



HAL
open science

Papel de los recursos geneticos animales en los sistemas de produccion

Michel Naves

► **To cite this version:**

Michel Naves. Papel de los recursos geneticos animales en los sistemas de produccion. lectureType_12. Conservacion y gestion de los recursos zoogeneticos (Papel de los recursos geneticos animales en los sistemas de produccion), 2018, 16 p. hal-02786606

HAL Id: hal-02786606

<https://hal.inrae.fr/hal-02786606>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Papel de los RGA en los sistemas de producción

Michel NAVES, INRA-URZ, Octubre 2018
(michel.naves@inra.fr)




Curso IMAGE
Bogotá, Colombia, 1-6 de octubre 2018
Created by Michel NAVES




_01

Introducción: recordatorio sobre orígenes y evolución de los RGA



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción



Introducción

Más de 160 especies animales han sido domesticadas por el hombre, y reagrupan más de 9000 razas.

Estos recursos genéticos animales evolucionaron con tiempo, bajo la influencia de diferentes parámetros, vinculados particularmente a la geografía y a la historia de las poblaciones humanas.

Constituyeron la base del desarrollo de la agricultura y los productos y los servicios que abastecen contribuyen a numerosas actividades humanas.

Representan un patrimonio irremplazable que conviene mantener.

A pesar de esfuerzos al nivel nacional e internacional, el inmensa mayoría de las razas son poco documentadas y muchos son amenazados.

Vamos a pasar en revista la importancia de estos RGA para el mantenimiento de sistemas sostenibles, es decir productivos, rentables, respetuosos del medio ambiente y socialmente aceptables.



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de production

3



Noción de Biodiversidad

Diversidad biológica; Variabilidad del mundo viviente

La biodiversidad, es el conjunto de los seres vivos, los microorganismos, las plantas, los hongos o los animales.

Esta biodiversidad reagrupa cerca de 1.7 millones de especies conocidas (entre ellas, más de 1 M de especies animales), pero potencialmente 4 - 5 veces más

Son también las interacciones que los unen entre ellos, y con el medio ambiente donde viven.

Nosotros, seres humanos, formamos parte de estos seres vivos, e interactuamos en el tiempo y en el espacio con otros componentes de la biodiversidad.

Presenta varios niveles de organización:

- ✓ **Diversidad genética:** al nivel de los individuos de la misma especie (intra específica)
- ✓ **Diversidad de las especies:** entre conjunto de individuos capaces de reproducirse entre ellos y de dar una descendencia viable (inter específica)
- ✓ **Diversidad de los ecosistemas:** comunidades de especies presentes en un hábitat (biomas)

También hacemos la distinción entre Biodiversidad ordinaria / Biodiversidad doméstica



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de production

4



Noción de Recursos Genéticos Animales

Mamíferos domésticos (herbívoros)

15 especies domesticadas, sobre 148 especies no carnívoras de + de 45kg
Entre los cuales **6 muy ampliamente difundidas** (bovinos, cameros, cabras, cerdos, caballos, asnos)



Y 9 otros presentes en ambientes específicos (dromedarios, camellos bactrianos, llamas, alpacas, reno, búfalos domésticos, yaques, vacas de Bali y mithans)

Aves domésticas

Diez especies domesticadas sobre 10000 especies conocidas

(Gallinas, patos domésticos, patos de Barbarie, gansos domésticos, pintadas, avestruces, palomos, codornices y pavas)



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción



Proceso de diferenciación

De manera general, en todas las especies

Conocidos inicialmente a partir de primeras observaciones paleontológicas et arqueológicas



(Aurochs de la grotte de Lascaux)



(Peintures rupestres du Tassili)



(Fresques d'une tombe de l'Egypte antique)

Precisados por estudios de marcadores genéticos de varios tipos
(ADN mitocondrial, cromosoma Y, microsatélites, SNP, secuenciación)

Un (o mas) centro(s) de aparición, a partir de ancestros salvaje

Domesticación por los humanos; entre - 10000 años y - 4000 años antes la actualidad

Migración - extensión, en relación con el desarrollo de la agricultura et los viajes humanos

Mestizaje inter- o intra- específico (con especies salvajes aparentadas o poblaciones locales)

Selección natural (factores geográficos, ambientales, climáticos, sanitarios)
o **dirigida** (factores religiosos, culturales, económicos
morfología, color, productos y servicios)

Influenciado por el modo de reproducción (aislamiento, intercambios, apareamientos)

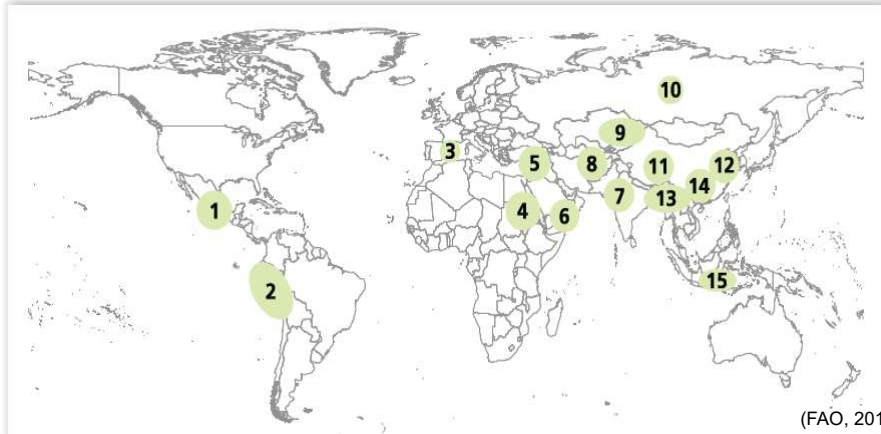


Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción



Centros principales de domesticación

Según datos arqueológicos y de caracterización molecular



(1) pava; (2) conejillo de Indias, llama, alpaca, pato almizclado; (3) conejo; (4) asno (5) taurinos, cabras, ovinos, cerdo; (6) dromedario, (7) cebús, búfalo de río; (8) camello bactriano; (9) caballo; (10) reno; (11) yak; (12) cerdo; (13) gallina; (14) búfalo de pantano; (15) ganado de Bali.



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

7



Diferenciación y concepto de « raza »

Diferentes fases y influencias:

- ✓ De la prehistoria al siglo XVIII : domesticación, migraciones, dispersión, cruzamientos (inter- o intra- específicos), aislamiento y fragmentación, selección natural y usos tradicionales
- ✓ Siglos XVIII – inicio del XX: organizaciones de criadores, selección dirigida, marcos legales
- ✓ Desde mediados del siglo XX: evoluciones tecnológicas mayores

Diferentes significación según el punto de vista:

- ✓ **poblaciones**: salvajes, ferales, tradicionales, estandarizadas,...
- ✓ **razas** : rústicas vs especializadas; locales vs regionales o transfronterizas

Factores determinantes:

- ✓ Demanda de producción óptima o características específicas
- ✓ Preferencias y deseos del consumidor
- ✓ Organización de la selección
- ✓ Políticas gubernamentales
- ✓ Sanidad animal et normas sanitarias
- ✓ Servicios ecológicos



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

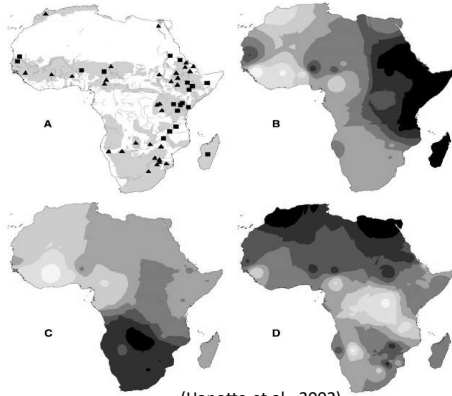
8



Ejemplo: Orígenes y diferenciación de las poblaciones bovinas

Historia compleja de mestizajes, reflejos del pastoralismo y de las migraciones

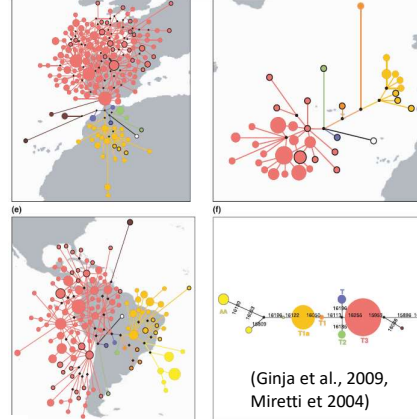
En África (micro satélites)



(Hanotte et al., 2002)

componentes B: cebú indio – C : taurino africano – D : taurino europeo

En América y el Caribe (mtDNA)



(Ginja et al., 2009, Miretti et 2004)



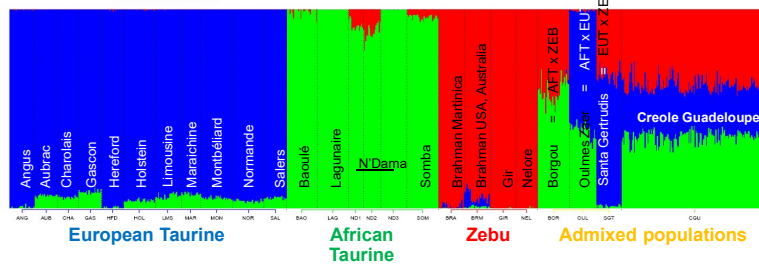
Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

11



Estructuración genética (54K SNP)

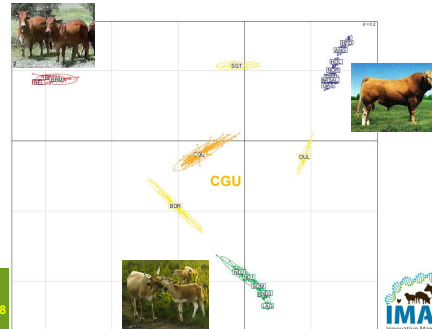
Admixture (Alexander et al., 2009) : K=3



Cluster	EUT	AFT	ZEB	CGU
K1	95,4 %			26,1 %
K2		97,1 %		36,0 %
K3			98,2 %	37,9 %

Análisis en Componentes Principales

(Gautier et Naves, 2011)



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018



_02

Noción de sistemas agropecuarios Componentes y indicadores



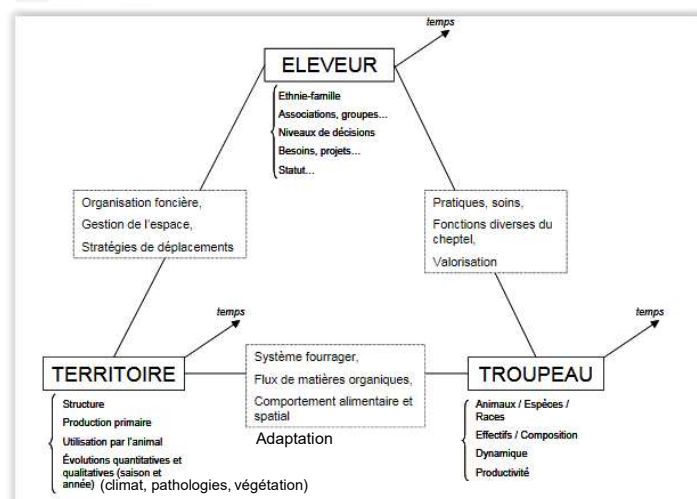
Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octobre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de production

.13



Noción de sistema de producción pecuaria

Componentes de los sistemas de producción pecuaria y sus interacciones



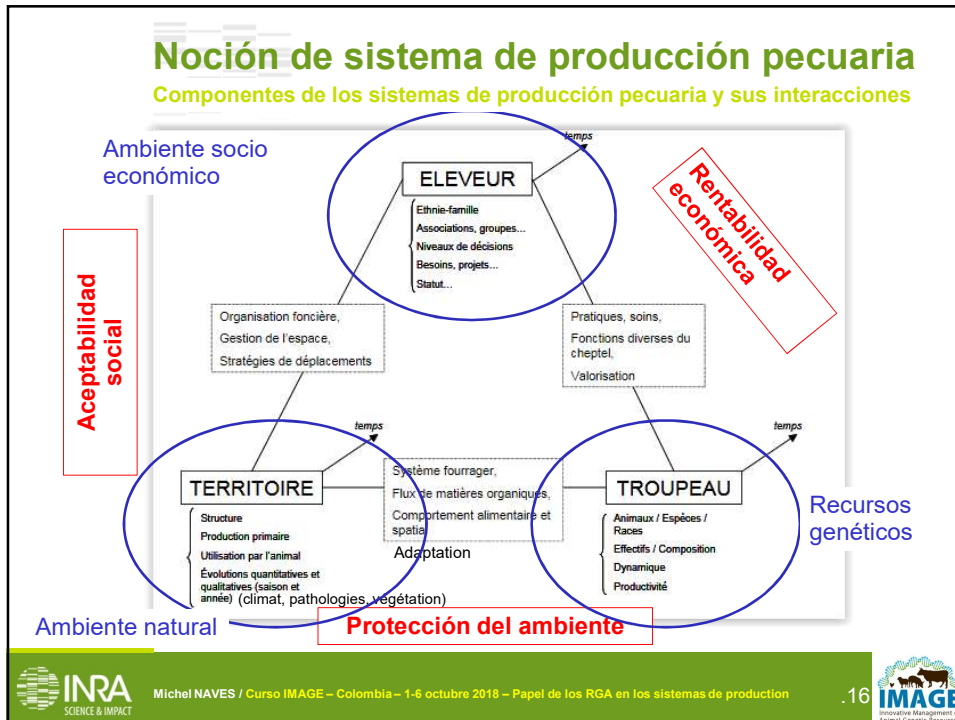
(adaptado de Lhoste, 1984)



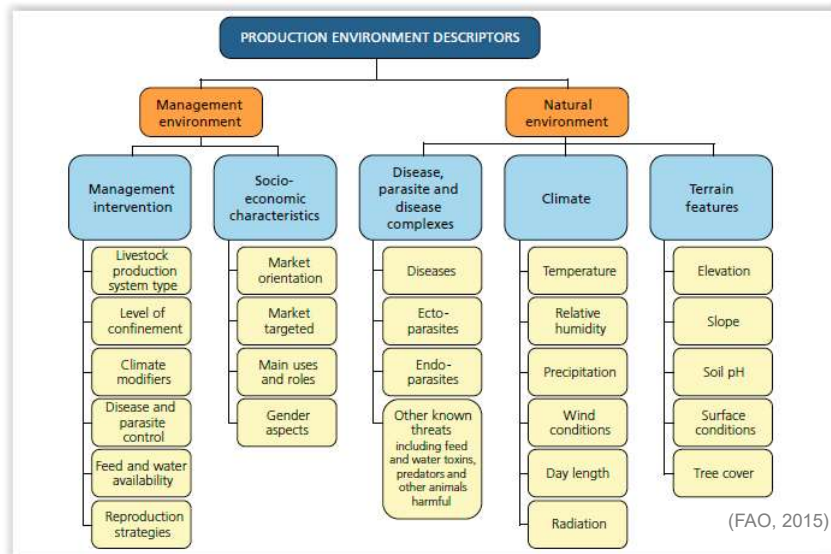
Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octobre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de production

.14





Descripción de las condiciones de cría



Grandes tipos de sistemas de producción

**Cuatro grandes tipos de sistemas pueden ser distinguidos
Con disparidades fuertes según la localización geográfica**

1. Sistemas industrializados “sin suelo”

A partir de los años 1960 en los países industrializados, 1980 en los países en vías de desarrollo; para responder al crecimiento de la demanda en productos animales

Necesitan una inversión fuerte, un acceso facilitado a los insumos y a los mercados

Basados en variedades animales (razas, líneas) altamente especializadas

72 % producción de aves de corral, 61 % producción de huevos, 55 % producción porcina

Pero solamente el 7 % producción bovina (leche, carne); el 1 % producción pequeños rumiantes

Debilitados por la evolución de los mercados, y las cuestiones sociales (contaminación ambiental, bien estar animal,...)

2. Pequeñas fincas “sin suelo”

Generalmente agricultores sin tierra y su familia

Ganadería asegura la subsistencia y/o la actividad de la familia

poco conocidas y sostenidas por los poderes públicos

explotan sobre todo animales de razas locales

(FAO, 2015, después Séré y Steinfeld, 1996)

Grandes tipos de sistemas de producción

Cuatro grandes tipos de sistemas pueden ser distinguidos
Con disparidades fuertes según la localización geográfica

3. Sistemas de pastoreo

- Muy difundidos a través del mundo, principalmente por los rumiantes
- Permiten valorizar espacios y recursos difícilmente explotables por el hombre
- Importancia creciente en los países áridos o semi - áridos
- Gran diversidad de prácticas (ranching, transhumancia, nomadismo,...)
- Diversidad de razas que sigue las condiciones naturales y las prácticas de ganadería

4. Sistemas mixto agro-pecuarios

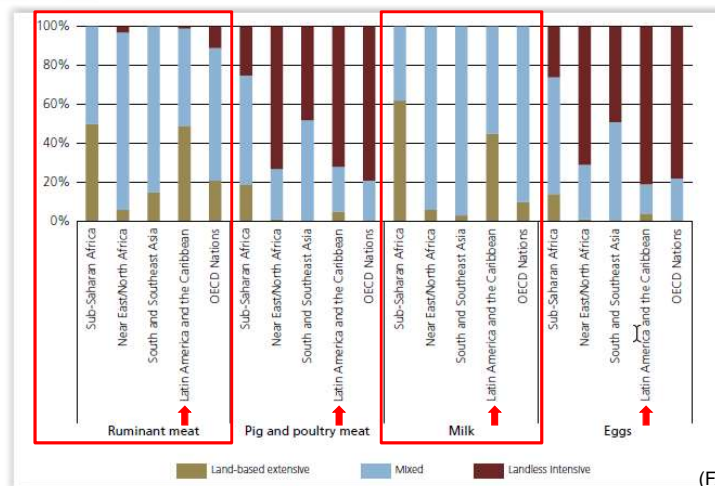
- Integración más o menos fuerte de las producciones vegetales y animales
- Representan la base de la agricultura familiar a través del mundo
- Permiten una explotación de pequeñas superficies y una complementariedad de producciones
- Diversidades muy grandes de culturas / prácticas

Estos dos tipos de sistemas aseguran la casi totalidad de la producción de carne de rumiantes y de leche en los países tropicales

(FAO, 2015, después Séré y Steinfeld, 1996)

Repartición de los sistemas de producción

En zona tropical: preponderancia de los sistemas al aire libre
De tipo **mixto agro-pecuario** o de **pastoreo**



(FAO, 2015)

_03

Papel de los RGA en los sistemas de producción



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

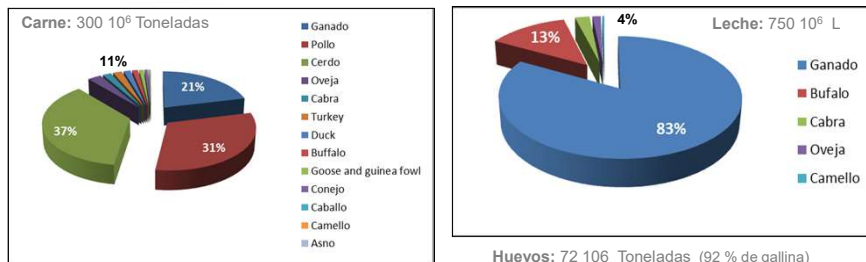
.21



Usos de los Recursos Genéticos Animales

Contribuyen a la producción de alimentos y a la seguridad alimentaria

Producción global de alimentos de origen animal al nivel mundial (FAO 2012)



Suplen otros productos y servicios a la humanidad

Fibras, cuero, piel
 Fuerza de trabajo, transporte
 Fertilizantes
 Combustible y biogás
 Ahorro en pie

Y también :
 Bienes y servicios culturales
 Servicios ambientales



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

.22



Diferenciación de las razas animales

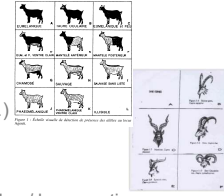
Amplia diversidad genética, según diferentes criterios

Origen geográfica (diferentes ramas), extensión et mestizaje

Difusión: razas de amplia difusión,

o razas locales o regionales ; líneas comerciales

Criterios morfológicos (patrón de coloración, diferentes atributos,...)



En relación con los sistemas de producción

Orientación +/- especializada : leche, carne, mixto, piel / pelos / lana, rustica

Aptitudes: características zootécnicas mas o menos favorables en relación con el medio ambiente y el sistema de producción



Rendimiento productivo:

reproducción (fertilidad, tamaño de camada, mortalidad)
crecimiento (ganancia a diferentes etapas)
desarrollo corporal (conformación , composición,...)
calidad de los productos (composición, calidad nutricional o gustativas, diámetro de fibras,...)

eficiencia alimentaria (IC,RFI,...)

Caracteres de adaptación :

resistencia a parásitos o a enfermedades
tolerancia al calor o a escasos recursos (agua, ...)
caracteres funcionales (cria en aire libre,...)



Michel NAVES

SE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

23



Importancia del equilibrio entre caracteres

Sobre el rendimiento productivo de los sistemas de producción

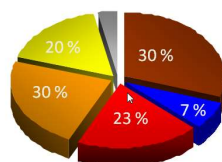
Enfoque de definición de un objetivo de selección :

- definir cual es el propósito principal (o los propósitos)
- describir los componentes y el funcionamiento del sistema que determina este propósito
- evaluar las ponderaciones económicas de sus componentes

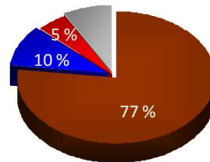
Ejemplo: determinación del objetivo de selección

en la cabra Creole de Guadeloupe (Gunia et al., 2012)

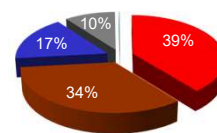
Criterios priorizados por los criadores
En las hembras



En los machos



Ponderaciones económicas



■ Crecimiento ■ Reproducción ■ Salud ■ Comportamiento materno ■ Leche ■ Otros



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

24



Resistencia o tolerancia a enfermedades

Ejemplos de estudios enfatizando diferencias en resistencia, tolerancia o respuesta inmunitaria a enfermedades específicas (FAO, 2015)

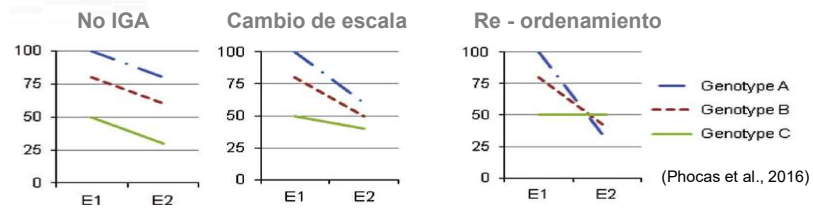
Disease/parasite	Breed(s) or genotype(s) showing the favourable phenotype	Compared to which breed(s) or genotype(s)	Experimental conditions	Results	Reference
<i>Theileria annulata</i>	Sahiwal cattle	Holstein	Artificial infection of isolated monocytes	Less severe clinical signs in the Sahiwal, gene expression profile of monocytes differs between the two	Glass and Jensen, 2007
Trypanosomosis	N'Dama x Kenya-Boran cattle	Kenya-Boran	Artificial infection	N'dama cross-breed is trypanotolerant, especially females	Orenge et al., 2012
Tuberculosis	Zebu cattle	Holstein	Natural and artificial infection	Zebu have fewer clinical signs and less weight loss	Ameni et al., 2007; Vordermeier et al., 2008
<i>Fasciola gigantica</i>	Buffalo	Ongole cattle	Artificial infection	Buffalo have 1/5 the number of flukes Ongole cattle have	Wiedosari et al., 2006
<i>Rhipicephalus microplus</i>	Nguni cattle	Bonsmara	Natural infection	Leukocyte profile differs between infected Nguni and Bonsmara	Marufu et al., 2011
<i>Rhipicephalus microplus</i>	Brford, Brangus, Nelore cattle	Charolais	Natural infection	Fewer ticks carried by the Brford, Brangus and Nelore	Molento et al., 2013
<i>Haemonchus contortus</i>	Caribbean hair sheep	Wool sheep	Artificial infection	Caribbean Hair sheep have higher PCV, lower FEC, higher IGA than the wool sheep	Mackinnon et al., 2010
<i>Haemonchus</i>	Gulf Coast Native	Suffolk	Pasture-based	Native lambs have more robust immune	Shahar et al., 2009

Existen probablemente otros ejemplos en razas Criollas pocos enfatizados y documentados



Interacciones genotipo x ambiente

Que son ? Como se traducen ? Que consecuencias ?



Ejemplo: Produccion de leche de Ovejas Merino de Grazalema (Menendez Buxadera et al., 2014)

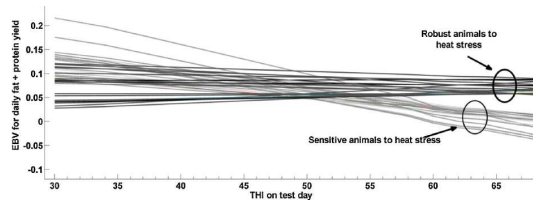
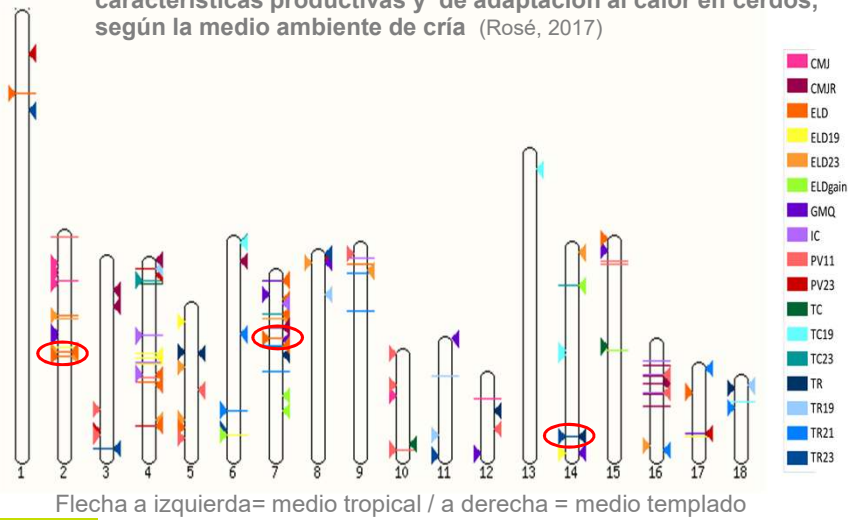


Fig. 5. Evolution through the THI scale of the estimated breeding values of 40 animals from the best ewes selected for daily fat plus protein yield at THI=47.

Interacciones genotipo x ambiente

Ejemplo: Asociación entre marcadores moleculares (60K SNP) con características productivas y de adaptación al calor en cerdos, según la medio ambiente de cría (Rosé, 2017)



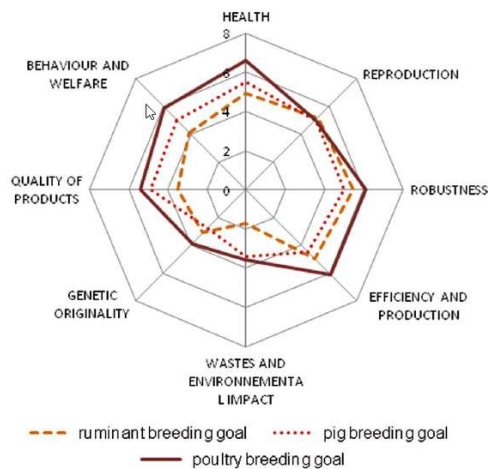
Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción



Nuevas oportunidades para RGA locales

Con el concepto de sistemas agro - ecológicos

Agroecological breeding goals for livestock



(Phocas et al., 2016)



Michel NAVES /

Figure 2 Agroecological priorities (8 ranking highest) among the different animal characteristics in breeding goals, according to French breeders and representatives from livestock breeding programmes.



Promover cada animal en el lugar adecuado



Mixed farming INRA Gardel



Agroforestry photo credit: INRA

1. Priorizando razas locales adaptadas a sistemas de bajo insumos

- Buscar el punto óptimo de las curvas de respuestas (producción and adaptación)
- Aprovechar el potencial de animales no-conventionales

2. Favorecer la diversidad dentro el rebaño (genética, fisiológica) para reforzar la diversidad propia del sistema

- Asociación de animales con requerimientos y potencial complementarios (comportamiento alimentario, sensibilidad a patología) para reducir los riesgos, y balancear el uso de los recursos
- Desarrollar nuevos programa genéticos
 - dedicado a sistemas de bajo insumos
 - Enfocado en animales robustos

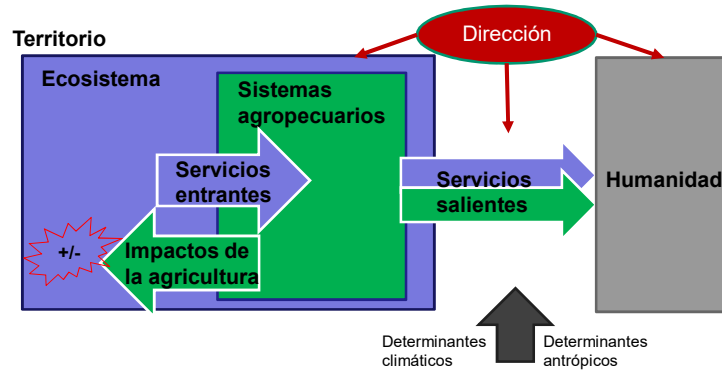
_04

Noción de servicios eco sistémicos en relación con los sistemas agro - pecuarios

Noción de servicios eco-sistémicos Y contribución de los sistemas agropecuarios

Conjunto de funciones y procesos de los ecosistemas que benefician a la humanidad de manera directa o indirecta, que estos beneficios sean percibido de manera consciente o inconsciente (Costanza et al., 1997)

Incluye también los agro-ecosistemas,
y la contribución de la agricultura a la provisión de los SES (MEA, 2005)



Servicios eco-sistémicos relacionados con los sistemas agropecuarios

Abastecimiento	Fuentes de alimentación	Autoconsumo Comercio
	Bienes no alimentario	Piel, cuero, fibras
	Co-productos	Fertilizantes
	Energía	Labor, transporte
	Ahorro	Capital
Regulación y mantenimiento	Mantenimiento del paisaje	Mantenimiento de pastos Uso diverso del suelo
	Valoración de recursos vegetales locales	Co-producto de cultivos Co-producto de industria
		Zonas marginales
	Cualidad del ambiente y de los ecosistemas	Fertilidad de los suelos
		Mantenimiento de la biodiversidad Polinización

MEA, 2005 <http://cices.eu/cices-structure>

Servicios eco-sistémicos relacionados con los sistemas agropecuarios

Cultural	Estética del paisaje	Paisajes abiertos y diversos Diversidad genética animal
	Patrimonio gastronómico	Productos de alto valor y patrimoniales Productos culturales o simbólicos
	Cultura et cultos	Patrimonio cultural y festivo Religión
	Deporte y recreación	Competencias Actividades sociales Músicas
	Educación	Uso pedagógico Agroturismo
Vitalidad social	Cadena de valor	Empleo directo y indirectos
	Sector agrícola	
	Territorio rural	Mantenimiento del tejido social

MEA, 2005 <http://cices.eu/cices-structure>, Ryschawy et al., 2015)



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

.33



Ejemplo: multifuncionalidad de la Cabra Créole de Guadeloupe

Identidad cultural :

- Plato típico: "Colombo"
- Música (piel)
- Sacrificios Hindús



- Usos recreativos

Regulaciones :

- Especies leñosas
- Zonas marginales
- Fertilidad del suelo



Producción de carne

- Consumo : ± 1.7 kg / habitante
- Producción = 58 % del consumo total
- Cabra Créole + cruces (Boer,...)



Otros productos:

- Piel (tambores)
- Fertilizante
- "Cash"



Vitalidad social:

- Agricultura familiar (mujeres, niños)
- Variedades de empleos
- Manifestaciones festivas



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

.34



_05

Valoración de los RGA



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de production

.35



Variedades de productos / servicios / mercados

Según el objetivo / uso / sistema:

- Subministro de productos en cantidad y calidad homogénea para el sector industrial
 - sistemas intensivos + insumos + alta productividad
- Productos específicos para mercado de niche / Valor cultural
 - Alto valor agregada
- Servicios de regulación y mantenimiento / vitalidad social:
 - equilibrio en sistemas de bajos insumos, o en ambiente extremos
 - difícilmente valorables, pero importante en sistemas mixtos o agricultura familiar
 - Iniciativas privadas (“eco-pastoreo”)
 - Pago por servicios ambientales

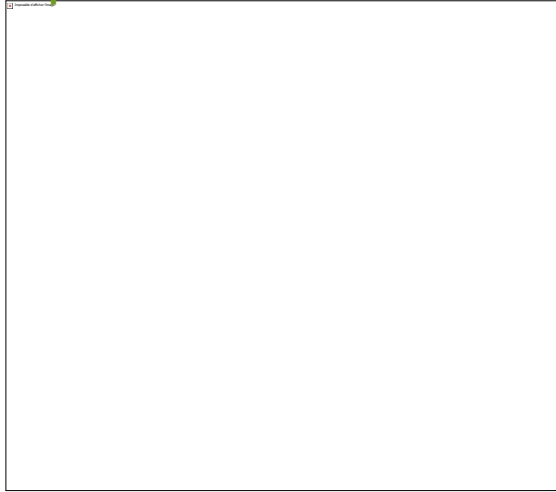


Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de production

.36



Ejemplos de valoración de los RGA en sistemas de producción variados



LPP, LIFE Network, IUCN-WISP and FAO. 2010. *Adding value to livestock diversity – Marketing to promote local breeds and improve livelihoods*. FAO Animal Production and Health Paper. No. 168. Rome.



Ejemplos de valoración de los RGA en sistemas de producción variados



LPP, LIFE Network, IUCN-WISP and FAO. 2010. *Adding value to livestock diversity – Marketing to promote local breeds and improve livelihoods*. FAO Animal Production and Health Paper. No. 168. Rome.



Pagos por servicios ambientales

Ejemplos :

Medidas Agroambientales y Climáticas

- **Protección de razas amenazadas por la agricultura**
 UE: aplicada a razas locales o localmente adaptadas
 basada en el número de hembras reproductoras
 como criterio de definición del estatuto de riesgo
 Francia: + indicadores “ moduladores”



- **Uso de fertilizantes orgánicos**

Medidas agricultura ecológica



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

.39



Que podemos recordarnos ?

Los Recursos Genéticos Animales

- Son parte de la biodiversidad,
- Resultan de historia compleja de domesticación, migración, fijación
- Fueron influenciadas por factores ambientales y de usos, que determinaron sus características (selección natural o dirigida)
- Son parte integrante del sistema de producción
- Contribuyen a numerosos productos, servicios, usos valorables
- En relación con sus aptitudes (producción y adaptación)
- Interactúan en el sistema agro – ecológico



Michel NAVES / Curso IMAGE – Colombia – 1-6 octubre 2018 – Papel de los RGA en los sistemas de producción

.40



Gracias por su atención !



Porcs Créole dans champ de patates. INRA Duclos.

