

## ANEXO I

### SOLICITUDE PARA O APOIO ÁS ACTIVIDADES DE DEMOSTRACIÓN E INFORMACIÓN QUE SE VAN DESENVOLVER NA ANUALIDADE 2020

Nº DE PROTOCOLO <sup>1</sup>	
------------------------------	--

<b>1.- TÍTULO DA ACTIVIDADE</b>
O USO DA TRANSFERENCIA EMBRIONARIA E A FECUNDACIÓN INVITRO EN GANDO VACUN COMO TÉCNICAS REPRODUTIVAS PARA O INCREMENTO DA RENDIBILIDADE DUNHA EXPLOTACIÓN GANDEIRA.

<b>2.- TIPO DE ACTIVIDADE<sup>2</sup></b>
CAMPO DE DEMOSTRACIÓN

<b>3.- UNIDADE ORGANIZADORA DA CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL</b>		
Unidade: CENTRO DE INVESTIGACIÓNS AGRARIAS DE MABEGONDO (CIAM)		
Enderezo: CARRETERA BETANZOS-MESON DO VENTO, KM 7		
C. Postal: 15318	Concello: ABEGONDO	Provincia: A CORUÑA
Nome e apelidos do/a responsable da unidade organizadora: MANUEL LÓPEZ LUACES		
Cargo: DIRECTOR DO CIAM	Tfno.: 881881801	Correo_e: manuel.lopez.luaces@xunta.gal
Nome e apelidos do/a coordinador/a: MANUEL LÓPEZ LUACES		
Posto de traballo: DIRECTOR DO CIAM	Tfno.: 881881801	Correo_e: manuel.lopez.luaces@xunta.gal

<b>4.- UNIDADES PARTICIPANTES DA CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL</b>		
Unidade: SERVICIOS VETERINARIOS OFICIAIS – OAC SSV CARBALLO		
Enderezo: PRAZA DOS BOMBEIROS VOLUNTARIOS, S/N 1º (EDIFICIO FÓRUM)		
C. Postal: 15100	Concello: CARBALLO	Provincia: A CORUÑA
Nome e apelidos do/a responsable da unidade: CRISTINA NAVEIRA ROSENDE		
Cargo: XEFE DE ÁREA SS.VV.OO	Tfno.: 981700594	Correo_e: cristina.naveira.rosende@xunta.gal

<b>5.- UNIDADES OU ENTIDADES PARTICIPANTES</b> (que non sexan da Consellería do Medio Rural)		
Unidade ou entidade: XENÉTICA FONTAO, S.A.		
Enderezo: FONTAO - ESPERANTE		
C. Postal: 27210	Concello: LUGO	Provincia: LUGO
Nome e apelidos do/a responsable da unidade ou entidade: ALEJANDRO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ		
Cargo: XEFE DE ÁREA DE SELECCIÓN E MELLORA XENÉTICA (XF)	Tfno.: 982 284 391	Correo_e: alejandro.fernandez.fernandez@xunta.gal

<b>6.- CENTRO DE INVESTIGACIÓN OU CENTRO TECNOLÓXICO<sup>3</sup></b>		
Centro: CENTRO DE INVESTIGACIÓNS AGRARIAS DE MABEGONDO (CIAM)		
Enderezo: CARRETERA BETANZOS-MESON DO VENTO, KM 7		
C. Postal: 15318	Concello: ABEGONDO	Provincia: A CORUÑA
Nome e apelidos do/a responsable da entidade: MANUEL LÓPEZ LUACES		
Cargo: DIRECTOR DO CIAM	Tfno.: 881881801	Correo_e: manuel.lopez.luaces@xunta.gal

<sup>1</sup> A encher polo Departamento de Investigación e Transferencia da Agacal.

<sup>2</sup> Xornadas técnicas, xornadas de portas abertas, congresos, conferencias, seminarios, talleres de prácticas, viaxes, material divulgativo, campos de ensaio, campos de demostración.

<sup>3</sup> Só no caso dos campos de ensaio, nos que é imprescindible asesor científico.



## 7.- ANTECEDENTES E XUSTIFICACIÓN

O sector agrario galego é un dos principais motores económicos da nosa Comunidade Autónoma. Dentro do sector primario agrario, as explotacións de gando vacún de leite de Galicia representan preto do 55% dos produtores lácteos de España e a súa produción supón aproximadamente 40% da produción. Tendo en conta que Galicia é a 8ª rexión europea de produción de leite por detrás da Bretaña Francesa, Irlanda ou Lombardía Italiana, o sector lácteo galego representa o 2% do PIB galego.

As técnicas reprodutivas como a transferencia embrionaria e a fecundación in vitro poden ser utilizadas para a obtención de exemplares que melloran as características morfolóxicas e produtivas dos animais dun rebaño, tanto no que se refire á calidade como á cantidade dos produtos que se obteñen deles. Unha aposta pola obtención dunha recría con mellores características de resistencia a enfermidades, máis lonxevas, máis eficaces na conversión de alimentos e con producións diferenciadas poden determinar a competitividade dunha explotación polo que os animais de recría son unha das principais claves do futuro dunha explotación.

Na selección xenética tradicional, dende que un animal nace ata que ten producións válidas dos seus descendentes, para a obtención de valores xenéticos fiables transcurren preto de 6 anos. Coas metodoloxías de transferencia embrionaria e a fecundación in vitro podemos acortar considerablemente os intervalos xeracionais ao incorporar determinadas liñas familiares externas de recoñecido mérito xenético polas súas producións que melloren o noso rebaño de forma inmediata.

Ademáis estas técnicas permiten obter un número de embrións considerable daquelas femias catalogadas como as mellores vacas nos nosos rebaños. Dunha destas femias reprodutoras do noso rebaño das que poidamos querer criar a súa descendencia podense obter un número limitado de descendentes mediante os sistemas tradicionais de monta natural ou inseminación artificial, tendo no mellor dos casos un descendente ao ano (que será femia nun 50% dos casos, tendo en conta as probabilidades de obter un ou outro sexo no becerro recién nacido) polo que obteríamos un reducido número de descendentes para recría durante a vida produtiva desa vaca. Mediante as técnicas de superovulación, punción e aspiración de ovocitos para a súa fecundación in vitro con semen de sementais escollidos para os cruzamentos desexados, podemos multiplicar exponencialmente o número de descendentes que se poden ter das mellores vacas dunha explotación, implantando eses embrións en vacas receptoras de menor mérito xenético.

Isto permite acelerar considerablemente a obtención de animais con mellores producións, entendendo como a mellora de producións ben un incremento das mesmas (máis leite, máis graxa, máis proteína, maior ritmo de crecemento, conversión de alimentos máis eficiente, etc.) ou ben unha mellora das características desas producións (producións de alimentos con compoñentes máis saudables, producións con composicións máis adecuadas para ser empregadas como materias primas nos procesos tecnolóxicos de obtención de alimentos para o consumidor final como por exemplo leite de mellor composición proteica para transformación en queixo, iogures, etc., ou carnes que resistan mellor os procesos de conservación e transformación industrial ou a maior resistencia ao estrés por transporte, etc).

Estas novidades tecnolóxicas aplicadas á reprodución non están suficientemente extendidas e as explotacións gandeiras da nosa comunidade autónoma non as coñecen adecuadamente para utilizar todo o potencial que lles ofrecen e que lles permitiría acadar unha ventaxa competitiva para a obtención en menor tempo de animais de reposición no seu rebaño que as permitan posicionarse no mercado con producións máis axeitadas aos nichos de mercado existentes e con calidades diferenciadas, con animais máis eficientes dende o punto de vista alimentario, máis resistentes dende o punto de vista sanitario, e con maiores producións. Todo iso aproveitando o potencial dos mellores animais de cada explotación, ou de ser necesario, introducindo novas liñas familiares que melloren a cabana das nosas explotacións gandeiras.



Como dato, indicar que no ano 2014 en Europa a produción de embrións OPU-FIV foi de 15.693, representando os embrións producidos en todo o territorio español o número de 1.898, moi alonxado dos 5.815 embrións de Holanda, por exemplo (país con maior actividade). (FONTE: Revista AFRIGA Nº 126, 2016, pp: 60 - 72). Galicia debe incorporar de forma rutineira estas tecnoloxías reprodutivas nas súas explotacións gandeiras para proporcionarlles unha ventaxa competitiva nunha economía mundial de carácter global có obxecto de potenciar as liñas de gando vacún de maior mérito xenético e produción, incorporalas á súa recría e vender os excedentes como material xenético de alta calidade, como xa acontece no caso do seme.

## 8.- OBXECTIVOS

Obxectivos principais:

- Poñer ao alcance de calquera gandeiría de gando vacún a información necesaria para aplicar estas técnicas reprodutivas e coñecer todas as súas potencialidades.
- Novas alternativas produtivas: proporcionar instrumentos para o cruce industrial en gandeirías de leite, a obtención de leite con condicións adecuadas para PLTs (queixos, iogures, requeixo....) e transformación industrial. Obter animais de recría coas orientacións produtivas requeridas polos gandeiros segundo as tendencias de mercado.
- Desenvolvemento de novos procesos e de novas tecnoloxías: promover a utilización da xenómica e das ferramentas TIC nas gandeirías, así como a posibilidade de integrar a transferencia embrionaria e a fecundación in vitro combinadas coa mellora xenética dos animais das explotacións para obter animais máis rendibles e con producións diferenciadas que proporcionan unha ventaxa competitiva nos mercados locais e nacionais e que ademáis permite acortar os intervalos xeracionais para conseguir unha mellora xenética efectiva nunha explotación.

Preténdese difundir unhas técnicas reprodutivas que están a disposición das gandeirías galegas, prestando a formación práctica necesaria para o seu coñecemento e correcto uso, có fin de conquistar entre outros obxetivos:

- buscar os apareamentos idóneos para conquistar a mellora dos caracteres de interese (leite, graxa, proteína, lonxevidade, corrección de problemas podais, eficiencia alimentaria,...);
- seleccionar os animais idóneos para garantir a mellor reposición posible en cada gandeiría,
- favorecer a reposición dos animais dunha gandeiría a partires dos mellores exemplares da gandeiría en canto aos caracteres que se busca mellorar e, de ser o caso, poder incorporar liñas familiares novas que permitan un salto importante na mellora xenética dunha explotación;
- aparear estes animais destinados á obtención de reposición cós sementais adecuados;
- promover o uso do material xenético galego como material de calidade contrastada;
- diminución dos tempos na obtención de animais de alto mérito xenético nunha explotación e por tanto da mellora de rendementos ou rendementos máis adecuados para a comercialización de produtos de calidade diferenciada-
- por a disposición dos gandeiros metodoloxías reprodutivas que, unidas á mellora xenética, lles permita ser máis competitivos e vender produtos ou animais de maior valor económico

Obxectivo final: incrementar a rendibilidade dunha explotación co manexo adecuado das ferramentas que brinda a mellora xenética.

Entre outros elementos que se conseguen mediante a utilización das técnicas reprodutivas de transferencia embrionaria combinadas coa mellora xenética nas explotacións se atopan os seguintes: Intégrase a incorporación das TIC nos procesos produtivos e de xestión e información ao facerse necesaria a búsqueda dos mellores sementais para a obtención de animais mediante FIV; fomentase o



aproveitamento da innovación nas explotacións agrarias gandeiras; mellorase a xestión empresarial e comercial das explotacións ao dispoñer de animais de maior mérito xenético e non depender da compra de animais para recría; favorecese a reestructuración das explotacións para o seu redimensionamento cunha recría adecuada ás necesidades reais da explotación e a obtención e utilización de liñas de produción alternativas; mellorase a seguridade alimentaria coa obtención de animais máis resistentes ás enfermidades e produtores de produtos de maior calidade e diferenciada; permite a mellor eficiencia na xestión dos recursos naturais e axuda á preservación e mellora dos ecosistemas e da biodiversidade polo incremento da eficiencia alimentaria e o maior aproveitamento dos pastos e dos recursos naturais diminuindo a dependencia da compra externa de concentrados, potenciación de liñas familiares de gando vacún máis resistentes e rústicas que aproveiten mellor os medios propios das explotacións, etc.

## 9.- METODOLOXÍA EMPREGADA NO DESENVOLVEMENTO DA ACTIVIDADE

### 9.1.- Localización

CENTRO DE INVESTIGACIÓNS AGRARIAS DE MABEGONDO (CIAM)

### 9.2.- Planificación da actividade (de ser o caso, programa). No caso de campos de demostración ou dos campos de ensaio descrición de todas as fases. (Xuntar croquis e deseño das parcelas)

Utilizaranse femias de gando vacún doadoras e receptoras procedentes dos rebaños de vacún de leite e/ou carne do CIAM, e as técnicas serán desenvolvidas nas intalacións do CIAM, có desenvolvemento *in situ* dos distintos procesos en orde secuencial que exixirá a preparación previa dos animais.

As técnicas exixirán:

- Dispor dun certo número de animais vacúns de alto mérito xenético de entre os dispoñibles nos rebaños de vacún do CIAM que actuarán como doadoras de ovocitos, preseleccionados previamente e que deberán ser levados a un estado de conformación corporal idóneos polo que se controlarán en idade, peso e conformación durante un período previo duns dous meses. Esperase ter dispoñibles a lo menos unhas tres femias de alto mérito xenético no rebaño de leite e outras 3 no rebaño de carne que actuarán como doadoras.
- Seleccionaranse un número de receptoras que se levarán a un estado corporal idóneo (estímase un número aproximado de 10 receptoras en cada un dos rebaños). Non obstante, o número de receptoras necesarias dependerá do número de óvocitos viables, e en caso de ter máis óvocitos viables que receptoras dispoñibles, farase igualmente a fecundación *in vitro* e transferencia dos embrións a todas as receptoras dispoñibles e conxelaranse os embrións sobrantes para ser implantados en novas receptoras segundo vaian quedando dispoñibles no futuro inmediato.
- Ambos grupos de femias deberán estar vacías e comprobaranse os adecuados estados sanitarios e fisiolóxicos por controis veterinarios sucesivos.
- Aproximadamente un mes antes do comenzo da aplicación dos protocolos de preparación e sincronización realizaranse análíticas con toma de mostras e análise no LASAPAGA (Laboratorio de Sanidade e Producción Animal de Galicia).
- Comprobado e asegurado o estado sanitario comenzaranse os protocolos que consistirán en:
  - o Sincronización da función ovárica mediante a colocación de PRIDs (dispositivos de aplicación vaginal para a sincronización dos animais receptores).
  - o Aproximadamente 6 días despois aplicación de prostaglandinas e retirada de PRIDs dos animais receptores.
  - o Aproximadamente 8 días despois da actuación anterior, aspiración dos óvulos nas femias doantes dispoñibles.
  - o Os óvulos obtidos serán estudados e clasificados pola súa viabilidade en laboratorio. A continuación, aqueles que presenten viabilidade adecuada serán sometidos a fecundación *in vitro* (FIV) con semen de machos mellorantes segundo a raza (leite ou



- carne) das donantes.
- Aproximadamente 8 días despois da aspiración dos óvulos farase a transferencia dos embrións obtidos por FIV aos animais receptores.
- Aproximadamente un mes despois da transferencia embrionaria farase diagnóstico de xestación para confirmación de preñez (taxa de éxito esperado entorno ao 70%).
- Seguemento ata o momento do parto 9 meses despois da transferencia embrionaria para comprobar o éxito da técnica e incorporación dos animais obtidos á recría das explotacións do CIAM

Realizarase un seguimento das preñeces resultantes da aplicación destas técnicas. Nas xestacións a término tomaráanse mostras dos animais recién nados para a súa análise xenómica de parentesco e de valores xenómicos estimados dos caracteres de avaliación da raza. Estudiarase a mellora xenética en canto a valores dos caracteres xenómicos con respecto á media dos animais do rebaño orixe e determinarase o progreso xenético en canto a mellora dos caracteres produtivos, morfolóxicos, de lonxevidade e de resistencia a enfermidades. Adicionalmente farase seguimento destes animais para cando cheguen á súa vida produtiva determinar polas valoracións xenéticas oficiais os valores xenéticos dos seus caracteres comparados cós xenómicos iniciais.

Demostrarase a mellora que supón a utilización destas técnicas reprodutivas para a obtención de recría dunha explotación leiteira ou de carne no caso de que se obteñan femias. Se o resultado das preñeces son machos, en función dos índices xenómicos poderase ofrecer a Xenética Fontao SL como futuro semental a utilizar nas probas de descendencia. En caso de que, sendo macho, non alcance o punto de corte para a súa inclusión como futuro semental, poderase reutilizar como macho de alta calidade xenética para monta natural na propia explotación do AGACAL-CIAM.

No curso das visitas habituais que se reciben no CIAM de estudantes, produtores, agricultores, gandeiros, etc. mostraranse os animais e explicaránse as técnicas que se están aplicar.

### 9.3.- Persoal encargado do desenvolvemento da actividade

- Manuel López Luaces (Director do CIAM) como coordinador da actividade e responsable científico no CIAM

Contarase con persoal técnico especializado en transferencia embrionaria, fecundación in vitro e en mellora xenética da sociedade pública Xenética Fontao, S.A:

- Alejandro Fernández Fernández (Xefe de Área de Selección e Mellora Xenética)
- Héctor Arán Dablanca (Sección de Reprodución)
- Rubén Francisco Vázquez (Especialista en Transferencia Embrionaria)
- Mauricio de los Santos García (Sección de Xenética)

Todos os profesionais propostos son Veterinarios especialistas que desenvolven a súa actividade profesional nas súas respectivas áreas e exercen postos de responsabilidade en relación ás materias impartidas. O campo de demostración e os resultados esperados están garantidos pola ampla experiencia nas súas respectivas áreas. Xenética Fontao, S.A. é a empresa de selección xenética de sementais de Galicia con participación autonómica que é referencia a nivel estatal e que ten entre a xenética que ofrece ás gandeirías galegas os sementais de maior nivel xenético nacional e que exporta as súas doses seminais a nivel de todo o mundo. Na selección das mellores familias de gando vacún holstein empregan como técnicas habituais a transferencia embrionaria e a fecundación in vitro naquelas gandeirías colaboradoras que participan nos seus programas de mellora xenética.

Tamén son os responsables do mantemento e obtención de seme dos sementais de gando vacún da raza Rubia Galega e teñen sementais de outras razas carniceiras susceptibles de utilización en cruces



terminais.

#### 9.4.- Persoas ou entidades a quen vai dirixido

Agricultores/as activos/as, persoas dedicadas á actividade agraria con producións superiores ás de autoconsumo e dadas de alta no sistema de venda directa, persoal empregado no sector primario por conta allea ou persoas con solicitude de incorporación a través das submedidas 6.1 e 6.3.

Persoal contratado (ou con expectativa de contrato) por empresas que realicen traballos agrarios (agrícolas, gandeiros ou forestais) ou da industria agroalimentaria.

Persoas en idade laboral e menores de 60 anos con expectativa de inorporación ao sector primario ou á industria transformadora.

Mozas e mulleres agricultoras e gandeiras.

Asociacións, cooperativas, agrupacións gandeiras.

Persoal técnico e asesor das explotacións gandeiras de Galicia, autónomos ou por conta allea.

Todos os agricultores e gandeiros do agro rural que actualmente traballen en explotacións de leite ou que potencialmente poidan chegar a traballar en explotacións gandeiras.

#### 10.- PLAN E MEDIOS DE DIVULGACIÓN PREVISTOS

##### Reunións:

Reunións de coordinación do responsable científico e o persoal técnico que desenvolverán a actividade para a adecuada consecución dos fins e obxectivos previstos.

##### Visitas:

Visitas habituais que se reciben no CIAM de estudantes, produtores, agricultores, gadneiros, etc. en que se mostrarán os animais e explicaránse as técnicas que se están aplicar.

##### Publicacións:

Mediante tecnoloxías TIC: Difusión do resume e conclusión das actividades desenvolvidas na páxina Web do CIAM e en redes sociais.

##### Artigos de prensa:

Divulgación nos medios escritos e dixitais habituais para o agro galego (Campo Galego, A Voz de Galicia, A Opinión, Afriga, Vaca Pinta....)

##### Programas de TV e/ou radio:

Vaca Pinta TV, Labranza, O Agro Galego,...

#### 11.- DESENVOLVEMENTO DAS ACTIVIDADES

**11.1.- Data de realización** (aproximada): Dende presentación da solicitude e durante todo o ano nas súas diferentes fases (actuación de preparación e seguemento continuada con especial actividade nas épocas de cubrición na primavera e outono). Coincidindo coas técnicas de implantación e fecundación *in vitro* farase unha xornada de portas abertas informativa-formativa na que se ensinarán as técnicas *in situ* por parte do persoal especializado

##### 11.2.- Duración da actividade:



**Horas teóricas:**

**Horas prácticas** (en talleres ou explotacións de colaboradores): A xornada de portas abertas para amosar as técnicas reprodutivas prevese con 5 horas de carácter exclusivamente práctico.

**11.3.- Iniciativas de cooperación** (nome dos colaboradores):

- **Explotacións:** AGACAL-CIAM (ES150010044001 e ES150010077101)
- **Empresas:** Xenética Fontao, SL
- **Entidades asociativas:** AFRICOR Lugo

**11.4.- Lugar de desenvolvemento** (marcar cun X):

-Concello:

Zona desfavorecida

Zona de montaña

**12.- TIPOLOXÍA DOS/AS DESTINATARIOS/AS** (poñer número de asistentes)

<b><u>Agricultores/as activos/as, persoas dedicadas á actividade agraria con producións superiores ás de autoconsumo e dadas de alta no sistema de venda directa, persoal empregado no sector primario por conta allea ou persoas con solicitude de incorporación a través das submedidas 6.1 e 6.3.</u></b>	<b>Mulleres:</b>
	<b>Homes:</b>
	<b>Total asistentes:</b>
<b>Persoal contratado (ou con expectativa de contrato) por empresas que realicen traballos agrarios (agrícolas, gandeiros ou forestais) ou da industria agroalimentaria.</b>	<b>Mulleres: 12</b>
	<b>Homes: 8</b>
	<b>Total asistentes: 20</b>
<b>Persoas en idade laboral e menores de 60 anos con expectativa de incorporación ao sector primario ou á industria transformadora.</b>	<b>Mulleres:</b>
	<b>Homes:</b>
	<b>Total asistentes:</b>
<b>Propietarios forestais socios dunha entidade de xestión en común da terra ou con expectativa de selo.</b>	<b>Mulleres:</b>
	<b>Homes:</b>
	<b>Total asistentes:</b>

