AGENCIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Redes para la Innovación

POSTULACIÓN
RTS_1_2014_1

INDICE

PARTE I.- LISTA DE CHEQUEO

PARTE II.- DATOS DEL PROYECTO
1. Datos del Proyecto
2. Datos de las Instituciones Participantes
3. Resumen Publicable del Proyecto

PARTE III.- ESPECIFICACIÓN DE LA RED
1. Descripción del Problema y Pertinencia de la Asociación
2. Antecedentes del Equipo de Trabajo

PARTE IV.- ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO
1. Análisis de la situación actual
2. Descripción del Proyecto
3. Objetivos
4. Metodología
5. Resultados Esperados
6. Hitos del Proyecto
7. Plan de Trabajo

PARTE V.- RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
1. Recursos Humanos
2. Otros Recursos

PARTE VI.- PRESUPUESTO

PARTE VII.- IMPACTOS DEL PROYECTO
1. Impactos Esperados del Proyecto
2. Impacto Ambiental
3. Riesgos
4. Estrategia de Sustentabilidad Post-Proyecto

PARTE VIII.- VIABILIDAD COMERCIAL Y ECONÓMICA DEL PROYECTO
1. Análisis de la Demanda
2. Análisis de la Oferta
3. Análisis de la Estrategia de Comercialización, Promoción y Publicidad

PARTE I. LISTA DE CHEQUEO
1. Declaración Jurada de los miembros de la Red que detalle los recursos de contrapartida para la ejecución de las actividades propuestas.
2. Carta aval de las Instituciones participantes donde conste su compromiso con la Red
3. Carta aval por cada investigador del proyecto donde conste la declaración de horas dedicadas al mismo.
4. Certificado de estar al día con la Dirección General Impositiva (DGI).
5. Certificado de estar al día con el Banco de Previsión Social (BPS).
6. Balance (Estado de resultados, Estado de Situación Patrimonial y Bienes de Uso) e Informes correspondientes de los últimos tres años con timbre y firma de Contador externo a la empresa

***Nota**: Estos documentos deben ser adjuntados. De no ser adjuntados, la presentación será descalificada por problemas de formulación y no se procederá a la evaluación técnica del Proyecto.*

PARTE II. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

II.1.- Datos del Proyecto

TÍTULO DEL PROYECTO	***Sistemas de producción de leche competitivos, sostenibles y simples: el desafío de la lechería uruguaya***

Indique en cuál de los siguientes sectores y/o áreas tecnológicas se enmarca su proyecto

Sectores*	
1) Software, Servicios Informáticos y Producción Audiovisual	
2) Salud Humana y Animal (incluye Farmacéutica)	
3) Producción Agropecuaria y Agroindustrial	X
4) Medio Ambiente y Servicios ambientales	
5) Energía	
6) Educación y Desarrollo Social	
7) Logística y Transporte	
8) Turismo	
9) Otro	
10) Ninguno	
Áreas Tecnológicas*	
1) Tecnología de la Información y las Comunicaciones	
2) Biotecnología	
3) Nanotecnología	
4) Otra	
5) Ninguna	

Departamento donde se va a desarrollar el proyecto

El responsable del Proyecto está radicado en el Departamento de Producción Animal y Pasturas (EEMAC) de la Facultad de Agronomía. El Proyecto se desarrolla en varias localidades incluyendo estaciones experimentales y predios comerciales.

FECHA PREVISTA DE INICIO	Marzo 2015	DURACIÓN DEL PROYECTO (EN MESES)	48

	U$S
COSTO TOTAL	2.022.900
COSTO CON CARGO AL PROYECTO	1.200.000
OTROS APORTES	817.060

RESPONSABLE DEL PROYECTO (Persona de Contacto con la ANII):

NOMBRE: **Pablo**			
APELLIDOS: **Chilibroste**			
TIPO DE DOCUMENTO	C. IDENTIDAD	**x**	Nº DE DOCUMENTO **2.967.397-5**
	PASAPORTE		
EMPRESA: **Facultad de Agronomía**			CARGO: Profesor Titular
DIRECCIÓN: **Ruta 3, km 363.**			
DEPARTAMENTO: **Paysandú**	CIUDAD: **Paysandú**		CODIGO POSTAL: **60000**
TEL.: **472 27950**	FAX :		CEL: **+598 99609816**
CORREO ELECTRONICO: pchili@fagro.edu.uy			

II.2.- Datos de las Instituciones Participantes

Complete la siguiente tabla para cada una de las Instituciones participantes del Proyecto. Recordar que según las Bases de la Convocatoria son proyectos en conjunto entre empresas privadas e institutos de investigación y desarrollo.

Empresa/s Privada/s

EMPRESAS	DENOMINACIÓN COMERCIAL: **CONAPROLE**		
	RUT: 210 276 180 011		
	Rol de la INSTITUCIÓN	DEMANDANTE DE CONOCIMIENTOS	X
		GENERADOR DE CONOCIMIENTOS	

Institución/es Privada/s sin fin de lucro

INSTITUCION PRIVADA 1	DENOMINACIÓN COMERCIAL: CRI		
	RUT:		
	Rol de la INSTITUCIÓN	DEMANDANTE DE CONOCIMIENTOS	X
		GENERADOR DE CONOCIMIENTOS	X

Institución/es Pública/s

INSTITUCIÓN PÚBLICA 1	1º NIVEL	Universidad de la República	
	2º NIVEL	Facultad de Agronomía	
	3º NIVEL	Departamento de Producción Animal y Pasturas	
	Rol de la INSTITUCIÓN	DEMANDANTE DE CONOCIMIENTOS	
		GENERADOR DE CONOCIMIENTOS	X

(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía

INSTITUCIÓN PÚBLICA 2	1º NIVEL	Universidad de la República	
	2º NIVEL	Facultad de Veterinaria	
	3º NIVEL	Laboratorio de Técnicas Nucleares	
	Rol de la INSTITUCIÓN	DEMANDANTE DE CONOCIMIENTOS	
		GENERADOR DE CONOCIMIENTOS	X

INSTITUCIÓN PÚBLICA 3	1º NIVEL	INSTITUTO NACIONAL DE LA LECHE	
	2º NIVEL		
	3º NIVEL		
	Rol de la INSTITUCIÓN	DEMANDANTE DE CONOCIMIENTOS	X
		GENERADOR DE CONOCIMIENTOS	

II.3.- Resumen Publicable

Exponer los aspectos más relevantes del Proyecto, en un máximo de 300 palabras. Se debe considerar que el texto de este ítem podrá ser utilizado en documentación pública y de difusión de la ANII, a diferencia del resto del contenido del presente documento, que es de carácter confidencial.

El proceso de intensificación de la lechería uruguayo durante los últimos 10 años ha derivado en sistemas de producción con niveles mayores de productividad, mejores resultados económicos, mayores costos, mayores requerimientos de inversión, niveles crecientes de complejidad (mayor exigencia sobre el capital humano) y mayor presión sobre los recursos naturales. ***Hasta qué punto se puede profundizar el proceso de intensificación con buenos resultados bio-económicos, en equilibrio con el ambiente y con el capital humano constituye una pregunta central para la industria lechera uruguaya en su conjunto.***

El análisis del problema debe integrar que Uruguay es un país netamente exportador, por lo que los aspectos relacionados a cantidad y tipo de sólidos producidos, salud y bienestar animal, gestión de los residuos y control de los costos de producción son centrales en la competitividad de los sistemas de producción y de la cadena láctea en su conjunto. Como estrategia de trabajo se propone la creación de una Red Sectorial de Innovación público-privada que aborde el problema desde 4 perspectivas integradas: a) Estrategias de alimentación: una mirada integral al potencial animal de vacas lecheras en pastoreo, b) Carga animal: buscando el punto de equilibrio entre producción de biomasa y producción de leche según biotipo y región, c) Indicadores reproductivos y de bienestar animal a nivel de sistema: tipo lechero, manejo animal, y alimentación como factores de riesgo y d) Análisis y re-diseño de sistemas de producción: integración de investigación analítica y sistémica. El proyecto prevé inversión en nueva infraestructura y equipamiento de investigación a escala comercial, de manera de generar las capacidades necesarias para dar respuesta a la problemática planteada. La hipótesis central del proyecto está centrada en la **factibilidad bio-económica de una intensificación productiva sustentable.**

PARTE III. ESPECIFICACIÓN DE LA RED

III.1.- Descripción del Problema y Pertinencia de la Asociación

Describir el problema que se plantea y justificar por qué la Red es pertinente para abordar el mismo.

Descripción del problema

La lechería uruguaya ante cambios en la condiciones de competencia con otras actividades agrícolas y el aumento en el precio de la tierra (DIEA, 2011) ha incrementado sostenidamente la productividad. En las últimas décadas, el sector lechero uruguayo ha crecido a tasas del orden del 5 % anual (DIEA 2009). Este ritmo sostenido de crecimiento se ha acelerado en los últimos 6 años con tasas de crecimiento del orden del 7 % anual (INALE, 2013). Este proceso de crecimiento se ha basado fundamentalmente en aumentos de productividad (litros por hectárea) dado que la superficie lechera se ha reducido un 10 % durante el período (DIEA, 2009). La productividad por vaca es el factor que en forma individual explica una mayor proporción del crecimiento (> 60 %) mientras que el aumento de carga animal explica un 25-30 % del incremento en productividad del sector. Esta estrategia de intensificación de la producción de leche en Uruguay se ha basado en un incremento significativo en el uso de concentrados y reservas de forraje (DIEA, 2009) mientras que la cosecha directa de forraje por parte de los animales ha permanecido sin cambios significativos (Chilibroste et al., 2011). Este modelo de intensificación de la lechería uruguaya ha sido muy exigente en los niveles de inversión requeridos fundamentalmente en los procesos de alimentación (Mixer, playas de alimentación), capacidad de ordeñe, infraestructura (caminería, corrales, riego), gestión de efluentes y manejo del ganado. Estimaciones realizadas en el marco del proyecto de costos de Conaprole (Artagaveytia, sp.) demuestran que en los últimos 3 ejercicios entre el 50 y el 75 % de ingreso de capital de los tambos ha sido re-invertido en activos (infraestructura y animales). El proceso de intensificación también ha generado cambios significativos en el área de RRHH aumentando significativamente las exigencias de capital humano calificado y niveles mayores de complejidad en la organización del trabajo. Las dificultades para acceder y luego retener mano de obra calificada es una las primeras restricciones marcadas por los productores de leche para sostener crecimientos futuros y/o para introducir innovaciones en los sistemas (encuesta innovación ANII, 2013). La problemática de capacitación y formación de capital humanos está instalada en toda la cadena láctea (al igual que en otras cadenas agroalimentarias). En términos generales el proceso de intensificación ha derivado en sistemas de producción con niveles mayores de productividad, mejores resultados económicos, mayores costos, mayores requerimientos de

inversión, niveles crecientes de complejidad, y mayor presión sobre los recursos naturales.

Una pregunta central en esta trayectoria es hasta donde se puede profundizar el proceso de intensificación con buenos resultados bio-económicos, en equilibrio con el ambiente y con sistemas operables con el capital humano actual.
Adicionalmente, los sistemas que están en la frontera productiva están sin respuestas claras desde el punto de vista tecnológico. Han recorrido en forma exitosa un proceso de intensificación que los interpela desde el punto de vista de su sostenibilidad en el largo plazo y de su estabilidad frente a escenarios climáticos y de mercado muy cambiantes.

Los sistemas de producción más intensivos siguen siendo muy competitivos a nivel internacional teniendo Uruguay unos de los costos de producción de leche más bajos a nivel internacional (IFCN, 2013). El bajo costo de producción de los sistemas uruguayos se explican porque la participación del forraje (cosecha directa más reservas) en la dieta de los animales sigue manteniendo un nivel relativamente alto (Chilibroste, 2011). El re-diseño de los sistemas requiere cambios en la estrategia de alimentación, en el manejo de los animales y de la pastura. Evaluar cómo se afectan las variables de respuesta al modificar estos aspectos es de preocupación en la industria lechera. El análisis del problema debe integrar que Uruguay es un país netamente exportador (más del 60 % de la leche producida) por lo que los aspectos relacionados a cantidad y tipo de sólidos producidos, salud y bienestar animal, gestión de los residuos (en sala de ordeñe y playas de alimentación) y control de los costos de producción son centrales en la competitividad de los sistemas de producción y de la cadena láctea en su conjunto.

¿Es factible combinar alta producción y persistencia de pasturas con eficiencia productiva integral, en términos de capital humano, variables productivas (incluida calidad del producto), reproductivas, salud y bienestar animal?

Es necesario sentar las bases y generar las herramientas necesarias que permitan estudiar los pilares de eficiencia – aspectos amplios e integrados- de los sistemas de producción, y generar conocimiento respecto a los principales componentes que le dan competitividad al sistema. La problemática es compleja y la investigación llevada adelante en general se ha concentrado principalmente en la mejora de la alimentación para maximizar la producción. Han predominado los enfoques reduccionistas con falta de una visión integral de la problemática y en general sin integrar a los protagonistas del sector primario de la industria láctea.

La información no ha llegado a tiempo al sector productivo, o más aún genera lineamientos que no permiten predecir el comportamiento del sistema de producción frente a decisiones estratégicas. La Red Sectorial de Innovación se conforma con el objetivo de dar respuestas sólidas, basadas en información científica proveniente de experimentos de mayor alcance, en información obtenida a nivel comercial y experimental, trabajando en red con los profesionales que ofrecen servicios a nivel comercial. La propuesta implica un cambio metodológico de interacción asociativa de actores del sector para llevar funciones en investigación y extensión en forma conjunta.

Pertinencia de la asociación

En este marco, se plantea un ***programa de investigación y transferencia tecnológica a largo plazo*** con la **hipótesis de que es factible una intensificación productiva sustentable** basada en mayor productividad individual y aumentos de carga, sostenidos en estrategias diferenciales de alimentación durante la lactancia y en una base forrajera productiva y persistente.

Teniendo en cuenta que existen numerosos procesos biológicos interaccionando en las respuestas productivas, este proyecto propone un abordaje completo, integral, interdisciplinario e interinstitucional, combinando esfuerzos públicos y privados. En ese sentido, el grupo de investigación que respalda esta propuesta presenta antecedentes académicos con un enfoque holístico a la problemática de la vaca lechera sobre pastoreo controlado y una rica experiencia de vinculación con el sector productivo en proyectos de investigación, co-innovación y difusión. El proyecto requiere inversión en nueva infraestructura y equipamiento de investigación a escala comercial de manera de generar las capacidades necesarias para dar respuesta a las problemáticas planteadas.

Tanto a nivel internacional como nacional, se ha constatado que la mayor parte de la inversión en generación de conocimiento original de impacto no alcanza su finalidad, es decir, transformar la situación de partida que presenta limitantes para el desarrollo de la agroindustria. Los antecedentes de trabajo del grupo (ver punto III.2) así como los proyectos implementados directamente por la contraparte (ej. Proyecto Producción Competitiva de CONAPROLE) han mostrado con claridad que la tecnología resultante de la generación de conocimiento conjunto entre profesionales que operan directamente con los predios lecheros y los investigadores, es rápidamente asumida por el sector. Las instituciones proponentes de esta Red Sectorial de Innovación hace más de 10 años que vienen acumulando experiencia y buenos resultados en proyectos ejecutados en régimen de alianzas y acuerdos de trabajo. Por otro lado, la intervención sobre los sistemas ha generado restricciones no previstas, las cuales provocan nuevas

interrogantes o necesidades de comprensión. Estas alianzas que han sido formuladas por metas y proyectos concretos han sido algo rígidas en la búsqueda ágil de alternativas para situaciones emergentes del sector.

La constitución de la Red se propone con un actor privado (CONAPROLE), uno público-no estatal (INALE), una red regional (CRI Lechero del Litoral) y un actor público estatal (UdelaR). Se integran demandantes y generadores de conocimiento y se comprometen a accionar en forma conjunta. La presencia de CONAPROLE garantiza la adopción y uso de los productos generados en el marco del proyecto a nivel de la cuenca lechera. INALE como organización vertical dentro del complejo lechero permitirá la difusión de resultados al resto del complejo lechero así como la integración de los resultados a sus propios trabajos de análisis del sector primario y secundario. Es natural que el Consorcio Regional de Innovación (CRI – Lechero), que integra a PILI SA, CLALDY SA, INIA, LATU y la propia UdelaR para trabajos de innovación en el litoral uruguayo, forme parte de esta Red Sectorial de Innovación a nivel nacional y que comparta resultados y recursos tanto físicos como humanos. UdelaR, representada en este caso por las Facultades de Agronomía y Veterinaria, integrará un equipo importante de investigadores (más de 20) a la Red Sectorial de Innovación propuesta.

La dirección técnica de la RED estará conformada por representantes de la industria, productores, técnicos asesores y del sector académico. En éste se marcarán las prioridades del programa del trabajo cuyos resultados y conclusiones serán comunicados al medio por diversas vías institucionales y formatos comunicacionales. Los integrantes de este RED consideramos que constituye una alternativa innovadora en la búsqueda de respuestas sólidas a las nuevas preguntas y desafíos que surgen desde el sector productivo.

III.2.- Antecedentes del Equipo de Trabajo

Especificar los Proyectos relacionados o similares al de la presente propuesta que el equipo de trabajo que conforma la Red se encuentre desarrollando o haya realizado.

Listado de proyectos vinculados al sector productivo
El equipo técnico estable de la Red contempla 13 investigadores de UdelaR y 6 profesionales de CONAPROLE E INALE. A este equipo se agregan las contrataciones previstas para llevar adelante el proyecto. Dentro de los investigadores de UdelaR hay 6 con formación de doctorado (3 Agronomía y 3 Veterinaria) y 6 con formación de maestría. Los investigadores de

UdelaR tienen una historia importante de cooperación en diferentes áreas del conocimiento y se han nucleado recientemente en un grupo de investigación autodenominado SPL_*uy* (Sistemas de Producción de Leche _ Uruguay; CSIC). Los técnicos de CONAPROLE comprenden 2 responsables zonales y un coordinador de proyectos centrales de la cooperativa. Estos técnicos en su actividad normal están en contacto permanente con una red de unos 120 profesionales (agrónomos y veterinarios) que realizan ejercicio libre de la profesión así como con los productores remitentes a la cooperativa. INALE por su parte integra al Secretario Ejecutivo de la institución y dos técnicos con amplia experiencia en el análisis de sistemas de producción y desarrollo de proyectos en el área. Los técnicos de INALE por sus funciones, están en contacto permanente y analizando las necesidades de toda la cadena láctea: productores, industria y estado. El análisis de los CVs del equipo técnico permanente de la Red, permite identificar una cobertura amplia y muy calificada de las áreas del conocimiento que se abordan en este proyecto. Adicionalmente un contacto permanente y de calidad con el sector productivo en diferentes niveles.

Se listan a continuación una serie de proyectos que dan cuenta de antecedentes de trabajo conjunto en torno a la resolución de problemas entre los actores proponentes de esta Red. Estos trabajos han sido realizados fundamentalmente en régimen de alianzas y los buenos resultados obtenidos han sido determinantes de la decisión de conformar la Red de Innovación Sectorial.

1. 2011 – 2013. Incorporación de las TICs en el proceso de gestión, monitoreo y control de sistemas pastoriles. Alianza UdelaR (FAGRO – F. Ciencias) – CONAPROLE – Universidad de Buenos Aires – ANII.
2. 2011 – 2013. Patrones de variación de la caseína en leche en el Litoral Noroeste: su relación con sistemas productivos y producto final. Alianza CRI – ANII.
3. 2009 – 2011. Efecto de la edad y peso al parto sobre la performance productiva y reproductiva de vaquillonas Holando durante las 3 primeras lactancias. FAGRO (EEMAC) – CSIC Sector Productivo (UdelaR).
4. 2007-2009. Uso de polimorfismos genéticos para la mejora de la fertilidad de la vaca lechera en condiciones pastoriles. Acuerdo de trabajo FVETERINARIA-INIA (FPTA 214).
5. 2008-2009. Efecto del biotipo lechero del Holando sobre parámetros productivos y reproductivos en condiciones pastoriles. FVETERINARIA-CSIC Sector Productivo (UdelaR).
6. 2003-2005. Proyecto Alimentación – Reproducción. Acuerdo de trabajo FAGRO (EEMAC) – CONAPROLE – INIA (FPTA 155).
7. 2000-2010. Estrategias de Alimentación en Vacas Lecheras. Acuerdo de trabajo FAGRO (EEMAC) – PILI SA y CLALDY SA.

Finalmente se brinda información más detallada sobre los investigadores responsables de la Red.

Dr. Pablo Chilibroste – Responsable
El trabajo de Chilibroste ha estado focalizado en 3 áreas:
1. Nutrición de vacas lecheras en pastoreo.
La estrategia de investigación se ha basado en un modelo integrado verticalmente en el que al tiempo que se abordaron temas fundamentales con el objeto de dilucidar mecanismos de acción y/o respuesta, se han logrado productos tecnológicos rápidamente adoptados por los productores de leche de Uruguay. Dentro de éstos últimos destacamos la incorporación del control del tiempo de pastoreo en las estrategias de alimentación así como el seguimiento de estrategias detalladas de alimentación de vacas de parición de otoño. Desde el punto de vista metodológico la estrategia ha involucrado la combinación de investigación analítica con el desarrollo y evaluación de modelos de simulación.

2. Sistemas de Producción de Leche
En esta área el trabajo ha estado orientado a evaluar la eficiencia de uso de los recursos a nivel de sistemas de producción. Durante ese proceso se han identificado áreas de fugas importantes de eficiencia y por tanto área de oportunidad de intervención. Esta línea de trabajo ha sido desarrollada con financiamiento proveniente de la industria láctea de Uruguay (CONAPROLE, CLALDY S.A, PILI S.A.). Como resultado de este trabajo se han publicado una serie de trabajos técnicos y de divulgación y se ha orientado el accionar de los profesionales que realizan ejercicio libre de la profesión. Desde el año 2008 comenzó una línea de investigación en torno a la sustentabilidad de los sistemas de producción de leche de base pastoril.

3. Gestión del conocimiento
En los últimos 10 años he tomado responsabilidades en el área de gestión del conocimiento a saber: a) responsable del grupo disciplinario “Utilización de Pasturas” dentro del Departamento de Producción Animal y Pasturas de la Facultad de Agronomía (2001-2003), b) Director de la Estación Experimental M. A. Cassinoni de la Facultad de Agronomía (2003-2004) c) Presidente del Instituto Nacional de Investigación (2005-2008) e integrante del Equipo Operativo del Gabinete Ministerial de la Innovación (2005-2010), d) Dirección del Departamento de Producción Animal y Pasturas de la Facultad de Agronomía (2010-2012) y e) desde marzo 2013 he asumido la responsabilidad del desarrollo de la Universidad Tecnológica (Consejero Interino – Marzo 2013 – presente).

El trabajo por tanto ha tenido interés en el contexto de los problemas del área desde el punto de vista académico (expresado en publicaciones científicas),

tecnológico (expresado en la interacción con la industria, gremiales de productores y reconocimientos públicos) y de política institucional.

Dra A. Meikle. Corresponsable
La Dra Ana Meikle ha tenido una activa y productiva participación en diferentes áreas:
Desarrollo de capacidades y formación de recursos humanos. Como responsable del Laboratorio de Técnicas Nucleares, Facultad de Veterinaria ha desarrollado metodologías de biología molecular y endocrinología en producción animal. Desde la re-edificación – 2008 - este laboratorio se ha constituido en un espacio donde se desempeñan/ron más de 10 tesis doctorales y 40 tesis de maestría en Ciencias Agrarias, así como también Proyectos de diversas fuentes de financiación. Meikle ha sido orientador/corientador de 6 tesis doctorales y 9 de maestría en Uruguay, Suecia, Argentina o España. El laboratorio cuenta con importantes cooperaciones internacionales y nacionales que mantienen cierto ritmo de producción científica.
Generación de conocimiento e innovación. Respecto a los hallazgos académicos, se ha investigado el rol de los receptores de estrógenos (RE) y progesterona (RP) en diferentes etapas reproductivas en la oveja: período prepuberal, ciclo estral, preñez, postparto y anestro estacional. Los conocimientos generados en su conjunto – este modelo experimental ovino se utiliza para humanos - pueden ser utilizados para manipular el sistema reproductivo y prevenir disfunciones reproductivas. Se han investigado los efectos de la malnutrición y de la suplementación sobre el metabolismo y la eficiencia reproductiva en rumiantes. Actualmente, la investigación se ha centrado en reproducción en la vaca lechera. Con el aumento de la producción de leche durante las últimas décadas ha disminuido la eficiencia reproductiva, cuyas limitantes son la longitud del anestro posparto y la mortalidad embrionaria temprana. Se han descrito los perfiles metabólicos y endócrinos y su relación con la longitud del anestro posparto en vacas en condiciones pastoriles; se ha estudiado el efecto de dietas diferenciales pre y postparto sobre el comportamiento productivo, reproductivo, perfiles metabólicos y endócrinos. Además, hemos comparado a nivel comercial la eficiencia productiva y reproductiva de diferentes biotipos lecheros (Holando americano vs Neocelandés). En ese mismo sentido estudiamos la asociación entre variables productivas y reproductivas del rodeo lechero y diferentes marcadores moleculares. Hemos encontrado que un polimorfismo de un gen está asociado a un comportamiento reproductivo de impacto y hemos patentado este hallazgo. La importancia radica en que si bien el avance de la biotecnología animal es indiscutible, la investigación y la validación se realiza en sistemas productivos muy diferentes al nuestro (hemisferio norte vs sur: estabulación vs pastoreo). En conjunto con la Facultad de Agronomía, INIA y Mejoramiento Lechero se ha generado un banco de ADN lechero asociado a un banco de datos fenotípicos

tradicionales y no tradicionales que están al servicio de la comunidad científica nacional. Recientemente he colaborado con el desarrollo de la investigación en Salud Animal. Si bien esta no es mi área de experticia, considero relevante colaborar debido a la carencia no solo de generación de conocimiento original, sino de tutores y/o investigadores seniors en la misma.

PARTE IV. ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se deberá exponer el Proyecto que se postula, de acuerdo a los siguientes puntos:

IV.1.- Análisis de la situación actual

Explique cuál es la situación (estado del arte) de la tecnología en cuestión para el desarrollo del Proyecto. Para ello se requiere contar con una síntesis de la siguiente información:

1. Las diferentes alternativas tecnológicas que actualmente dan solución a su problema.
2. El Grado de Avance a nivel nacional o internacional de los procesos o tecnologías relacionados al Proyecto.
3. Una reseña de la literatura especializada y/o una revisión de las patentes y licencias de tecnología aplicables, según corresponda.

La RED se organiza en torno a 4 grandes problemas/componentes vinculados al problema discutido en la sección anterior:

I. Estrategias de alimentación: una mirada integral al potencial animal de vacas lecheras en pastoreo
II. Carga animal: buscando el punto de equilibrio entre producción de biomasa y producción de leche según biotipo y región.
III. Indicadores reproductivos y de bienestar animal a nivel de sistema: Tipo lechero, manejo animal, y alimentación como factores de riesgo.
IV. Análisis y re-diseño de sistemas de producción: integración de investigación analítica y sistémica.

***Nota:** el listado completo de la literatura citada se adjunta como anexo al final de este formulario.*

Componente I: Estrategias de alimentación: una mirada integral al potencial animal de vacas lecheras en pastoreo

El consumo de MS en sistemas pastoriles es usualmente más bajo que en sistemas de confinamiento y podría ser insuficiente para sostener la alta producción de leche que podría lograrse con el potencial genético (Kolver y Muller 1998; Chilibroste et al., 2012a). En investigaciones nacionales el análisis de las curvas de lactancia (Chilibroste et al., 2002; Naya et al., 2002; Chilibroste et. al.,

2011) sugiere que los animales no logran expresar su potencial productivo, seguramente en respuesta al desacople entre requerimientos-oferta de nutrientes y ambiente productivo. Las curvas de lactancia resultan de la interacción entre efectos ambientales y la base forrajera de los tambos e involucran períodos de sub-nutrición del rodeo. Como forma de intervenir sobre este problema en los últimos años se ha evaluado el uso estratégico de dietas totales mezcladas (DTM) en lactancia temprana (Acosta, 2010; Chilibroste et al., 2011; Fajardo et al., 2012; Cajarville et al., 2012; Sprunck et al., 2012 a,b; Meikle et al., 2013). Los trabajos son concluyentes respecto al impacto de la inclusión de DTM sobre la producción de leche, grasa, proteína, variaciones de PV y CC al inicio de la lactancia (Meikle et al., 2013). Sin embargo, los resultados obtenidos hasta el momento son ambiguos en cuanto a la permanencia en el tiempo de los efectos logrados a inicio de la lactancia y sobre la viabilidad económica y ambiental de estas prácticas de alimentación. El uso de combinación de forraje fresco cortado con DTM (Cajarville et al. 2012) han mostrado efectos beneficiosos sobre consumo de materia seca y producción de leche con valores de inclusión de forraje fresco de hasta un 30 % de la materia seca total. A nivel nacional en lactancias tempranas se han evaluado DTM combinadas con diferentes estrategias de pastoreo suplementadas con DPM, encontrándose mejores resultados con DTM respecto a los sistemas mixtos con diferencias desde 5% hasta un 24% en producción de leche (Acosta et al., 2010; Fajardo et al., 2012; Meikle et al., 2012). Bargo et al., (2002) reportaron mayores producciones de vacas en DTM, intermedias para DPM y menores para pastoreo con concentrados por 21 semanas, disminuyendo estas diferencias a medida que avanza la lactancia entre los tratamientos DTM y mixtos. Esto destaca la importancia de investigar la eficiencia de los sistemas de alimentación mixtos con el pastoreo como alternativa a los sistemas totalmente estabulados relevando los efectos residuales durante toda la lactancia. Revisiones recientes a nivel internacional (ej. Wales et al., 2013) plantean los mismos desafíos. Es necesario generar investigación sobre tratamientos nutricionales en las que las DTM se ofrezca por períodos más prolongados (90 y 180 días) que los evaluados hasta el momento (40 – 60 días) y en diferentes momentos del año.

A la complejidad mencionada del sistema pastoril de producción de leche se le debe agregar la escasa comprensión del comportamiento ingestivo de la vaca lechera durante la transición. Esto es especialmente relevante debido a la depresión del consumo que ocurre en las últimas semanas previas al parto (Grummer 1995). Esta disminución del consumo durante la transición del estado preñada no lactante al no preñado lactante (período de transición) implica cambios dramáticos para la vaca, la cual debe adaptar su metabolismo a las fuertes exigencias que le demanda la producción (movilización de reservas corporales, es decir, el balance energético negativo, BEN). Los cambios en el metabolismo de los tejidos/órganos del organismo aseguran la uniformidad del flujo de nutrientes en

apoyo de la lactancia (Bauman y Currie 1980). Esta partición de nutrientes es comandada por señales hormonales que en conjunto con los perfiles metabólicos pueden ser utilizados como herramientas predictivas del estado de salud de rodeo. Hemos caracterizado la evolución de estos perfiles endocrino-metabólicos durante el periparto y lactancia temprana acorde a la paridad, grado de reserva corporal, biotipo lechero y manejos nutricionales diferenciales antes o después del parto (Meikle et al., 2004; 2013; Cavestany et al., 2005, 2009; Adrien et al., 2012; Ruprechter et al., 2011, Pereira et al., 2010b, Astessiano et al., 2012). La gran movilización de reservas corporales se acompaña con una disminución de las hormonas anabólicas insulina e factor insulino-símil I (IGF-I) (Meikle et al., 2004, Cavestany et al., 2009, Pereira et al., 2010b, Adrien et al., 2012), consistente con la reducción de la ingesta y el BEN que caracteriza este período, favoreciendo así el catabolismo periférico que soporta a la lactancia. En ese estado fisiológico las vacas lecheras de alta producción tienen una utilización de nutrientes por parte de la glándula mamaria superior a la del resto del cuerpo, a tal extremo que Brown (1969) ha sugerido que la vaca debe ser concebida como un apéndice de la ubre y no viceversa. Esta sub-alimentación al inicio de la lactancia no solo afecta la magnitud de la respuesta residual de producción en toda la lactancia, sino que agrava el desempeño reproductivo.

El aumento productivo ha provocado una disminución de los indicadores reproductivos; la información es consistente en señalar una disminución de 20 a 30% en las tasas de preñez desde la década del ´60 al presente en diferentes países y un aumento de problemas reproductivos y sanitarios (Roche et al., 2000; Lucy 2001; Royal et al., 2002). En Uruguay, estudios en 200 mil lactancias, indicaron que el intervalo parto concepción aumentó de 131 a 150 días de 1997-2001 a 2001-2005 (Rovere et al., 2007). Esto indica que la situación nacional actual no escapa a la de Holstein a nivel mundial, donde la selección por producción de leche ha afectado los índices reproductivos. Existe abundante debate respecto a éste antagonismo (producción-reproducción; Leblanc 2010), ya que la selección genética sólo explica una parte del progreso de la producción de leche mientras que el resto es atribuible a factores ambientales como alimentación, manejo, etc. Según Urioste (2012) el análisis de la evolución genética del intervalo inter parto (IIP) en la población Holando del Uruguay paralelamente al aumento de la producción de leche no evidencia, hasta el momento, signos genéticos de deterioro reproductivo, aunque si efectos ambientales marcados (250000 lactancias, 370 tambos, período 1995-2011). La fertilidad es un carácter complejo compuesto de varios sub-caracteres y el desafío reside en registrar todos estos datos y contar con buena seguridad de la calidad de los mismos. A pesar de estas dificultades y la baja heredabilidad de la fertilidad, recientemente varios países han implementado la inclusión de estos caracteres en programas de mejora genética, pasando de objetivos netamente productivos a

caracteres más funcionales como los reproductivos (www.interbull.org), atenuando la caída en la misma.

La primer limitante reproductiva luego del parto en una vaca lechera es el anestro posparto; hemos reportado que una vaca que reinicie la ciclicidad ovárica rápidamente frente a otra que se encuentre en anestro en los primeros dos meses posparto presenta un alargamiento del intervalo parto primer servicio de 67 días (Meikle et al., 2010). En un relevamiento de aprox. 1000 vacas lecheras en diferentes tambos de nuestro país se reportó que en varios tambos el 60% de las vacas de primer parto se encontraban en anestro durante los primeros 3 meses posparto (Meikle et al., 2010), lo que hace inviable metas de una lactancia/año. La insulina y el IGF-I, hormonas anabólicas que disminuyen en el periparto y lactancia temprana contribuyendo así a la partición de nutrientes hacia la glándula mamaria, son las mismas hormonas que estimulan el desarrollo folicular y el reinicio a la ciclicidad ovárica luego del parto (Beam y Butler 1999). Trabajos nacionales han reportado de forma consistente la asociación de estas hormonas y reinicio de la ciclicidad ovárica (revisión, Meikle et al., 2013). En estudios donde se evaluó la producción de leche acorde a diferentes ofertas de forraje con DPM y DTM proporcionada ad libitum (Chilibroste et al., 2012b) se reportó que los tratamientos se reflejaron en parte en los perfiles metabólicos y endócrinos, siendo además consistente con la probabilidad de reinicio a la ciclicidad ovárica posparto (Meikle et al., 2013).

Por otro lado, es en el período de transición que se concentran las enfermedades metabólicas o tecnopatías de la producción de leche actual. Del equilibrio con que la vaca resuelva este proceso dependerá la capacidad de maximizar la producción de leche, evitar enfermedades metabólicas y asegurar la siguiente preñez. En estos períodos de BEN se observa una alta movilización de ácidos grasos no esterificados (NEFAs) provenientes del tejido adiposo, que son captados por los tejidos, en particular por el hígado (Grummer 1995). El hígado sufre una gran cantidad de modificaciones en los períodos de BEN, se observa un aumento en el tamaño y actividad del órgano y una acumulación y metabolización de lípidos que puede resultar en el desarrollo de enfermedades tales como la lipidosis hepática y cetosis (McCarthy et al., 2010). En bovinos el acumulo de lípidos en el hígado puede deberse tanto al aumento en los NEFAs circulantes como a modificaciones en el metabolismo lipídico hepático. Estudios de genómica en vacas lecheras indican que el BEN modifica la expresión de un importante número de genes: entre estos de destacan varios genes de proteínas responsables de la β-oxidación de los ácidos grasos y de la oxidación peroxisomal de los ácidos grasos (McCarthy et al., 2010; Schlegel et al., 2012). Por otra parte, el aumento de NEFAs en el periparto se ve acompañado de un aumento en productos derivados de la oxidación no enzimática de lípidos y proteínas (Bernabucci et al., 2005) sugiriendo

la existencia de estrés oxidativo en el organismo. Los oxidantes son moléculas muy reactivas formadas en los sistemas biológicos. En concentraciones bajas se encuentran involucradas en procesos de señalización, pero a concentraciones altas pueden afectar la función de diversas biomoléculas comprometiendo la viabilidad celular (Finkel y Holbrook 2000). La información al respecto en la vaca lechera bajo diferentes tratamientos nutricionales es nula.

Los cambios metabólicos en el periparto afectan además la competencia inmune, definida como la habilidad para resistir a la infección (Ingvartsen et al., 2003). Existe una inmunodeficiencia con evidente disminución de las globulinas plasmáticas y por el incremento de las patologías infecciosas reproductivas, mamarias, podales (Blowey 2005). La alteración de los mecanismos de resistencia inmune e innata que comienzan aproximadamente a las 3 semanas antes del parto, es máxima al parto y continúa hasta las 3 semanas posparto (Mallard et al., 1998). La funcionalidad de los neutrófilos está disminuida durante el período periparto y que esto contribuye al incremento de la incidencia de mastitis y metritis posparto (Nagahata y col, 1988; Kehrli y col, 1989). El acumulo de triacilglicéridos en el hígado por la lipólisis masiva puede deprimir la secreción de proteínas inmunes (Ingvartsen et al., 2003). Por otra parte, la movilización grasa del periparto puede afectar incluso el tejido adiposo de amortiguación del pie, predisponiendo a lesiones como úlceras de suela y enfermedad de línea blanca (Bicalho et al., 2009; Alawneh et al., 2011). Existen varios indicadores que han sido sugeridos para monitorear el sistema inmune y la respuesta inflamatoria del animal además de la formula leucocitaria, como las proteínas de fase aguda tales como la haptoglobina (Eckersall, 1995). Esta proteína puede ser utilizada como marcador temprano de metritis clínica posparto, debido a que las vacas con mayor concentración sanguínea en el posparto, tienen mayor riesgo de presentar esta enfermedad (Huzzey et al., 2009). Así mismo, cojeras asociadas a desórdenes de pezuñas y capacidad de locomoción de las vacas lecheras han sido asociadas con reacciones agudas sistémicas con elevación de la haptoglobina (Leblanc et al., 2006). Por otro lado, las citocinas son los principales reguladoras del sistema inmune que conforman la respuesta inmune innata y adaptativa. Las citocinas inflamatorias están también implicadas en la respuesta a los cambios metabólicos en el período de transición en vacas lecheras (Sordillo et al., 1995). Las vacas que desarrollan metritis en el posparto tienen una disminución en la expresión de citocinas pro-inflamatorias [factor de necrosis tumoral (TNF-a), IL-1ß e IL-6] cuando los monocitos son estimulados lo que puede determinar una pobre quimiotasis y activación de los neutrófilos y monocitos, aumentado la predisposición a la metritis (Galvão et al., 2012). La concentración de interleucina 10 (IL-10) ha sido utilizada como marcador pronóstico para identificar vacas en riesgo de enfermar (Islam et al., 2013).

En Uruguay, la generación de conocimiento al respecto es casi nula. En los predios o no se llevan registros de las diferentes patologías de las vacas lecheras o si se llevan, raramente son analizados; no existe una base de datos nacional al respecto. Hemos reportado el efecto de la categoría animal sobre las globulinas plasmáticas (Cavestany et al., 2005) que se refleja en la disminución de las proteínas totales (Adrien et al., 2012; Meikle et al., 2013). La baja concentración de anticuerpos en esta etapa puede afectar el diagnóstico de ciertas enfermedades como hemos demostrado con el caso de la Leucosis bovina enzoótica (Rama et al.,, 2012): la existencia de falsos negativos desde 20 días antes hasta 60 días luego del parto con kits comerciales aprobados por la USDA y utilizados en nuestro país, indica que se debe evitar tomar muestras para diagnóstico serológico de enfermedades infecciosas en este período, al menos para Leucosis bovina. Además de las consideraciones respecto al diagnóstico, la inmunosupresión existente en este período podría modificar la carga de posibles patógenos presentes en la madre durante el periparto, es decir, el animal podría perder la capacidad de controlarlos, reactivando la infección y originando como consecuencia un aumento de su carga con las consecuencias obvias en el propio animal y en el rodeo. Si bien se ha reportado que las reservas corporales, la paridad y el manejo (por ej. frecuencias de ordeñe en la primer semana posparto) afectan diferencialmente la incidencia de enfermedades (Seifi et al., 2011), (Galvão et al., 2012), se desconoce los factores de riesgo en nuestros sistemas de producción. **Conocer que indicadores reflejan con mayor fidelidad el bienestar animal y/o la predicción de riesgo de aparición de enfermedad de rodeo y como los factores de riesgo como manejo animal, alimentación y categoría animal inciden en las mismas es esencial para prevenir las pérdidas de la producción de leche durante el curso de la enfermedad y/o durante la lactación completa** (Drackley 1999). Finalmente, a la presión por producción, a las grandes variaciones en la disponibilidad de diferentes tipos de granos y la inestabilidad de los precios, se le suma el aumento de escala de los tambos, contribuyendo con los factores de riesgo que desencadenan varias de éstas enfermedades (caminatas, largos períodos de permanencia sobre cemento). La clínica individual carece de efecto preventivo y representa un enfoque erróneo de la problemáticas sanitarias. Cuando las vacas se enferman, la leche ya se perdió y la intervención clínica -si bien necesaria- supone un esfuerzo tardío que en ocasiones tiene un magro impacto en controlar las pérdidas económicas que representan estas patologías (Ramos, 2007). Además, la buena imagen de la industria láctea pastoril asociada al bienestar animal y productos saludables se ve comprometida por la presencia de enfermedades en los rodeos lecheros actuales.

Finalmente, la industria láctea internacional se ha focalizado en la valorización e innovación de productos por las propiedades de algunos componentes lácteos en la promoción de aspectos saludables y terapéuticos de la leche (Bauman et al.,

2006). La investigación nacional respecto a calidad de leche en Uruguay se ha limitado a los términos porcentuales de los grandes componentes de la leche (proteína y grasa), y no a la maximización de estos componentes nutracéuticos de forma natural, es decir, hoy, el agregado de alguno de estos elementos es netamente a nivel industrial. Generar información respecto de cómo se afecta la calidad de leche es de gran interés tanto para la salud de los consumidores así como para el posicionamiento de Uruguay como país exportador de lácteos frente a un mercado internacional competitivo y fluctuante. La composición de ácidos grasos (AG) puede ser modificada especialmente por la alimentación (Palmquist et al., 1993) y esto podría proveer de un perfil más beneficioso para el humano. Como por ejemplo, el acido linoleico conjugado (CLA) tiene diferentes propiedades como antioxidante, inhibición de la carcinogénesis y de la aterogénesis, mejoradores de la capacidad del sistema inmune, prevención de la obesidad, efectos antidiabéticos y mejoras en la mineralización ósea (Pariza et al., 2001). Recientemente, hemos demostrado que las reservas corporales (en términos de condición corporal) afectan la producción de leche corregida por grasa (Adrien et al., 2012), así como también de ácidos grasos polinsaturados (PUFA), como los omega 3 (n-3) y CLA conocidos por su rol beneficioso en la salud humana (Artegoitia et al., 2012); esta composición se asoció a concentraciones de insulina diferenciales acorde a la reservas corporales (Artegoitia et al., 2012). Por otro lado, se ha demostrado que el aumento en la ingesta de la pastura fresca resulta en un aumento de 2 a 3 veces en el contenido CLA en la leche (Stanton et al., 1997; Kelly et al., 1998); y esto posiciona a nuestro sistema pastoril de producción de leche de forma ventajosa a nivel internacional. Sin embargo, no hemos encontrado reportes nacionales que analicen los cambios en términos de contenido de caseínas y ácidos grasos bajos sistemas de alimentación contrastantes. Mas aún, se desconocen los cambios en composición de leche cuando vacas en sistemas de alimentación de ración totalmente mezclada, pasan a un pastoreo diurno.

Si bien se han introducido modalidades de producción a corral/estabulación o semi-estabulación a los diferentes sistemas de producción de leche pastoril con distintos grados de suplementación ya existentes en nuestro país, la comprensión de los procesos biológicos –esencialmente metabólicos- subyacentes que impactan los resultados productivos, reproductivos o vinculados a la salud animal en ambos sistemas de producción contrastantes es escasa a nula. A éstos eventos, se le debe agregar los gastos energéticos diferenciales de vacas en pastoreo vs estabulación. La actividad de pastoreo implica diversos trabajos musculares con diferentes costos energéticos según su intensidad y duración donde se destacan la cosecha de forraje, y la caminata dentro de la propia parcela y entre ésta y el ordeñe. La actividad de pastoreo a altas tasas de bocados es el componente de actividad de mayor costo energético y el de mayor incidencia en el

mantenimiento del animal en pastoreo (Di Marco 1998). Kaufmman et al., (2011) reportaron un mayor gasto energético en vacas lecheras en pastoreo vs estabulación, sin embargo, el consumo y la producción de leche no fue afectada por el tratamiento nutricional, lo que es contradictorio. Determinar el gasto energético (consumo de oxígeno) en sistemas de producción contrastantes es necesario para definir la eficiencia de los mismos.

En resumen, la cadena láctea se sostiene sobre realidades muy diferentes de sistemas productivos, esencialmente cambios en la nutrición y manejo animal. El desafío para el sector lechero radica en la comprensión de cómo se afectan las variables de respuesta al modificar estos factores. En el componente I de este proyecto se evaluarán diferentes estrategias de alimentación tanto a nivel experimental (generadas como tratamientos nutricionales) como a nivel comercial (monitoreo de estrategias contrastantes implementadas por predios comerciales bajo supervisión profesional). La evaluación contempla una visión integral de la respuesta animal (consumo, metabolismo, producción, reproducción, y salud animal) durante toda la lactancia.

Componente II. Carga animal: buscando el punto de equilibrio entre producción de biomasa y producción de leche según biotipo y región.

La producción de forraje en los sistemas lecheros se basa en la producción de pasturas bianuales o perennes en rotación con cultivos anuales tanto para pastoreo como para corte, fundamentalmente ensilaje de planta entera o grano. Cuando ocurren excedentes de pasturas se cosechan generalmente como ensilajes con una participación menor de henos. La implantación de la pradera como base de los sistemas pastoriles de producción de leche se desarrolló en la década del 70 cambiando el modelo productivo dominante en ese momento. Si bien está innovación modificó fuertemente el diseño de los sistemas de producción de leche de la época, fundamentalmente en su base forrajera, los trabajos desarrollados en la Unidad de Lechería de INIA LE (Durán, 1996) jerarquizaban a la producción de pasturas como la principal limitante para aumentar el rendimiento de leche en Uruguay, estimándose valores máximos de 6500 kg MS por hectárea año, para un ciclo de 4 años de producción. Es en base a esta información que se delinearon ajustes en las rotaciones forrajeras, estrategias de producción y suplementación del rodeo con el objetivo de incrementar los niveles de producción por vaca y por hectárea (Durán, 1996). A pesar del amplio reconocimiento con que cuenta la pastura como el alimento de menor costo por kilogramo de materia seca, proteína cruda o mega caloría de energía metabolizable, se dispone de muy poca información en la que se cuantifique la producción y consumo de forraje en los sistemas comerciales de producción de leche en Uruguay. Estimaciones indirectas realizadas en sistemas lecheros, indican que en el área de vaca masa de los

sistemas con mejores indicadores técnicos, la producción de forraje cosechado por los animales no superó los 3000-3200 kg MS (Chilibroste et al., 2003). La información disponible da cuenta de problemas estructurales en el diseño de las rotaciones los que derivan sistemáticamente en fechas de siembra tardía (Ernst, 2004) y mal manejo de la fase pastura (Chilibroste et al., 2003; Zanoniani et al., 2004). Estos dos problemas no están disociados, ya que una de las causas del sobre-pastoreo observado en el período otoño – invernal es la fuerte disociación entre la demanda por alimento del sistema que es relativamente constante a lo largo del año y la oferta de alimento que se presenta fuertemente estacionalizada. Esta última presenta valores mínimos en el período otoñal, determinado fundamentalmente por la escasez de área con forraje ya que parte importante de la misma (30 – 70 %) se encuentra en transición hacia verdeo o pradera nueva. Los datos reportados por Chilibroste et al., (2003) dan cuenta de cargas efectivas en otoño del orden de 1500 a 2500 kilogramos de peso vivo por hectárea de área con pasturas implantadas (área efectiva de pastoreo). Esta situación de desbalances estructurales entre la oferta y demanda de alimento en los sistemas de producción de leche los expone a condiciones de inestabilidad productiva y eventualmente a mayores costos de producción (Chilibroste, 2004). La necesidad de contar con mayor área efectiva durante el período otoño invernal y que a su vez ésta área esté conformada por pasturas de buen valor nutritivo ha revalorizado la incorporación de gramíneas perennes en los sistemas de producción leche.

Investigaciones realizadas en EEMAC (Soca et al., 2008; Mattiauda et al., 2009) han demostrado buenos potenciales de producción de leche y de forraje con especies perennes. Dentro de las gramíneas perennes festuca es de la especies de mayor interés dada su tolerancia al pastoreo y persistencia (Formoso, 2010) y adaptación a ambientes marginales desde el punto de vista agrícola (Agnusdei et al., 2010). Chapman et al., (2008) trabajando con modelos de simulación, reportaron que festuca es una opción para enfrentar los constantes incrementos en la variabilidad climática inter-anual. El conocimiento del rango de adaptación de festuca al pastoreo en ambientes rigurosos no ha sido extensamente y comprensivamente evaluado hasta el presente. Evidencias nacionales ponen en evidencia que dicho rango se quiebra a alturas promedio del orden de los 3 cm de remanente pos pastoreo, situación en la que la pastura sufre una marcada disminución en la contribución de festuca, incrementos en el área de suelo descubierto y disminución en la producción total de forraje (Mattiauda et al., 2009). Si bien las pasturas manejadas con intensidades menores (12 y 6 cm de altura remanente) fueron superadoras en cuanto a productividad forrajera y respuesta animal, las mismas presentaron áreas sobre y subpastoreadas que pueden afectar el crecimiento y las relaciones de competencia entre las plantas (Hodgson y White, 2000). Este tipo de configuración heterogénea es el resultado de defoliaciones sectorizadas, conjuntamente con desacoples recurrentes entre oferta

y demanda de forraje, que van reconfigurando progresivamente la estructura espacial de las pasturas y que pueden generar alteraciones perjudiciales en el sistema planta suelo conducentes a la degradación de la densidad poblacional de macollos de las pasturas. Entre las principales causas que determinan reducciones en la densidad de macollos se destacan el sobrepastoreo (Matthew et al., 1995), la competencia lumínica (Simon y Lemaire, 1987; Matthew et al., 2000) y la producción de macollos reproductivos (Bahmani et al, 2001). Adicionalmente, cuando las pasturas florecen profusamente hasta fin de primavera, la persistencia resulta muy dependiente del proceso de reemplazo tardío de macollos (Matthew et al., 1993; Bahmani, 1999) los cuales son altamente susceptibles a las condiciones hídricas y térmicas estivales (Thom et al., 1998). El pastoreo intenso de primavera para controlar la floración "Control Temprano de la Floración" es una de las estrategias de manejo del pastoreo que ha demostrado efectos positivos en estimular la densidad poblacional de macollos y el crecimiento estivo-otoñal en pasturas templadas (Sheath y Boom 1985; L'Huillier 1987 a,b; Agnusdei, 2013). Si bien la densidad poblacional también puede promoverse dejando que los macollos reproductivos desarrollen hasta alrededor de antesis mediante pastoreo laxo, para luego ser removidos rápidamente con pastoreo severo para estimular un rápido macollaje – "Control Tardío de la Floración" – (Korte ef al., 1984; Matthew et al., 1989), la operación es compleja de llevar a la práctica e incrementa los riesgos de mortandad estival. Este último aspecto restringe su eventual conveniencia a ambientes con veranos benignos. Las pasturas manchoneadas ofrecen un escenario espacialmente heterogéneo en el cual los animales son capaces de seleccionar las estructuras con mayor altura, peso de macollos y largo de láminas (Faber, 2012), maximizando la tasa de consumo (Chilibroste et al., 2005) mediante modificaciones del tamaño de bocado y el tiempo de pastoreo (Mattiauda et al., 2013). Esta amplia plasticidad que manifiestan los animales en pastoreo plantea el interrogante sobre hasta qué puntos los niveles de cosecha y performance animal podrían afectarse debido a la aplicación de prácticas de manejo que optimicen la producción y calidad del forraje, su eficiencia de utilización y la persistencia productiva de las pasturas (Agnusdei et al, 2012). Para ello, los manejos de las pasturas deberán ser realizados con animales sometidos a estrategias de alimentación similares a las evaluadas en el componente I de este proyecto. A tal fin, nuestro grupo de investigación tiene amplia experiencia de investigación sobre adaptación del ganado a diferentes tratamientos a nivel de la pastura y/o los animales (ej. Chilibroste et al., 2007; Faber, 2012; Mattiauda et al., 2013).

No existen hasta el momento antecedentes en el país de redes de evaluación de pasturas con ganado lechero a nivel comercial bajo un período prolongado de tiempo (36 meses), con la misma metodología y formando parte de un mismo proyecto de investigación. Los materiales involucrados en la evaluación integrarán festuca (continentales y mediterráneas), alfalfas, raigrás perenne, dactylis y

paspalum solos o en mezcla. Al menos 12 alternativas forrajeras ubicadas en 8 predios comerciales serán evaluadas en tasa de crecimiento mensual, producción estacional y anual de forraje, evolución de la composición botánica, cosecha de forraje (pastoreo directo y corte) y capacidad de carga. Todas las defoliaciones serán realizadas con los rodeos lecheros del sistema de producción excepto aquellas que vayan destinadas a reservas de forraje. La hipótesis que da lugar a este componente es que se pueden producir 13-15 TT MS / ha a nivel comercial en condiciones de secano en la medida que se sigan las reglas de manejo agronómico y nutrición mineral que acompañan cada alternativa forrajera. Consideramos los resultados de este módulo fundamental para poder re-diseñar y proyectar (módulo IV) modelos de intensificación de la producción de leche competitivos y sostenibles sobre bases empíricas firmes.

En sistemas de base pastoril la carga es el principal factor que determina la eficiencia del sistema impactando directamente en la producción y utilización de forraje por parte de los animales (McMeekan y Walshe, 1963; Baudracco et al., 2010). El consumo de forraje y la producción de leche por vaca se resienten cuando la utilización de forraje supera el 50 % (Chilibroste et al., 2005; Chilibroste et al., 2012). Cuando la eficiencia de utilización de forraje es baja, el incremento en la carga generalmente determina mejoras en la eficiencia de cosecha, en la productividad del sistema y en el resultado económico (Baudracco et al., 2010). En Uruguay prácticamente no se disponen de trabajos publicados que hayan evaluado eficiencia de cosecha a nivel comercial por períodos prolongados de tiempo. Los trabajos realizados por nuestro grupo (Chilibroste et al., 2003; 2004) en los que se monitorearon 37 empresas comerciales durante 2.5 años mostraron eficiencias de cosecha en torno al 50 % aunque alternando períodos de sobre y sub pastoreo a lo largo del año. La integración de estrategias de alimentación que combinen pastoreo con DPM (componente I) permitirán diseñar estrategias de pastoreo con buenos niveles de eficiencia de cosecha sin afectar significativamente la performance animal (Chilibroste et al., 2012b). Los modelos de investigación utilizados en Australia y Nueva Zelandia para evaluar el efecto de la carga animal, el mérito genético y/o la utilización de concentrados incorporan la utilización de rodeos pequeños y sistemas de alimentación cerrados (“farmlets”) representado las condiciones que se dan a nivel comercial (Chataway et al., 2010). Las evaluaciones experimentales duran entre 2 y 4 años dependiendo de las características de la variable en estudio. Nosotros no conocemos antecedentes del uso de este enfoque en Uruguay. Existe un antecedente reportado en Argentina (Baudracco et al., 2011) en el que se evaluó el efecto de la carga animal sobre un sistema en base a alfalfa suplementado con ensilaje de sorgo y concentrados durante dos años.

En la búsqueda de mejorar la producción de sólidos por hectárea hay productores que han innovado en la adopción de distintos biotipos lecheros. La investigación nacional, además de rezagada en la evaluación de esta alternativa, es escasa. En estudios donde se investigó la performance de vacas Holstein uruguayas (HU) y vacas cruza HU x Holstein Frisón neocelandés (HU-HFNZ) seleccionadas por mérito económico en la lactancia previa en un mismo ambiente productivo, se encontró que la producción acumulada de leche, grasa, proteína y sólidos totales a 305 días de lactancia no fueron afectadas por la línea genética (Pereira et al., 2010a). Sin embargo, las vacas HU fueron 49±3 kg más pesadas que las HU-HFNZ y produjeron menos sólidos en leche por kg de peso metabólico por lo que la eficiencia de producción -producción de sólidos de leche por peso metabólico fue mayor en las vacas HU-HFNZ. Además, el porcentaje de preñez a los primeros 40 días de servicio fue mayor y la preñez general tendió a ser mayor en las vacas HU-HFNZ que en las HU (Pereira et al. 2010b). La información generada respecto cruzas lecheras es incipiente; hemos estudiado el comportamiento productivo y reproductivo de vacas primíparas de hijas de madres Holando Uruguayas y padres Holando americano (HA), y de vacas primíparas cruza Holando Uruguayo con Holando Neozelandés (HNZ), Sueca Roja y Blanca (RBS) y Jersey (J) (Dutour et al., 2010 a,b). La producción de leche del grupo HA fue superior a las cruzas RBS y J, mientras que no difirió significativamente del grupo HNZ. Sin embargo, cuando se analizó la producción de leche según el peso metabólico no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes grupos genéticos. El grupo J fue significativamente más liviano que el resto de los genotipos que no variaron entre ellos. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos genéticos para varios indicadores reproductivos, pero las cruzas J presentaron mayor proporción de vacas preñadas a los 21 y 42 días de inicio del período de inseminación. En un trabajo más exhaustivo Laborde (2011) analizó la performance durante la primera, segunda y tercera lactancia de las mismas líneas genéticas. Concluyó que en sistemas de producción de leche de base pastoril y con niveles de suplementación medianos a altos (1500-2000 kg de concentrado/vaca y 800-1000 kg de silo/vaca), el uso de genética HNZ sobre el HU permite lograr un animal adulto de menor peso vivo (40-50 kg menos). Esta cruza HNZ-HU tendió a producir menos litros de leche que el HU, pero con producciones por lactancia importantes (6500-7500 litros leche) y mayor concentración de sólidos, en especial grasa. Similar producción de sólidos asociado a menor peso vivo hace que la cruza HNZ-HU sea más eficiente en términos energéticos. Además los resultados nacionales indican una mejor performance reproductiva, por tanto, el uso de esta línea genética en el rodeo HU es una buena herramienta para contrarrestar la caída de fertilidad y el aumento del tamaño del Holstein, sin perder kilos de sólidos. Por otro lado utilizando JNZ sobre HU se logró un animal aún más liviano que en la cruza HU-HNZ (Laborde, 2011). La vaca JNZ-HU produjo menos litros de leche pero con una concentración de grasa y proteína considerablemente mayor; los kilos de

grasa totales producidos son mayores pero no así los de proteína. Dado que el peso vivo de esta cruza es menor, la eficiencia energética es similar a HNZ-HU y la fertilidad logró ser superior ya que se preñó un mayor porcentaje de vacas al inicio de la temporada de servicios. Se concluyó que la cruza JNZ-HU es una buena herramienta para sistemas de producción de leche que busquen alta dotación/ha, alta producción de sólidos por unidad de peso vivo y donde la reproducción y en especial, la parición temprana sean claves del sistema. Independientemente que las vacas del sistema sean razas puras o cruzas, lo importante es que se mejore la rentabilidad del sistema y para ello es necesario basar el esquema de progreso genético en algún indicador económico de selección que incluya un adecuado balance de las principales características de importancia económica de la vaca lechera (Laborde, 2011).

Este proyecto se propone estudiar a nivel de potrero y a nivel de sistema de producción los factores de manejo determinantes de la productividad y persistencia de las pasturas perennes que afectan la respuesta animal. Obtener información a estos niveles de agregación es crítico para lograr re-diseñar sistemas de producción de leche que integren intensificación en el proceso de alimentación de vacas de buen potencial productivo (producción, salud y reproducción), con una participación significativa del componente forraje en la alimentación (composición de la leche, costos, ambiente). La interacción genotipo*ambiente tendrá una especial consideración. Al igual que para el componente I consideramos los resultados de este módulo fundamental para poder re-diseñar y proyectar (Componente IV) modelos de intensificación de la producción de leche competitivos y sostenibles sobre bases empíricas firmes.

Componente III. Indicadores reproductivos y de bienestar animal a nivel de sistema: tipo lechero, manejo animal, y alimentación como factores de riesgo.

Los estudios sobre fertilidad de rodeo a nivel nacional y los factores que lo afectan son escasos. La mayor parte de los estudios a nivel experimental (Cavestany et al., 2002, 2005; Meikle et al., 2004; 2013, Adrien et al., 2012) son consistentes con la bibliografía internacional que señala la relevancia de la condición corporal y la categoría animal sobre la performance reproductiva. Estudios a nivel poblacional son muy escasos. Ibarra et al. (2002, 2004) utilizando primer servicio como variable indicativa de reinicio a la ciclicidad ovárica posparto, mostraron que ésta era muy lenta en nuestros rodeos lecheros con un 40% de los animales sin ciclar en los 90 días posparto. Sin embargo, estudios más recientes (Meikle et al., 2010) reportaron que el reinicio a la ciclicidad ovárica posparto -determinado a través de la progesterona en leche- en muchos tambos es el fisiológico (90% del rodeo ya ciclando en los primeros 30 a 40 días posparto), sin embargo, en otros tambos un

porcentaje importante (30% de las vacas) aún no había ciclado a los 3 meses posparto (Meikle et al., 2010). Estos tambos presentaron además una oferta de alimentación menor y una menor producción de leche (datos sin publicar). Se debe agregar además que la mejora en la producción de leche se ha acompañado por una disminución en detección de celo (Inglaterra de 80 a 50% en los últimos años, Dobson et al., 2007) ya que la duración del celo y la manifestación del mismo es más corta y débil respectivamente (Lucy, 2001), lo que podría explicar las discrepancias entre estos estudios. Si bien Ibarra et al. (2002) no encontraron efecto de la condición corporal sobre la probabilidad a primer servicio, trabajos posteriores demostraron su importancia sobre la duración del anestro y la probabilidad de preñez temprana (Meikle et al., 2010). La mejora de un punto de condición corporal al parto (de 2.25 a 3.25) incrementó la probabilidad de preñez a los 100 días posparto de 4 a 43%. Por otro lado, la evolución de la condición corporal afectó significativamente la longitud del anestro y la probabilidad de preñez temprana (Meikle et al., 2010). Las vacas primíparas más jóvenes presentaron una menor condición corporal al parto y a los 30 días posparto que las primíparas de mayor edad, y esto se asoció con anestros más largos (datos no publicados). Asociaciones similares se encontraron entre primíparas y multíparas (Meikle et al. 2013), pero esto dependió del manejo: tambos con muy buenos niveles de producción (con mayor oferta de alimentos) con mayor condición corporal al parto (y mayor pérdida posparto) también presentaron anestros más cortos, y en estos casos, las vacas primíparas presentaron una duración de anestro similar a vacas multíparas. Un hallazgo interesante fue el efecto de la historia reproductiva anterior: vacas con intervalos interpartos cortos (IIP<380) a pesar de presentar una menor condición corporal previo al parto, presentaron anestro más cortos y probabilidad de preñez mayores a los 100 días posparto, que aquellos animales con intervalos entre-partos más largos, lo que sugiere que el comportamiento reproductivo puede ser un fenómeno repetible.

En los estudios realizados en nuestro país, los datos que se relevan son sobre la población reproductivamente apta, es decir, vacas puestas en servicio. Los datos como porcentaje de preñez sobre vaca ofrecida o servida, intervalo parto primer servicio o concepción, preñez al primer servicio o número de servicios por preñez, así como también la edad al primer parto son indicadores importantes en el manejo reproductivo. Sin embargo, la eficiencia reproductiva debe incluir indicadores sobre el porcentaje de refugo involuntario (enfermedad), mortandad y reemplazo, costos de insumos y mano de obra empleados para generar estos indicadores. Como se mencionó anteriormente, la información respecto salud animal en predios lecheros es muy escasa. Si los predios llevan registros de enfermedad de las vacas lecheras son raramente analizados y no existe una información disponible al respecto. La documentación existente es concentra en enfermedades infecciosas (sobre todo las de declaración obligatoria) y casos

clínicos específicos. Estas variables no se incluyen en un análisis transversal que incluyan de forma integral las variables de respuesta del sistema con el manejo animal. La falta de información es tal que en el sector coexisten dogmas – en varias ocasiones contradictorios- que asocian producción y enfermedad, asociaciones entre determinados biotipos lecheros con resistencia a patologías especificas y/o longevidad. En el componente I de esta propuesta se evaluará como diferentes manejos de la alimentación modifican el metabolismo y el sistema inmune del animal, lo que facilitará la búsqueda de indicadores de bienestar animal.

En resumen, nuestro país ha relevado respecto de estrategias de alimentación o tecnologías adoptadas que pueden explicar parte del crecimiento del sector. Sin embargo, los relevamientos son parciales, y en general no integran variables de reproducción ni de bienestar animal. La comprensión de los factores de riesgo asociados a enfermedad es clave, pero el primer eslabón son los registros del predio. En la presente propuesta se busca instaurar la metodología de registros y analítica que facilite la asociación de variables y comprensión de procesos que permitan conceptualizar recomendaciones de manejo con mayor precisión.

Componente IV. Análisis y re-diseño de sistemas de producción: integración de investigación analítica y sistémica.

Las preguntas más interesantes y críticas con las cuales se enfrentan los administradores de recursos tienen mucho que ver con sistemas complejos. En las ciencias agrarias, Fischer (1935) fue uno de los pioneros en visualizar el uso del enfoque sistémico, al verificar la complejidad e interacciones de las variables biológicas y la aleatoriedad en algunos procesos, y/o partes de los mismos.

Uruguay dispone de buen nivel de información sobre las características estructurales de los sistemas lecheros basados principalmente en los registros y estudios que realiza la Dirección de Investigación y Estudios Agropecuarios (DIEA) del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. En los últimos años el recientemente creado Instituto Nacional de la Leche (INALE) ha profundizado sobre estos aspectos y agrupados a los sistemas de producción en modelos productivos basado en la información de DIEA y en el contacto con expertos en al área lechera. Investigadores de nuestro grupo han participado de este trabajo. Estos estudios han tenido el valor de permitir un análisis físico detallado de los modelos dominantes de producción así como determinar sus fortalezas y debilidades. No obstante este trabajo tiene un fuerte componente descriptivo lo que limita las posibilidades de predecir el comportamiento de los sistemas frente a cambios en el entorno (económico/ambiental) y fundamentalmente en las

posibilidades de re-diseño de los sistemas a los efectos de cumplir con las nuevas y crecientes demandas del mercado internacional. Existen también metodologías de planificación y evaluación de manejo de recursos biológicos (Durán, 1983) que se diseñaron para proyección y evaluación bio-ecónomica de sistemas de producción de leche. Este trabajo derivó en una herramienta de simulación (Plan-T) que fue ampliamente utilizada en el análisis y proyección de sistemas de producción en la lechería uruguaya durante la década de los 90. Uruguay no dispone de modelos que incluyan aspectos productivos (en su más amplio término) económicos y ambientales. Los ejemplos reportados en la literatura internacional son escasos (y de muy baja aplicabilidad).

Nuestro grupo tiene antecedentes en el área de simulación en el área de alimentación de vacas lecheras (Chilibroste et al., 1997; Chilibroste et al., 2008) y evaluación ex antes de decisiones de manejo (Mello, 2012). Recientemente se culminó un estudio (Notte, 2014) sobre el problema de como asignar los recursos alimenticios en los sistemas lecheros frente a una demanda rígida representada por el rodeo lechero. Hasta el momento dicha asignación se realiza en forma intuitiva siguiendo ciertas tradiciones y algunas reglas de manejo. En este trabajo se modeló formalmente el problema y se aplicaron algoritmos evolutivos con diferentes representaciones para la resolución del problema de optimización resultante, de modo de realizar una asignación de recursos sobre una base racional y no intuitiva como hasta ahora. Se incluyen resultados comparativos entre las representaciones estudiadas mostrando la eficiencia numérica y computacional obtenida. Actualmente estamos ejecutando un proyecto titulado "Análisis de la sustentabilidad física, económica y ambiental de sistemas lecheros" en el que se pretende analizar mediante el uso del modelo de simulación FARM DESIGN, la situación actual en términos bio-económicos de 4 predios lecheros comerciales, con sistemas de producción contrastantes en cuanto al uso de insumos y resultados productivos y económicos. Este modelo permitirá comprender al predio como un sistema complejo, analizar su sustentabilidad mediante indicadores objetivos, entendiendo los procesos que operan tras la misma y la identificación de puntos críticos que sirvan luego para el re diseño de un sistema alternativo con mejores resultados. Es un modelo cuantitativo, estático, que procesa información básica de todo el predio evaluando su resultado en base a balances anuales. La estrategia de investigación incluye una fase de exploración, en la cual el programa genera y evalúa sistemas alternativos al actual aplicando el criterio de optimización de múltiples objetivos de Pareto.

La integración de investigación analítica y sistémica ha demostrado ser la forma de valorizar la generación de conocimiento y ampliar el dominio de recomendaciones integrando la complejidad del proceso. En el marco de este proyecto proponemos el desarrollo de una herramienta de simulación a nivel del

sistema de producción de forma de integrar la información generada y disponer de una plataforma computacional desde la cual experimentar y evaluar el desarrollo de sistemas de producción sostenidamente competitivos.

IV.2.- Descripción del Proyecto

Describir el Desarrollo Tecnológico que propone el Proyecto, detallando los siguientes aspectos:

1. Explicar en qué consiste el Desarrollo Tecnológico a realizar para solucionar el problema planteado.
2. Especificación de las principales características del Desarrollo Tecnológico, los aspectos diferenciales más significativos y sus potenciales riesgos.
3. En el supuesto que los resultados del Proyecto fueran susceptibles de aplicación industrial, especifique que estrategia de protección adoptaría para garantizar la apropiación de los mismos.

1. Explicar en qué consiste el Desarrollo Tecnológico a realizar para solucionar el problema planteado

Tal como se expuso en la descripción del problema la intensificación de la producción de leche a nivel primario enfrenta desafíos cruciales en el terreno biológico, social y ambiental. Este proyecto se propone abordar el estudio de procesos considerados críticos y generar nuevas propuestas tecnológicas para los sistemas pastoriles de producción de leche que levanten las restricciones detectadas y/o generen un menú de alternativas de desarrollos económicamente viables, socialmente aceptables y ambientalmente sostenibles.

El proyecto es innovador en: a) el modelo de trabajo (Red Sectorial de Innovación público-privada), b) en el modelo de investigación (integra estaciones experimentales, predios comerciales y profesionales independientes), c) la integración permanente doble vía de investigación analítica e investigación sistémica, d) la generación de capacidades de investigación (capital humano e infraestructura físicas) y e) desarrollo de un nuevo modelo de difusión/interacción con el sector productivo.

Los procesos críticos que se priorizarán son:

Componente I: Estrategias de alimentación: una mirada integral al potencial animal de vacas lecheras en pastoreo

Se compararán estrategias de alimentación durante toda la lactancia que integren diferentes combinaciones de estabulación – pastoreo con suplementación – y pastoreo como única fuente de alimentación. Recientemente, integrantes de esta propuesta de Red de Innovación Sectorial, obtuvieron financiación (INIA – Innovagro) para el proyecto titulado "*Estrategias de intensificación para sistemas de producción de leche competitivos y sostenibles*" que integra dos épocas de parto y dos tiempos de estabulación además de la puesta a punto de la técnica de estimación de gasto energético a través del consumo de oxígeno. En esta propuesta de trabajo se amplía el campo de estudio a otras estrategias de alimentación (niveles crecientes de forraje con o sin uso de DTM). Adicionalmente, se estudiarán sistemas de alimentación a nivel comercial con buenos resultados productivos y reproductivos.

Además del análisis bio-económico de estas estrategias se pondrá especial atención en los aspectos relacionados con reproducción y salud animal así como los requerimientos de infraestructura y operación que requieren cada una de las estrategias (imposible de integrar en estudios acotados en recursos y tiempo). En algunos de los experimentos controlados de alimentación se caracterizará la inmunosupresión y el estado de salud. Esto resultados se sumarán a los que se obtengan en el proyecto "*Factores de riesgo para la inmunosupresión en el periparto de vacas lecheras: búsqueda de indicadores en sistemas de producción sobre pastoreo controlado"* (ANII-Innovagro) recientemente obtenido por integrantes del equipo que propone esta Red de Innovación Sectorial. Adicionalmente se analizará el impacto de las estrategias de alimentación sobre las características físico-químicas de la leche y sus atributos para los procesos principales a nivel industrial.

Cuello de botella: expresión del potencial animal acoplado al potencial de producción de forraje en los sistemas pastoriles de producción de leche.

Componente II. Carga animal: buscando el punto de equilibrio entre producción de biomasa y producción de leche.

Se determinará el nivel de carga animal para diferentes niveles de intensificación que encuentra equilibrio con niveles altos y sostenidos de producción de forraje y performance animal (producción y reproducción). Al igual que en el caso anterior se determinará los requerimientos de infraestructura y manejo para los diferentes niveles de intensificación adoptados. En este proceso se estudiará la interacción genotipo*ambiente. Tanto en los campos experimentales como en los sistemas comerciales (integrando diferentes tamaños y biotipos) se definirán sub-sistemas que representen el sistema a estudiar (farmlets) y se registrarán todas las

variables relevantes en torno a producción primaria (producción estacional y total, composición botánica y persistencia de cada componente de la rotación) y producción secundaria (producción y composición de la leche, variación de PV y CC, registros reproductivos y sanitarios). Adicionalmente se cuantificará el trabajo en hs hombre y maquinaria (tipo y horas) que requiere cada estrategia productiva analizada.

Cuello de botella: desbalance estructural entre oferta y demanda de nutrientes en sistemas pastoriles de producción de leche. Falta de información integrada sobre las implicancias físicas, biológicas y económicas de las estrategias de intensificación que tienen al aumento de carga como eje central. Evaluación a nivel comercial de prácticas culturales que maximicen la producción y cosecha directa de forraje por los animales.

Componente III. Indicadores reproductivos y de bienestar animal a nivel de sistema: tipo lechero, manejo animal, y alimentación como factores de riesgo.

Los antecedentes nacionales respecto a los principales factores de riesgo para la maximización de la eficiencia reproductiva y la salud de rodeo son escasos a nulos. Se construirá una base de datos de predios seleccionados (n=200) a partir de sus registros clínicos y de acuerdo al tipo de manejo reproductivo y toma de registros por técnicos especializados (predios seleccionados además en base a sus estrategias de alimentación). Se determinarán los factores del animal (paridad, producción) y de manejo reproductivo (época parto, empleo de protocolos de IA, sistemas de detección de celo e IA) y sanitario (esquema de vacunación, serología, etc.) que afectan el porcentaje concepción a primer servicio, intervalo parto concepción, número de servicios, pérdidas de gestación 30 a 60 días y el parto, probabilidad de preñez a los 100, 150 y 200 días posparto. Se determinarán causas de descartes y factores de riesgo del animal (edad, biotipo, momento de lactancia), manejo del rodeo (km caminados, producción, alimentación). Se incluirá la determinación de indicadores de bienestar animal (predictivos provenientes del componente 1).

Cuello de botella: aumento de patologías en el periparto y disfunciones reproductivas que incrementan el refugo en el rodeo y la necesidad de reposición con la consecuente pérdida económica que ello lleva. Falta de información respecto de metodología que asista a un manejo reproductivo integral y a la medicina preventiva de rodeo.

Componente IV. Análisis y re-diseño de sistemas de producción: integración de investigación analítica y sistémica.

Integración de información experimental (Componentes I, II y III) e información recogida a nivel predial (Componentes II y III) en modelos de optimización y modelos dinámicos de simulación que permitan **describir, analizar y fundamentalmente re-diseñar** los sistemas de producción de leche. El modelo de investigación prevé que la mayor parte de la información que se genere ya sea en los monitoreos a nivel comercial, como los resultado de experimentos controlados sea integrable en modelos computacionales para evaluar el impacto sobre el conjunto del sistema y/o proyectar sus efectos más allá de los límites en los que se obtuvo la información. De ser aprobada la Red de Innovación Sectorial, se integrará a la misma el proyecto interinstitucional recientemente acordado entre MGAP, INIA, INALE y FAGRO titulado **"Análisis y Diseño de Sistemas de Producción de Leche Sostenidamente Competitivos".**

Para desarrollar esta área se establecerán cooperaciones con equipos de investigación nacionales e internacionales que están comenzando a utilizar este modelo en otras cadenas productivas de manera de instalar este enfoque sistémico de trabajo en el agro uruguayo. El proyecto tiene como objetivo la generación de capacidades a nivel nacional en esta área.

Cuello de botella: falta de herramientas cuantitativas que permitan trabajar a nivel de sistemas de producción integrando dimensiones físicas, biológicas, económicas y ambientales.

2. Especificación de las principales características del Desarrollo Tecnológico, los aspectos diferenciales más significativos y sus potenciales riesgos.

El desarrollo tecnológico está basado fundamentalmente en el desarrollo de tecnologías de proceso aunque involucren diferentes niveles de insumos.

Los aspectos diferenciales con las tecnologías actuales están basados en:

- ✓ En el estudio de alternativas tecnológicas que actualmente no están en uso en los sistemas comerciales (Componente I y II).
- ✓ En el enfoque integral de la investigación con una mirada conjunta a la producción primaria, producción de leche, reproducción, salud animal y calidad del producto obtenido (Componentes I, II, III y IV).
- ✓ En el modelo de investigación de largo plazo. Los procesos más cortos involucran lactancias completas y en las pasturas ciclos de producción de por lo menos 3 años en los componentes perennes (Componentes I, II y III).
- ✓ En el modelo continuo de interacción entre la academia, los productores, los técnicos liberales y la industria en todas las etapas del trabajo
- ✓ En el modelo continuo e interactivo de difusión.

Dada la estrategia de investigación seleccionada y el método de trabajo integrado con la industria y los sistemas comerciales no visualizamos mayores riesgos de no alcanzar los resultados propuestos y/o que no sean adaptados por la producción una vez debidamente validados.

Punto 3. No corresponde.

IV.3.- Objetivos

Definir el Objetivo General y los Objetivos Específicos que se espera alcanzar a través del Proyecto.

Objetivo General
Determinar estrategias competitivas y sostenibles de intensificación productiva para sistemas de producción de leche de base pastoril

Objetivos Específicos	
1	1.1 Determinación del potencial de producción de sólidos según estrategia de alimentación: cantidad, calidad y resultado económico 1.2 Indicadores de salud y reproducción en vacas Holando sometidas a estrategias contrastantes de alimentación 1.3 Consumo de energía, digestión, metabolismo y gasto energético de vacas Holando bajo estrategias de alimentación contrastantes

2	2.1 Determinación del nivel de carga animal que maximiza producción y cosecha de forraje según nivel de suplementación y biotipo lechero. 2.2 Performance productiva, reproductiva y de salud animal según nivel de carga animal y nivel de suplementación y biotipo lechero 2.3 Potencial de producción total y estacional y capacidad de carga de diferentes mezclas forrajeras según manejo pastoreo y fertilización
3	3.1 Determinación de eficiencia reproductiva a nivel comercial según nivel de alimentación – biotipo y manejo 3.2 Identificación de indicadores de salud y bienestar animal a nivel comercial según nivel de alimentación – biotipo y manejo
4	4.1 Desarrollo de un modelo bio-económico que permita simular empresas lecheras bajo pastoreo – Area VM 4.2 Desarrollo de un modelo que permita analizar la asignación de recursos alimenticios en los rodeos lecheros 4.3 Desarrollo de herramienta de simulación que permita analizar escenarios productivos, tecnológico y de precios para un sistema lechero completo
5	5.1 Generación de espacios de análisis y proyección de los resultados obtenidos en los objetivos específicos anteriores con el equipo técnico involucrado en la Red Sectorial de Innovación (equipo de instituciones proponentes + instituciones que cooperan + técnicos liberales involucrados en la Red). 5.2 Difusión y demostración de resultados de los trabajos en reuniones con técnicos y productores.

IV.5.- Metodología

Describir y justificar la estrategia y/o metodología seleccionada para alcanzar los objetivos específicos anteriormente planteados, indicando las responsabilidades de cada una de las instituciones integrantes de la Red para el desarrollo de la misma.

MATERIALES y METODOS

Los experimentos que se ejecuten en el marco de los componentes I, II y III se realizarán de acuerdo a las regulaciones en el uso de animales en experimentación, docencia e investigación de la Universidad de la República. Los trabajos se ejecutarán en la Estación Experimental Mario A. Cassinoni (EEMAC, Paysandú) en el Centro Regional Sur (CRS, Canelones) de la Facultad de Agronomía y en predios de productores de la cuenca lechera. En todos los trabajos de campo se colectarán los registros meteorológicos de la localidad más cercana a la localidad experimental

Componente I: Estrategias de alimentación: una mirada integral al potencial animal de vacas lecheras en pastoreo

Se utilizarán vacas Holando primíparas y multíparas de parto de otoño y primavera las que serán bloqueadas por fecha de parto, peso vivo (PV), condición corporal (CC), producción previa y número de lactancias (n=20 por tratamiento). Los experimentos en general tendrán un diseño de bloques completos al azar involucrando tratamientos con dietas totalmente mezcladas en condiciones controladas (simulando estabulación) y dietas que combinan pastoreo con dietas totalmente mezclada (reproduciendo las condiciones de alimentación de los sistemas comerciales).
Nota 1: en el país no existen condiciones experimentales que permitan simular la estabulación. Es por esto que el proyecto prevé inversión y equipamiento en esta área.

El pastoreo se realizará sobre pastura de segundo o más años mezcla de gramíneas y leguminosas en una o dos sesiones diaria de pastoreo (según el experimento). La oferta de forraje de pastura (por encima de 4 cm del suelo) cubrirá el 50% o más de los requerimientos de energía neta de lactación (ENL; NRC, 2001). La DPM se formulará para complementar el aporte de nutrientes y energía de la pastura utilizando ensilaje de maíz/sorgo y mezcla de alimentos concentrados. Previo al parto, las vacas preñadas serán manejadas en forma conjunta de manera de cubrir los requerimientos de mantenimiento y gestación, manteniendo una CC de 3.5 durante el período seco. La dieta preparto se formulará en base a ensilaje de maíz, heno de moha y concentrados.

Determinaciones en los animales:
Las vacas serán ordeñadas dos veces por día (5:00 am y 3:00 pm) y la producción de leche individual se registrará diariamente. Se colectarán muestras de leche (durante los dos ordeñes) para la determinación de proteína, grasa, lactosa y urea (Milkoscan® Foss FT2) semanalmente desde el parto hasta los 90 DPP, quincenalmente desde los 91 hasta los 180 DPP y mensualmente desde los 181 hasta los 270 DPP. A los 20, 60, 120, y 240 DPP se tomarán muestras de leche para la determinación de ácidos grasos y caseína (Artegoitía et al., 2012)

En todas las vacas se registrará la CC quincenalmente (Edmonson et al., 1989) y el PV de las vacas mensualmente desde los -30 a los 270 DPP y el PV de los terneros al nacer. Se colectarán muestras de sangre mediante punción de la vena coccígea usando tubos con heparina para la extracción de plasma (centrifugado 2000 Xg, 15 min a 4°C) para determinación de la concentración de metabolitos y hormonas a los -28, -14, -7, 0, 7, 14, 28, 42, 56, 84, 98, 112, 168, 182, 270 DPP. Los días -28, -14, 0, 14, 28 y 42 se tomarán muestras de sangre (20 mL) con heparina y se mantendrán a 4oC (sangre entera) para las determinaciones de recuento leucocitario total y diferencial. Además, estas muestras serán utilizadas para la determinación de transcriptos en células leucocitarias.

El consumo de MS total individual se realizará mediante técnica de doble marcador (óxido de cromo y FDN indigestible; Hoffer et al., 1985) a los -14, 14, 50, 100 y 190 DPP en 12 vacas por tratamiento (12 bloques completos, durante 8 días de dosificación am y pm + 4 días de colección heces). En estas mismas vacas (n=12 por tratamiento) y durante el período de medición de consumo, se registrará la conducta en pastoreo mediante el uso de registradores de pastoreo (Mattiauda et al., 2013) y por apreciación visual (Chilibroste et al., 2012) (2 días por animal), y el calor total producido mediante la medición del pulso de oxígeno (Brosh et al., 2007) y distancia recorrida por GPS (Scarlato, 2011) (4 días por animal). Inmediatamente finalizado el período de determinación de consumo, en las mismas vacas (n=12 por tratamiento), se medirá el consumo de oxígeno (Brosh et al., 2007), composición corporal usando la técnica de dilución de la urea (Wells&Preston 1998), y se realizarán biopsias de hígado (500 mg aprox; Carriquiry et al., 2009) que se dividirán en dos para su procesamiento inmediato o inmediatamente congeladas en N líquido y conservadas a -80oC hasta su posterior análisis.

Se determinará el reinicio de la ciclicidad ovárica en todos los animales. Para ello se tomaran muestras de leche dos veces por semana desde los 7 hasta 60 DPP. Se realizarán examen reproductivo completo a los 30, 45, 60 días posparto a cada animal, con ecografia registrando estructuras ováricas y evaluación uterina (luz uterina, grosor endometrial-miometrial, acorde a estudios previos (Tailanian et al.

2014). Los animales tendrán un tiempo de espera voluntario de 60 días, realizando el manejo tradicional se inseminará con el mismo semen de calidad probada a todos los animales. Teniendo en cuenta el número limitado de animales por grupo (n=20), se registrarán todos los eventos reproductivos que se informarán de forma descriptiva (intervalo parto primer servicio, intervalo parto-concepción, intervalo reinicio de la ciclicidad-primer servicio e intervalo reinicio de la ciclicidad-concepción).

Determinaciones en los alimentos:
En la pastura se determinará mensualmente el forraje disponible mediante la técnica de doble muestreo (Haydock y Shaw, 1975) y se tomarán muestras representativas del mismo para determinar composición química. La masa de forraje se ajustará semanalmente utilizando los registros del Rising Plate Meter (Mattiauda et al., 2013) y la composición botánica será descrita a través de la técnica del BOTANAL (Tothill et al., 1992) cada 90 días. Se estimará la composición química del forraje consumido recolectando muestras de "hand-clipping" (Coates y Penning, 2000) en los mismos momentos de determinación del consumo (a los -14, 14, 50, 100 y 190 DPP). Se tomarán muestras de las dietas mezclas ofrecidas y de los rechazos cada 30 días y de los componentes principales (cuando se registren nuevas partidas de concentrados y/o cuando se abren nuevas bolsa de silo).

Análisis de laboratorio:
Para la determinación del perfil de ácidos grasos en la grasa de la leche y las determinaciones de proteína total y en suero y el perfil de caseínas se realizarán de acuerdo a lo descrito por (Artegoitía et al., 2012). La concentración de metabolitos en plasma (ácidos grasos no esterificados (NEFA), beta-hidroxibutirato (BHB), glucosa, colesterol, urea, proteína total y albúmina), se determinará mediante espectrofoto-colorimetría (Adrien et al., 2012). La concentración de hormonas en plasma (insulina, IGF-I, adiponectina y leptina) o leche (P4) se determinará mediante análisis radioinmunométrico (IRMA) o radioinmunoanálisis (RIA) (Adrien et al., 2012; Astessiano et al., 2012). En la sangre entera se determinará el Recuento Leucocitario Total (RLT) y Diferencial (RLD) se realizarán acorde con trabajos previos (Rama et al., 2010). La concentración de óxido de cromo en las heces se realizará por espectofotometría de absorción atómica (Ben-Ghedalia y Miron, 1984) y la FDN indigestible en las heces según Lippke et al., (1986). Las muestras de forraje ofrecido y consumido ("hand clipping") y de las dietas (DPM y DTM) ofrecidas y rechazadas se molerán (1 mm) y se formarán muestras compuestas para la determinación de los contenidos de materia seca a 60 y 105°C, cenizas, nitrógeno (AOAC, 2000) y los contenidos de FDN, FDA y LDA (Van Soest et al., 1991).

Cálculos y análisis estadístico:
Se utilizarán las funciones de los sistemas de alimentación más conocidos (CSIRO, AFRC y NRC) para calcular con los coeficientes generados en cada tratamiento, los requerimientos de energía para las diferentes actividades y realizar estimaciones del balance energético.

Los datos serán analizados con el paquete estadístico SAS (v. 9.2, SAS Institute Inc., Cary, NC), usando un diseño de bloques al azar con un modelo mixto y un análisis de medidas repetidas en el tiempo (si corresponde de acuerdo a la variable) mediante el procedimiento MIXED. El modelo incluirá el efecto del tratamiento, tiempo (momento de medición) y su interacción como efectos fijos y el bloque como efecto aleatorio. Se calculará el largo de la primera sesión de pastoreo, así como los tiempos dedicados a cada actividad y se analizarán con el mismo modelo. Los registros de pastoreo y rumia realizados visualmente serán analizados como la probabilidad de la actividad en el tiempo de acceso con el procedimiento GENMOD con distribución binomial y el modelo incluirá tratamiento, intervalo dentro de la sesión y el bloque.

Los actores pertenecientes a UdelaR (FAGRO y FVET) tendrán la mayor responsabilidad en la ejecución de este componente. Las capacidades analíticas (físicas y humanas) del CRI instaladas en EEMAC también serán parte de la ejecución de este componente.

Componente II. Carga animal: buscando el punto de equilibrio entre producción de biomasa y producción de leche.

Evaluaciones a nivel comercial
En los trabajos a nivel comercial se evaluarán diferentes combinaciones de fertilización y manejo del pastoreo bajo régimen de defoliación controlado y pre-establecido. La metodología de muestreo y análisis estadístico de este tipo de trabajo será la misma que la utilizada en el Proyecto Alimentación Reproducción (EEMAC-CONAPROLE 2003-2005) y reportada en el Informe final FPTA 155). En todos los casos se determinará producción total y estacional de forraje, cosecha de pastura (directa por los animales y mecánica), composición química del forraje cosechado y capacidad de carga durante el período evaluado.

Determinación de niveles de carga a nivel experimental
Se diseñará un experimento en el Centro Regional Sur de FAGRO para evaluar el efecto de tres niveles de carga animal sobre una rotación de pasturas y cultivos (tres años en fase de pasturas perennes y un año de verdeos de invierno y verano). El experimento durará tres años consecutivos (May. 2015 – Jun. 2018).

Las características de los suelos y el manejo previo de los mismos están debidamente detallados y se encuentra disponible.

Sesenta y seis hectáreas del área asignada a VO bajo una misma rotación forrajera serán divididas en tres unidades físicas de igual tamaño (22 ha) y diseño en facilidades de comunicación hacia la unidad de ordeñe y la playa de alimentación. Cada unidad física estará dividida en 12 potreros balanceados en tamaño, tipo de suelo y ubicación topográfica. Vacas lecheras de partos de otoño-invierno (n=126) serán asignadas al azar a uno de los siguientes tratamientos: carga baja (CB; 1.45 VO/ha), carga media (CM; 1.89 VO/ha y carga alta (CA; 2.46 VO/ha). El sistema CB tendrá 32 VO, el CM 41 VO y el CA 53 VO que permanecerán durante toda la lactancia dentro del área asignada. Las vacas serán balanceadas por época de parto, número de lactancia, peso vivo, condición corporal y producción en la lactancia anterior.

Los animales se suplementarán con ensilaje de maíz (asumiendo que el rendimiento del cultivo permite asignar 1200 kg MS/ha) y con una cantidad fija de concentrado por VO que se compra en el mercado (1500 kg MS/VO). Las vacas secas durante el preparto serán también suplementadas con ensilaje de maíz y concentrado. Las vacas tendrán un manejo común entre la fecha de parto real y que sean asignadas a las unidades experimentales. El manejo y seguimiento reproductivo de los animales será el mismo que se detalló para el componente I de esta propuesta. El secado de los animales se realizará por preñez o cuando la producción durante dos ordeñes consecutivos esté por debajo de los 7 L/día luego del 8to mes de lactancia. Si durante el transcurso del experimento se pierden vacas por enfermedad o por preñez serán sustituidos por animales nuevos a la siguiente parición que no serán evaluados como animales experimentales. Los animales sustituidos serán contabilizados como pérdidas de cada uno de los niveles de carga.

Manejo de las pasturas el pastoreo y la suplementación
Las 3 unidades físicas se manejarán con pastoreo rotativo accediendo a una nueva franja de pastoreo a la salida de cada ordeñe. Los criterios de entrada y salida del pastoreo serán los mismos para las 3 unidades físicas y serán determinados por el equipo de investigación para cada mezcla con el objetivo que las pasturas maximicen la tasa de crecimiento. La asignación de forraje será la misma para los tres rodeos y se realizará con el mismo criterio adoptado por Baudracco et al (2011). La asignación de forraje se determinará para el rodeo en CB y la misma será ofrecida a los rodeos en CM y CA. Si la asignación de forraje al grupo CB está por debajo de lo esperado para que maximice consumo se suplementará con ensilaje de maíz de manera de asegurar un largo de rotación de pastoreo que no comprometa el crecimiento de las pasturas. En contraste si en

algún momento el crecimiento de las pasturas superara la capacidad de consumo de los animales los excedentes serán cosechados en forma de silopack y utilizados cuando haya déficit dentro de la misma unidad física que los generó. Los kgMS de silopack cosechados y suplementados serán contabilizados para cada unidad física. Los niveles de concentrados variarán a lo largo de la lactancia (un nivel por cada tercio de lactancia) y la composición del concentrado se ajustará según las necesidades estacionales. En todos los casos la cantidad y tipo de concentrado será la misma para los tres tratamientos. El concentrado se ofrecerá en la sala de ordeñe en cantidades iguales por ordeñe y contendrá en todos los casos suplementación mineral y vitamínica para cubrir requerimientos. Muestras de los suplementos para determinación de composición química serán tomadas mensualmente.

Las determinaciones en la pastura y en los animales serán los mismos que los descriptos en el Componente I. En la pastura - adicionalmente a los descrito para el Componente I- se estimará tasa de crecimiento en forma quincenal utilizando un ACS-470 Multispectral Sensor Starter Package®. Durante los primeros 60 DPP, se tomarán dos muestras de leche por semana para la determinación de P4 de manera de definir el intervalo parto-reinicio de la ciclicidad ovárica. A su vez, se realizará determinación de celos una vez cumplido el período de espera voluntario y se registrarán los principales eventos reproductivos (servicio, preñez, intervalo parto primer servicio, intervalo parto-concepción). Se registrarán todos los eventos sanitarios como descrito en el Componente III.

Análisis estadístico

Tanto para producción de leche como para PV y CC se ajustarán curvas (ej. Wilmink (1987); Wood (1967); polinomios de tercer grado) a los efectos de comparar producción total de leche, picos de máxima (leche) o mínima (PV y CC) y persistencia de las lactancias. Las tasas a las que los animales recuperan PV o CC una vez que alcancen el nadir en cada uno de los sistemas es de particular interés. Los datos serán analizados con el paquete estadístico SAS (v. 9.2, SAS Institute Inc), usando un diseño de bloques al azar con un modelo mixto y un análisis de medidas repetidas en el tiempo mediante el procedimiento MIXED para variables productivas y GENMOD para las variables reproductivas. Al igual que Baudracco et al (2011) será tomada la vaca como unidad experimental integrando carga como efecto fijo y año y vaca dentro de tratamiento como efectos aleatorios. Las variables de la pastura se analizarán con potrero como unidad experimental con medidas repetidas en el tiempo. El modelo incluirá el efecto fijo de carga y potrero dentro de tratamiento como efecto aleatorio. El mismo modelo será utilizado para comparar las tasas de crecimiento.

Los actores de la Red pertenecientes a UdelaR (FAGRO y FVET) y el equipo técnico de CONAPROLE tendrán la mayor responsabilidad en la ejecución de este componente. Los trabajos a nivel de predio comercial serán diseñados en conjunto entre el equipo técnico del proyecto y el equipo técnico de CONAPROLE, serán supervisados por el responsable del proyecto, coordinados por los responsables zonales de CONAPROLE y ejecutados por los asesores técnicos de los predios y personal especialmente contratado para estas actividades.

Componente III. Indicadores reproductivos y de bienestar animal a nivel de sistema: tipo lechero, manejo animal, y alimentación como factores de riesgo.

Se realizará un estudio observacional longitudinal prospectivo en 100 predios seleccionados, durante dos años consecutivos, que serán estratificados por el número de vacas en ordeñe, porcentaje de pastura en la dieta y producción/lactancia. Serán incluidos únicamente predios que posean además del control mensual lechero, la toma de registros 1) condición corporal al secado y al parto 2) registros clínicos por personal especializado que será previamente entrenado y/o evaluado por los técnicos de este proyecto. Se registrarán los casos de cetosis clínica, mastitis, retención de placenta, metritis, claudicación, acidosis ruminal o cualquier otra enfermedad manifestada por los animales, el día respectivo, tipo de afección y tratamiento correspondiente. 3) registros reproductivos (celos, IA, empleo de protocolos de inseminación artificial. La información referente al biotipo animal, oferta de alimentos, manejo de rodeo (pastoreos, km caminados), manejo reproductivo (época parto, empleo de protocolos sincronización, sistemas de detección de celo e IA) y sanitario (esquema de vacunación, serología, etc.), factores medioambientales (temperatura, lluvias) serán registrados mensualmente. El personal a cargo del predio, los cambios del mismo y/o los cambios de rutina serán registrados. Los técnicos asesores de los predios trabajarán conjuntamente con el equipo responsable del proyecto, intercambiando información, análisis de datos e interpretación de datos. Se planillará la información referente a infraestructura por el mismo observador (acceso al tambo y caminos, playa de comidas, sala de espera, etc) calificando en tres grados (regular-buena-muy buena). La propuesta de funcionamiento será en base a la organización de 20 predios seleccionados en un radio de 50 km, con encuentros mensuales para llevar adelante este intercambio. Durante el segundo año, se seleccionarán 25 predios en los que se determinará además indicadores serológicos de bienestar animal (predictivos provenientes del componente 1), durante el preparto. Se determinará la edad al primer parto, el porcentaje concepción a primer servicio, intervalo parto concepción, número de servicios, pérdidas de gestación 30 a 60 días y el parto, probabilidad de preñez a los 100, 150 y 200 días posparto. Se determinarán

causas de descartes y factores de riesgo del animal (edad, biotipo, momento de lactancia), manejo del rodeo (km caminados, producción, alimentación). Las incidencias acumuladas en el período estudiado se estimarán por sus intervalos de confianza del 95% mediante la distribución binomial. Para el análisis de factores de riesgo asociados a la incidencia de las enfermedades se realizará una regresión logística con enfermedad como respuesta (0 -1) determinando el ratio para las variables independientes incluidas en el modelo (tambo, estación del año, categoría animal, nivel de producción de leche, infraestructura). Se realizarán estudios retrospectivos con énfasis en la búsqueda de asociación de manejo preparto (variable de respuesta condición corporal al secado y al parto), tipo de manejo reproductivo (evaluación reproductiva posparto, uso de protocolos hormonales, manejo de la recría y), acorde al manejo sanitario (plan de vacunación, registros sanitarios, control de mastitis) y al número de horas hombre por animal en el predio. Se estimará el refugo involuntario y voluntario anual y la tasa de reposición.

Componente IV. Análisis y re-diseño de sistemas de producción: integración de investigación analítica y sistémica.

En este componente la RED se propone tres productos.
Primero desarrollar un modelo de simulación bio-económico que permita la evaluación del desempeño de los sistemas de producción de leche y sus posibles estrategias de intensificación. El modelo permitiría optimizar el Margen de Alimentación y/o minimizar el costo de alimentación de dicho indicador de resultado. Las variables significativas a considerar en el modelo serán carga, producción individual, producción y utilización de pasturas (alimentándose de los resultados obtenidos en los componentes I y II).

El segundo producto contempla que los sistemas de producción son desarrollados inequívocamente en la estructura de una empresa y/o explotación lechera, es de interés considerar en forma adicional otras variables que hacen al desempeño de la empresa o unidad de producción en todas sus aéreas de decisión. El sistema de producción integra en su estructura una unidad de producción, una unidad de ordeñe, una unidad de recría, infraestructura para la producción, etc.

Los componentes sujetos a variación por tamaño y por naturaleza del evento son:
- Infraestructura total y especifica de alimentación (valor de la inversión y costos de mantenimiento), acondicionamiento del alimento forraje y concentrado (dentro y fuera de sala de ordeñe) e infraestructura de manejo y alimentación (corrales inversión y mantenimiento). Requerirá trabajo de campo para evaluar inversiones ya realizadas en algunos sistemas que representen bien la tecnología que se quiere simular.

- Maquinaria de distribución del alimento y su operación, dentro y fuera del tambo, activos y costos operativos.
- Infraestructura de circulación (caminos), distribución de agua, sombra y descanso de los animales. Requerirá trabajo de campo para evaluar inversiones ya realizadas en algunos sistemas que representen bien la tecnología que se quiere simular
- Riego: impacto de la incorporación de riego en el sistema.
- Efluentes y reciclaje de nutrientes

La propuesta de investigación consiste en la conformación de un equipo con técnicos de UdelaR (FAgro, FVet, FIng), INIA, CONAPROLE e INALE que se involucren en el desarrollo del proyecto. En una primera etapa se establece el modelo conceptual (como se formula el problema, los límites, los módulos, etc) y luego se ingresa en la fase de construcción del modelo. El producto de este proyecto es el modelo terminado y validado por el equipo técnico involucrado. En una etapa posterior se procederá a una etapa de validación a nivel comercial tanto de los resultados globales del modelo como de los componentes principales.

Un tercer producto será la aplicación de técnicas meta-heurísitcas (Notte, 2014) para abordar el problema de la asignación de recursos alimenticios en los sistemas de producción de leche. El antecedente inmediato de este trabajo es el desarrollado por Notte (20014). Gastón Notte es parte del equipo de UdelaR (Polo Agroalimentario CENUR LN) y desarrollará su trabajo de doctorado en el marco de los proyectos que ejecute la Red.

IV.5.- Resultados Esperados

Describir los resultados y/o productos que se espera obtener con el desarrollo del Proyecto, especificando indicadores para evaluación de éxito y objetivo específico que se prevé cumplir con cada uno de los resultados.

Productos y/o Resultados Esperados		IVC[1]	Medio de verificación[2]	Obj. Esp. Asoc.
1	Determinación del potencial de producción de sólidos según estrategia de alimentación: cantidad, calidad y resultado económico	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación Información Científica	1.1
2	Indicadores de salud y reproducción en vacas Holando	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación	1.2

	sometidas a estrategias contrastantes de alimentación		Información Científica	
3	Consumo energía, digestión, metabolismo y gasto energético de vacas Holando bajo estrategias de alimentación contrastantes	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación Información Científica	1.3
4	Determinación del nivel de carga animal que maximiza producción y cosecha de forraje según nivel de suplementación y biotipo lechero.	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación Información Científica	2.1
5	Performance productiva, reproductiva y de salud según nivel de carga animal y nivel de suplementación y biotipo lechero	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación Información Científica	2.2
6	Potencial de producción total y estacional y capacidad de carga de diferentes mezclas forrajeras según manejo pastoreo y fertilización	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación Información Científica	2.3
7	Determinación de eficiencia reproductiva a nivel comercial según nivel de alimentación – biotipo y manejo	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación Información Científica	3.1
8	Identificación de indicadores de salud y bienestar animal a nivel comercial según nivel de alimentación – biotipo y manejo	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación Información Científica	3.2
9	Desarrollo de un modelo bio-económico que permita simular empresas lecheras bajo pastoreo – Area VM	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación Modelo disponible en sitios WEB propios de la red y sus integrantes	4.1
10	Desarrollo de un modelo que permita analizar la asignación de recursos alimenticios en los rodeos lecheros	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación Modelo disponible en sitios WEB propios de la red y sus integrantes	4.2
11	Desarrollo de herramienta de simulación que permita analizar	% avance	Informe Anual de proyecto Material Divulgación	4.3

	escenarios productivos, tecnológico y de precios para un sistema lechero completo		Modelo disponible en sitios WEB propios de la red y sus integrantes	
12	Reuniones plenarias equipo técnico de la Red. Actividades de difusión	n n	Documento escrito preparatorio y con resultados de las mismas Material de divulgación	5.1 5.2

[1] **Indicador verificable de cumplimiento**: Es la expresión cuantitativa que permite predecir o evaluar el grado de cumplimiento de objetivos y/o logro de resultados. Se puede medir en cantidades o porcentajes para permitir comparaciones.

[2] **Medio de Verificación:** Es la fuente de información a través de la cual se acredita el cumplimiento de objetivos y/o logro de resultados. Incluye material publicado, inspección visual, encuestas, registros de información, reportes estadísticos, entre otros.

IV.6.- Hitos del Proyecto

Indicar los meses de cumplimiento de los Hitos del Proyecto, así como sus Productos y/o Resultados Esperados asociados, en caso que corresponda.

Observar que hay trabajos que se superponen en el tiempo (equipo grande, diferentes responsables y más de una localidad física). No es un proceso secuencial

Nro. Hito	Mes del Cumplimiento del Hito	Productos y/o Resultados Esperados Asociados
1	6	Infraestructura Estabulado Preparada OE 5.1 (1/8)
2	18	OE 1.1 y 1.2 - Primer ciclo trabajo campo finalizado – Difusión OE 2.1 y 2.2 - Primer ciclo trabajo campo finalizado – Difusión
3	24	OE 4.1 cumplido OE 5.1 (4/8) – OE 5.2 (5/15)
4	30	OE 1.1 y 1.2 – Segundo ciclo trabajo campo finalizado – Difusión OE 2.1 y 2.2 - Segundo ciclo trabajo campo finalizado – Difusión
5	36	OE 1.1 y 1.2 Finalizados OE 1.3 - Trabajo campo, análisis de datos y resultados preliminares finalizados

		OE 2.3 - 80 % Trabajo de campo finalizado - Difusión de resultados OE 3.1 y 3.2 – Trabajo Campo y Difusión OE 5.1 (6/8) – OE 5.2 (10/15)
6	42	OE 2.1 y 2.2 - Tercer ciclo trabajo campo finalizado – Difusión OE 4.2 - 75 % cumplido
7	48	Cierre del Proyecto Difusión y publicación de resultados Sistema de Simulación

Nota:
Se define Hito como el momento de la ejecución de un Proyecto en el cual se logra avances relevantes verificables.
El Mes del Cumplimiento del Hito se incrementa conforme al Número de Hito y tiene un máximo dado por la duración del proyecto (48 meses).

IV.7.- Plan de Trabajo

Especificar el Plan de Trabajo con la secuencia cronológica y duración de las actividades del Proyecto, marcando los meses en los que se desarrollan las mismas. Asimismo indique el resultado asociado a cada actividad. En caso que una actividad contribuya a más de un resultado elegir el de cumplimiento más tardío.

A los efectos de clarificar la exposición, se presenta en primer lugar el Diagrama de Gantt y luego la lista de productos y/o resultados esperados asociados de cada actividad.

En el diagrama, se ha utilizado el siguiente código de colores para caracterizar las actividades:

- Rojo: Actividades Preparatorias. Infraestructura
- Amarillo: Trabajo de Campo
- Azul: Procesamiento, análisis, discusión de resultados
- Verde: Divulgación (jornadas internas, externas, publicaciones, etc.)

Cronograma de Actividades (1 de 2)		Año 1												Año 2											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Preparación Infraestructura																								
2	Instalación Red – Programación actividades – Ajustes protocolos de trabajo																								
3	Trabajo de campo – Experimentos Componente I																								
4	Análisis de datos – Experimentos Componente I																								
5	Publicación resultados – Experimentos Componente I																								
12	Trabajo campo – Experimentos Componente II																								
13	Análisis de datos – Experimentos Componente II																								
14	Publicación y divulgación de resultados - Experimentos Componente II																								
17	Trabajo de campo a nivel comercial - Componente II																								
18	Publicación y divulgación de resultados - Componente II																								
19	Trabajo de campo a nivel comercial - Componente III																								
20	Análisis de datos - Componente III																								
21	Publicación resultados – Componente III																								
22	Desarrollo del producto I – Componente IV																								
23	Divulgación y difusión del modelo I – Componente IV																								
24	Desarrollo del producto II – Componente IV																								
25	Divulgación y difusión del modelo II Componente IV																								
26	Desarrollo de plataforma simulación – Componente IV																								
27	Reflexión y análisis. Formación-Actualización. Difusión																								

Cronograma de Actividades (2 de 2)		Año 3												Año 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Preparación Infraestructura																								
2	Instalación Red – Programación actividades – Ajustes protocolos de trabajo																								
3	Trabajo de campo – Experimentos Componente I																								
4	Análisis de datos – Experimentos Componente I																								
5	Publicación resultados – Experimentos Componente I																								
12	Trabajo campo – Experimentos Componente II																								
13	Análisis de datos – Experimentos Componente II																								
14	Publicación y divulgación de resultados - Experimentos Componente II																								
17	Trabajo de campo a nivel comercial - Componente II																								
18	Publicación y divulgación de resultados - Componente II																								
19	Trabajo de campo a nivel comercial - Componente III																								
20	Análisis de datos - Componente III																								
21	Publicación resultados – Componente III																								
22	Desarrollo del producto I – Componente IV																								
23	Divulgación y difusión del modelo I – Componente IV																								
24	Desarrollo del producto II – Componente IV																								
25	Divulgación y difusión del modelo II Componente IV																								
26	Desarrollo de plataforma simulación – Componente IV																								
27	Reflexión y análisis. Formación-Actualización. Difusión																								

Productos y/o Resultado Esperado y Responsable de Cada Actividad:

	Actividades	Producto y/o Resultado Esperado Asociado	Responsable
1	Preparación Infraestructura	Disponer capacidades físicas	P. Chilibroste D. Mattiauda
2	Instalación Red – Programación actividades – Ajustes protocolos de trabajo	Ajuste del programa de trabajo y compromisos de los miembros de la Red de Innovación y los equipos de investigación	P. Chilibroste A. Meikle G. Bagñato G. Battegazore
3	Trabajo de campo - Componente I	Determinación del potencial de producción de sólidos según estrategia de alimentación: cantidad, calidad y resultado económico	M. Carriquiry D. Mattiauda
4	Análisis de datos – Componente I	Determinación del potencial de producción de sólidos según estrategia de alimentación: cantidad, calidad y resultado económico	M. Carriquiry D. Mattiauda
5	Publicación resultados – Componente I	Determinación del potencial de producción de sólidos según estrategia de alimentación: cantidad, calidad y resultado económico	M. Carriquiry D. Mattiauda
6	Trabajo de campo - Componente I	Indicadores de salud y reproducción de vacas Holando sometidas a estrategias contrastantes de alimentación	A. Meikle J. Gil
7	Análisis de datos – Componente I	Indicadores de salud y reproducción de vacas Holando sometidas a estrategias contrastantes de alimentación	A. Meikle J. Gil
8	Publicación resultados – Componente I	Indicadores de salud y reproducción de vacas Holando sometidas a estrategias contrastantes de alimentación	A. Meikle J. Gil
9	Trabajo de campo - Componente I	Consumo, metabolismo y gasto energético de vacas Holando sometidas a estrategias de alimentación contrastantes	AI Trujillo L. Adrien
10	Análisis de datos – Componente I	Consumo, metabolismo y gasto energético de vacas Holando sometidas a estrategias de alimentación contrastantes	AI Trujillo L. Adrien
11	Publicación resultados – Componente I	Consumo, metabolismo y gasto energético de vacas Holando sometidas a estrategias de alimentación contrastantes	AI Trujillo L. Adrien
12	Trabajo campo – Experimentos Componente II	Determinación del nivel de carga animal que maximiza producción y cosecha de forraje según nivel de suplementación y biotipo lechero.	P. Chilibroste R. Mello
13	Análisis de datos – Experimentos Componente II	Determinación del nivel de carga animal que maximiza producción y cosecha de forraje según nivel de suplementación y biotipo lechero.	P. Chilibroste R. Mello
14	Publicación y divulgación de resultados - Experimentos Componente II	Determinación del nivel de carga animal que maximiza producción y cosecha de forraje según nivel de suplementación y biotipo lechero.	P. Chilibroste R. Mello
15	Análisis de datos – Experimentos Componente II	Performance productiva, reproductiva y de salud según nivel de carga animal y nivel de suplementación y biotipo lechero	P. Chilibroste AI. Trujillo

16	Publicación y divulgación de resultados - Experimentos Componente II	Performance productiva, reproductiva y de salud según nivel de carga animal y nivel de suplementación y biotipo lechero.	P. Chilibroste AI. Trujillo
17	Trabajo de campo a nivel comercial - Componente II	Potencial de producción total y estacional de mezclas forrajeras según manejo y nivel de fertilización	P. Chilibroste R. Mello
18	Publicación y divulgación de resultados - Componente II	Potencial de producción total y estacional de mezclas forrajeras según manejo y nivel de fertilización	P. Chilibroste R. Mello
19	Trabajo de campo a nivel comercial - Componente III	Determinación de eficiencia reproductiva a nivel comercial según nivel de alimentación – biotipo y manejo	A. Meikle L. Adrien
20	Análisis de datos - Componente III	Determinación de eficiencia reproductiva a nivel comercial según nivel de alimentación – biotipo y manejo	A. Meikle L. Adrien
21	Publicación resultados – Componente III	Determinación de eficiencia reproductiva a nivel comercial según nivel de alimentación – biotipo y manejo	A. Meikle L. Adrien
22	Desarrollo del producto I – Componente IV	Desarrollo de un modelo bio-económico que permita simular empresas lecheras bajo pastoreo – Area VM	P. Chilibroste G. Notte J. Artagaveytia
23	Divulgación y difusión del modelo I – Componente IV	Desarrollo de un modelo bio-económico que permita simular empresas lecheras bajo pastoreo – Area VM	P. Chilibroste G. Notte
24	Desarrollo del producto II – Componente IV	Desarrollo de un modelo que permita analizar la asignación de recursos alimenticios en los rodeos lecheros	G. Notte
25	Divulgación y difusión del modelo II Componente IV	Desarrollo de un modelo que permita analizar la asignación de recursos alimenticios en los rodeos lecheros	G. Notte
26	Desarrollo de plataforma simulación – Componente IV	Desarrollo de herramienta de simulación cuantitativa que permita analizar escenarios productivos, tecnológico y de precios para un sistema lechero completo	P. Chilibroste G. Notte G. Giudice
27	Reflexión y análisis Formación-Actualización Difusión	Reuniones plenarias equipo técnico de la Red. Actividades de difusión	P. Chilibroste A. Meikle

Nota:
Cada actividad debe tener marcada una fecha de inicio y una fecha de finalización.

IV.8.- Gobernanza de la Red

Los antecedentes de trabajo que han sustentado la propuesta de conformación de esta red se proyectan a que la experiencia se consolide en un Centro Tecnológico en el mediano plazo. Para ello esta primera experiencia debe ser exitosa y, sobre todo, eficiente en el abordaje de problemas centrales de la cadena láctea y en la generación y difusión de bienes públicos imprescindibles para el desarrollo dinámico del sector.

En consecuencia, la red debe conducirse armonizando puntos de vista de distintos actores y distintas culturas organizacionales muy arraigadas en cada una de las (grandes) instituciones que la integran y –simultáneamente- manteniendo mecanismos ágiles de toma de decisiones de gestión.

Asimismo, se considera prudente evitar las complejas construcciones institucionales en esta etapa: en general, cuando los proyectos interinstitucionales dedican demasiada energía en repartir las cuotas de poder de una red que todavía no existe, esto quita tiempo y fuerzas para alcanzar los resultados conjuntos que en definitiva son los que legitiman la existencia misma de la red.

Consecuentemente, en la fase que cubre este proyecto, la Red Sectorial será conducida por un Comité Estratégico integrado por el Coordinador del Proyecto, un representante de la Universidad de la República, uno representante del CRI, un representante de Conaprole y un representante del INALE. Este Comité tendrá sesiones ordinarias semestrales, y lo hará en forma extraordinaria cuando alguno de sus integrantes así lo solicite. Funcionará como el mecanismo de comunicación, monitoreo y coordinación de la red con las instituciones miembro. Una vez aprobado el financiamiento, las instituciones integrantes de la red formalizarán el Comité y designarán su integración. Asimismo, aprobarán su reglamento de funcionamiento.

V.- RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

V.1.- Recursos Humanos

<table>
<tr><td colspan="6">ROL: RESPONSABLE DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE: PABLO</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS: CHILIBROSTE SYMONDS</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD
X</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:
2967397-5</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: URUGUAY</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: SORIANO</td><td colspan="3">CIUDAD: MERCEDES</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: ARTIGAS 511</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 099609816</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: pchili@fagro.edu.uy</td></tr>
<tr><td rowspan="5">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td colspan="2" rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2">UDELAR</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2">FACULTAD DE AGRONOMIA</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2">DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL Y PASTURAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGO ACTUAL: GRADO 5</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales 30 HORAS</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 20</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO
- Miembro de la dirección de la Red
- Coordinación del equipo interinstitucional e interdisciplinario.
- Planificación y supervisión de las actividades enmarcadas en el proyecto.
- Responsable directo componentes II y IV
- Dirección de tesis de posgrado y grado.
- Coordinación de cursos de capacitación de técnicos así como de postgrado.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="6">ROL: CO-RESPONSABLE</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE:ANA GABRIELA</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS: MEIKLE SOLARI</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD
X</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:
1620430-5</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: URUGUAY</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: MONTEVIDEO</td><td colspan="3">CIUDAD: MONTEVIDEO</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: BLIXEN 4269</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 26223106/ 099349008</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: meikleana@gmail.com</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td colspan="2">1º NIVEL</td><td colspan="2">UDELAR</td></tr>
<tr><td colspan="2">2º NIVEL</td><td colspan="2">FACULTAD DE VETERINARIA</td></tr>
<tr><td colspan="2">3º NIVEL</td><td colspan="2">LABORATORIO DE TÉCNICAS NUCLEARES</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="4">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="4">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="2">CARGO ACTUAL: GRADO 5</td><td colspan="4">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales 40 DEDICACIÓN TOTAL</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 20</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO
- Planificación de las actividades enmarcadas en el proyecto.
- Coordinación del equipo interinstitucional e interdisciplinario.
- Responsable directo componente III.
- Dirección de tesis de posgrado y grado.
- Coordinación de cursos de capacitación de técnicos así como de postgrado.
- Organización Talleres internos de actualización.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="6">ROL: Investigador</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE: Ana Laura</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS: Astessiano</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>x</td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO: 2744731-8</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: Montevideo</td><td colspan="3">CIUDAD: Montevideo</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: Leyenda Patria 2900 #001</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 099238598</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: lauaste@gmail.com</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td colspan="2" rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2">UdelaR</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2">Fac Agronomia</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2">Depto. Produccion Animal y Pasturas</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGO ACTUAL:</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales 40</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 5</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO
-Participación en trabajo de laboratorio, análisis e Interpretación de resultados y publicación de los mismos especialmente componentes I y II.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="5">ROL: Investigador</td></tr>
<tr><td colspan="5">NOMBRE: Maria de los Angeles</td></tr>
<tr><td colspan="5">APELLIDOS: Bruni</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD 3174439-2</td><td></td><td rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE 031744392</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: Paysandú</td><td colspan="2">CIUDAD: Paysandú</td></tr>
<tr><td colspan="5">DIRECCIÓN PARTICULAR: Lucas Piriz 1571</td></tr>
<tr><td colspan="5">TEL./CELULAR: 098938397</td></tr>
<tr><td colspan="5">CORREO ELECTRONICO: mbruni@fagro.edu.uy</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2">Universidad de la República</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2">Facultad de Agronomía</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2">Nutrición Animal</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="2">CARGO ACTUAL: Profesora adjunta</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales) 40</td></tr>
<tr><td colspan="5">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 5</td></tr>
<tr><td colspan="5">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO
-Participación en todas las etapas de los componentes I y II</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="5">ROL: Investigador</td></tr>
<tr><td colspan="5">NOMBRE: Ricardo</td></tr>
<tr><td colspan="5">APELLIDOS: Mello Robatto</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>3041738-2</td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td>03.041.738-2</td></tr>
<tr><td colspan="5">PAIS DE RESIDENCIA:Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO:San José</td><td colspan="2">CIUDAD: Pueblo Puntas de Valdez</td></tr>
<tr><td colspan="5">DIRECCIÓN PARTICULAR: Carretera a Kiyu, km 63,900</td></tr>
<tr><td colspan="5">TEL./CELULAR: 43405747 y 099193745</td></tr>
<tr><td colspan="5">CORREO ELECTRONICO:rmello@internet.com.uy y rmello@fagro.edu.uy</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td colspan="2" rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td>Udelar</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td>Facultad de Agronomía</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td>Dpto Producción Animal y Pasturas</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="2">NOMBRE: Asesor Privado productores remitentes a CONAPROLE</td></tr>
<tr><td colspan="2">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGO ACTUAL: Prof. Adj G3</td><td colspan="2">CARGA HORARIA DEL TRABAJO: 40 horas semanales.</td></tr>
<tr><td colspan="5">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 15 horas</td></tr>
<tr><td colspan="5">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO
Co-responsable del Componente II
Coordinación con la gestión operativa de la Unidad de Producción de leche del Centro Regional Sur. Fagro. Supervisión directa de los experimentos del Componente II.
-Revisión de información primaria recolectada en el transcurso del Proyecto
- Supervisión Tesis estudiantes de grado</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="5">ROL: Investigador – Responsabilidad en módulos de componentes I y II</td></tr>
<tr><td colspan="5">NOMBRE: Ana Inés</td></tr>
<tr><td colspan="5">APELLIDOS: Trujillo</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>1.554561-2</td><td rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td>015545613</td></tr>
<tr><td colspan="5">PAIS DE RESIDENCIA:URUGUAY</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: MVD</td><td colspan="2">CIUDAD:MVD</td></tr>
<tr><td colspan="5">DIRECCIÓN PARTICULAR: L. A de HERRERA</td></tr>
<tr><td colspan="5">TEL./CELULAR: 099495129</td></tr>
<tr><td colspan="5">CORREO ELECTRONICO: anatrujister@gmail.com</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td colspan="2" rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td>UDELAR</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td>FAC. AGRONOMIA</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td>DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL Y PASTURAS</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="2">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="2">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO: 40 (Hs. Semanales)</td><td colspan="2">CARGO ACTUAL: GRADO 3.</td></tr>
<tr><td colspan="5">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 10</td></tr>
<tr><td colspan="5">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO:

- Responsabilidad directa en ejecución, análisis de información y publicación de tercer módulo del componente I y primer módulo del componente II.
- Supervisión de estudiantes de postgrado.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="5">ROL: Investigador</td></tr>
<tr><td colspan="5">NOMBRE: Lucía Dora</td></tr>
<tr><td colspan="5">APELLIDOS: Grille Pees</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD X</td><td></td><td rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO: 2849301-7</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: Paysandú</td><td colspan="2">CIUDAD: Paysandú</td></tr>
<tr><td colspan="5">DIRECCIÓN PARTICULAR: Vizconde de Mauá 1147</td></tr>
<tr><td colspan="5">TEL./CELULAR: 099754956</td></tr>
<tr><td colspan="5">CORREO ELECTRONICO: lgrille@gmail.com</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2">UdelaR</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2">Facultad de Veterinaria</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2">Departamento de Ciencia y Tecnología de la Leche</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="2">CARGO ACTUAL: Asistente G2</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales) 42 horas semanales</td></tr>
<tr><td colspan="5">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 10</td></tr>
<tr><td colspan="5">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO
- Investigador Componentes I y II</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="6">ROL:
- Investigador</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE: María de Lourdes</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS: Adrien Delgado</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>x</td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:
4.218.301-8</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: Paysandú</td><td colspan="3">CIUDAD: Paysandú</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: Dr. Felippone 1029</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 099300481</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: lourdesadrien@gmail.com</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td colspan="2" rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2">Universidad de la República</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2">Facultad de Veterinaria</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2">Departamento de Salud en los Sistemas Pecuarios</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGO ACTUAL: Prof. Adjunto. Patología y Clínica de Rumiantes y Suinos y Asistente en Salud Pública Veterinaria</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO: 60 horas (Hs. Semanales)</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 10 hs (las horas dedicadas al proyecto estarán comprendidas en las horas que dedico en la Facultad de Veterinaria).</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO:
- Co-responsable del componentes I y III
- En el componente III será responsable de llevar adelante los protocolos experimentales y dirigir los grupos de estudiantes de grado y posgrado que participarán en los trabajos.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="6">ROL: - Investigador</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE: MARIANA</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS:CARRIQUIRY FOSSEMALE</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>X</td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO: 1757175-9</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: URUGUAY</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: MONTEVIDEO</td><td colspan="3">CIUDAD: MONTEVIDEO</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: USPALLATA 1469</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 26007074</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: mcarriquiry@fagro.edu.uy</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td colspan="2" rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2">UDELAR</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2">FAC. AGRONOMIA</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2">Departamento Producción Animal y Pasturas</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGO ACTUAL: Docente G3</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales). 40 h, DT</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 10</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO:
Investigador, Responsable del Componente I.
Supervisión de estudiantes de grado y postgrado</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="6">ROL: Investigador -Co-responsable y responsable científico (Modulo 1 y 2 resp.)</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE: Diego Antonio</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS: Mattiauda Mele</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>X</td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:3354969-1</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="4">DEPARTAMENTO: Paysandú</td><td colspan="2">CIUDAD: Paysandú</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: Av. Salto 1345</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 099748167</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: dma@fagro.edu.uy</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td colspan="2" rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2">UDELAR</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2">Facultad de Agronomía</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2">Est. Exp. M. A. Cassinoni</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">Depto. Prod. Animal y Pasturas</td></tr>
<tr><td colspan="5">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGO ACTUAL:</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 15</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO
Co-responsable del diseño – Construcción y manejo del área experimental de EEMAC
Co-Responsable del Componente I
Supervisión estudiantes de maestría</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="5">ROL:
- Investigador</td></tr>
<tr><td colspan="5">NOMBRE: Joaquín</td></tr>
<tr><td colspan="5">APELLIDOS: Barca Tarigo</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>x</td><td rowspan="2">3062119-7</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: Montevideo</td><td colspan="2">CIUDAD:Montevideo</td></tr>
<tr><td colspan="5">DIRECCIÓN PARTICULAR: Charrúa 2168</td></tr>
<tr><td colspan="5">TEL./CELULAR: 098833182</td></tr>
<tr><td colspan="5">CORREO ELECTRONICO: barca.joaquin@gmail.com</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td rowspan="4">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2">UdelaR</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2">Fac. Veterinaria</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2">Dpto. Ciencia y Tecnología de la leche</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="2">CARGO ACTUAL: Docente Gr. 1 efectivo</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales) 30</td></tr>
<tr><td colspan="5">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 10</td></tr>
<tr><td colspan="5">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO

Investigador Principal Componentes I y II</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="6">ROL: Investigador</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE: Jorge Alvaro</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS: Gil Laureiro</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>X</td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:
2.613.184-7</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: Paysandú</td><td colspan="3">CIUDAD: Paysandú</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: Vizconde de Maua 1324</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 47229141 - 099720234</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: jujogil@gmail.com</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td colspan="2" rowspan="3">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2">UDELAR</td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2">FVET</td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2">Departamento de Salud en Sistemas Pecuarios. Área Teriogenología</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE:</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT:</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGO ACTUAL:</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 5</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO
Investigador Principal Componentes I y III del proyecto
Co-responsable de algunos módulos componente I
Supervisión estudiantes de grado y postgrado</td></tr>
</table>

ROL	Responsable por la ejecución del Proyecto	
	Co-responsable del Proyecto	
	Personal técnico de apoyo	
	Investigador	**X**
	Consultor	

NOMBRE: Gastón				
APELLIDOS: Notte Kirichenko				
SEXO: (M/F)				
TIPO DE DOCUMENTO	C. IDENTIDAD PASAPORTE	C.I.	Número	3376526-9
PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay				
DEPARTAMENTO: Paysandú				
CIUDAD: Paysandú				
DIRECCIÓN PARTICULAR: Ayacucho 1212 apto. 401				
CODIGO POSTAL: 60000				
TEL.: 47222757				
CELULAR: 099239207				
CORREO ELECTRONICO: notteg@gmail.com				

LUGAR DONDE TRABAJA	TIPO DE INSTITUCIÓN	Pública	X
		Privada	
Institución Pública	País de la Institución:	Uruguay	
	1º NIVEL	UDELAR	
	2º NIVEL	Facultad de Agronomía	
	3º NIVEL	Est. Exp. M. A. Cassinoni	
Institución Privada	Nombre de la Institución:		
	RUT:		

CARGO ACTUAL: Docente (Asistente) Gr 2	CARGA HORARIA DEL TRABAJO (Semanal):
DIRECCIÓN LABORAL: Ruta 3 km 363. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" Facultad de Agronomía	
DEDICACIÓN HORARIA AL PROYECTO (Hs. Semanales): 10 HS	
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROYECTO Aplicación de la Investigación de Operaciones para el desarrollo de modelos y herramientas que faciliten la toma de decisiones. Co-responsable de la ejecución del componente IV Responsable directo de un módulo del componente IV Supervisión de estudiantes de grado y postgrado	

<table>
<tr><td colspan="6">ROL: Responsable por CONAPROLE</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE: Guillermo</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS: Battegazzore Gutierrez</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>2569815-9</td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: Montevideo</td><td colspan="3">CIUDAD: Montevideo</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: Suárez 3030 Torre A Apto 503</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 099342178</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: gbattega@conaprole.com.uy</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td colspan="2" rowspan="4">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE: CONAPROLE</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT: 210276180011</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGO ACTUAL:</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:

(Hs. Semanales : 32</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales): 10</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO:

Responsabilidad en la dirección de la Red.

Investigador con responsabilidades en el componente IV.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="6">ROL: Técnico
Responsable Zonal . San Ramón –Conaprole (Ingeniero agrónomo)</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE: José</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS: Salas Marichal</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>42460442</td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td>42460442</td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="4">DEPARTAMENTO: Florida</td><td colspan="2">CIUDAD:</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: Ruta 6. Km 98,5.</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 099 599 268</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: jsalas@conaprole.com.uy</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td rowspan="4">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="3">NOMBRE: Conaprole</td></tr>
<tr><td colspan="3">RUT: 210276180011</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGO ACTUAL: Responsable zonal San Ramón</td><td colspan="3">CARGA HORARIA DEL TRABAJO: 44 (Hs. Semanales</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales):10</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO:
Responsabilidades de coordinación y supervisión de trabajo de campo en componentes II y III. Involucramiento directo en actividades de difusión del proyecto.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="6">ROL: Técnico
Responsable Zonal Conaprole Litoral Sur (Ingeniero Agrónomo)</td></tr>
<tr><td colspan="6">NOMBRE: Carlos Vicente</td></tr>
<tr><td colspan="6">APELLIDOS: Grela Ferré</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">TIPO DE DOCUMENTO:</td><td>C. IDENTIDAD</td><td>1912637-2</td><td colspan="2" rowspan="2">Nº DE DOCUMENTO:</td></tr>
<tr><td>PASAPORTE</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEPARTAMENTO: Colonia</td><td colspan="3">CIUDAD: Sánchez</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIRECCIÓN PARTICULAR: Artigas 626, F Sánchez</td></tr>
<tr><td colspan="6">TEL./CELULAR: 099536123</td></tr>
<tr><td colspan="6">CORREO ELECTRONICO: cgrela@conaprole.com.uy</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LUGAR DONDE TRABAJA</td><td rowspan="4">Si Trabaja en una Institución Pública (*)</td><td>1º NIVEL</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>2º NIVEL</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>3º NIVEL</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="5">(*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo: 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Si Trabaja en una Institución Privada y/o Mixta</td><td colspan="4">NOMBRE: Conaprole</td></tr>
<tr><td colspan="4">RUT: 210276180011</td></tr>
<tr><td colspan="2">CARGO ACTUAL:</td><td colspan="4">CARGA HORARIA DEL TRABAJO:
(Hs. Semanales full time</td></tr>
<tr><td colspan="6">DEDICACIÓN AL PROYECTO (Hs. Semanales):10</td></tr>
<tr><td colspan="6">DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO:
Responsabilidades de coordinación y supervisión de trabajo de campo en componentes II y III. Involucramiento directo en actividades de difusión del proyecto.</td></tr>
</table>

ROL	Responsable por la ejecución del Proyecto				
	Co-responsable del Proyecto				
	Personal técnico de apoyo				
	Investigador				**X**
	Consultor				
NOMBRE: Gabriel Domingo					
APELLIDOS: Bagnato Romano					
SEXO: (M/F)					
TIPO DE DOCUMENTO	C. IDENTIDAD PASAPORTE	CI	Número	4162276-4	
PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay					
DEPARTAMENTO: Montevideo					
CIUDAD: Montevideo					
DIRECCIÓN PARTICULAR: Acevedo Díaz 1009 / 801					
CODIGO POSTAL: 11200					
TEL.: 24111229					
CELULAR: 099550700					
CORREO ELECTRONICO: gbagnato@inale.org					
LUGAR DONDE TRABAJA	TIPO DE INSTITUCIÓN	Pública	X		
		Privada			
Institución Pública	País de la Institución:	Uruguay			
	1º NIVEL				
	2º NIVEL				
	3º NIVEL				
Institución Privada	Nombre de la Institución: Instituto Nacional de la Leche				
	RUT: **216221220010**				
CARGO ACTUAL: Gerente General		CARGA HORARIA DEL TRABAJO (Semanal): 40			
DIRECCIÓN LABORAL: 19 de abril 3482					
DEDICACIÓN HORARIA AL PROYECTO (Hs. Semanales): 5					
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROYECTO: Coordinación de las actividades del proyecto que involucren a técnicos y/o recursos del INALE. Responsabilidad en la dirección de la Red.					

ROL	Responsable por la ejecución del Proyecto				
	Co-responsable del Proyecto				
	Personal técnico de apoyo				
	Investigador				
	Consultor				
NOMBRE: Gabriel Eduardo					
APELLIDOS: Giudice Segredo					
SEXO: (M/F) M					
TIPO DE DOCUMENTO	C. IDENTIDAD		C.I.	Número	1.328.940-3
	PASAPORTE				
PAIS DE RESIDENCIA: Uruguay					
DEPARTAMENTO: San José					
CIUDAD: San José					
DIRECCIÓN PARTICULAR: Ituzaingó 481					
CODIGO POSTAL: 80000					
TEL.: 4342 7636					
CELULAR: 099 342 605					
CORREO ELECTRONICO: ggiudice@inale.org					
LUGAR DONDE TRABAJA	TIPO DE INSTITUCIÓN		Pública	x	
			Privada		
Institución Pública	País de la Institución:		Uruguay		
	1º NIVEL				
	2º NIVEL				
	3º NIVEL				
Institución Privada	Nombre de la Institución: Instituto Nacional de la Leche				
	RUT: **216221220010**				
CARGO ACTUAL: Gerente Área de Programas y Proyectos		CARGA HORARIA DEL TRABAJO (Semanal): X			
DIRECCIÓN LABORAL: 19 de Abril 3482, esq. Irigoitía					
DEDICACIÓN HORARIA AL PROYECTO (Hs. Semanales): 5					
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROYECTO: Contraparte técnica de INALE en las actividades que se realicen en el marco del proyecto, que involucren acciones específicas del instituto. Investigador con actividades en el componente IV del proyecto					

ROL	Responsable por la ejecución del Proyecto	
	Co-responsable del Proyecto	
	Personal técnico de apoyo	
	Investigador	**x**
	Consultor	

NOMBRE: Jorge Enrique				
APELLIDOS: Artagaveytia Nin				
SEXO: (M/F) M				
TIPO DE DOCUMENTO	C. IDENTIDAD PASAPORTE	C.I.	Número	1.049.059-2
PAIS DE RESIDENCIA:	Uruguay			
DEPARTAMENTO:	Montevideo			
CIUDAD:	Montevideo			
DIRECCIÓN PARTICULAR:	Reyes 1428			
CODIGO POSTAL:	11700			
TEL.:				
CELULAR:	099 743 815			
CORREO ELECTRONICO:	jartagaveytia@inale.org			

LUGAR DONDE TRABAJA	TIPO DE INSTITUCIÓN	Pública	
		Privada	
Institución Pública	País de la Institución:	Uruguay	
	1º NIVEL		
	2º NIVEL		
	3º NIVEL		
Institución Privada	Nombre de la Institución: Instituto Nacional de la Leche		
	RUT: **216221220010**		

CARGO ACTUAL: Gerente Área de Información y Estudios Económicos	CARGA HORARIA DEL TRABAJO (Semanal): x
DIRECCIÓN LABORAL: 19 de Abril 3482, esq. Irigoitía	
DEDICACIÓN HORARIA AL PROYECTO (Hs. Semanales): 5	
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROYECTO: Contraparte técnica de INALE en las actividades que se realicen en el marco del proyecto, que involucren acciones específicas del instituto. Investigador con actividades en el componente IV del proyecto	

En caso de Recursos Humanos “a contratar” complete la siguiente tabla:

ROL - Investigador a contratar - 2 **Asistentes de Investigación** - Personal Técnico contratar - - Consultor a contratar
PERFIL DEL CARGO – Profesionales del Área Agraria con estudios de maestría culminados y con interés de continuar su formación académica. El proyecto prevé fondos para contratar dos doctorandos (componentes I y II) pero prevé la formación de al menos 4 doctorados (uno por componente).
DEDICACIÓN AL PROYECTO (HS. POR SEMANA): 30 horas semanales / investigador
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO Trabajo de campo Supervisión de estudiantes de grado y MSc Revisión bibliografía y escritura de trabajos científicos Participación en talleres y trabajos de interacción con profesionales asesores de sistemas lecheros

ROL - Investigador a contratar - Personal Técnico contratar - **4 Ayudantes de Investigación** - Consultor a contratar
PERFIL DEL CARGO – Estudiantes avanzados y/o egresados jóvenes del área agraria con posibilidades de alta dedicación al proyecto. Se priorizará profesionales jóvenes que quieran insertar su formación de postgrado en las áreas que cubre el proyecto
DEDICACIÓN AL PROYECTO (HS. POR SEMANA): 30 horas semanales / investigador
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO Trabajo de campo o gabinete (depende del componente) con ajustes a los protocolos experimentales. Manejo y procesamiento de muestras en diferentes laboratorios (componentes I – III). Análisis de datos y elaboración de reportes (componentes I – III) En caso de estudiantes de MSc además de su Tesis deben generar al menos una publicación científica.

ROL - Investigador a contratar - - Personal Técnico contratar – Operarios EE y profesionales ejercicio libre - Consultor a contratar
PERFIL DEL CARGO – 1. En el primer caso se prevé una compensación al personal que trabaja en las EE. La ejecución del proyecto implica la realización de actividades que van más allá de las rutinarias y el proyecto prevé la capacitación e involucramiento del personal no docente de las EE, más que contratar operarios externos. 2. En el segundo caso se remunera la dedicación incremental de profesionales que hacen

ejercicio libre de la profesión y se involucran en la ejecución del proyecto (módulos II y III) que tienen altos componentes de trabajo a nivel de predios comerciales. En cooperaciones anteriores (III.2 Antecedentes del Equipo de Trabajo) se ha utilizado esta metodología con muy buenos resultados.
DEDICACIÓN AL PROYECTO (HS. POR SEMANA): 1. 40 horas semanales de las cuales algunas son compensadas 2. Se contabilizan en jornadas por mes
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO 1. Trabajos vinculados a la producción de leche 2. Trabajos de monitoreo y control (tomar registros – realizar determinaciones componentes II y III del proyecto)

ROL - Investigador a contratar - Personal Técnico contratar – **Asistente Dirección de la Red y Gestión del proyecto** - Consultor a contratar
PERFIL DEL CARGO – Estudiante avanzado o profesional
DEDICACIÓN AL PROYECTO (HS. POR SEMANA): 15
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO: Apoyo a la Dirección de la Red: actas, reuniones, etc. Apoyo en los procesos de compra y contratación de personal Documentación y preparación de informes Colaboración en actividades de coordinación y difusión de los resultados de la Red Contacto visible de la Red ante terceros y para comunicación interna.

ROL - Investigador a contratar - - Personal Técnico contratar - - Consultor a contratar – **2 consultores**
PERFIL DEL CARGO – Investigadores seniors en las áreas respectivas
DEDICACIÓN AL PROYECTO (HS. POR SEMANA): en ambos casos visitas de 7-10 días
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A DESARROLLAR EN EL PROYECTO Participación en Seminarios internos y externos de la Red Dictado de Conferencias y participación en Cursos de Actualización y Postgrado Participación en actividades propuestas por los socios de la Red Revisión de materiales producidos en base a los resultados obtenidos en los diferentes componentes

Nota:
Todos los integrantes de la Red realizan aportes en RRHH cuyos montos no han sido imputados al proyecto. Tampoco los imputamos como otros aportes. En particular:

1. **UdelaR involucra a 13 investigadores en forma permanente que suman unas 145 horas por semana.**
2. **Conaprole involucra 3 profesionales con una asignación de 30 horas semanales**
3. **INALE involucra 3 profesionales con una asignación de 15 horas semanales.**
4. **No contabilizamos el equipo técnico del CRI porque no está directamente vinculado a esta propuesta pero sí será parte de los seminarios de trabajo interno y de las actividades de difusión dado que compartiremos recursos físicos y humanos además de integrar espacios experimentales.**

V.2.- Otros Recursos

Mencionar las instalaciones, los equipos y materiales disponibles para la realización del Proyecto.

- Facultad de Agronomía involucra en este proyecto:
  1. Tambo experimental EEMAC (200 ha – 200 vacas)
     a. Sala de ordeñe
     b. Playa de alimentación
     c. Implantación de pasturas
     d. Alimentación del rodeo (excepto insumos muy específicos)
     e. Maquinaria agrícola y alimentación
  2. Tambo experimental Centro Regional Sur (CRS) (160 has – 140 vacas)
     a. Sala de ordeñe
     b. Playa de alimentación
     c. Implantación de pasturas
     d. Alimentación del rodeo (excepto insumos muy específicos)
     e. Maquinaria agrícola y alimentación
  3. Laboratorios de Nutrición y Microbiología EEMAC
  4. Laboratorio de Nutrición Montevideo
- Facultad de Veterinaria involucra en el proyecto
  1. Laboratorio de Técnicas Nucleares – Montevideo
  2. Laboratorio de Reproducción – EEMAC
- CRI lechero del litoral
  1. Laboratorio de Leche en EEMAC

VI.- PRESUPUESTO (expresar todos los rubros en dólares americanos)

- *El Costo con Cargo al Proyecto incluye el Aporte de ANII y el Aporte de la Red. El porcentaje de subsidio a otorgar es un resultado del proceso de evaluación.*

1. ADECUACIÓN EDILICIA

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA A REALIZAR	Cant.	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL
Infraestructura hormigón (retiro material, relleno, malla, leyes sociales, etc)	450	54.000		54.000
Techo liviano nylon – cercha	600	30.000		30.000
Canalones lineales - desagües - desde el techo	100	2.000		2.000
Caminería	3	7.500	7.500	7.500
Movimiento de tierra - nivelación - m3	1.250	18.750		18.750
Diseño, confección de planos en Autocad , ploteo de planos	1	3.000		3.000
TOTAL U$S		**107.750**	**7.500**	**115.250**

2. EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL EQUIPAMIENTO	Cant.	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL
ANKOM FIBER ANALYZER Modelo A200I 220V/50-60 HZ	1	12.500		12.500
ACS-470 Multispectral Sensor Starter Package	2	24.000		24.000
Freezer	3	1.200		1.200
Balanza digital de precision compacta (5 kg, 0.01 g)	1	1.000		1.000
TOTAL U$S		**38.700**		**38.700**

3. OTROS EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	Cant.	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL

Ventilación corral de espera	1	5.800		5.800
Aspersión corral de espera	1	3.800		3.800
Ventilación Establos	1	10.000		10.000
Aspersión Establos	1	3.800		3.800
Cuatriciclo para instalar medidores de forraje	2	5.000		5.000
Heat time con dos lectores, cables, lámparas software	1	10.000		10.000
Tag de celo y rumia	70	17.500		17.500
Cepos para control individual de consumo	60	6.000		6.000
Caños separadores de animales	100	12.000		12.000
Comederos individuales fibra de vidrio	60	48.000		48.000
bebederos chicos	20	5.000		5.000
Sistema de agua para los encierros	1	5.000		5.000
Tratamiento de efluentes	1	38.000		38.000
Levanta - pallet	1	440		440
Balanza para instalar en levanta pallet (100 kg, 20 g)	1	970		970
Balanza portatil de campo con trasnporte manual	1	1.500		1.500
Máquina ordeñar 6 órganos registro automático producción	1	45.000		45.000
TOTAL U$S		**217.810**		**217.810**

4. MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

	Cant.	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL
TOTAL U$S				

5. MATERIALES E INSUMOS

	Cant.	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL
Tubos para conservar leche ácidos grasos	500	2.000		2.000
Tubos para conservar leche caseínas	500	1.500		1.500
Tubos para conservar leche para P4	5500	16.500		16.500
Materiales para extracción de sangre (tubos, agujas)	2500	1.625		1.625

Eppendorff 1.5 uL	40	1.800		1.800
Determinación proteína, grasa, lactosa y urea en leche	3000	3.000		3.000
Determinación perfil de ácidos grasos en leche	600	21.000		21.000
Determinación perfil de caseínas en leche	400	1.400		1.400
Determinación perfil metabólico	2000	8.000		8.000
Determinación perfil hormonas metabólicas	2000	24.000		24.000
Determinación de formula leucocitaria e interleukinas	8000	40.000		40.000
Determinación P4 en leche	5000	10.000		10.000
Oxido de cromo	3600	3.600		3.600
Determinación cromo en heces	540	2.700		2.700
Determinación FDN indigestible en heces	540	3.240		3.240
Urea ppa	35	875		875
Determinación urea	600	600		600
N gas	20	1.200		1.200
N líquido	20	2.000		2.000
Tijeras eléctricas para forraje	3	450		450
Mantenimiento y reparación equipos registradores tasa cardíaca	12	1.200		1.200
Mantenimiento equipo O2 y HR (uso)	2400	1.800		1.800
Análisis químico alimento	700	35.000		35.000
Alimentación ganado EEMAC: 60*365*22*0.2	60	19.200	76.800	96.000
Alimentación ganado CRS: 120*365*22*0.2	120	38.400	153.600	192.000
Instalación de pasturas 300*450*3 años	900	-	405.000	405.000
Mantenimiento Pasturas 300*200*3 años	900	-	180.000	180.000
Subdivisiones fijas 2 hilos eléctrico CRS	3	15.000		15.000
Carreteles eléctricos CRS	100	3.000		3.000
Subdivisiones y comederos adicionales RRFF CRS	120	4.800		4.800
Re-diseño de comederos en sala de ordeño CRS	75	1.500		1.500
TOTAL U$S		**265.390**	**815.400**	**1.080.790**

6.- SOFTWARE Y LICENCIAS

	Cant.	**COSTO CON CARGO AL**	**OTROS**	**COSTO TOTAL**

		PROYECTO	**APORTES**	
TOTAL U$S				

7.- CONSULTORES

Consultores + Consultores a contratar	**DEDICACIÓN AL PROYECTO**		**COSTO CON CARGO AL PROYECTO**	**OTROS APORTES**	**COSTO TOTAL**
	Hs semanales	**Meses**			
Consultor en sistemas de producción		**0.5**	3.500		3.500
Consultor en nutrición de sistemas intensivos de producción		**0.5**	3.500		3.500

8.- CAPACITACIÓN

NOMBRE	**DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD**	**INSTITUCIÓN**	**PAÍS**	**FECHA INICIO**	**DURACIÓN (semanas)**	**DEDICACIÓN Hs /semana**	**MATRÍCULA**	**COSTO CON CARGO AL PROYECTO**	**OTROS APORTES**	**COSTO TOTAL**
	Análisis de Sistemas - BD - Sistemas Mixtos - Multivariados	**Universidad Buenos Aires**	**Argentina**		**10**	**40**		1500		1500
	Análisis de sistemas intensivos de producción de leche Oceanía	**Varias**	**Australia y Nueva Zelandia**		**3**	**40**		2500		2500

TOTAL (U$S)	**4.000**		**4.000**

9. SERVICIOS

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO A CONTRATAR Y JUSTIFICACIÓN	NOMBRE DEL PROVEEDOR	FECHA INICIO	DURACIÓN (semanas)	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL
Mantenimiento de equipos y reparaciones	**Varios**			10.000		10.000
TOTAL (U$S)				**10.000**		**10.000**

10.- VIÁTICOS Y ESTADIAS

NOMBRE	DESTINO	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	DURACIÓN (días)	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL
Capacitación	Argentina	Incluye dos tipos de actividades: 1. curso de formación en técnicas modernas de análisis de información y 2. Intercambio con centros de investigación (Rafaela, Balcarce y Córdoba) que trabajan en intensificación de los sistemas de producción	25	1.000		1.000
Capacitación	Australia	Visita e intercambio con Centros de Investigación y Universidades de NZ y AU. Se trabajará sobre modelos de intensificación	15	1.200		1.200
TOTAL U$S				**2.200**		**2.200**

11.- PASAJES

PERSONA QUE VIAJA	DESTINO	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL
6 pasajes	Argentina: Bs Aires, Rosario, Rafaela	4.800		4.800
1 pasaje	Australia: Sidney – Victoria – NZ Dexel	5.000		5.000
TOTAL U$S		**9.800**		**9.800**

12.- PROPIEDAD INTELECTUAL

DESCRIPCIÓN	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL
TOTAL U$S			

13.- PERSONAL TÉCNICO

NOMBRE (lista desplegable)	DEDICACIÓN AL PROYECTO		COSTO CON CARGO AL PROYECTO	OTROS APORTES	COSTO TOTAL
	Hs semanales	Meses			
Pablo Chilibroste, Ing. Agr. PhD – UdelaR -	**20**	48	0	*	
Ana Meikle, DMV PhD – UdelaR -	**20**	48	0	*	
Ana I. Trujillo, Ing. Agr. PhD – UdelaR -	**10**	48	0	*	
Mariana Carriquiry, Ing. Agr. PhD – UdelaR -	**10**	48	0	*	
Lourdes Adrien, DMV PhD – UdelaR -	**10**	48	0	*	
Jorge Gil, DMV PhD – UdelaR -	**5**	48	0	*	
Ricardo Mello, Ing. Agr. MSc – UdelaR -	**15**	48	0	*	
Diego Mattiauda, Ing. Agr. MSc – UdelaR -	**15**	48	0	*	
Gastón Notte, Ing. MSc – UdelaR -	**10**	48	0	*	
Laura Astessiano, Ing. Agr. MSc – UdelaR -	**5**	48	0	*	
María de los Angeles Bruni, Ing. Agr. MSc – UdelaR -	**5**	48	0	*	
Joaquín Barca, DMV – UdelaR -	**10**	48	0	*	

Lucía Grille, DMV – UdelaR -	**10**	48	0	*	
Guillermo Battegazore, Ing. Agr. – Conaprole -	**10**	48	0	*	
José Salas, Ing. Agr. – Conaprole -	**10**	48	0	*	
Carlos Grela, DMV. – Conaprole -	**10**	48	0	*	
Gabriel Bagñato, Ing. Agr. – INALE -	**5**	48	0	*	
Jorge Artagaveytia, Ing. Agr. – INALE -	**5**	48	0	*	
Gabriel Giúdice, Ing. Agr. – INALE -	**5**	48	0	*	
Gestión del proyecto		36	14.250		14.250
Grado 2 30 horas CRS – Candidato a Doctorado		36	46.800		46.800
Grado 2 30 horas EEMAC – Candidato a Doctorado		36	46.800		46.800
Compensación Investigación personal de campo EE (horas)	2000		20.000		20.000
Compensación profesionales vinculados al proyecto (jornadas)	1440 jornadas		72.000		72.000
Personal Tecnico (meses): componente I - Apoyo Grado - MSc		30	45.000		45.000
Personal Tecnico (meses): componente II - Apoyo Grado - MSc		30	45.000		45.000
Personal Tecnico (meses): componente III - Apoyo Grado - MSc		30	45.000		45.000
Personal Tecnico (meses): componente IV - Apoyo Grado - MSc		30	45.000		45.000
TOTAL U$S			**379.850**		**379.850**

- Los RRHH aportados por los miembros de la Red no son con cargo al proyecto.

14.- PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN

	Cant.	**COSTO CON CARGO AL PROYECTO**	**OTROS APORTES**	**COSTO TOTAL**
Jornadas Regionales de difusión de resultado de la RED (5*3años)	15	75.000		75.000
Publicaciones técnicas	5	10.000		10.000
Cursos de actualización técnica (matrículas)	150	22.500		22.500
TOTAL U$S		**107.500**		**107.500**

15.- OTROS COSTOS

DESCRIPCIÓN	**COSTO CON CARGO AL**	**OTROS APORTES**	**COSTO TOTAL (U$S)**

	PROYECTO		
TOTAL U$S			

16.-IMPREVISTOS

DESCRIPCIÓN	**COSTO CON CARGO AL PROYECTO**	**OTROS APORTES**	**COSTO TOTAL**
Imprevistos	50.000		50.000
TOTAL U$S	**50.000**		**50.000**

Resumen de las Inversiones

	RUBROS	COSTO CON CARGO AL PROYECTO	ANII	CONTRA-PARTE	OTROS APORTES (**)	COSTO TOTAL
01	Adecuación Edilicia	107.750		107.750	7.500	115.250
02	Equipamiento de Laboratorio	38.700	38.700			38.700
03	Otros Equipos	217.810	217.810			217.810
04	Material bibliográfico					
05	Materiales e insumos	265.390	265.390		815.400	1.080.790
06	Software y licencias					
07	Consultores	7.000		7.000		7.000
08	Capacitación	4.000		4.000		4.000
09	Servicios	10.000	10.000			10.000
10	Viáticos y Estadías	2.200		2.200		2.200
11	Pasajes	9.800		9.800		9.800
12	Protección Propiedad Intelectual					
13	Personal Técnico	379.850	227.910	151.940		379.850
14	Promoción y Difusión	107.500	32.250	75.250		107.500
15	Otros Costos					
16	Imprevistos	50.000	25.000	25.000		50.000
TOTAL (U$S)		**1.200.000**	**817.060**	**382.940**	**822.900**	**2.022.900**

**** Especificar las otras fuentes de financiamiento (total o parcial) con que cuenta este proyecto**

Por encima de los aportes en efectivo con cargo al proyecto que realiza la contraparte (382940 U$S) hay aportes significativos en horas calificadas de investigación (> 25000 por parte de UdelaR) y de técnicos con vasta experiencia por parte de Conaprole e Inale.

Adicionalmente UdelaR está comprometiendo en el orden de 800000 U$S en insumos de alimentación en las EE (EEMAC y CRS).

Notas:

- *En el caso de obras solamente se podrán reconocer hasta un 10% del Costo con cargo al Proyecto*
- *Los equipos adquiridos con fondos del Proyecto deben ser específicos para la ejecución del mismo, no se financiarán bienes de capital para producción. Los Equipamientos no podrán superar el 40% del Costo con cargo al Proyecto*
- *Solo se reconocerán aquellos gastos que se consideren incrementales y/o adicionales a la operativa normal de las instituciones que forman parte de la Red (no se reconocerán costos operativos, horas docentes ya asignadas en las instituciones a la investigación, honorarios de personas ya contratadas, etc.).*
- *Los gastos imprevistos no podrán superar el 5% del Costo con cargo al Proyecto.*
- *La contrapartida a ser aportada por los beneficiarios deber ser en efectivo.*
- *El Costo con Cargo al Proyecto incluye el Aporte de ANII y el Aporte de la Red. El porcentaje de subsidio a otorgar es un resultado del proceso de evaluación.*

Cronograma de Ejecución Financiera

Detallar el programa de gastos de los Costos con Cargo al Proyecto de acuerdo al mes del cumplimiento de los Hitos :

RUBROS		AÑO 1 a AÑO 4							COSTO TOTAL (U$S)
		H1: Mes 0 a 6	H2: Mes 7 a 18	H3: Mes 19 a 24	H4: Mes 25 a 32	H5: Mes 33 a 36	H6: Mes 37 a 42	H7: Mes 43 a 48	
1	Adecuación Edilicia	107.750	-	-	-	-	-	-	107.750
2	Equipamiento de Laboratorio	38.700	-	-	-	-	-	-	38.700
3	Otros Equipos	217.810	-	-	-	-	-	-	217.810
4	Material bibliográfico	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Materiales e insumos	24.313	72.405	23.863	72.405	72.405	-	-	265.390
6	Software y licencias	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Consultores	-	7.000	-	-	-	-	-	7.000
8	Capacitación	-	1.500	-	2.500	-	-	-	4.000
9	Servicios	-	3.333	-	3.333	-	3.333	-	10.000
10	Viáticos y Estadías	-	333	-	1.533	-	333	-	2.200
11	Pasajes	-	1.600	-	6.600	-	1.600	-	9.800
12	Protección Propiedad Intelectual	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Personal Técnico	1.781	116.669	65.501	51.168	65.501	32.448	46.781	379.850
14	Promoción y Difusión	5.625	-	33.958	-	33.958	-	33.958	107.500
15	Otros Costos	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Imprevistos	-	-	-	-	-	-	50.000	50.000
								TOTAL (U$S)	1.200.000

VII.- IMPACTOS ESPERADOS DEL PROYECTO

VII.1.- Impactos Esperados del Proyecto

Indicar los impactos del Proyecto sobre la generación de empleo, en el valor agregado y en la generación de divisas en el sector de la conformación y/o consolidación de la Red para la Innovación. Cuantificar los impactos, por ejemplo, en términos de aumento de la productividad, menores costos, mayor rentabilidad, aumento del empleo, inclusión social, mejora de las condiciones medioambientales, mejoras en el desempeño de los Recursos Humanos, o cualquier otro factor medible. En caso de ser posible la cuantificación del impacto solicitada se debe realizar en términos físicos y monetarios.

Impactos	Indicador verificable de cumplimiento	Medio de verificación	Observaciones
Mejora en la productividad – control de costos – mayor rentabilidad del 40 % de los productores – 60 % de la leche	El crecimiento inercial de la lechería ha sido del 5 % anual El sector beneficiario directo del proyecto (40 % de los productores – 65 % de la leche) crecerá en el orden del 10 % anual Sobre una base de 2200 millones de litros el proyecto impactará sobre 1430 millones que crecerán a una tasa de 150 millones de litros (60 millones de dólares) por año.	Encuestas de DIEA Análisis de remisión remitentes a Conaprole. Línea de base año de comienzo del proyecto Resultados OE 1.1, 1.2 y 1.3	Como se explica en la presentación del problema, hay productores que han crecido mucho en los últimos años pero en la actualidad se encuentran en un techo tecnológico que este proyecto intenta abordar
Mejora en eficiencia productiva y reproductiva del 60 % rodeo nacional (818 mil vacas – 55 % son VO)	Implica mayor cantidad de leche (ya explicado) y disminución en los porcentajes de descarte de animales. Sobre 450.000 vacas en ordeñe implica ahorrar el descarte de unas 22.500 vacas por año (20 millones de dólares anuales)	Encuestas de DIEA Registros de predios involucrados Resultados OE 3.1, 3.2	Este es un proceso de largo plazo. Durante el proyecto se generarán las prácticas y tecnologías que permitan alcanzar estos objetivos.

Mejora en la productividad del forraje	Se definirán prácticas culturales (ajuste carga, fertilización, manejo) que redundarán en un 50 % de incremento en la productividad de las rotaciones de pasturas y cultivos. En este caso los costos por kg MS consumida se reducen entre un 30-40 % (150-200 U$S/ há pastura)	Resultados de los OE 2.1 y 2.2	
Mayor capacidad de análisis de sistemas de producción y de adelantarse a escenarios de clima, precio y/o tecnológicos	Disponibilidad de una plataforma de simulación en las páginas WEB de los miembros de la Red	Resultados de los OE 4.1 y 4.2 y 4.3	La evaluación ex ante de las alternativas tecnológicas o respuestas ante escenarios permitirá actuar antes y con mayor precisión.
Mejora en la capacidad de análisis de información y resolución de problemas. Creación de una Red de trabajo academia – empresa - profesionales	Ejecución de las actividades previstas tanto de los equipos técnicos de la Red – como de los trabajos de campo y de difusión	Resultados de los OE 5.1 y 5.2	Este ítem es muy difícil de cuantificar. Quizás encuestas de opinión sea la forma de evaluar este componente de los impactos esperados

Indicador verificable de cumplimiento: Es la expresión cuantitativa que permite predecir o evaluar el grado de cumplimiento de objetivos y/o logro de resultados. Se puede medir en cantidades o porcentajes para permitir comparaciones.

Medio de Verificación: Es la fuente de información a través de la cual se acredita el cumplimiento de objetivos y/o logro de resultados. Incluye material publicado, inspección visual, encuestas, registros de información, reportes estadísticos, entre otros.

VII.2.- Impacto Ambiental[1]:

Clasificar el Proyecto en una de las tres categorías siguientes:

Categoría	Descripción	Seleccione con una cruz
No requiere Autorización Ambiental Previa	El Proyecto NO está comprendido en la Ley 16.466 ni en el Decreto 435/994	**X**
Impacto Mínimo	El Proyecto está comprendido en la Ley 16.466 y en el Decreto 435/994, y es Categoría "A"	
Impacto Considerable	El Proyecto está comprendido en la Ley 16.466 y en el Decreto 435/994, y es Categoría "B" o Categoría "C"	

El proyecto como tal no requiere autorización ambiental. No obstante, la obra civil prevista en el mismo deberá ajustarse a la normativa ambiental vigente, lo que será contemplado en el proyecto civil, una vez este financiamiento sea aprobado.

VII.3.- Riesgos

Identificar riesgos del Proyecto y cual será, así como las acciones a realizar para su mitigación.

El proyecto ha sido diseñado evitando asumir riesgos innecesarios. La siguiente lista da cuenta de ello:

Riesgo: "Baja aceptación por parte de productores de las nuevas estrategias productivas planteadas por el proyecto". Estrategia para Evitar/Mitigar: El involucramiento de CONAPROLE y sus técnicos garantiza una línea directa de trabajo con los productores, quienes forman parte del proceso y conocen los beneficios de la articulación con la academia.

Riesgo: "Las instituciones participantes redefinen prioridades o reasignan recursos". Estrategia para Evitar/Mitigar: El proyecto aborda cuestiones que son centrales para cada una de las organizaciones involucradas, que además se obligan contractualmente a aportar los recursos previstos.

Riesgo: "Se producen demoras en la entrega de fondos por parte de la ANII". Estrategia para Evitar/Mitigar: Si la situación excede los marcos de maniobra financiera de las instituciones proponentes, será necesario reestructurar el proyecto, ajustando sus objetivos a la nueva realidad.

[1] El artículo 6º de la ley 16.466 del 19 de enero de 1994, así como el artículo 2º del reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (aprobado por Decreto 435/994 del 21 de septiembre de 1994) establecen las actividades, construcciones u obras que quedan sometidas a la realización previa de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA). (http://www.parlamento.gub.uy/Leyes/Ley16466.htm y http://www.parlamento.gub.uy/HtmlStat/Glin/Pdfs/Decretos/uyd43594.pdf). Los Proyectos Categoría "B" y "C" deberán tener un EsIA para poder proceder a su ejecución.

Riesgo: “Personal clave del proyecto se desvincula del mismo”. Estrategia para Evitar/Mitigar: El diseño del proyecto está basado en un liderazgo participativo, lo que por un lado ha generado alta motivación en los integrantes del equipo (lo que disminuye fuertemente la probabilidad de ocurrencia de este riesgo) y por otro lado, para cada componente del proyecto existe más de un investigador en condiciones de asumir los roles claves.

Riesgo: “Retraso de proveedores o subcontratistas”. Estrategia para Evitar/Mitigar: Los aspectos críticos del proyecto no son ejecutados por externos. Existe más de un proveedor para los insumos/servicios a contratar.

Riesgo: “Durante la ejecución del proyecto, se constata que el problema requiere abordajes desde campos disciplinarios no previstos inicialmente”. Estrategia para Evitar/Mitigar: Tanto la UDELAR como el CRI poseen un pool variado de técnicos en diversas ramas del conocimiento, que están accesibles a los investigadores del proyecto.

VII.4.- Estrategia de Sustentabilidad Post-Proyecto

Indicar los mecanismos de financiamiento que se contemplen, después de finalizado el Proyecto, para mantener y/o continuar las acciones, desarrollos u otros derivados de la ejecución del mismo (personal contratado por el Proyecto, mantenimiento de equipos, etc.).

Lo primero es recalcar que los integrantes de esta Red tienen más de 10 años de cooperación en diversas áreas. En diversos momentos (incluidos los años de crisis severa (2002-2003) los integrantes de esta Red han encontrado las forma de mantener activo el trabajo en torno a la búsqueda de eficiencia y sustentabilidad de la producción de leche en Uruguay.

En lo que respecta a mantener y/o continuar las acciones, desarrollos u otros derivados de la ejecución de este proyecto (personal contratado, mantenimiento de equipos, etc.), es importante destacar que los recursos incrementales se destinan fundamentalmente a generar nuevas capacidades e infraestructura, pero la mayor parte del personal que trabajará en el proyecto ya está siendo financiado por sus respectivas instituciones –que aportan ese recurso “en especie” para la ejecución del proyecto. Por tanto, al finalizar el proyecto existirán mejores capacidades y condiciones de trabajo para que el equipo humano que trabajó en el proyecto siga investigando y generando conocimiento aplicado para el sector lácteo nacional. Las nuevas instalaciones, incluso en un escenario de mínima (que la Red se desarticule), serían mantenidas por las instituciones que las reciben, tal como se comprometen al integrarse en este proyecto. Quiere decir que las capacidades generadas en el marco del proyecto son sustentables, aún en un enfoque pesimista. De todas formas no hay elementos para configurar un escenario pesimista y todos los antecedentes de la Red la proyectan hacia adelante sobre bases muy sólidas

construidas durante años, de confianza, rigor científico-técnico, compromiso con la ciencia y la resolución de los problemas en forma integrada, sensibilidad ante las políticas públicas y las necesidades del sector productivo.

Los actores empresariales, académicos y gubernamentales de la cadena agroindustrial láctea tienen una larga trayectoria de interacción estrecha, proyectos conjuntos e incluso conformación de emprendimientos interinstitucionales exitosos. Las características distintivas del sector (producción de un alimento de primera necesidad, producto perecedero, gran número de pequeños productores) han motivado un permanente interés del Estado en el mismo, desde el control sanitario, hasta la organización de la industrialización (ley de creación de Conaprole, 1936) en modalidad cooperativa, pero con una importante presencia estatal. Entre otros, Conaprole ha significado siempre para sus socios cooperativistas una conexión imprescindible con el conocimiento y la tecnología. Con esquemas que han ido variando a través del tiempo, tanto el productor como la cooperativa tienen incorporado que una función importante de esta última es facilitar el acceso de los cooperativistas a nuevas tecnologías que mejoren su productividad. Esta realidad se repite en casi todas las industrializadoras de leche, ya sea porque también son de tipo cooperativo, o simplemente porque la calidad de la materia prima es determinante de la del producto final, y por lo tanto, toda industria que piensa en el largo plazo promueve la mejora continua de sus productores proveedores.

Hoy el sector es competitivo a nivel mundial, y no existen mayores avances en productividad que se puedan lograr simplemente adoptando soluciones llave en mano proveniente de países más desarrollados. Es por ello que ya desde hace varias décadas se vienen produciendo emprendimientos conjuntos entre la academia y la producción para abordar desafíos concretos. Algunos ejemplos importantes son los proyectos mencionados en el capítulo de antecedentes de esta Red.

Dentro de la evolución de la cooperación de actores del sector, merecen también especial destaque la creación del Instituto Nacional de la Leche (como ámbito de coordinación sectorial público-privado de máximo nivel) y el Consorcio Regional de Innovación de la Cadena Láctea (CRI). La presente Red es, en esa perspectiva, un paso más en la consolidación de la “triple hélice” sectorial. Es innovadora, porque, por ejemplo con respecto al CRI, incorpora a la principal industria láctea del país y sus productores, y porque, por ejemplo con respecto a anteriores proyectos de Conaprole con la UDELAR, el abordaje esta vez es sistémico y con plazos más largos. La presente red conjuga esfuerzos de los principales actores sectoriales para producir bienes públicos que son imprescindibles para el desarrollo y que aisladamente ninguno de ellos podría lograr. Hace un “ensayo general”, en modalidad proyecto, de abordar el trabajo conjunto y sistemático en las principales cuestiones que inciden en la competitividad del sector.

A medida que se vayan alcanzando los objetivos de este proyecto, irán surgiendo nuevos desafíos tecno-económicos a abordar para incrementar aún más el potencial competitivo del sector. Es por ello que la etapa siguiente a este "ensayo general" es la constitución de un Centro Tecnológico que afiance las alianzas estratégicas que se están forjando, institucionalizándolas. Estos cuatro años de proyecto servirán para encontrar el diseño institucional más adecuado, más eficiente, que haga mejor uso (y no duplique) de las capacidades ya disponibles en el sistema y que tenga un esquema de financiamiento que le permita desarrollarse.

VIII.- VIABILIDAD COMERCIAL Y ECONOMICA DEL PROYECTO

Como se describe en el apartado VII.1, el proyecto apunta a generar una serie de bienes públicos y una sinergia interinstitucional para continuar desarrollando la competitividad del sector lácteo. Los resultados del proyecto no son productos transables, ni las instituciones participantes apuestan al mercado interno como mecanismo para difundir los avances tecno-productivos que se logren en el marco del proyecto.

La viabilidad económica no puede analizarse como si se tratara de un emprendimiento comercial. Podría sí hacerse una evaluación económico-social del proyecto, para determinar el retorno social potencial del mismo. Sin ir tan lejos (el estudio de referencia demandaría una cuantiosa inversión de tiempo y sus resultados son siempre inciertos, pues dependen de estimaciones sobre eventos futuros que son entre difíciles e imposibles de anticipar), sí se pueden hacer algunos cálculos sencillos sobre los impactos esperados del proyecto.

Si, como consecuencia del proyecto, se logra:

a) la mejora de la productividad mencionado en VII.1 (pasar de un incremento anual del 5% a uno del 10%), puede afirmarse que se generan U$S 30 millones adicionales por año;

b) la mejora de la eficiencia productiva y reproductiva mencionada en VII.1, puede afirmarse que se generan U$S 20 millones adicionales por año;

c) la mejora en la productividad del forraje mencionada en VII.1 en 200.000 há de pastura, se produce un ahorro de costos de entre U$S 30 y U$S 40 millones de dólares anuales.

Es decir que, computando solo estos tres factores, el proyecto tendría un retorno para la economía de U$S 80 a U$S 90 millones anuales. No se valoriza en este cálculo el incremento de capacidades tecnológicas ni otros resultados tangibles o intangibles que seguramente tendrá el proyecto.

ANEXO – LITERATURA CITADA

A.O.A.C. A.O.A.C., 2000. “Official methods of Analysis”. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C.

Acosta, Y., Karlen, H., Villanueva, N., Mieres, J.M., La Mana, A. 2010. Intensificación: el rol de la alimentación. En: Jornada Técnica de Lechería. Serie Actividades de Difusión No. 610. San José. p 55-62.

Adrien, ML; Mattiauda, D; Artegoitia, V; Carriquiry, M; Motta, G; Bentancur, O; Meikle, A. 2012. Nutritional regulation of body condition score at the initiation of the transition period in primiparous and multiparous dairy cows under grazing conditions: milk production, resumption of postpartum ovarian cyclicity and metabolic parameters. Animal, v.: 6 2, p.: 292 – 299

Agnusdei M.G. 2013. Rol de la ecofisiología en el diseño de manejos especializados de pasturas. Conferencia presentada en la XXII Reunión Latinoamericana de Producción Animal, Montenvideo, Uruguay. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. (paper invitado en prensa).

Agnusdei MG, Assuero SG, Lattanzi FA, Marino MA. 2010. Critical N concentration can vary with growth conditions in forage grasses: implications for plant N status assessment and N deficiency diagnosis. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 88:215-230.

Agnusdei M.G., Marino M.A, Errecart P. 2012. Buenas prácticas de manejo de pasturas. Memorias Jornada Pasturas 2012: Hacia una ganadería competitiva y sustentable. 23 Marzo 2012, Mar del Plata. pp. 39 55.

Alawneh, JI; Laven, RA; Stevenson, MA. 2011. The effect of lameness on the fertility of dairy cattle in a aeasonally breeding pasture-based system. J Dairy Sci. 94:5487-5493.

Artegoitía, V. Meikle, J.P. Damián, L. Olazabal, M.L. Adrien, D.A. Mattiauda, J. Bermudez, B. Crooker, M.Carriquiry. 2012. Milk casein and fatty acid fraction are affected by parity and nutritional regulation of body condition score at the initiation of the transition period in dairy cows under grazing conditions. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2012.01338.

Astessiano, A. L; R. Pérez-Clariget, G. Quintans, P. Soca and M. Carriquiry 2012. Effects of a short-term increase in the nutritional plane before the mating period on metabolic and endocrine parameters, hepatic gene expression and reproduction in primiparous beef cows on grazing conditions. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). 96(3): 535-44.

Bahmani, E.R., Thom C, Matthew C. 2001. Effect of nitrogen fertilizer on reproductive tiller development in perennial ryegrass. En: Proceedings of the

International Grassland Congress. Piracicaba, Brasil. Bahmani, E.R. Bahmani, E.R.; Thom, C.; Matthew, C. 2001. Effect of nitrogen fertilizer on reproductive tiller development in perennial ryegrass. En: Proceedings of the International Grassland Congress. Piracicaba, Brasil.

Bahmani, I. 1999. Tiller dynamics and leaf growth processes of the perennial ryegrass cultivars 'Ellett' and 'Grasslands Ruanui' as influenced by environmental factors .PhD thesis, Institute of Natural Resources, Massey University, Palmerston North, New Zealand. 226 pp.

Bargo, F.; Muller, L.D.; Kolver y Delahoy, J.E , Cassidy, T.W. 2002. Performance of high producing dairy cows with three different feeding systems combining pasture and total mixed rations. J. of Dairy Sci. 85:2948-2963.

Baudracco J. Lopez-Villalobos N.; Holmes C. W.;. Macdonald K. A. 2010. Effects of stocking rate, supplementation, genotype and their interactions on grazing dairy systems: a review. Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences, Massey University, Palmerston North, New Zealand b DairyNZ, Hamilton, New Zealand. New Zealand Journal of Agricultural Research: 1-25.

Baudracco, J., Lopez-Villalobosa, N., Romero, L.A., Scandolob, D., Macielb, M., Comeron, E.A., Holmes, C.W., Barry, T.N. 2011. Effects of stocking rate on pasture production, milk production and reproduction of supplemented crossbred Holstein–Jersey dairy cows grazing lucerne pasture. Animal Feed Science and Technology 168 131– 143.

Bauman, D.E., Mather IH, Wall RJ, Lock AL. 2006. Major advances associated with the biosynthesis of milk. J. Dairy Sci., 89: 1235-1243.

Bauman, D.E., Currie WB. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. J. Dairy Sci., 63: 1514-529.

Beam, S.W., Butler WR. 1999. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. Journal of reproduction and fertility. Supplement, 54: 411-424.

Ben-Ghedalia, D. and J. Miron 1984. The digestion of total and cell wall monosaccharides of alfalfa by sheep. J.Nutr. 114-880.

Bertrand, C., Dumoulin, R., Divry, P., Mathieu, M. and Vianey-Saban, C. 1992. Purification of electron transfer flavoprotein from pig liver mitochondria and its application to the diagnosis of deficiencies of acyl-CoA dehydrogenases in human fibroblasts. Clin Chim Acta 210, 75-91.

Bicalho, RC; Machado, VC; Caixeta, LS. 2009. Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of

lameness prevalence and thickness of the digital cushion. J Dairy Sci. 92:3175-3184.

Blowey, R. 2005. Factors associated with lameness in dairy cattle. In Practice. 27: 154-162.

Bradford M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding". Anal. Biochem. 72: 248-254.

Brito C, Naviliat M, Tiscornia AC, Vuillier F, Gualco G, Dighiero G, Radi R, Cayota AM. 1999. Peroxynitrite inhibits T lymphocyte activation and proliferation by promoting impairment of tyrosine phosphorylation and peroxynitrite-driven apoptotic death. J Immunol 162: 3356–3366.

Brosh A. Brosh A. 2007. Heart rate measurements as an index of energy expenditure and energy balance in ruminants: A review. Journal Animal Science 85, 1213-1227.

Brown, R.E. 1969. The conversion of nutrients into milk. En: Swan H, Lewis D. [Eds]. Third nutrition conference for feed manufacturers. London: The University of Nottingham. pp. 23-59.

Burrin, D.G., Britton, R.A., Ferrell, C.L., and Bauer, M.L. 1992. Level of nutrition and visceral organ protein synthetic capacity and nucleic acid content in sheep. Journal of Animal Science 70, 1137–1145.

Cajarville, C.; A. Mendoza, A. Santana y J.L. Repetto. 2012. En tiempos de intensificación productiva.¿Cuánto avanzamos en el conocimiento de los nuevos sistemas de intensificación de la vaca lechera? Veterinaria 48, Suppl. 1, 35-39.

Carriquiry M.; Weber WJ; Fahrenkrug ; Crooker B.A. 2009. Hepatic gene expression in multiparous Holstein cows treated with bovine somatotropin and fed n-3 fatty acids in early lactation. Journal of Dairy Science, 92: 4889 – 4900.

Cassina A., Radi R. 1996. Differential inhibitory action of nitric oxide and peroxynitrite on mitochondrial electron transport. Arch Biochem Biophys 328:309-316.

Cavestany, D., Kulcsár M, Crespi D, Chilliard Y, La Manna A, Balogh O, Keresztes M, Delavaud C, Huszenicza G, Meikle A. 2009. Effect of prepartum energetic supplementation on productive and reproductive characteristics, and metabolic and hormonal profiles in dairy cows under grazing conditions. Reproduction in Domestic Animals, 44: 663-671.

Cavestany, D., Blanc JE, Kulcsar M, Uriarte G, Chilibroste P, Meikle A, Febel H, Ferraris A, Krall E. 2005. Studies of the transition cow under and pasture-based

milk production system: metabolic profiles. Journal of Veterinary Medicine A, 52: 1- 7.

Chapman, D.F., Kenny SN, Beca D, Johnson IR. 2008. Pasture and forage crop systems for non-irrigated dairy farms in Southern Australia. 2. Inter-annual variation in forage suppy, and business risk. Agricultural Systems. 97: 126-138.

Chataway, R.G., Walker, R.G., Callow, M.N., 2010. Development of profitable milk production systems for northern Australia: a field assessment of the productivity of five potential farming systems using farmlets. Anim. Prod. Sci. 50, 246–264.

Chilibroste, P., Soca, P. y Mattiauda, D. 2012a. Estrategias de alimentación en Sistemas de Producción de Leche de base pastoril. En: Pasturas 2012 : Hacia una ganadería competitiva y sustentable. Balcarce: INTA. Pp 91-100.

Chilibroste, P., Mattiauda, D., Bentancur, O., Soca, P. and Meikle, A. 2012b. Grazing behaviour of early lactation primiparous dairy cows as affected by herbage allowance: Effects on productive performance. Animal Feed Science and Technology, 173, 201 – 209.

Chilibroste, P. 2011. IFCN Dairy Report 2011, International Farm Comparisson Network . 2011. Vol: 1, pp. 210, Edicion: 1. Editorial: IFCN Dairy Reserach Center, Kiel. Co-editor y Co-autor.

Chilibroste, P., Soca, P., Mattiauda, D.A., Bentancur, O., Robinson, P.H., 2007. Short-term fasting as tool to design effective grazing strategies for lactating dairy cattle: a review. Aust. J. Exp. Agric. 47, 1-10.

Chilibroste, P., Gibb, M.J., Tamminga, S., 2005. Pasture characteristics and animal performance. In: Dijkstra, J., Forbes, J.M., France, J. (Eds.), Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism, CAB International, 681–706.

Chilibroste, P; Ibarra, D; Zibil, S; Laborde, D. 2003. Proyecto Alimentación-Reproducción Conaprole 2002 : Informe final. 28 p.

Chilibroste, P., Naya, H., Urioste, J.I. 2002. Evaluación cuantitativa de curvas de lactancia de vacas holando en Uruguay. 3. Implicancias biológicas de las curvas de producción multifásica. Revista Argentina de Producción Animal. Vol: 22 – supl. 1, 358-359.

Chilibroste, P., Ibarra, D. y Laborde, D. 2004. Producción de leche y alimentación: Resultado del relevamiento de 37 predios comerciales durante el período abril – noviembre del 2003. En: Proyecto “Interacción Alimentación – Reproducción”. Informe final 2003. Acuerdo de trabajo EEMAC – CONAPROLE. pp. 4-19.

Chilibroste, P., Soca, P. y Mattiauda, D.A. 2011. Balance entre oferta y demanda de nutrientes en sistemas pastoriles de producción de leche: potencial de intervención al inicio de la lactancia. In: XV Congreso Latinoamericano de Buiatría, XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría. Eds. Centro Médico Veterinario de Paysandú – sociedad Uruguaya de Buiatría. Paysandú, Uruguay. 8-10 Junio 2011. Pp. 91-97. ISSN 1688-6674.

Chilibroste, P., Aguilar, C. and García, F. 1997. Nutritional evaluation of diets. Simulation of digestion and passage of nutrients through rumen-reticulum. Animal Feed Science and Technology, 68: 259-275.

Chilibroste, P., Dijkstra, J., Robinson, P.H. and Tamminga, S. 2008. A simulation model “CTR Dairy” to predict the supply of nutrients in dairy cows managed under discontinuous feeding patterns. Animal Feed Science and Technology, 143, 148–173.

Coates, D. B., Penning, P. 2000. Measuring Animal Performance. In ¨L ´t Mannetje and R.M. Jones (Ed.) Field and Laboratory methods for grassland and animal production research. CAB International. Wallingford Oxon OX108DE.UK. pp 353-402.

Dhiman T.R., Anand, G.R., Satter, L.D., Pariza, M.W. 1999. Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different diets. J. Dairy Sci., 82: 2146-2156.

Di Marco O.N., Aello M.S. 1998. Energy cost of cattle walking on the level and on a gradient. J. Range Management. 51:9–13

DIEA, 2009. La producción lechera en el Uruguay. Estadístico Agropecuario 2009. Serie de encuesta N° 278 Montevideo; MGAP. 79p.

DIEA 2011. Anuario Estadístico Agropecuario 2011. [En línea]. Montevideo: MGAP. 246p. Consultado 8 mayo 2013. Disponible en: http://www.mgap.gub.uy/Dieaanterior/Anuario2011/DIEA-Anuario-2011-web.pdf.

Drackley, JK. (1999). Biology of dairy cow during the transition period: the finalfrontier? J Dairy Science 82: 2259-2273.

Durán, H. y La Manna, A. 2009. Implicancias productivas, económicas y ambientales de la intensificación de la producción de leche pastoril en Uruguay. En: Simposio Efectos de la Agricultura, la Lechería y la Ganadería en el Recurso Natural Suelo: Impactos y Propuestas, Montevideo, Uruguay. Resúmenes expandidos. La Estanzuela: INIA. (Serie Actividades de Difusión; 587). pp. 81-84.

Durán, H. 1996. Sistema 1: Alta producción de leche por hectárea. I. Resultados productivos de los ejercicios 1992-93-94. In: Jornadas de

Producción Animal: Lechería y Pasturas. Serie Actividades de Difusión Nro 100. INIA. Pp. 1-15.

Durán, H.1983. Modelo de Simulación para el estudio del manejo de Sistemas Pastoriles de Producción de Leche. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía Departamento de Zootecnia. Tesis de Maestría. Chile.

Edmonson AJ, Lean LJ, Weaver LD, Farver T and Webster G 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72: 68-78.

Eckersall, PD. 1995. Acute phase proteins as markers of inflammatory lesions. Comp Haematol Int 5:93-97.

Ernst, O. 2004. Uso del suelo en los tambos relevados. En: Proyecto "Interacción Alimentación –Reproducción". Informe final 2003. Acuerdo de trabajo EEMAC – CONAPROLE. 52 pp.

Faber 2012. Estructura espacial y selectivadad de parches en pasturas de festuca alta pastoreadas a diferente altura remanente. Tesis de Maestría. Maestría en Ciencias Agrarias. Facultad de Agronomía -
UdelaR , Uruguay.

Fajardo, M.; Mattiauda, D. A.; Meikle, A.; Carriquiry, M.; Gil, J.; Motta, G.; Guala, G.; Ortega, G.; Pelaez, D.; Sorhouet, P.; Souza, F.; Chilibroste, P..2012 Performance of Holstein dairy cows under different feeding strategies in early lactation. Journal of Dairy Science , 95 , 367.

Folch, J., M. Lees, and G. H. Sloane Stanley. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem. 226:497-509.

Formoso F. 2010. Festuca arundinácea, manejo para producción de forraje y semillas. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria INIA-Uruguay. Serie Técnica Nº 182. 192p.

Frerman, F. E. and Goodman, S. I. 1985. Fluorometric assay of acyl-CoA dehydrogenases in normal and mutant human fibroblasts. Biochem Med 33, 38-44.

Galvão, KN; Felippe, MJB; Brittin, SB; Sper, R; Fraga, M; Galvão, JS; Caixeta, L; Guard, CL; Ricci, A; Gilbert, RO. 2012. Evaluation of cytokine expression by blood monocytes of lactating Holstein cows with or without postpartum uterine disease. Theriogenology. 77: 356-372.

Gnaiger, E. 2001. Bioenergetics at low oxygen: dependence of respiration and phosphorylation on oxygen and adenosine diphosphate supply. Resp Physiol 128: 277-297.

Gosse G, Varlet-Grancher C, Bonhomme R, Chartier M, Allirand J-M, Lemaire G (1986). Production maximale de matière sèche et rayonnement solaire intercepté par un couvert végétal. Agronomie. 6, 47-56.

Grummer R.R. 1995. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. J. Animal Sci., 73: 2820-2833.

Haydock, K.P., Shaw, N.H., 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Aust. J. Exp. Agric. 15, 663-670.

Herr, M., Bostedt, H., Failing, K. 2011. IgG and IgM levels in dairy cows during the periparturient period. Theriogenology, 75: 377-385.

Hodgson J.H., White, J. 2000. New Zealand pasture and crop science. Oxford, UK: Oxford University Press.
Hoffer C.C.; Gómez, P.; Fay, J.P.; Cocimano, M.; Frutos, E. y Ovejero, F., 1985. Estimación de la cantidad de forraje consumido por novillos suplementados en condiciones de pastoreo. Utilización de la fibra detergente neutro indigestible (FDNI) como indicador interno, p. 293-305. In: Diálogo X .Manejo de Pasturas Cultivadas y suplementación para producción lechera. (Ed) Molestina, C. IICA, Montevideo. Uruguay. Octubre 1985. 316 p.

Huzzey, JM; Duffiled, TF; LeBlanc, SJ; Veira, DM; Weary, DM; von Keyserlingk, MAG. 2009. Short communication: Haptoglobin as an early indicator of metritis. J. Dairy Sci. 92: 621-625.

Ibarra D. 2002. Indicadores reproductivos de la cuenca lechera de CONAPROLE en los servicios de Otoño 2001. XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría Uruguay: 256-258.

Ibarra D, Chilibroste P. 2004. Evolución de la condición corporal y variables reproductivas. Proyecto Interacción Alimentación-Reproducción: informe final 2003. Conaprole: 1-52.

Ingvartsen, KL; Dewhurst, RJ; Friggens, NC. 2003. On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? A position paper. Livestock Production Science 83: 277-308.

INALE. 2013. http://www.inale.org/innovaportal/file/144/1/remision_a_planta.xls

Islam, R; Kumar, H; Nandi, S; Rai, RB. 2013. Determination of anti-inflammatory cytokine in periparturient cows for prediction of postpartum reproductive diseases. Theriogenology. 79: 974-979.

Kaufmann, L. D, A. Münger, M. Rérat, P. Junghans, S. Görs, C.C. Metges,F. Dohme-Meier.2011. Energy expenditure of grazing cows and cows fed grass indoors as determined by the 13C bicarbonate dilution technique using an

automatic blood sampling system. Journal of Dairy Science - April 2011 (Vol. 94, Issue 4, Pages 1989-2000, DOI: 10.3168/jds.2010-3658).

Kehrli, M.E., Nonnecke B.J., Roth, J.A. 1989. Alterations in bovine lymphocyte function during the periparturient period. American Journal of Veterinary Research, 50: 215-220.

Kirby DM, Thorburn DR, Turnbull DM, Taylor RW. 2007 in Mitochondria, ed. Schon LAPaEA (Academic Press, San Diego, California), pp. 93-119.

Korte, C.J.; Watkin, B.R.; Harris, W. 1984. Effects of timing and intensity of spring grazing on reproductive development, tiller&, and herbage production of perennial ryegrass dominant pasture. NZ Journal of Agricultural Research 27:135-149.

Korte, C.J.; Watkin, B.R.; Harris, W. 1985. Tillering in “Grasslands Nui” ryegrass swards. 1. Effect of cutting treatments on tiller appearance and longevity, the relationship between tiller age and weight, and herbage production. NZ Journal of Agricultural Research 28:437-447.

LeBlanc, SJ; Lissemore, KD; Kelton, DF; Duffield, TF; Leslie, KE. 2006. Major advances in disease prevention in dairy cattle. J. Dairy Sci. 89:1267–1279.

L’Huillier, P.J. 1987a. Tiller appearance and death of Lolium perenne in mixed swards grazed by dairy cattle at two stocking rates. NZ Journal of Agricultural Research 30:15-22.

L’Huillier, P.J. 1987b. Effect of dairy cattle stocking rate and degree of defoliation on herbage accumulation and quality in ryegrass-white clover pasture. NZ Journal of Agricultural Research 30:149-157.

Laporta. J. 2011. Aspectos moleculares de los mecanismos involucrados en la interacción nutrición-reproducción de bovinos de carne de distinto tipos genéticos. Tesis de Maestría. En Ciencia Animal. Montevideo. Universidad de la República Facultad de Agronomía.

Lemaire G, Salette J.1984. Relation entre dynamique de croissance et dynamique de prélèvement d´azote pour un peuplement de graminées fourragères. I.- Etude de l´effet du milieu. Agron. 4, 423-430.

Lippke, H., W. C. Ellis and B. F. Jacobs. 1986. Recovery of indigestible fiber from feces of sheep and cattle on forage diets. J. Dairy Sci. 69:403-412.

Lucy MC. 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? Journal of Dairy Science, 84: 1277-1285.

Mallard, BA; Dekkers, JC; Ireland, MJ; Leslie, KE; Sharif, S; Lacey Vankampen, C; Wagter, L; Wilkie, BN. 1998. Alteration in immune responsiveness during the peripartum period and its ramification on dairy cow and calf health.

Matthew, C.; Xia, J.X.; Hodgson, J.; Chu, A.C.P. 1989. Effect of late spring grazing management on tiller age profiles and summer-autumn pasture growth rates in a perennial ryegrass (Lolium perenne L.) sward. Proceedings of the 16th International Grassland Congress, Nice.

Matthew, C., Black CK, Butler BM (1993). Tiller dynamics of perennation in three herbage grasses. Proc. 17th International Grassland Congerss, Hamilton, New Zealand, p. 141.

Mattiauda, D.A., S. Tamminga, M. J. Gibb, P. Soca, O. Bentancur and P. Chilibroste. 2013. Restricting access time at pasture and timing of grazing allocation in Holstein dairy cows: ingestive behaviour, dry matter intake and milk production. Livestock Science. 152: 53 - 62.

Mattiauda, D.; P. Chilibroste, O. Bentancur y P. Soca. 2009. Intensidad de pastoreo y utilización de pasturas perennes en sistemas de producción de leche: ¿que niveles de producción permite y que problemas contribuye a solucionar? XXXVII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. pp 96-110.

McMeekan, C.P., Walshe, M.J., 1963. Inter-relationships of grazing methods and stocking rate in efficiency of pasture utilization by dairy cattle. J. Agric. Sci. 61, 147–166.

Meikle, A., Adrien L, Mattiauda D, Chilibroste P. 2013. Sward condition on metabolic endocrinology during early postpartum in primiparous grazing dairy cows. Livestock Science, doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.10.003
.

Meikle Ana, Cavestany Daniel, Carriquiry Mariana, Adrien María de Lourdes, Artegoitia Virginia, Pereira Isabel, Ruprechter Gretel, Pessina Paula, Rama Gonzalo, Fernández Andrea, Breijo Martín, Laborde Daniel, Pritsch Otto5, Ramos Juan Manuel, de Torres Elena, Nicolini Paula, Mendoza Alejandro, Dutour Joaquín, Fajardo Maite, Astessiano Ana Laura, Olazábal Laura, Mattiauda Diego, Chilibroste Pablo. 2013. Avances en el conocimiento de la vaca lechera durante el período de transición en Uruguay: un enfoque multidisciplinario. Agrociencia Uruguay -Volumen 17 1:141-152

Meikle A, Cavestany D Carriquiry M, Adrien ML, Ruprechter G, Rovere G, Peñagaricano F, Mendoza A, Pereira I, Mattiauda D, Chilibroste P. 2010.Endocrinología metabólica en la vaca lechera durante el período de transición y su relación con el reinicio de la ciclicidad ovárica. Agrociencias 2010; 89-95.

Meikle, A., Kulcsar M, Chilliard Y, Febel H, Delavaud C, Cavestany D, Chilibroste P. 2004. Effects of parity and body condition at parturition on endocrine and reproductive parameters of the cow. Reproduction, 127:727-737

Miquel E, Cassina A, Martínez-Palma L, Bolatto C, Trías E, Gandelman M, Radi R, Barbeito L, Cassina P. 2012. Modulation of astrocytic mitochondrial function by dichloroacetate improves survival and motor performance in inherited amyotrophic lateral sclerosis. PLoS One;7 (4):e34776.

Mossoba, M. M., M. P. Yurawecz, J. A. G. Roach, , R. E. McDonald, B. D. Flickinger, and E. G. Perkins. 1996. Analysis of cyclic fatty acid monomer 2-alkenyl-4,4-dimethyloxazoline derivatives by gas chromatography–matrix isolation–fourier transform infrared spectroscopy. J. Agric. Food Chem. 44:3193–3196.

Nagahata, H., H. Noda, and T. Abe. 1987. Changes in blastogenic response of bovine lymphocytes during acute clinical mastitis. Jpn. J. Vet. Sci. 49:1148–1150.

National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.

Naya, H., Urioste, J.I. y Chilibroste, P. 2002. Evaluación cuantitativa de curvas de lactancia de vacas holando en Uruguay. 2. Ajuste de un modelo bifásico. Revista Argentina de Producción Animal. Vol: 22 –supl. 1, 357-358.

Neat CE, Thomassen MS, Osmundsen H. 1980. Induction of peroxisomal beta-oxidation in rat liver by high-fat diets. Biochem J 186(1):369-71.

Nelson KJ, Parsonage D. (2011) Measurement of peroxiredoxin activity. Curr Protoc Toxicol. Chapter 7.

Notte 2014. Asignación de Recursos Alimenticios en Sistemas Pastoriles de Producción de Leche. Tesis de Maestría en Informática. Facultad de Ingeniería. Universidad de la república. pp. 1-126.

Palmquist, D. L., Beaulieu AD, Barbano DM. 1993. Feed and animal factors influencing milk fat composition. J. Dairy Sci. 76:1753–1771

Patel VB, Spencer CH, Young TA, Lively MO, Cunningham CC. (2007) Effects of 4-hydroxynonenal on mitochondrial 3-hydroxy-3-methylglutaryl (HMG-CoA) synthase. Free Radic Biol Med. 43(11):1499-507.

Pereira, I., Laborde D, Carriquiry M, López-Villalobos N, Meikle A. 2010. Blood metabolic profiles in Uruguayan Holstein and Uruguayan Holstein x New Zealand Holstein-Friesian dairy cows. Proceedings New Zealand Society of Animal Production, 70: 311-315.

Perevoshchikova IV, Quinlan CL, Orr AL, Gerencser AA, Brand MD. (2013) Sites of superoxide and hydrogen peroxide production during fatty acid oxidation in rat skeletal muscle mitochondria. Free Radic Biol Med.

Pfaffl, M.W. 2004. Quantification strategies in real-time PCR. In (Ed. S.A. Bustin) A-Z of Quantitative PCR. International University Line (IUL) La Jolla, CA, USA. pp 89–113.

Quijano C, Castro L, Peluffo G, Valez V, Radi R. (2007) Enhanced mitochondrial superoxide in hyperglycemic endothelial cells: direct measurements and formation of hydrogen peroxide and peroxynitrite. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 293(6):H3404-14.

Rama, G., Meikle A, Puentes R, Moratorio G, Nicolini P, Pessina P, Furtado A, Pritsch O. 2010. Aspectos sobre el diagnóstico de la Leucosis Enzoótica Bovina. Veterinaria (Montevideo). 46:15-22.

Roche JF, Mackey D, Diskin MD. 2000. Reproductive management of postpartum cows. Animal Reproduction Science, 60-61: 703-712.

Rovere G, Sotelo F, Valena J, Slavica J. 2007. Mejoramiento Lechero y el monitoreo reproductivo de los tambos uruguayos [Cd-Rom]. En: IX Congreso Holstein de las Américas; abril 2007; Colonia, Uruguay.

Royal MD, Flint APF, Woolliams JA. 2002. Genetic and phenotypic relationships among endocrine and traditional fertility traits and production traits in Holstein-Friesian dairy cows. Journal of Dairy Science, 85: 958-967.

Ruprechter G, Carriquiry M, Ramos J, Pereira I, Meikle A. 2011. Metabolic and endocrine profiles and reproductive parameters in dairy cows under grazing conditions: effect of polymorphisms in somatotropic axis genes. Acta Veterinaria Scandinavica, 53: 35-40.

Saada Reisch A & Elpeleg O (2007) Biochemical assays for mitochondrial activity: Assays of TCA cycle enzymes and PDHc. in Mitochondria, ed. Schon LAPaEA (Academic Press, San Diego, California), pp. 199-222.

Scarlato S. 2011. Patrón temporal y espacial de conducta de vacas de cría en pastoreo de campo natural Tesis de Maestría en Ciencia Animal. Montevideo. Universidad de la República Facultad de Agronomía.

Seifi, HA; LeBlanc, SJ; Leslie, KE; Duffield, TF. 2011. Metabolic predictors of post-partum disease and culling risk in dairy cattle. The Veterinary Journal. 188: 216-220.

Shabalina IG, Hoeks J, Kramarova TV, Schrauwen P, Cannon B, Nedergaard J. 2010. Cold tolerance of UCP1-ablated mice: a skeletal muscle mitochondria switch toward lipid oxidation with marked UCP3 up-regulation not associated

with increased basal, fatty acid- or ROS-induced uncoupling or enhanced GDP effects. Biochim Biophys Acta 1797:968-80.

Soca, P., Faber, A., do Carmo, M. y Chilibroste, P. 2008. La intensidad de pastoreo y su influencia en los cambios en la producción y uso del forraje del sistema de producción lechero en Uruguay. In: Bioma Campos: Innovando para mantener su sustentabilidad y competitividad. XXII Reunión del Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur. 21-23 Octubre 2008. Lavalleja, Uruguay. Pp. 231.

Sordillo, LM; Pighetti, GM; Davis, MR. 1995. Enhanced production of bovine tumor necrosis factor-a during the periparturient period. Vet. Immunol. Immunopathol. 49: 263-270.

Sprunk, M.; Mattiauda, D. A.; Motta, G.; Fajardo, M.; Chilibroste, P. 2012a. Respuesta productiva de vacas Holando a estrategias contrastantes de alimentación al inicio de la lactancia en primavera: pastoreo más suplementación vs dieta totalmente mezclada. 2012. Veterinaria , 48 , 156 , 157.

Sprunk, M.; Mattiauda, D. A.; Motta, G.; Fajardo, M.; Chilibroste, P. 2012b. Respuesta productiva de vacas Holando a estrategias contrastantes de alimentación al inicio de la lactancia en otoño: pastoreo más suplementación vs dieta totalmente mezclada, Veterinaria, 48, 157.

Tailanian M, Lecumberry F, Fernandez A, Gnemmi G, Meikle A, Pereira P, Randall G. Dairy cattle sub-clinical uterine disease diagnosis using pattern recognition and image processing techniques. XIX Iberoamerican Congress on Pattern Recognition. 2014: en prensa.

Thom ER, Waugh CD, McCabe RJ (1998). Growth and persistence of perennial and hybrid ryegrasses when grazed by dairy cows in the central Waikato region of New Zealand. New Zealand J. Agric. Res. 41: 477-486.

Tothill, J.C., Hargreaves, J.N.G., Jones, R.M. and McDonald, C.K. 1992. Botanal – A Comprehensive Sampling and Computing Procedure for Estimating Pasture Yield and Composition. 1. Field Sampling. Tropical Agronomy Technical Memorandum N° 78, CSIRO Division of Tropical Crops and Pastures, St Lucia, Queensland, 24 pp.

Urioste, J.I. 2012. Intensificación productiva y genética lechera: buscando el balance en la selección. *Veterinaria* (Montevideo) 48 (Suppl. 1), 111-114.

Van Soest, P. J., Robertson, J. B and Lewis, B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74:3583 3597.

Veyga, M, A. L. Astessiano, A. Kaitazoff, V. Bassaizteguy, A. I. Trujillo, and M. Carriquiry. 2012. Hepatic expression of mitochondrial respiratory complex

genes of pure and crossbred beef cows grazing different herbage allowances of native pastures.,J. Anim. Sci. Vol. 90, Suppl. 3/J. Dairy Sci. Vol. 95, Suppl. 2 pag 320.

Visser, S., J. ChSlangen, and H. S. Rollema. 1991. Phenotyping of bovine milk proteins by reversed-phase high-performance liquid chromatography. J. Chromatogr. 548:361–370.

Vives-Bauza C, Starkov A, García-Arumi E. (2007) Measurments of the antioxidant enzyme activities of Superoxide Dismutase, Catalase and Glutathione Peroxidase. in Mitochondria, ed. Schon LAPaEA (Academic Press, San Diego, California), pp. 379-393.

Walusimbi-Kisitu M, Harrison EH. 1983. Fluorometric assay for rat liver peroxisomal fatty acyl-coenzyme A oxidase activity. J Lipid Res. 24(8):1077-84.

Wales, W.J., Marett, L.C., Greenwood, J.S., Wright, M.M., Thornhill, J.B., Jacobs, J.L., Ho, C.K.M., Auldist, M.J., 2013. Use of partial mixed rations in pasture-based dairying in temperate regions of Australia. Anim. Prod. Sci. 53, 1167-1178.

Wells, R. S.; Preston, R. L., 1998. Effect of repeated urea dilution measurement on feedlot performance and consistency of estimated body composition in steers of different breed types. J. Anim. Sci. 76: 2799–2804.

Wilmink, J.B.M., 1987. Comparison of different methods of predicting 305-day milk yield using means calculated from within-herd lactation curves. Livestock Prod. Sci. 17, 1–17.

Wood, P.D.P., 1967. Algebraic model of lactation curve in cattle. Nature 216, 164–165.

Zanoniani, R., Zibil, S., Ernst, O y Chilibroste, P. 2004. Manejo del pastoreo y producción de forraje: resultados del monitoreo realizado durante el año 2003. En: Proyecto “Interacción Alimentación – Reproducción”. Informe final 2003. Acuerdo de trabajo EEMAC – CONAPROLE. pp 25-33.

Zhou M, Diwu Z, Panchuk-Voloshina N, Haugland RP. (1997) A stable nonfluorescent derivative of resorufin for the fluorometric determination of trace hydrogen peroxide: applications in detecting the activity of phagocyte NADPH oxidase and other oxidases. Anal Biochem. 15;253(2):162-8.