acompañados de acciones estresantes. Estas son respuestas biológicas de un individuo que produce cuando percibe una amenaza a su homeostasis (Trotti et al., 1997).

En situaciones de estrés como castración, transporte y hacinamiento, así como también en casos de infecciones o traumas, el sistema inmune inicia una respuesta inflamatoria. Esta respuesta es iniciada por citoquinas pro-inflamatorias como interleuquina 1 (IL-1), interleuquina 6 (IL-6) y factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (FNT- $\alpha$ ) (Baumann y Gauldie, 1994; Arthington, 2012), seguida por proteínas de fase aguda, que producen alteraciones metabólicas, disminución del consumo de alimento y de la utilización de nutrientes y del crecimiento (Johnson, 1997; Klasing y Korver, 1997; Arthington, 2012). Las citoquinas pro inflamatorias generan una disminución del factor de crecimiento tipo insulina en circulación, por reducción de la sensibilidad de la células hepáticas a la hormona de crecimiento (Arthington, 2012) y promueve el catabolismo muscular suministrando aminoácidos y sustratos energéticos para el sistema inmune (Johnson, 1997). Esto sucede en un proceso llamado respuesta de fase aguda (RFA). En la fase temprana de esta respuesta se producen proteínas de fase aguda (PFA) utilizadas en la respuesta del huésped; aumenta la producción de glicoproteína- $\alpha$ -1 ácida ( $\alpha$ -GP), proteína C-reactiva, fibrinógeno, haptoglobina (hp) y amiloide-A sérico (AAS) y disminuye la albúmina y transferrina. Estos cambios en la síntesis de proteínas suceden en el hígado, modificando probablemente los requerimientos de

aminoácidos del animal. Este cambio en el metabolismo es de gran importancia para la eliminación de patógenos, pero podría generar efectos detrimentales sobre la performance y la composición de la carcasa, los cuales se asocian comúnmente con procesos inflamatorios en terneros de destete y terneros de feedlot (Gifford et al., 2015).

Durante la respuesta de fase aguda, hay una alteración en el metabolismo de los carbohidratos y los lípidos llevando a un estado hipermetabólico que se caracteriza por una hiperglucemia temprana con un estado de hipoglucemia que se prolonga durante 10 horas (Werling et al., 1996). Mientras que el metabolismo de los carbohidratos se deteriora como resultado de la respuesta de fase de aguda, el metabolismo de lípidos aumenta durante las infecciones. La oxidación de ácidos grasos aumenta, particularmente en tejido periférico. También disminuye el uso de glucosa y aumenta la concentración de ácidos grasos no esterificados (Waldron et al., 2003). Los cambios en el metabolismo, producidos por la respuesta de fase aguda y algunas citoquinas, como FNT- $\alpha$ , IL-1 e IL-6, pueden producir alteraciones en la expresión génica en tejido hepático lo cual modifica el metabolismo de los ácidos grasos así como también de las lipoproteínas involucradas en su transporte (Khovidhunkit et al., 2004).

Por otro lado, los animales que sufren múltiples situaciones estresantes (destete, transporte, hacinamiento, castración, cambio de corral, de grupo social y de dieta) pero en corto periodo de tiempo, se encuentran bajo una exposición crónica a glucocorticoides. Esto se relaciona a un excesivo catabolismo disminuyendo la performance de crecimiento y suprimiendo al sistema inmune. Durante el estrés crónico, las células inmunes pueden volverse menos sensibles a glucocorticoides, lo cual puede facilitar la síntesis de mediadores pro inflamatorios (Carroll y Fors, 2007).

El aceite de oliva virgen ha sido descrito por tener propiedades bioactivas como antiinflamatorio, antioxidante y de capacidad antimicrobiana. Estos efectos son atribuidos a moléculas bioactivas, principalmente los triterpenos, que son parte de la fracción no saponificable del aceite de oliva virgen y están presentes en la piel de la fruta y hojas de la planta *Olea europea*. Los triterpenos han sido descritos como antiinflamatorios tanto en pruebas in vivo como in vitro. Se encontró que inhiben la IL-1  $\beta$  y el FNT- $\alpha$  en monocitos humanos estimulados por lipopolisacáridos. El ácido oleanólico y maslínico, 2 tipos de triterpenos, han sido encontrados como protectores de la peroxidación lipídica en hepatocitos de ratas (Balanehru y Nagarajan, 1991). El ácido oleanólico es un inhibidor de la ciclooxigenasa (COX) y de la 5-lipoxigenasa (5-LOX), ambas presentes en la síntesis de ácido araquidónico. Una supresión de este último, tiene efecto directo sobre los mediadores proinflamatorios, generando una reducción de la respuesta inflamatoria. El ácido maslínico

suprime la expresión proteica y el nivel de ARNm de la COX-2 y la óxido nítrico sintetasa (iNOS), también participa en las translocaciones del NF-KB hacia el núcleo (Huang et al., 2011).

Es por ello que se piensa que una suplementación dietaria de extracto de aceite de oliva, podría contribuir a la reducción del efecto negativo de la inflamación crónica subclínica inducida en animales en crecimiento. El objetivo del experimento fue evaluar el efecto de la suplementación con extracto de oliva enriquecido sobre el proceso inflamatorio y el desempeño productivo de terneros sometidos a la inducción inflamatoria a través de un desafío de lipopolisacáridos (LPS).

### *Actividades*

Para medir el impacto del extracto de bioactivo de aceite de oliva (OBE), se utilizó un lote de vaquillonas cruza Aberdeen Angus, con un peso promedio de  $210 \pm 19$  kg, a las cuales se les administró por vía endovenosa dosis crecientes de LPS. Un total de 36 animales fueron utilizados, distribuidos en 3 periodos experimentales con 21 días previos de adaptación. Los últimos 10 días fueron aplicadas las dosis de LPS cada 48 horas. El LPS utilizado fue *Escherichia coli* 0111:B4, el cual se colocaba dentro de la vena yugular usando una aguja mariposa.

Los animales fueron agrupados según su peso en 4 grupos y luego les fueron asignados de manera aleatoria 1 de 4 tratamientos posibles:

- Control Negativo (recibieron solución salina, CTR -)
- Control Positivo (recibieron LPS, CTR +)
- Control Positivo Baja Dosis (0,04%, OBE-B)
- Control Positivo Alta Dosis (0,16%, OBE-A)

El OBE fue colocado en la dieta a razón de 0,04% y 0,16%, cuando los animales comenzaban los periodos de adaptación. La razón de alimentar con estas cantidades de OBE es debido a que el objetivo de concentración era de 1 mg/kg y 4 mg/kg de peso vivo, respectivamente.

El OBE fue provisto por Pro Nutra, empresa radicada en Madrid, España. El extracto primero era mezclado con la premezcla mineral y luego con el resto de los ingredientes que componían la ración totalmente mezclada (TMR), asegurando una buena distribución. Los animales en los grupos control recibían la misma dieta, sin el agregado del extracto en la premezcla mineral. Se incorporó melaza en la dieta una vez finalizado el proceso de racionado

para actuar como aglutinante y no permitir la separación de las pequeñas partículas en los comederos. Este problema se presentó en los primeros días de alimentación, y debido a la consistencia de la melaza y su fácil alcance, se decidió utilizarla.

La formulación de la dieta fue la siguiente: 61% gluten feed, 32% cáscara de semilla de algodón, 4% melaza y 3% pre mezcla mineral. Para formular la dieta se utilizaron los requerimientos del NRC 2016 de carne, para una ganancia de 600 g/d. La TMR era ofrecida diariamente a los animales por los empleados de la estación.

Se tomaron 3 muestras de la ración ofrecida durante cada periodo, antes de alimentar. Las muestras eran colocadas en bolsas y puestas a congelar hasta el secado, el cual se realizaba durante 48 horas a 55 °C en una estufa de aire forzado. Una vez seco el alimento, se procedía a realizar el molido, utilizando una criba de 1 mm. Finalizada la molienda se componía una muestra única, tomando una alícuota de cada una de las muestras. Con la nueva muestra se pasaba a analizar la materia seca, proteína bruta, total de nutrientes digestibles, fibra detergente neutra, fibra detergente ácido, calcio y fósforo, en un laboratorio comercial.

Las muestras de sangre fueron tomadas de la vena yugular (Figura 4) con sangradores americanos (tubo de vidrio con vacío dentro), los cuales contenían 143 UI de heparina de sodio. Este método de obtención de sangre, sumado a la practicidad del cepo de tener una barra para mover el mentón, la cual extendía el cuello, visibilizando e ingurgitando la yugular, hacía que la muestra fuese obtenida con rapidez y facilidad. Una vez que la muestra estaba en el tubo, era invertida para una correcta homogenización y colocada en hielo para su conservación, mientras se colectaban las demás. Finalizada la colecta de sangre, ya en el laboratorio, se procedía a centrifugar las muestras a una velocidad de 1500 vueltas por minuto, durante 15 minutos a 4°C. El plasma cosechado, después de la centrifugación era separado en dos alícuotas, las cuales se colocaban en tubos Eppendorf y eran congeladas a -20 °C hasta ser requeridos para los análisis. Las muestras de sangre se tomaron un día antes de iniciar el tratamiento de LPS, y cada día durante el tratamiento, desde el 0 hasta el 12. En el plasma se midieron concentraciones de glucosa (mediante kit colorimétrico cuantitativo), ácidos grasos no esterificados y haptoglobina durante los días 0 al 12. El día 0 y 10 se tomaron muestras

adicionales a las 0, 1, 2, 4 y 8 horas después de la administración de LPS, a las cuales se les realizó los análisis de rutina, anteriormente nombrados, y se agregó el del IL-6.



Figura 4: Extracción de sangre durante el experimento.

Los resultados de este experimento, al ser parte de una tesis de maestría no pueden presentarse en esta instancia, solo serán publicados por Lautaro Rostoll.

### **Uso de óxido de calcio en henos de baja calidad, para aumentar el porcentaje de digestibilidad**

#### *Antecedentes*

El forraje más utilizado en el estado de Florida es Bahia Grass (*Paspalum notatum*): se cultivan aproximadamente 1 millón de hectáreas (Sellers y Ferrel, 2005). Su popularidad es atribuida a la tolerancia de este cultivo a la sequía, bajos requerimientos de fertilidad y gran persistencia, inclusive bajo gran presión de pastoreo.

Esta especie forrajera produce gran cantidad de materia seca por hectárea, pero muy concentrada durante las épocas estivales. Debido a esto se recurre a la conservación del forraje en forma de heno para utilizarlo durante el invierno, época crítica en esta zona. El aumento de

la digestibilidad de estos henificados ha sido uno de los objetivos que tienen los investigadores y nutricionistas de ganado de bovino, especialmente en el sudeste de los Estados Unidos, ya que esto tendría gran impacto sobre los costos de alimentación.

La estructura de la pared de la célula vegetal es compleja: las fibras de celulosa son rodeadas por una matriz de hemicelulosa, entrelazada con lignina, un polímero no degradable, que impone limitantes en la utilización del forraje como alimento (Figura 5).

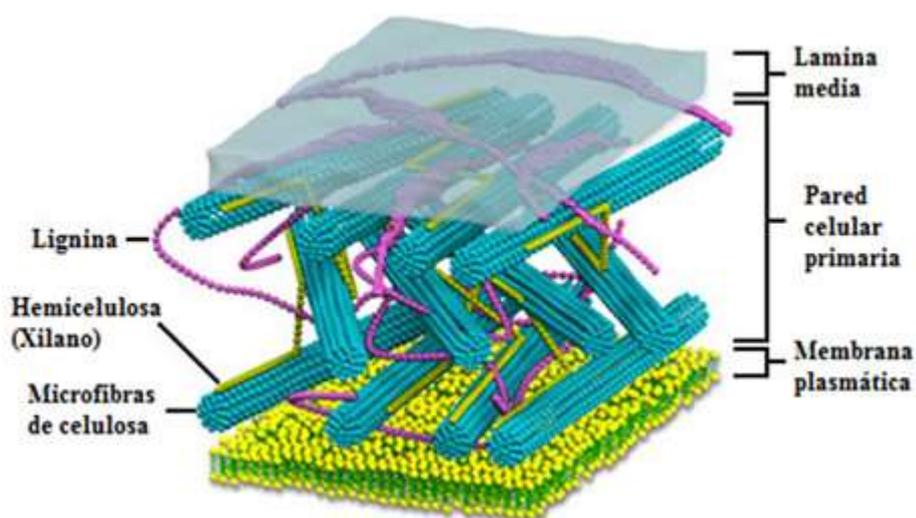


Figura 5: Estructura química de la pared de la célula vegetal. Fuente: <http://xurl.es/og1b2>

El uso de un álcali para tratar las fibras no es un concepto nuevo, ya que la industria papelería ha usado hidróxido de sodio en la pulpa de madera desde mediados de 1800 (Klopfenstein, 1978). En este proceso, se utiliza un álcali fuerte para suavizar las fibras y permitir la separación de la celulosa y la lignina. Este concepto fue adaptado por los investigadores quienes comenzaron a evaluar el efecto del hidróxido de sodio sobre la digestión de la fibra. Se demostró una mejoría, cuando se agregó 5% de hidróxido de sodio a forrajes de baja calidad (Klopfenstein et al., 1972).

El principal inconveniente del uso de este álcali, es el riesgo al que se expone el productor, ya que puede ser bastante cáustico. Por esto se decidió investigar el efecto de otro álcali mucho menos nocivo, como lo es el óxido de calcio. El objetivo de este estudio fue evaluar la digestibilidad del heno de Bahía Grass

#### *Actividades*

Se diseñaron 2 estudios sobre aumento de la digestibilidad de forrajes en procesos de henificación y conservación de rollos de gramíneas de baja calidad, Bahía Grass. Uno sobre

digestibilidad de nutrientes totales y metabolismo ruminal de ganado consumiendo heno tratado con el álcali. En el otro estudio se evaluó el efecto del tratamiento de Bahía Grass con álcali sobre la performance de animales en crecimiento.

Ambos estudios contaron con 3 grupos de tratamientos para el heno:

- Heno de Bahía Grass no tratado
- Heno de Bahía Grass tratado con Melaza + Agua (para llegar a 50% de humedad)
- Heno de Bahía Grass tratado con Melaza + Oxido de Calcio + Agua (para llegar a 50% de humedad)

Se tomaron muestras del heno y se realizó el pesaje mediante la utilización de maquinaria (tractores y mixers equipados con balanzas) dos días antes de tratar cada rollo con óxido de calcio. Se tomaban 2 muestras por cada unidad (rollo), luego una alícuota era llevada a la estufa a 100 °C para el cálculo de materia seca (MS). Una vez obtenida la MS, en base a esta, se calculaban las libras de agua, melaza y óxido de calcio que se le añadirían al rollo, a partir del peso de este.

Una vez calculado el contenido de MS y de acuerdo al peso total de cada rollo, en baldes individuales y rotulados con el número de rollo, se colocaba un 5% de melaza en base seca y un 5% de óxido de calcio, de forma separada.

La melaza fue utilizada en este estudio para aumentar el consumo y mejorar la calidad de estos henos. Cabe aclarar que la melaza es un sub producto vegetal de fácil acceso en esta parte de Estados Unidos, obtenida de la industria de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

El día del tratamiento del heno, se pesaba el agua que se iba a utilizar, la cual era necesaria para mezclar el óxido de calcio y para la melaza, debido a que la composición tan espesa de esta última, no permitía la correcta difusión a través del heno. Una vez lista la cantidad de agua a utilizar, se daba comienzo al mezclado del agua con la melaza primero, para los rollos del Grupo 1, y una vez finalizado este, comenzaba la mezcla del óxido de calcio, melaza y agua, para el Grupo 2. Este último, era el más complicado debido a la peligrosidad que tiene la cal, cuando se le adiciona agua. Por eso, había que trabajar con precaución y todas las protecciones correspondientes (guantes, lentes y barbijos).

El mezclado se realizaba en los mismos baldes de 20 litros donde se colocaba el agua, la melaza y el óxido de calcio. Se utilizaba un taladro con una paleta mezcladora, para facilitar

el proceso, debido a que eran necesarios 8 o 9 baldes por cada rollo a tratar y se trataban 16 rollos por cada día de tratamiento.



Figura 6: Suplementación proteica durante el experimento.

Luego, el contenido de cada balde era esparcido sobre el rollo, para que este penetre y tenga una distribución homogénea. El problema que surgió en esta etapa fue que la melaza, al tener mucha capacidad para penetrar el rollo, perdía mucho contenido al traspasar todo el rollo, y con el óxido de calcio, el problema era el inverso, no penetraba tanto, quedando en uno de los extremos del heno. Cuando se colocaban de manera manual todos los baldes pertenecientes a cada rollo, este se giraba y movía para generar un efecto de mezclado. Una vez finalizada la tarea, se almacenaban, dejándoselos estacionar, para que el óxido de calcio produzca el efecto deseado sobre la fibra y aumente la digestibilidad de la misma.

Al ser el alimento incompleto nutricionalmente para cumplir con los requerimientos de las vaquillonas, por su alto nivel de fibra y bajo contenido de proteína y carbohidratos no fibrosos, se resolvió agregar una ración diaria de harina de semilla de algodón (Figura 6).

Al ser los resultados de estos experimentos parte de trabajos de investigación aún no publicados de otros estudiantes, no es posible reproducirlos en este trabajo.

### **Otras actividades**

#### *29° Simposio de Nutrición de Rumiantes en Florida*

Como parte de la práctica profesional he participado de este simposio, desarrollado del 5 al 7 de febrero 2018 en la ciudad de Gainesville, Florida. Las conferencias duraban 45

minutos aproximadamente y entre ellas se presentaron: “Efecto de la monensina en ganado de carne durante consumo de pastos estivales perennnes”, “Uso de ácidos grasos en la leche como indicador del balance energético en vacas lecheras”, “Medición de reacciones redox en vacas lecheras: implicancias en la salud postparto”.

En esta instancia de presentaciones científico-académicas tuve la oportunidad de conocer experiencias y trabajos de otros grupos de investigación.

*67° Curso Anual sobre Ganado Bovino de Carne de Florida*

Desarrollado del 9 al 11 de mayo de 2018 en la ciudad de Gainesville, Florida. Destinado más que nada a productores, con conferencias técnicas y de extensión para el público en general. Algunos de los títulos de las conferencias fueron: “Implicancias en el nuevo código de impuestos para los productores de ganado bovino de carne”, “Implicancias en el cambio de tamaño de la vaca”, “Pro y Contras de Vacunas vivas modificadas vs muertas en el rodeo”, “Actualización sobre Leptospirosis y Trichomoniasis”, entre otros. También hubo una demostración práctica de cómo extraer un ternero en un parto distócico.

## CONCLUSIONES

La participación en los experimentos, específicamente, y en el ámbito científico, en general, me permitió profundizar conocimientos ya adquiridos, relacionados a la producción animal, además de tener la oportunidad de ser parte del desarrollo de proyectos de investigación, teniendo en cuenta la importancia del manejo general y de la toma de muestras para su evaluación, así como también el desarrollo de aptitudes comunicacionales relacionadas a la gestión y trato entre personas.

En relación a la experiencia de vivir y trabajar en el exterior del país, si bien la adaptación fue un tanto difícil, convivir con otras personas de Latinoamérica hizo amena la situación. Además, fue muy beneficiosa en mi desarrollo personal, fortaleciendo el conocimiento del lenguaje inglés y conociendo otras culturas y costumbres.

En aspectos laborales contaba con algo de experiencia en el sector donde me desarrollé, aunque nunca lo había hecho en el ámbito académico e investigativo, pareciéndome una tarea ardua. Fue mi primera experiencia en otro lugar de trabajo, fuera de la empresa de mi familia, y fue muy positiva. Me pude adaptar a los pedidos de mis superiores, siempre intentando dar lo mejor de mí. Fue difícil sobrellevar la situación laboral durante varios meses, debido a que era mucha la demanda horaria, consumía muchas horas en la semana e inclusive el fin de semana, siendo poco el descanso. Pero el grupo de trabajo que habíamos formado, sirvió para que cada uno de los integrantes nos apoyáramos y sacáramos lo mejor de cada uno.

Durante la estadía compartí varias reuniones de capacitación junto al resto del personal; otras, que la finalidad era la búsqueda de un candidato para el puesto de Profesor en el área de Reproducción, el cual estaba vacante; participé además de un congreso y un simposio de nutrición animal en la ciudad de Gainesville, sede de la Universidad de Florida; y también fui partícipe de un remate de toros organizado por la NFREC.

Con respecto a los aspectos profesionales y sociales-humanos, considero que fue una experiencia de vida, me ayudó a crecer como persona. Asimismo, fue una excelente oportunidad para el desarrollo de una lengua extranjera, como el inglés, tan importante y utilizable para un profesional actual.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARTHINGTON, J. 2012. Impact of Stressors on Performance of Weaned Calves an Overview of Our Research on Acute Phase Proteins and Beef Cattle Performance. **Florida Ruminant nutrition symposium proceedings.**
- BALANEHRU, S. y M. NAGARAJAN. 1991. Protective effect of oleanolic acid and ursolic acid against lipid peroxidation. *Biochem. Int.*: 24, 981–990.
- BAUMANN, H. y J. GAULDIE. 1994. The acute phase response. *Immunol. Today.* 15:74-80.
- CARROLL, J.A. y N.E. FORSBERG. 2007. Influence of stress and Nutrition on Cattle Immunity. *Vet Clin Food Anim* 23:105-149.
- GIFFORD, C.A., B.P. HOLLAND, R.L. MILLS, C.L. MAXWELL, J.K. FARNEY, S.J. TERRILL y C.R. KREHBIEL. 2015. **Growth and Development Symposium** : Impacts of inflammation on cattle growth and carcass merit 1, 2, 1438–1451. <http://doi.org/10.2527/jas2011-4846>.
- HUANG, L., T. GUAN, Y. QIAN, M. HUANG, X. TANG, Y. LI, y H. SUN. 2011. Anti-inflammatory effects of maslinic acid, a natural triterpene, in cultured cortical astrocytes via suppression of nuclear factor-kappa B. *Eur. J. Pharmacol.* 672, 169–174.
- JOHNSON, R.W. 1997. Inhibition of growth by pro-inflammatory cytokines: An integrated view. *J. Anim. Sci.* 75:1244-1255.
- KHOVIDHUNKIT, W., M.S. KIM, R.A. MEMON, J.K. SHIGENAGA, A.H. MOSER, K.R. FEINGOLD y C. GRUNFELD. 2004. Effects of infection and inflammation on lipid and lipoprotein metabolism: Mechanisms and consequences to the host. *J. Lipid Res.* 45:1169–1196.
- KLASING, K.C. y D.R. KORVER. 1997. Leukocytic cytokines regulate growth rate and composition following activation of the immune system. *J. Anim. Sci.* 75(Suppl. 2):58-67.
- KLOPFENSTEIN, T.J., V.E. KRAUSE, M.J. JONES y W. WOODS. 1972. Chemical treatment of low quality roughages. *J. Anim. Sci.* 35:418-422
- KLOPFENSTEIN, T. 1978. Chemical treatment of crop residues. *J. Anim. Sci.* 46:841–848
- SELLERS, B.A. y J.A. FERREL. 2005. Managing Bahiagrass in Hybrid Bermudagrass Pastures. Agronomy Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food

and Agricultural Sciences, University Of Florida. SS-AGR-257. Consultado el 15 de febrero en: <http://ufdcimages.uflib.ufl.edu/UF/00/08/92/09/00001/AG24300.pdf>

-TROTTI D.S., A.V. NUSSBERGER y M.A. HEDIGER. 1997. Differential modulation of the uptake currents by redox interconversion of cysteine residues in the human neuronal glutamate transporter EAAC1. *Europ J Neurosci* 9: 2207-2212.

-WALDRON, M.R., T. NISHID, B.J. NONNECKE y T.R. OVERTON. 2003. Effect of lipopolysaccharide in indices of peripheral and hepatic metabolism in lactating cows. *J. Dairy Sci.* 86:3447–3459.

-WERLING, D., F. SUTTER, M. ARNOLD, G. KUN, P.C.J. TOOTEN, E. GRUYS, M. KREUZER y W. LANGHANS. 1996. Characterization of the acute phase response of heifers to a prolonged low dose infusion of lipopolysaccharide. *Res. Vet. Sci.* 61:252–257.