



Universidad Nacional de Lomas de  
Zamora  
Facultad de Ciencias Agrarias

**CIC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación



**Buenos  
Aires  
Provincia**

**CONVENIO ESPECÍFICO**  
**ENTRE LA COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS DE LA PROVINCIA DE**  
**BUENOS AIRES Y LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS DE LA UNIVERSIDAD**  
**NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA**

Entre la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, en adelante la "CIC", representada en este acto por su Presidente ingeniero Pablo G. ROMANAZZI, con domicilio en la calle 526 e/10 y 11 de La Plata y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, representada en este acto por el señor Decano, Ing. Zoot. (Dr) Carlos A. ROSSI, con domicilio real en Ruta Provincial N° 4 km 2, Lomas de Zamora en adelante la "FACULTAD", en virtud del Convenio Marco, suscripto entre las partes con fecha 23 de febrero de 2016, se celebra el presente Convenio Específico, sujeto a las siguientes cláusulas y condiciones:

**CONSIDERANDO:**

Que la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FCA-UNLZ), firmó el 10 de agosto de 2017 un convenio con la Fundación Instituto de la Leche (FIL), por el cual se da inicio formalmente al Proyecto de Tambo Experimental FIL – FCA-IIPAAS-CIC en Suipacha.

Que por medio de este acuerdo, la Fundación Instituto de la Leche pone a disposición de la Facultad y el IIPAAS-CIC su Tambo de 404 ha, con sus instalaciones y rodeo lechero de 350 animales para el desarrollo de investigaciones y actividades conjuntas.

Que la FCA – IIPAAS-CIC dotará de investigadores y equipamiento científico al Tambo Experimental.

Que el IIPAAS, a partir del 25 de abril de 2017, se considera Centro Asociado de simple Dependencia CIC.

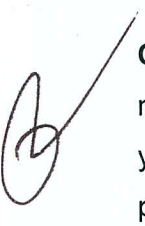
**PRIMERA:** El presente Convenio tiene por objeto impulsar programas de experimentación y desarrollar actividades orientadas a la generación, difusión y aplicación de conocimiento científico, académico y cultural, que resulten de interés para el sector lechero de conformidad al


Proyecto: "TAMBO EXPERIMENTAL FIL – FCA-IIPAAS-CIC EN SUIPACHA", el cual será llevado adelante por el Instituto de Investigación sobre Producción Agropecuaria Ambiente y Salud (IIPAAS-CIC) y que se enuncia en el Anexo I que forma parte del presente.-----

**SEGUNDA:** : Las partes se comprometen a establecer acciones conjuntas y de intercambio en el marco del plan de trabajo detallado en el Anexo I; actuando la FCA-UNLZ mediante el IIPAAS-CIC de vínculo con otras instituciones y organismos y otros fines que ambas instituciones reconozcan de interés común.-----

**TERCERA:** A fin de alcanzar el desarrollo de las actividades planteadas en la cláusula primera, la partes se comprometen a aportar el equipamiento científico y a los investigadores que demande la realización del proyecto, en la forma que se especifica en el Anexo I del presente Convenio. -----

**CUARTA:** Para la realización, coordinación, supervisión y control de las actividades resultantes de este Convenio, las partes designarán mediante Acta Complementaria, un representante titular y uno alterno por cada una de ellas, con los alcances y funciones que en cada caso se determine. -----

**QUINTA:** Las partes en todo hecho o circunstancia que tenga relación con este Convenio, mantendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas, académicas y administrativas y, en consecuencia, asumirán en forma particular las responsabilidades propias. -----

**SEXTA:** El plazo de duración del presente Convenio se establece de común acuerdo entre las partes en dos (2) años contado a partir de la fecha de la suscripción del Acta de Inicio de Actividades, firmada por los representantes, de acuerdo a la previsión contenida en el Anexo I, pudiendo ser ampliado dicho plazo por acuerdo entre las partes, hasta la finalización del proyecto. No obstante, cualquiera de las partes podrá manifestar su intención de rescindirlo unilateralmente sin expresión de causa, mediante preaviso escrito a la otra parte, efectuado con una anticipación de sesenta (60) días. La misma no dará derecho a las partes al reclamo





Universidad Nacional de Lomas de  
Zamora

Facultad de Ciencias Agrarias

**CIC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación



**Buenos  
Aires  
Provincia**

de indemnizaciones de cualquier naturaleza. Los trabajos en ejecución, al producir efecto la rescisión, serán finalizados dentro de los límites permitidos por el aporte financiero realizado. ---

**SÉPTIMA:** A los efectos de las notificaciones que recíprocamente las partes deben cursarse, las mismas constituyen como domicilios especiales los constituidos en el epígrafe del presente. Asimismo, para cualquier desinteligencia que se genere respecto a la interpretación o ejecución del presente Convenio, las partes signatarias, se comprometen a resolver dichas controversias en un marco de cordialidad y buena fe. No obstante, de persistir las mismas se someten a la Jurisdicción de los Tribunales Federales con asiento en la ciudad de La Plata, con renuncia expresa a cualquier otro fuero o jurisdicción.-----

**OCTAVA:** En todo lo no resuelto por el presente Convenio Especifico de Cooperación, será de aplicación lo dispuesto en el Convenio Marco de Cooperación que vincula a las partes, suscrito el 23 de febrero del 2016.-----

En prueba de conformidad se firman dos (2) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto en la ciudad de Lomas de Zamora, a los 10 días del mes de Agosto de 2017.-----

Ing. Zoot. (Dr.) CARLOS A. ROSSI  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
Universidad Nacional de Lomas de Zamora

PABLO G. ROMÁN WAZZI  
PRESIDENTE  
COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES



Universidad Nacional de Lomas de  
Zamora  
Facultad de Ciencias Agrarias

**CIC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación



**Buenos  
Aires  
Provincia**

## ANEXO I

**Proyecto: TAMBO EXPERIMENTAL FIL – FCA-IIPAAS-CIC EN SUIPACHA**

### 1.- OBJETO

El Tambo Experimental de la Fundación Instituto de la Leche (FIL) la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNLZ y el Instituto de Investigación en Producción Agropecuaria Ambiente y Salud (FCA - IIPAAS-CIC) tiene por principal objetivo el de impulsar programas de experimentación y desarrollar actividades orientadas a la generación, difusión y aplicación de conocimiento científico, técnico, académico y cultural que resulten de interés para el sector lechero.

### 2.- LUGAR

El lugar de funcionamiento principal será el tambo instalado en un campo de 404 Has. propiedad de la Fundación Instituto de la Leche ubicado en la localidad de Suipacha, provincia de Buenos Aires.

También se desarrollaran tareas complementarias en los laboratorios e instalaciones del IIPAAS-CIC ubicados en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

### 3.- TÍTULO DEL PROYECTO INICIAL DEL PRESENTE ANEXO:

*Estrategias de suplementación durante la lactancia temprana en vacas lecheras de alta producción*

- **Director del Proyecto:** Ing. Agr. (PhD) Rafael Alejandro Palladino

#### 3.1.- Resumen

La producción individual de leche ha aumentado como consecuencia del mejoramiento genético y de los sistemas de producción. No obstante, la función reproductiva se ha visto disminuida. La suplementación con fuentes de energía como los lípidos no siempre se ha traducido en mejoras reproductivas. deVeth et al. (2009) demostró en una reciente revisión que la suplementación con CLA 10-trans, 12-cis aumentó la probabilidad de preñez en



sistemas estabulados a través de una mejora en el balance energético, ya que estos animales reducen la cantidad de grasa sintetizada a nivel de glándula mamaria, produciendo un ahorro de energía que se deriva a mayor retención de reservas corporales. En sistemas pastoriles, este ahorro de energía parece ser no obstante re direccionado hacia una mayor producción de leche (Hutchinson et al., 2012). No existe información generada en sistemas locales de producción de leche sobre cuál sería el efecto de aumentar el flujo de CLA 10-trans, 12-cis a la glándula mamaria sobre los cambios en la síntesis de GB y la partición de la energía en sistemas pastoriles con suplementación. Adicionalmente, la síntesis ruminal de CLA 10-trans, 12-cis puede verse incrementada a través de diferentes estrategias de suplementación (Zened et al., 2013).

### **3.2.- Objetivo General**

El objetivo general de este proyecto es estudiar el efecto de incluir semilla de girasol (fuente de ácido linoleico, precursor del CLA en rumen) en combinación con carbohidratos no estructurales de alta fermentabilidad (grano de maíz) sobre la producción y calidad de leche, el balance energético, el microbiomaruminal y los cambios en expresión génica en hígado.

### **3.3.- Objetivos específicos**

- a) Evaluar el impacto de la suplementación con una fuente de aceite vegetal (semilla de girasol) sobre la producción y calidad de leche (grasa, proteína y ácidos grasos de cadena larga).
- b) Analizar los cambios inducidos en el consumo de materia seca total como consecuencia de la suplementación con semilla de girasol.
- c) Evaluar el efecto de la inclusión de semilla de girasol sobre el balance energético en lactancia temprana.
- d) Estudiar el impacto de la suplementación con semilla de girasol sobre la expresión de genes en tejido hepático.
- e) Evaluar el efecto de la inclusión de semilla de girasol sobre el ambiente y el microbiomaruminal (ácidos grasos volátiles, N-NH<sub>4</sub>, secuenciación del DNA del 16S rRNA).
- f) Evaluar el efecto residual de los tratamientos a lo largo de toda la lactancia.



Universidad Nacional de Lomas de  
Zamora

Facultad de Ciencias Agrarias

**CIC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación



**Buenos  
Aires  
Provincia**

### 3.4.- Actividades a Desarrollar

#### **Actividad 1:**

Efecto de la suplementación con semilla de girasol sobre el consumo de materia seca, el balance energético, la producción y calidad de leche.

Se utilizarán 30 vacas Holstein en lactación (15 por tratamiento) para dilucidar el efecto de la suplementación con ácido linoleico (semilla de girasol) sobre el balance energético en lactancia temprana de vacas lecheras en sistemas pastoriles. Este diseño permite un número adecuado de animales por tratamiento para detectar diferencias significativas en caso de existir. Según antecedentes, 7 animales por tratamiento serían suficientes para detectar diferencias significativas en expresión génica (Dr. Llor, comunicación personal) y no menos de 10 animales para detectar diferencias significativas en variables productivas (Dr Kenny, comunicación personal. El ensayo se llevará a cabo en las instalaciones del Tambo perteneciente al Hogar El Alba, el cual es gestionado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Los animales tendrán la misma dieta hasta el parto (dieta preparto), momento en que serán asignados a uno de los 2 tratamientos (15 vacas por tratamiento). Los tratamientos tendrán una duración de 30 días. La dieta en base seca tendrá una proporción 50:50 (forraje:concentrado), la cual estará compuesta por pastoreo de gramíneas (predominantemente raigrás) más la suplementación con silaje de maíz y concentrado (según tratamiento) de forma tal que los concentrados resulten iso-energéticos e iso-protéicos. Los niveles de consumo serán ajustados según nivel de producción y requerimientos (NRC, 2001).

Los concentrados de los tratamientos propuestos serán los siguientes:

GM: Grano de maíz + Semilla de girasol

Testigo: Grano de maíz + grasa bypass

Los animales serán pesados semanalmente y se evaluará la condición corporal pre y post parto cada 15 días. Se medirá el consumo de materia seca preparto (corral) y postparto (en pastoreo). El consumo de suplemento se medirá por diferencia entre ofrecido y remanente. El consumo de forraje se estimará utilizando marcadores externos (dióxido de titanio) a los 15 y 30 días postparto. Los alimentos (forrajes y concentrados) serán caracterizados por



materia seca (105°, 4 h), proteína bruta (PB; Kjeldhal), fibra detergente neutra (FDN) y ácida (FDA, Goering and Van Soest, 1970). Se medirá la producción de leche durante todo el periodo y se tomarán muestras de leche para análisis de GB, proteína y ácidos grasos. Se tomarán muestras de sangre en el parto (-10 días) y a los 7, 14 y 28 días postparto para la determinación de glucosa, ácidos grasos no esterificados, betahidroxibutirato, insulina, IGF-1, leptina, 3-metilhistidina, GOT, y haptoglobina.

Los ácidos grasos de la leche serán analizados por cromatografía gaseosa utilizando la técnica de Christie (1982). Los análisis de AGCL de los alimentos se efectuarán por cromatografía de gases utilizando la técnica de Sukhija and Palmquist (1988). Con los datos de consumo de materia seca, consumo de energía, cambios de peso vivo y condición corporal y la estimación de los requerimientos en función de la producción de leche se procederá al cálculo del balance energético. Adicionalmente se monitoreará el ciclo estral mediante la descripción actividad ovárica por ecografía o ultrasonido.

### **Actividad 2:**

Estudiar el impacto de suplementación con semilla de girasol sobre la expresión génica en tejido hepático.

Para esta actividad se utilizarán las mismas 30 vacas utilizadas en primer ensayo (actividad 1). Se hará una biopsia de tejido hepático a los -10, 7, 14 y 28 días postparto. Las muestras serán almacenadas a -80°C. La extracción de ARN se realizará utilizando TRIzol y purificado con RNeasy mini kit (QIAGEN®). Distintos genes serán analizados mediante el uso de real time PCR. El foco estará puesto en genes relacionados con el metabolismo energético, estrés celular, procesos inflamatorios, sistema inmune, entre otros. Una lista preliminar (no exhaustiva) de genes candidatos puede observarse en Vailati-Riboni et al. (2017).

### **Actividad 3:**

Ambiente ruminal y comunidades microbianas asociadas a la suplementación con semilla de girasol.

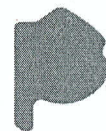
Se tomarán muestras de licor ruminal por ruminocentesis a los 15 días postparto (Hofirek y Hass, 2001). Se medirá el pH ruminal y se colectarán muestras para análisis de ácidos grasos volátiles (AGV) y N-NH<sub>4</sub>. Se conservará una muestra para extracción del ADN bacteriano a -20°C. La extracción de ADN se realizará según Yu y Morrison (2004) utilizando



Universidad Nacional de Lomas de  
Zamora

Facultad de Ciencias Agrarias

**CIC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación



**Buenos  
Aires  
Provincia**

el QIAGEN® DNA Stool Mini Kit. La diversidad microbiana se estudiará a partir de la amplificación y secuenciación del DNA del 16s rRNA utilizando un equipo Illumina (NextGenerationSequencing). Los resultados serán procesados con el software QIIME.

#### **Actividad 4:**

Análisis Estadístico y publicación de resultados. El diseño experimental corresponde a un diseño en bloques completamente aleatorizado. Los animales se bloquearan por número de lactancia, producción en la lactancia anterior y estado corporal preparto. El análisis se realizará utilizando un modelo mixto que incluirá el efecto de la inclusión o no de semilla de girasol, tiempo y la interacción correspondiente. Los datos se analizarán como medidas repetidas. El animal se utilizará como efecto aleatorio.

#### **4.- PLAZO DE EJECUCIÓN**


El plan de trabajo descripto se realizará en un período de 2 años.

#### **5.- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA AMBIENTE Y SALUD (IIPAAS-CIC)**

Servicios que puede brindar el Instituto al proyecto:

- Análisis de Suelos
- Análisis de Forrajes y Alimentos
- Planificación Forrajera
- Estudios de Genética bovina.
- Estudios Técnico-económico
- Análisis Fitopatológicos
- Control de Plagas y Malezas
- Estudios Hidrológicos

  
PABLO G. ROMÁNNAZZI  
PRESIDENTE  
COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

  
Ing. Zoot. (Dr.) CARLOS A. ROSSI  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
Universidad Nacional de Lomas de Zamora