

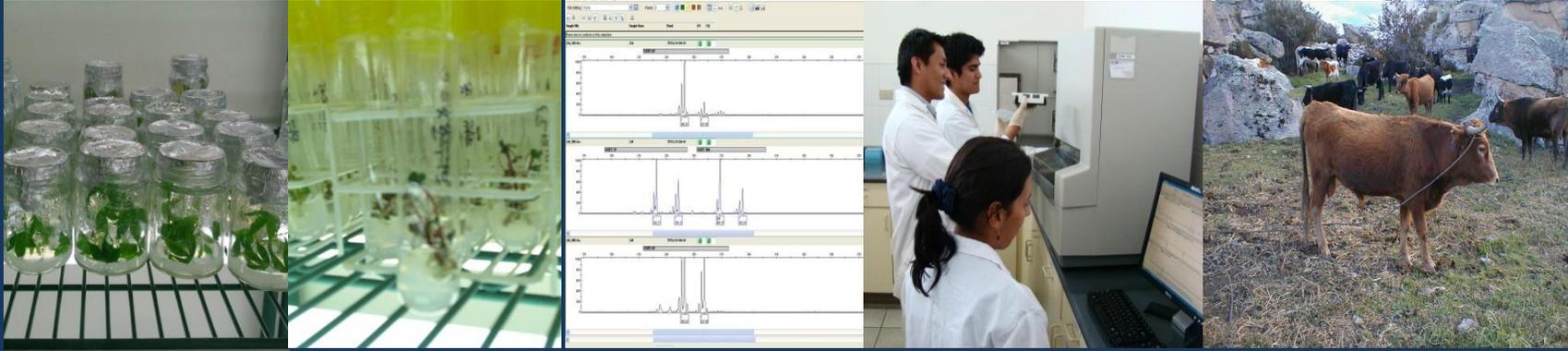


PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Instituto  
Nacional de Innovación  
Agraria

Dirección  
de Investigación Agraria



## “AVANCES Y APORTES PARA LA PLANIFICACION, DESARROLLO E IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE BIOTECNOLOGIA Y DESARROLLO COMPETITIVO ”

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA-INIA  
SUB DIRECCION DE RECURSOS GENETICOS Y BIOTECNOLOGIA  
-SUDIRGEB-

Marzo del 2013



# DECRETO SUPREMO N° 008-2012-MINAM

## *Artículo 24° Del Programa de Biotecnología y Desarrollo Competitivo*

*Créase el Programa de Biotecnología y Desarrollo Competitivo, en el ámbito del Instituto Nacional de Innovación Agraria, con el fin de fomentar la biotecnología con base en los recursos genéticos nativos para lograr su conservación y desarrollo competitivo en lo económico, social y científico. Este Programa podrá establecer alianzas y socios estratégicos, así como generar condiciones para la promoción de inversiones para el desarrollo de la biotecnología.*

### *Acciones:*

- “ Promoción de la utilización responsable de la biotecnología moderna.*
- “ Identificación de las aplicaciones de la biotecnología con carácter multisectorial.*
- “ Generación de condiciones, instrumentos y mecanismos legales y financieros.*

# **PROGRAMAS DE BIOTECNOLOGIA**

**Vigentes, en implementación o recientemente creados.**

## **1. Bajo el mandato del INIA**

Programa Nacional de Innovación Agraria en Biotecnología.

## **2. Bajo el mandato del CONCYTEC**

Programa de Biotecnología para la salud, la seguridad alimentaria y la nutrición, y la valoración de la biodiversidad.

## **3. Bajo el mandato del DS N° 008 -2012-MINAM**

Programa de Biotecnología y Desarrollo Competitivo.

**Programa Nacional de Innovación Agraria  
en Biotecnología.**

**Instituto Nacional de Innovación Agraria  
INIA.**

## ANTECEDENTES HISTORICOS

- “ El Programa Nacional de Innovación Agraria en Biotecnología, inicia sus actividades en 1992, con el nombre de Programa Nacional de Investigación en Biotecnología, desarrollando actividades en conservación in vitro, marcadores moleculares tipo isoenzimas, entre otras.
- “ Desarrolla sus actividades a través de 04 EEA de una red de 13 Estaciones Experimentales Agrarias del INIA, donde se realizan las actividades de investigación conducentes a la innovación tecnológica agraria nacional para incrementar la productividad y mejorar los niveles de competitividad, la puesta en valor de los recursos genéticos, así como la sostenibilidad de la producción agraria del país.
- “ El Programa Nacional de Innovación Agraria en Biotecnología, así como el Programa Nacional de Innovación Agraria en Recursos Genéticos son parte de la Sub Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología (SUDIRGEB) del INIA.

## AMBITO:

El Programa Nacional de Innovación Agraria en Biotecnología participa en:



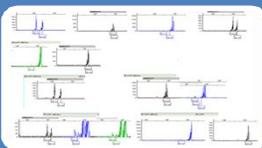
Acciones de conservación y mantenimiento **in vitro** de la variabilidad genética del Banco de Germoplasma del INIA, como réplicas de seguridad.

Comunidad científica, agricultores, comunidades campesinas y seguridad alimentaria.



La utilización de marcadores moleculares para la generación de conocimientos sobre la variabilidad de los recursos genéticos, y su posterior uso en programas de mejora genética.

Investigadores, comunidad científica.



La generación de información sobre el genoma de las especies nativas, la función de los genes y los mecanismos de expresión de características de importancia agroindustrial.



La obtención y multiplicación masiva de material vegetal superior libre de patógenos sistémicos, en especies agrícolas, forestales y agroindustriales .

Agricultores, empresas, agroindustria.



Dar apoyo para la generación de nuevas variedades y crías mediante la selección asistida por marcadores genéticos ligados a caracteres de importancia económicas en plantas y animales.

**Comunicación y coordinación continua y, participación de actores de la cadena de valor, científicos, productores y empresa, entre otros.**

## FUNCIONES

- “ Desarrollar investigaciones dirigidas a la identificación, caracterización, conservación, preservación y desarrollo de los recursos fito y zoogenéticos;
- “ Desarrollar investigaciones en las áreas de fisiología, reproducción y genética molecular, de especies animales y vegetales, en coordinación con los PNI del INIA, y en colaboración con universidades e institutos de investigación;
- “ Fomentar y promover el uso de la biotecnología como herramienta útil en la producción de semilla, reproductores y como apoyo a los programas de mejoramiento de cultivos del INIA;
- “ Difundir procedimientos de investigación, dirigidos al desarrollo de procesos y productos biotecnológicos bajo medidas de bioseguridad;
- “ Prestar apoyo al INIA en la gestión de la protección de sus derechos de propiedad intelectual sobre los procesos y productos generados a través de la investigación e innovación biotecnológica

# CAPACIDAD INSTALADA DEL PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA EN BIOTECNOLOGIA - PNIAB



Banco de Germoplasma in vitro – Laboratorio de Cultivo in vitro de Tejidos Vegetales- La Molina- SUDIRGEB



Laboratorio de Biología Molecular y Genómica-La Molina- SUDIRGEB



Laboratorio de Biotecnología- Cultivo in vitro de Tejidos Vegetales- EEA Donoso- Huaral-Lima



Laboratorio de Biotecnología- Cultivo in vitro de Tejidos Vegetales- EEA El Porvenir- TPP-San Martín



Laboratorio de Biotecnología- Cultivo in vitro de Tejidos Vegetales- EEA San Roque- Iquitos-Loreto

## Otros Laboratorios de biotecnología:

- ✓ En las EEA Illpa, Baños del Inca, Andenes, Canaán y Santa Ana : Lab. de cultivo *in vitro* de tejidos vegetales- papa .
- ✓ En la EEA Illpa y en la EEA El Porvenir - Anexo Calzada, se cuenta con un Centro de Transferencia de Embriones en Camélidos y en Vacunos, respectivamente.

## PERSONAL DEL PNIA EN BIOTECNOLOGIA

EEA	PROFESIONALES	TECNICOS
La Molina	05	03
Donoso	01(Apoyo)	0
El Porvenir	01	0
San Roque	01	01
Total	08	04

# EL PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACION EN BIOTECNOLOGIA - PNIAB

## Líneas de Investigación:

- ❑ Conservación *in vitro* de germoplasma,
- ❑ Caracterización molecular y bioquímica,
- ❑ Genotipado para la selección asistida y el mejoramiento genético animal y vegetal,
- ❑ Desarrollo de tecnologías para la reproducción animal y multiplicación vegetal
- ❑ Estudio de las sustancias bioactivas de la biodiversidad,
- ❑ Bioinformática y,
- ❑ Desarrollo de Servicios Biotecnológicos.





# PROYECTOS EN EJECUCION

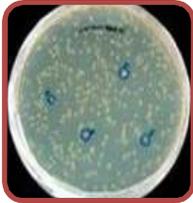


# POI Año Fiscal 2013

## PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA EN BIOTECNOLOGIA

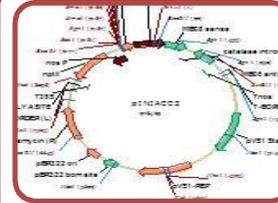
Título de los Proyectos	Costo Total Experimento (S/.)
Aplicación de la biología celular en la conservación in vitro de recursos genéticos.	60,450
Desarrollo de Sistemas de micropropagación in vitro en especies vegetales de cultivos promisorios y no tradicionales estratégicos.	62,130
Aplicaciones de la biología molecular y genómica para el aprovechamiento de los recursos genéticos vegetales y microorganismos.	67,859
Uso de herramientas moleculares para la caracterización de recursos zoogenéticos.	52,840
Implementación de técnicas de diagnosis para la producción de plantones de banano y plátano libres de virus	15,500
<b>Total</b>	<b>S/. 269,979</b>

## PROYECTO: Estudio de la modificación genética de la papaya para producir plantas resistentes al virus de la mancha anillada



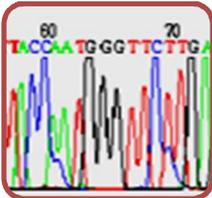
### Actividades:

Transformación de bacterias utilizando el electroporador

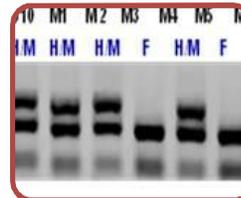


### Logros:

Realización de dos constructos para transformación

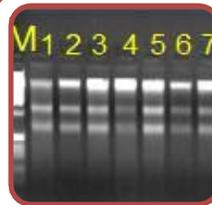


Secuenciamiento del gen de la proteína de cubierta del virus



Determinación de sexo en papayo por PCR

## PROYECTO: Unificación y Fortalecimiento del Sistema de Protección Fitosanitaria en la CAN: Caso Modelo: Virus en Musáceas (Plátano y Banano) de importancia económica en la CAN



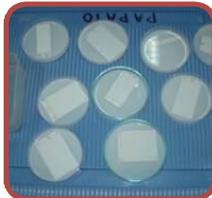
### Actividades:

Extracción de ARN a partir de hojas frescas de plátanos y banano

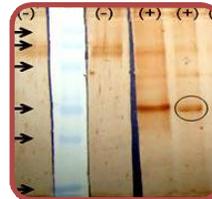


### Logros:

Criopreservación de 500 muestras de ARN de plátanos y bananos de 5 regiones del país



Hibridación en pruebas serológicas (Western blot)



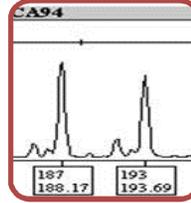
Detección del virus BanMMV

## PROYECTO: Uso de herramientas moleculares para la caracterización de Recursos Genéticos Animales



### Actividad

Caracterización molecular de alpacas



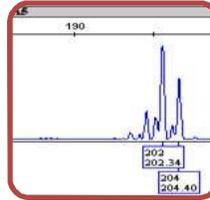
### Logros:

472 alpacas de color del Banco de Germoplasma de camélidos del INIA, utilizando 15 marcadores SSR



### Actividad

Caracterización molecular bovinos



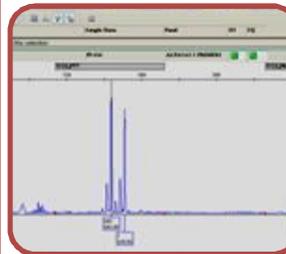
5 poblaciones de bovinos criollos del Perú utilizando marcadores SSR.

## PROYECTO: Mejoramiento de la precisión de la selección genética del diámetro de fibra usando filiación genética de alpacas huacaya del fundo Malkini de Munay Paqocha



### Actividad:

Pruebas de paternidad en alpacas



### Logros:

529 alpacas Huacaya blancas del Fundo Mallkini y SPAR Macusani - Centro Munay Paqocha-Puno.

## PROYECTO: Uso de herramientas moleculares para la caracterización de Recursos Genéticos Vegetales



### Actividad

Caracterización molecular de yuca (*Manihot esculenta*)



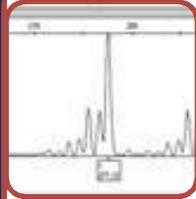
### Actividad:

Caracterización molecular de papas nativas (*Solanum sp.*)



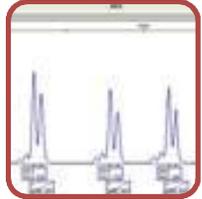
### Actividades:

Caracterización filogenética de maca (*Lepidium meyenii*)



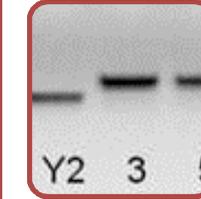
### Logros

Protocolo estandarizado y 340 accesiones caracterizadas con 10 marcadores SSR



### Logros:

Protocolo estandarizado y 40 accesiones caracterizadas con 18 marcadores SSR



### Logros:

Protocolo estandarizado y 8 ecotipos caracterizadas con 10 marcadores ITS

## PROYECTO: Microorganismos



### Logros:

Caracterización molecular y Crio preservación de 75 cepas locales de *Bacillus thuringiensis*

## PROYECTO: Cultivo *In Vitro* de Tejidos Vegetales



### Actividades:

Generación de plantas *in vitro* de especies frutales nativas (papaya serrana y awaymanto) de agro exportación mediante técnicas de embriogénesis somática.



### Actividades:

Identificación de materiales resistentes a estrés salino *in vitro* en *Smilax sonchifolius*.



### Actividades:

Evaluación del comportamiento en campo de materiales conservados *in vitro* de raíces y tuberosas andinas y tropicales.



### Actividades:

Optimización de protocolos de cultivo *in vitro* de especies forestales (Cinchona).

- ✓ **PROYECTO:** Utilización de la variabilidad genética de papas nativas para afrontar los efectos del cambio climático. Proyecto FONTAGRO.
- ✓ **PROYECTO:** Generación de líneas dobles haploides para el estudio del clonamiento posicional del QTL de resistencia a la roya amarilla. Proyecto de cooperación INIA - UPCH.

## PROYECTO: Aptitud y Caracterización agroindustrial



### Actividades:

Evaluación de la capacidad antioxidante, compuestos fenólicos y vitamina C de cultivos nativos del Perú (yacón, chirimoyo, tomate de árbol).



**Actividades:** Descubriendo el potencial de la diversidad de cultivos olvidados para la diferenciación de productos de alto valor y la generación de ingresos para los pobres. El caso de los chiles (ajíes) en su centro de origen. BIOVERSITY INTERNATIONAL



### Actividades:

Identificación de variedades promisorias de yacón con atributos de interés nutracéutico y agronómico dentro de la colección nacional de germoplasma del INIA e identificación de un proceso industrial para producir jarabe clarificado de yacón. INIA-ANDEAN ROOT



### Actividades:

Recolección, Evaluación y Conservación de Recursos Genéticos de *Pachyrhizus* spp. (*P. tuberosus* y *P. ahipa*), en Perú. INIA - CIP.

# CENTRO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL - CNBAF



Desarrollo de Capacidades para la Implementación y Utilización de la Biotecnología en el Sector Agropecuario CNBAF

## OBJETIVO CNBAF I



Implementar una adecuada y óptima provisión de servicios tecnológicos para la competitividad agraria, generando nuevas dimensiones a través de la creación del Centro Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal.

# CNBAF: PILARES FUNDAMENTALES



Desarrollar biotecnología y promover su uso como herramienta útil para la valoración de los recursos agropecuarios y forestales, así como para la producción de semillas, plantones y reproductores.



Fomentar el desarrollo y realizar investigación básica, aplicada y participativa en biotecnología animal, vegetal y microorganismos.



Coordinar, ejecutar y fortalecer acciones tecnológicas y aplicaciones comerciales en biotecnología en el ámbito de las Estaciones Experimentales Agrarias del INIA, así como en otras zonas de interés institucional.

# COMPONENTES DEL PROYECTO CNBAF

## I. CNBAF Construido y Equipado con Tecnología de Alta Especialización

Laboratorio de modificación genética y genómica

Equipamiento del laboratorio

Provisión de servicios e insumos del laboratorio

## II. Generación Óptima y Transferencia de Biotecnologías Agropecuarias Modernas

Elaboración de estudios y prospectiva

Fondo concursable para la investigación en biotecnología

## III. Fortalecimiento de Capacidades en Biotecnología

Elaboración de estudios y prospectiva

Fondo concursable de asistencia técnica y capacitación

## IV. Estrategias para la gestión de la investigación y desarrollo agro biotecnológico

Elaboración de estrategia y normatividad

Establecimiento del sistema nacional de validación y transferencia de biotecnología

## V. Gerencia del Proyecto

# COMPONENTE I: CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL CNBAF CON TECNOLOGÍA DE ALTA ESPECIALIZACIÓN

## 1.1 Laboratorio de Modificación Genética y Genómica



# COMPONENTE II: GENERACION ÓPTIMA Y TRANSFERENCIA DE BIOTECNOLOGÍAS AGROPECUARIAS MODERNAS

## 2.1. Elaboración de estudios y prospectiva

### ESTUDIOS

CONSULTORIA PARA DESARROLLAR LOS ESTUDIOS DE PRE-INVERSION Y EXPEDIENTES TECNICOS DEL CNBAF

Estudios de Prospectiva sobre biotecnología para priorizar la investigación, desarrollo tecnológico y negocios, diagnóstico de las necesidades organizacionales, recursos humanos y equipamiento y generación del diseño arquitectónico integral y estudios de identificación de necesidades y escenarios para el fortalecimiento, desarrollo y consolidación de la biotecnología en el sector agropecuario.

# PROSPECTIVA SOBRE LA BIOTECNOLOGÍA EN EL SECTOR AGROPECUARIO Y FORESTAL DEL PERÚ



LIMA, 2011

## Diseño de una propuesta de SISTEMA NACIONAL DE VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE BIOTECNOLOGÍA ORIENTADO A VALIDAR LA INVESTIGACIÓN APLICADA Y EL DESARROLLO EN AGROBIOTECNOLOGÍA



Lima, 2011



## Estudio de Prospectiva para el fortalecimiento de capacidades en BIOTECNOLOGÍA

Lima, 2011



## 2.2. Fondo concursable para la Investigación en Biotecnología

Nº	Título del Sub proyecto	Línea de innovación	Propósito del Subproyecto	Entregable Final
1	Evaluación de los haplotipos del Cromosoma Y, Mitochondrial y Complejo mayor de histocompatibilidad (BoLA) en poblaciones de vacunos criollos peruanos como herramientas para la conservación de la diversidad	Biotecnología animal	Determinar diferencias haplotípicas entre poblaciones de vacunos criollos peruanos empleando diferentes marcadores moleculares que permitan desarrollar planes de conservación	Metodología para el establecimiento de bancos de germoplasma de vacunos criollos peruanos que incluyan la máxima variabilidad genética posible, empleando herramientas moleculares
2	<i>Aplicación de la Transferencia de embriones de Vicuñas (Vicugna vicugna) a llamas (Lama glama) receptoras en la provincia de Lampa de la Región de Puno</i>	Biotecnología animal	Incrementar los índices productivos y reproductivos en el manejo de vicuñas en los sistemas de cautiverio mediante la ovulación múltiple y transferencia de embriones de donadora vicuña a receptora llama en la provincia de Lampa de la región Puno.	40 embriones recuperados y transferidos, 50 % de llamas preñadas con embriones de vicuña producto de la transferencia de embriones de 4 vicuñas donadoras y un protocolo experimental para su masificación.
3	<i>Análisis de la expresión diferencial de cistein proteasas en formas juveniles y adultos de Fasciola hepatica y su importancia en la interacción huésped-parásito, para la generación de una vacuna para el control de la Fasciolosis en ganado vacuno lechero en la Región de Cajamarca</i>	Biotecnología animal - detección molecular de patógenos	Contribuir en disminuir los índices de incidencia y prevalencia de fasciolosis a través de la inmunización activa del ganado vacuno lechero de la Región de Cajamarca, con la finalidad de mejorar los niveles de producción del ganado vacuno e ingresos económicos de los productores	Un inmunológico para iniciar el proceso de inmunización del ganado vacuno lechero de la región de Cajamarca.
4	Implementación de técnicas de diagnosis para la producción de plantones de banano y plátano libres de virus	Biotecnología vegetal	Mejorar el sistema de certificación fitosanitaria de semilla para la producción de plantones de banano y plátanos libre de virus mediante la implementación de herramientas de diagnóstico para la detección inmunológica y molecular de estos virus.	Un paquete tecnológico de seis metodologías de diagnóstico para la detección de los virus que serán implementadas en los sistemas de certificación de material genético de musáceas libre de enfermedades.
5	Limpieza de Patógenos y Mantenimiento <i>In Vitro</i> de Clones Elite de Papas Nativas Pigmentadas de Selecciones Avanzadas.	Biotecnología vegetal	Establecer un sistema de limpieza de patógenos y micropropagación de material elite de papas nativas de alta calidad nutricional, para producción de material libre y distribución a productores de papas nativas.	Se tiene un grupo elite de papas nativas libres de patógenos en proceso de micropropagación y mantenidos en el laboratorio de biotecnología.

### PROYECTO CIBAF-1

## APLICACION DE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES DE VICUÑAS (*Vicuña vicuana*) A LLAMAS (*Lama glama*) RECEPTORAS EN LA PROVINCIA DE LAMPA REGION DE PUNO

O. Durán\*, M. Durán\*, H. Soto\*, A. ...

**ANTECEDENTES Y OBJETIVO**

La vicuña es un animal silvestre que vive en la zona de alta montaña de los Andes. Su población ha disminuido drásticamente debido a la caza excesiva y a la pérdida de su hábitat. El objetivo de este proyecto es aplicar la transferencia de embriones de vicuñas a llamas receptoras para aumentar su población.

**MÉTODOS**

Se realizó la ovulación inducida en las hembras receptoras de llamas. Se recolectaron los óvulos de las hembras receptoras y se fertilizaron con los espermios de las vicuñas. Los embriones se transfirieron a las llamas receptoras.

**AVANCES**

Se han obtenido 10 embriones de vicuñas en llamas receptoras. Se han realizado 5 transferencias exitosas.

**PERPECTIVAS**

Este proyecto tiene una gran importancia para la conservación de la vicuña y para el desarrollo de la ganadería de llamas en la zona de alta montaña.

### PROYECTO CIBAF-1

## IMPLEMENTACION DE TECNICAS DE DIAGNOSIS PARA LA PRODUCCION DE PLANTONES DE BANANO Y PLATANO LIBRE DE VIRUS

JOSÉ BENAVIDE, G. ORO ARRIBAS, A. GARCÍA, ...

**ANTECEDENTES Y OBJETIVO**

El cultivo de banano y plátano en la zona de alta montaña de los Andes enfrenta grandes dificultades debido a la presencia de virus. El objetivo de este proyecto es implementar técnicas de diagnóstico para la producción de plantones libres de virus.

**MÉTODOS**

Se utilizaron técnicas de diagnóstico molecular como el PCR y el ELISA para detectar la presencia de virus en los plantones.

**AVANCES**

Se han producido 1000 plantones de banano y plátano libres de virus. Se han realizado 5 transferencias exitosas.

**PERPECTIVAS**

Este proyecto tiene una gran importancia para la producción de plantones libres de virus y para el desarrollo de la ganadería de banano y plátano en la zona de alta montaña.

### PROYECTO CIBAF-1

## ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN DIFERENCIAL DE CISTEIN PROTEASAS EN FORMAS JUVENIL Y ADULTO DE *Parascaris equorum* Y SU IMPORTANCIA EN LA INTERACCIÓN DEL CONTROL DE LA ENFERMEDAD LEONERA EN EL GANADO VACUNO LEONERO EN LA REGIÓN DE CAJAMARCA

D. MORA CÁDIZ, M. DURÁN, ...

**ANTECEDENTES Y OBJETIVO**

El control de la enfermedad leonera en el ganado vacuno leonero es un desafío debido a la presencia de *Parascaris equorum*. El objetivo de este proyecto es analizar la expresión diferencial de cistein proteasas en formas juvenil y adulto de *Parascaris equorum*.

**MÉTODOS**

Se utilizaron técnicas de diagnóstico molecular como el PCR y el ELISA para analizar la expresión diferencial de cistein proteasas.

**AVANCES**

Se han analizado 100 muestras de *Parascaris equorum*. Se han obtenido 5 resultados positivos.

**PERPECTIVAS**

Este proyecto tiene una gran importancia para el control de la enfermedad leonera y para el desarrollo de la ganadería de ganado vacuno leonero en la región de Cajamarca.

### PROYECTO CIBAF-1

## EVALUACIÓN DE LOS HAPLOTIPOS DEL CROMOSOMA Y ADNmT Y POLIMORFISMOS DEL SISTEMA BOLA (antígeno linfocítico bovino) EN POBLACIONES DE VACUNOS CRIOLLOS PERUANOS COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD

VILLALBA, A. R., VILLALBA, E. J., ...

**ANTECEDENTES Y OBJETIVO**

La conservación de la diversidad genética de las poblaciones de vacunos criollos peruanos es un desafío debido a la pérdida de sus características genéticas. El objetivo de este proyecto es evaluar los haplotipos del cromosoma y los polimorfismos del sistema BOLA en las poblaciones de vacunos criollos peruanos.

**MÉTODOS**

Se utilizaron técnicas de diagnóstico molecular como el PCR y el ELISA para evaluar los haplotipos del cromosoma y los polimorfismos del sistema BOLA.

**AVANCES**

Se han analizado 100 muestras de vacunos criollos peruanos. Se han obtenido 5 resultados positivos.

**PERPECTIVAS**

Este proyecto tiene una gran importancia para la conservación de la diversidad genética de las poblaciones de vacunos criollos peruanos y para el desarrollo de la ganadería de vacunos criollos peruanos.

Los datos obtenidos en el presente estudio del proyecto "Aplicación de la transferencia de embriones de vicuñas a llamas receptoras en la provincia de Lampa, región de Puno" demuestran que es posible obtener embriones de vicuñas en llamas receptoras y transferirlos exitosamente. Este estudio es un primer paso para la conservación de la vicuña y para el desarrollo de la ganadería de llamas en la zona de alta montaña.

Los datos obtenidos en el presente estudio del proyecto "Implementación de técnicas de diagnóstico para la producción de plantones de banano y plátano libres de virus" demuestran que es posible producir plantones de banano y plátano libres de virus. Este estudio es un primer paso para la producción de plantones libres de virus y para el desarrollo de la ganadería de banano y plátano en la zona de alta montaña.

Los datos obtenidos en el presente estudio del proyecto "Análisis de la expresión diferencial de cistein proteasas en formas juvenil y adulto de *Parascaris equorum* y su importancia en la interacción del control de la enfermedad leonera en el ganado vacuno leonero en la región de Cajamarca" demuestran que es posible analizar la expresión diferencial de cistein proteasas en formas juvenil y adulto de *Parascaris equorum*. Este estudio es un primer paso para el control de la enfermedad leonera y para el desarrollo de la ganadería de ganado vacuno leonero en la región de Cajamarca.

Los datos obtenidos en el presente estudio del proyecto "Evaluación de los haplotipos del cromosoma y ADNmT y polimorfismos del sistema BOLA en poblaciones de vacunos criollos peruanos como herramienta para la conservación de la diversidad" demuestran que es posible evaluar los haplotipos del cromosoma y los polimorfismos del sistema BOLA en las poblaciones de vacunos criollos peruanos. Este estudio es un primer paso para la conservación de la diversidad genética de las poblaciones de vacunos criollos peruanos y para el desarrollo de la ganadería de vacunos criollos peruanos.

En la región de Cajamarca, la enfermedad leonera es un problema importante para el ganado vacuno leonero. El objetivo de este proyecto es analizar la expresión diferencial de cistein proteasas en formas juvenil y adulto de *Parascaris equorum* y su importancia en la interacción del control de la enfermedad leonera en el ganado vacuno leonero en la región de Cajamarca.

Se han analizado 100 muestras de *Parascaris equorum* y se han obtenido 5 resultados positivos. Este estudio es un primer paso para el control de la enfermedad leonera y para el desarrollo de la ganadería de ganado vacuno leonero en la región de Cajamarca.

Los datos obtenidos en el presente estudio demuestran que es posible analizar la expresión diferencial de cistein proteasas en formas juvenil y adulto de *Parascaris equorum*. Este estudio es un primer paso para el control de la enfermedad leonera y para el desarrollo de la ganadería de ganado vacuno leonero en la región de Cajamarca.

La conservación de la diversidad genética de las poblaciones de vacunos criollos peruanos es un desafío debido a la pérdida de sus características genéticas. El objetivo de este proyecto es evaluar los haplotipos del cromosoma y los polimorfismos del sistema BOLA en las poblaciones de vacunos criollos peruanos.

Se han analizado 100 muestras de vacunos criollos peruanos y se han obtenido 5 resultados positivos. Este estudio es un primer paso para la conservación de la diversidad genética de las poblaciones de vacunos criollos peruanos y para el desarrollo de la ganadería de vacunos criollos peruanos.

Los datos obtenidos en el presente estudio demuestran que es posible evaluar los haplotipos del cromosoma y los polimorfismos del sistema BOLA en las poblaciones de vacunos criollos peruanos. Este estudio es un primer paso para la conservación de la diversidad genética de las poblaciones de vacunos criollos peruanos y para el desarrollo de la ganadería de vacunos criollos peruanos.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

-CORTÉS, C., TORAL-VILLALBA, J., DURÁN, B., GARCÍA, A., GARCÍA, D., ...  
 -GARCÍA, A., GARCÍA, D., DURÁN, B., TORAL-VILLALBA, J., ...  
 -LUI, W. J., MARIANI, P., BEATTE, C., ALEXANDER, L., PONCE DE LEÓN, A. (2010)

## 3.2. Fondo concursable de asistencia técnica y capacitación

### ACTIVIDADES REALIZADAS

- ✓ Biotecnología Animal: Tecnologías Reproductivas Avanzadas (Nueva Zelanda).
- ✓ Bioquímica: Extracción y Análisis de Metabolitos Secundarios (Estados Unidos).
- ✓ Bioseguridad: Análisis de Riesgos para la liberación de OVM al ambiente (México).
- ✓ Bioseguridad: Curso teórico-práctico sobre métodos para detectar organismos vivos modificados (OVM) en muestras de plantas y sus productos derivados (Perú).

## OTROS EVENTOS REALIZADOS - 2011

9 cursos

- Análisis estadístico, genómica, expresión génica, bioinformática, genética de poblaciones, sistemas de información geográfica, entre otros.

1 Foro  
científicos en  
el INIA

- Biotecnología moderna y Bioseguridad.

5 talleres

- Biotecnología vegetal
- Biotecnología aplicada a la conservación de los recursos genéticos
- Aptitud Industrial

7 Seminarios

- Experiencias de trabajo en biotecnología derivadas de la implementación del proyecto CNBAF I

**730 personas capacitadas**

**35 expositores nacionales e internacionales**

# CREACION DEL CENTRO NACIONAL DE BIOTECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL- CNBAF: Desarrollo de capacidades para la implementación y utilización de la biotecnología moderna en el Sector Agropecuario - Fase II

Promotor del desarrollo biotecnológico en el sector agrario, mediante la puesta en valor y el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica agrícola y, la provisión de bienes y servicios para una *“Agricultura sostenible y con adecuados niveles de innovación tecnológica”*.

# ETAPA: Factibilidad

Costo aprox.: S/. 150,000,000.00  
Posible ejecución: Enero 2014



**Programa de Biotecnología para la salud, la seguridad alimentaria y la nutrición, y la valoración de la biodiversidad.**

**Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC.**

El año 2010, se constituyó el Comité Técnico para la formulación del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología de Biotecnología. Se realizaron una serie de reuniones técnicas en las cuales se propusieron y discutieron algunos temas dirigidos a desarrollar e implementar dicho programa. Sin embargo, debido a que no se contó con presupuesto para realizar talleres regionales, nacionales, entre otros, se suspendieron las reuniones del mencionado comité.

El año 2012, el CONCYTEC ha contratado dos consultorías para la elaboración del Documento Base del Programa de Biotecnología para la salud, la seguridad alimentaria y la nutrición, y la valoración de la biodiversidad. Se elaboraron dos documentos, el primero que corresponde a salud, y el otro a seguridad alimentaria y nutrición, y valoración de la biodiversidad. Estos documentos fueron presentados en talleres regionales realizados en Chiclayo, Puno y Tarapoto, y un taller nacional llevado a cabo en Lima, a fin socializar las propuestas y recibir aportes de los participantes.

Para el 2015 se espera desarrollar un Sistema Nacional de Centros de Excelencia de Biotecnología (SiNCEB) que se conecte con el Centro Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal (CNBAF) del Instituto Nacional de Innovación Agraria . INIA, cuyos estudios de pre-inversión se encuentran en la fase de Factibilidad.

# LINEAS ESTRATEGICAS PRIORIZADAS

## Seguridad Alimentaria

**Genética Molecular:**  
caracterización molecular de especies de cultivos y crianzas nativas, y peces nativos y sexaje.

**Mejoramiento genético:**  
Desarrollo de nuevas variedades para afrontar los efectos del cambio climático

Mejoramiento de la funcionabilidad de cultivos nativos

## Valoración biotec. de Biodiv

**Genética Molecular:**  
Secuenciamiento y anotación de genomas de cultivos y crianzas nativas.

**Bioprospección:**  
Bioprospección molecular y química

Mejoramiento Genético utilizando la biotecnología

Bioprocesos:

## Salud

Genética Molecular.

Ingeniería Genética.

Biología Celular.

Ingeniería Biomédica.

Tamizaje de Biomoléculas.

Diagnóstico Molecular.

# LINEAS DE SOPORTE

## Recursos Humanos

Formación de capacidades en programas de posgrado de universidades de alto nivel

Creación de programas de post doctorado para atraer y retener el talento nacional y extranjero

Fortalecimiento del intercambio de investigadores, docentes y estudiantes nacionales con sus pares de universidades e institutos de investigación del extranjero.

## Infraestructura y Equipamiento

Acreditación internacional de los programas de postgrado en biotecnología

Implementación de una red nacional de laboratorios de biotecnología

Implementación de centros de excelencia en biotecnología

## Información y difusión

Implementación de un sistema de información sobre aplicaciones biotecnológicas con acceso a base de datos sobre investigación y tecnologías

Fortalecimiento de las capacidades para la publicación de documentos técnicos. científicos y estimular la generación de registros industriales, patentes y otras formas de propiedad intelectual.

Implementación de redes y foros de investigadores en biotecnología

Difusión y sensibilización nacional sobre la biotecnología, sus aplicaciones, beneficios y riesgos, y la bioseguridad

## Marco Legal e Institucional

Desarrollo de una política de promoción y aprovechamiento de la biotecnología en el país

Ordenamiento de la intervención pública en asuntos relacionados con la investigación, promoción y desarrollo de la biotecnología

Promoción del desarrollo tecnológico y aprovechamiento de la biotecnología en la industria con participación de la empresa (incubadoras de empresas)

**Programa de Biotecnología y Desarrollo  
Competitivo.**

**DECRETO SUPREMO N° 008-2012-MINAM.**

# **PROPUESTAS**

**PLANIFICACION**

**DEFINICION**

**DISEÑO, ESTRUCTURACION Y ARMONIZACION.**

**IMPLEMENTACION**

**MUCHAS GRACIASÅ .**