



Genomic Resources in South American Camelids: Opportunities and Challenges

Michael W Bruford

2002: Conference of Parties in Gothenburg.

Signatories agreed to 'halt the loss of biodiversity by 2010'



2010 was the international year of biodiversity

<http://www.biodiversityislife.net/>

The targets were mostly missed....



Biodiversity 2020:
A strategy for England's wildlife
and ecosystem services



ACTIONS FOR BIODIVERSITY 2011-2016

IRELAND'S NATIONAL BIODIVERSITY PLAN



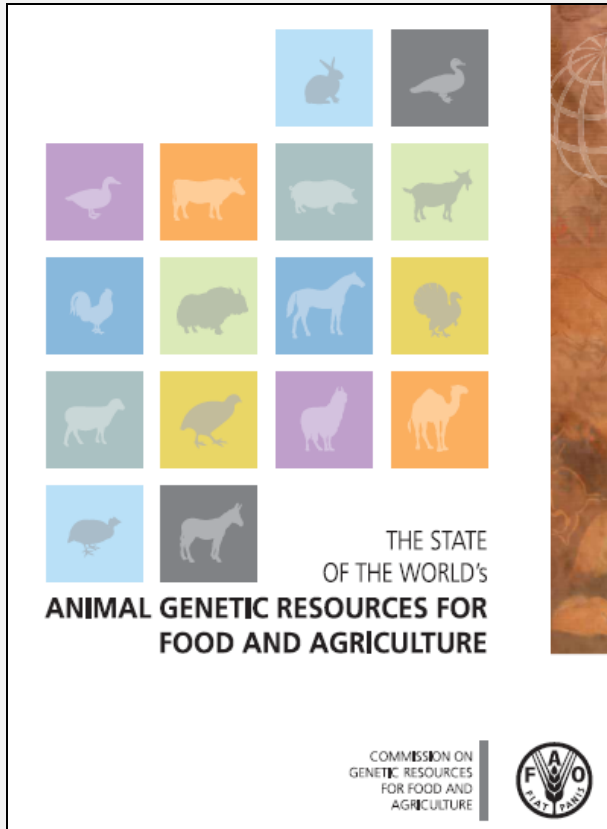
An Boia
Eolaíon, Oidhreacht agus Gaeltachta
Department of
Arts, Heritage and the Gaeltacht

NO 2020 STRATEGY HAS YET BEEN PUBLISHED BY ANY SOUTH AMERICAN CAMELID RANGE STATE



A 2009-2014 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Program
1. melléklete: A biológiai sokféleség megőrzésének stratégiája

Bevezetés	2
A biológiai sokféleségről szóló nemzetközi egyezmény haza végrehajtásának stratégiája	3
1. A biológiai sokféleség megőrzése és helyreállítása a védett természeti területeken kívül	4
2. A védett természeti területek állapotának megőrzése és javítása	4
3. Az ex-situ védelem megerősítése	5
4. Molekuláris biológiai módszerek és a biológiai sokféleség	6
5. A biológiai sokféleség fenntartható használata, és a fenntartható használathoz szükséges eszközzrendszer kialakítása	7
6. A biológiai sokféleség és a természeti környezet megőrzéséhez, gazdagításához szükséges társadalmi tudatosság fejlesztése: oktatás, képzés, ismeretterjesztés	8
7. A genetikai erőforrások hasznosításából származó javak igazságos és méltányos elosztása	9
8. A biológiai sokféleség megőrzését szolgáló szempontok integrálása az egyes szektorok döntéshozatalába, az ágazati stratégiákba, a regionális, községi és helyi tervekbe és programokba	9
8.1. Területhasználát	9
8.2. Vízgazdálkodás	10
8.3. Mezőgazdaság	10
8.4. Erdészet és erdőgazdálkodás	11
8.5. Halgazdálkodás, halászat, horgászat	12
8.6. Területfejlesztés és turizmus	13
8.7. Vadászat	14
8.8. Bányászat	14



3 The unit of conservation

A critical first step in the design of AnGR conservation programmes is to decide what is to be conserved. At the molecular genetic level, the

Assessing the likely genetic diversity present in a set of breeds may be based on a variety of criteria, including:

- trait diversity, which is diversity in the recognizable combinations of phenotypic characteristics that define breed identity;
- molecular genetic diversity, based on objective measurements of genetic relationships among breeds at the DNA level; and
- evidence for past genetic isolation as a result of either geographical isolation or of breeding policies and cultural preferences applied in the communities where the breeds were developed.

SoWAnGR report produced by the FAO in 2007: outlines status, policy and best practice for livestock conservation, including genetics

Neglect of Genetic Diversity in Implementation of the Convention on Biological Diversity

LINDA LAIKRE,* FRED W. ALLENDORF,† LAUREL C. ARONER,† C. SCOTT BAKER,‡
 DAVID P. GREGOVICH,§ MICHAEL M. HANSEN,** JENNIFER A. JACKSON,‡
 KATHERINE C. KENDALL,†† KEVIN McKELVEY,‡‡ MAILE C. NEEL,§§ ISABELLE OLIVIERI,***
 NILS RYMAN,* MICHAEL K. SCHWARTZ,‡‡ RUTH SHORT BULL,† JEFFREY B. STETZ,††
 DAVID A. TALLMON,††† BARBARA L. TAYLOR,§ CHRISTINA D. VOJTA,‡‡‡
 DONALD M. WALLER,§§§ AND ROBIN S. WAPLES****

AICHI 2020 targets

Target 13: By 2020, the genetic diversity of cultivated plants and farmed and **domesticated animals** and of **wild relatives**, including other **socio-economically** as well as **culturally valuable** species, is maintained, and strategies have been developed and implemented for *minimizing genetic erosion and safeguarding their genetic diversity*.

2020 Targets – applicable to both *wild* and *domestic* species: camelids fall into four categories!!

Genetic Erosion

THEMATIC BACKGROUND STUDY

Indicators of Genetic Diversity, Genetic Erosion and Genetic Vulnerability for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture

Anthony H D Brown
Honorary Research Fellow, CSIRO Plant Industry, Canberra, ACT 2601, Australia
and Honorary Research Fellow, Bioversity International, Rome, Italy



Maxted and Guarino (2006): “*Genetic erosion is the permanent reduction in richness (or evenness) of common local alleles, or the loss of combinations of alleles over time in a defined area*”

A concept developed BY plant breeders FOR plant breeders: does it apply to animals, though....?

Genetic Erosion

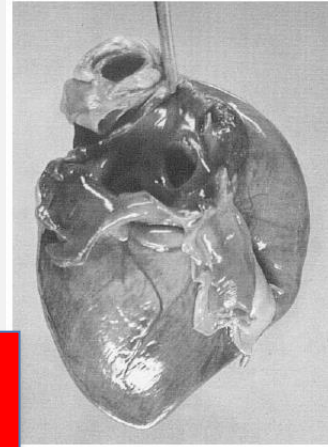
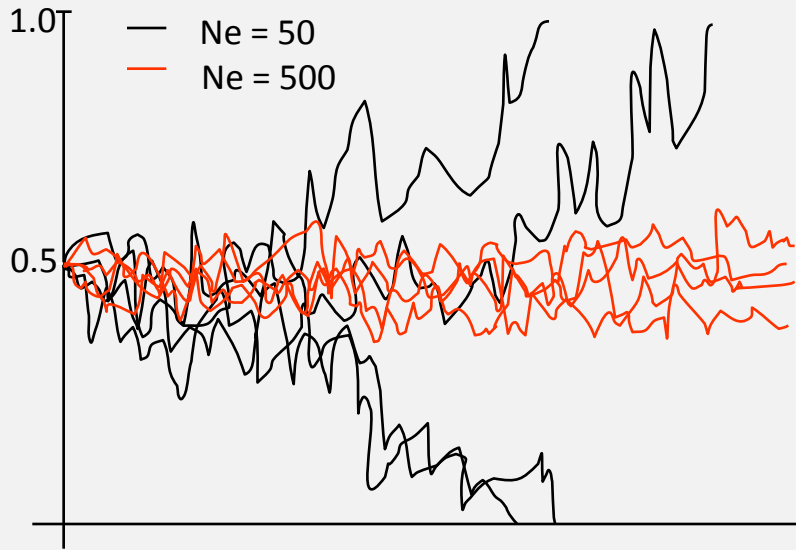


FIGURE 1. A 15 mm atrial septal defect in a Florida panther.

Generations

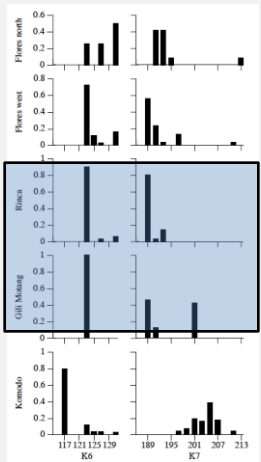
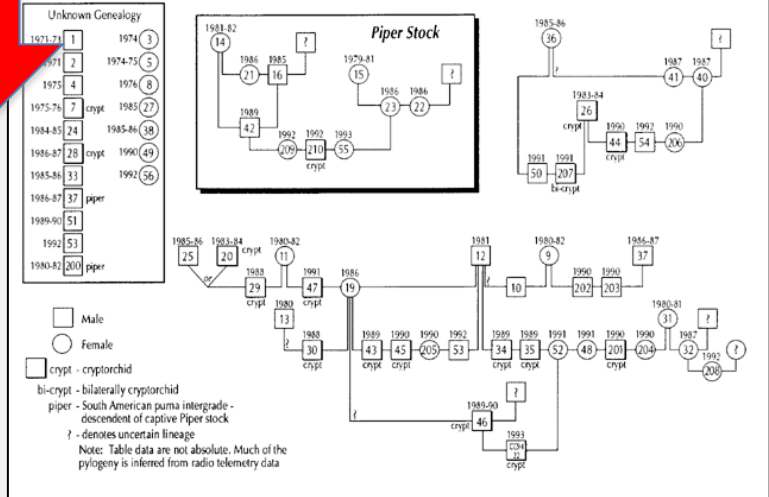


Figure 2. Allele frequency distribution of two microsatellite loci in five populations of Komodo dragons. Numbers for each



LOSS of genetic diversity: demographic isolation leads to genetic drift / mating among relatives leads to inbreeding...

Research Article
From Best to Worst
salmonids in



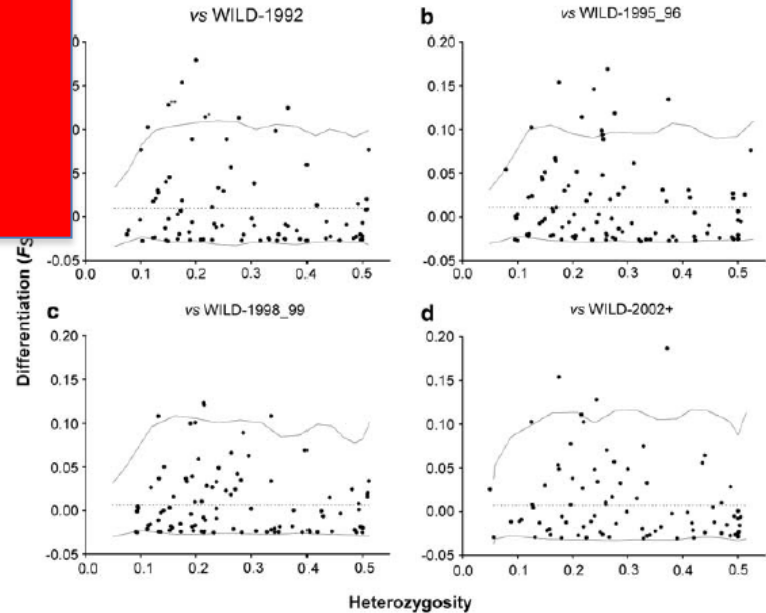
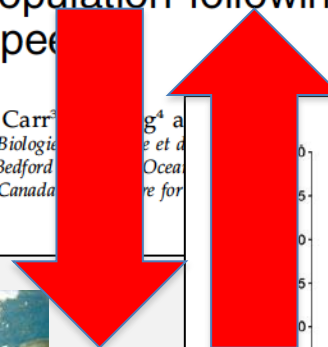
Heredity (2011) 106, 500–510
© 2011 Macmillan Publishers Limited All rights reserved 0018-067X/11
www.nature.com/hdy

ORIGINAL ARTICLE

Temporal change in genetic integrity suggests loss of local adaptation in a wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) population following introgression by farmed escapees

C. GARCIA DE LE...

V Bourret¹, PT O'Reilly², JW Carr³, JG Aas⁴ and JF Leber⁵
¹Département de Biologie, Institut de Biologie et de Pêche et d'Écologie, Université de Moncton, Moncton, Nouveau Brunswick, Canada
²Department of Fisheries and Oceans (DFO) Canada, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia, Canada
³Department of Fisheries and Oceans (DFO) Canada, St Andrews, New Brunswick, Canada
⁴Department of Biology, University of Oslo, Oslo, Norway
⁵Department of Biology, University of New Brunswick, Saint John, New Brunswick, Canada



Ill-advised translocations or release of stock can 'swamp' local gene-pools, initially INCREASING but ultimately LOSING diversity if inappropriate genotypes are used...

Evolutionary Applications

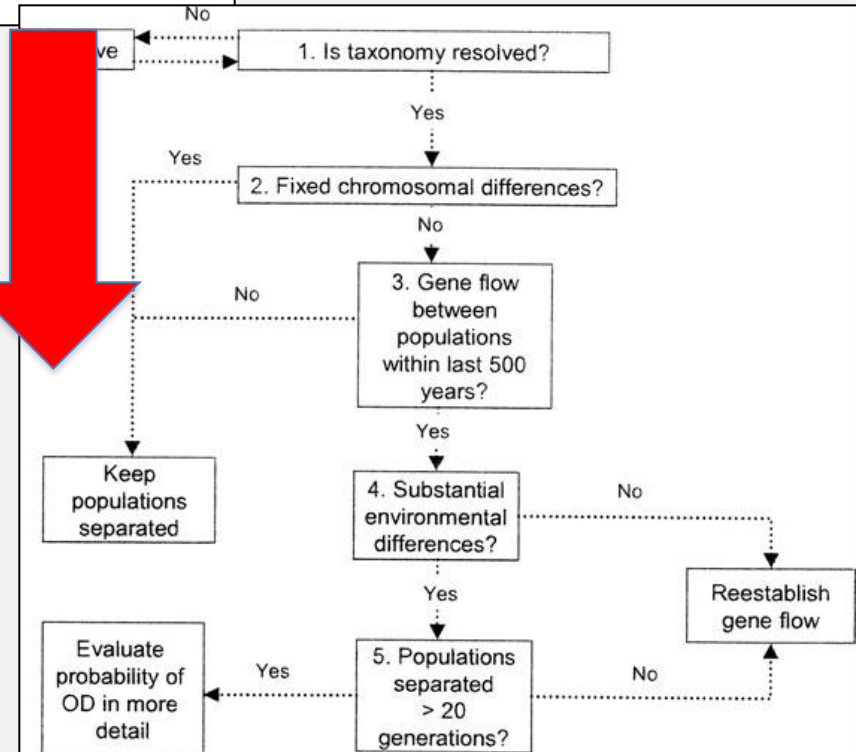
www.evolutionaryapplications.org

Evolutionary Applications ISSN 1752-4571

PERSPECTIVE

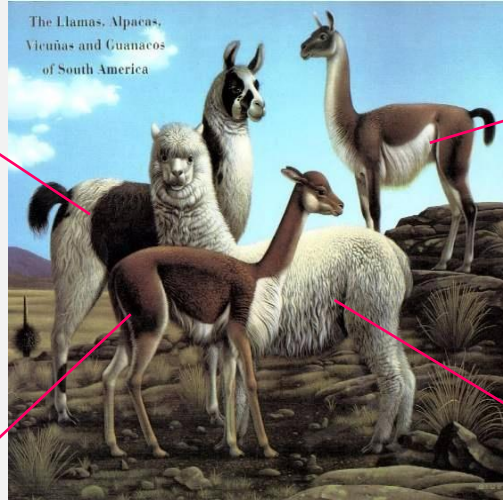
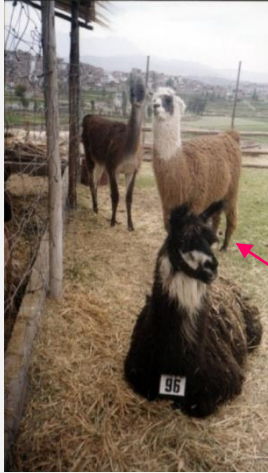
Assessing the benefits and risks of translocations in changing environments: a genetic perspective

Andrew R. Weeks,¹ Carla M. Sgro,² Andrew G. Young,³ Richard Frankham,⁴ Nicki J. Mitchell,⁵
Kim A. Miller,² Margaret Byrne,⁶ David J. Coates,⁶ Mark D. B. Eldridge,⁷ Paul Sunnucks,²
Martin F. Breed,⁸ Elizabeth A. James⁹ and Ary A. Hoffmann¹



Ill-advised translocations, designed to improve adaptability, can work in the *opposite* way if genetics is not taken into consideration...

South American Camelids

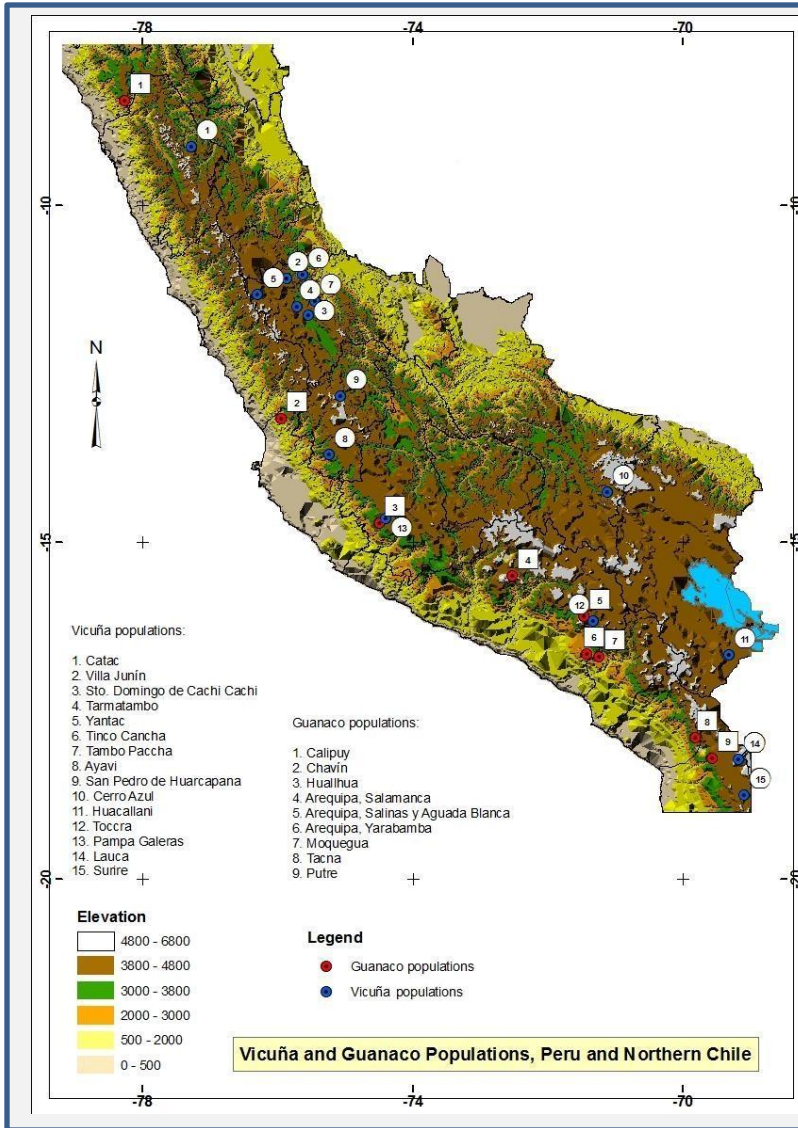


- Two domestic forms (encompassing different varieties)
- Two wild ancestors

Genetic Erosion: wild camelids

Process	Genetic effect	Increase or decrease in genetic diversity	Possible consequence	Solution
Translocation	Admixture	Increase initially followed by a decrease	Loss of local adaptation	DNA profiling of individuals and removal of hybrids
Indiscriminate hunting leading to low population size	Genetic drift and eventual inbreeding	Decrease	Possible loss of fitness, increase in juvenile mortality, fixation of deleterious traits	Cessation and reinforcement with genetically appropriate individuals
Trophy hunting	Selection against larger males	Likely increase due to lower reproductive skew	Loss of reproductive fitness in males	Cessation or implementation of sustainable harvesting strategy
Fibre and/or meat production	Directional selection, domestication, hybridization	Decrease in genome-wide diversity, strong linkage disequilibrium	Loss of adaptation to the wild	Manage existing SAC domestic genetic resources more effectively (alpaca, llama)

Genetic Erosion: wild camelids



Vicuña – almost eradicated under Shining Path terrorism – recovered to 300,000 in Peru

MUCH rarer elsewhere

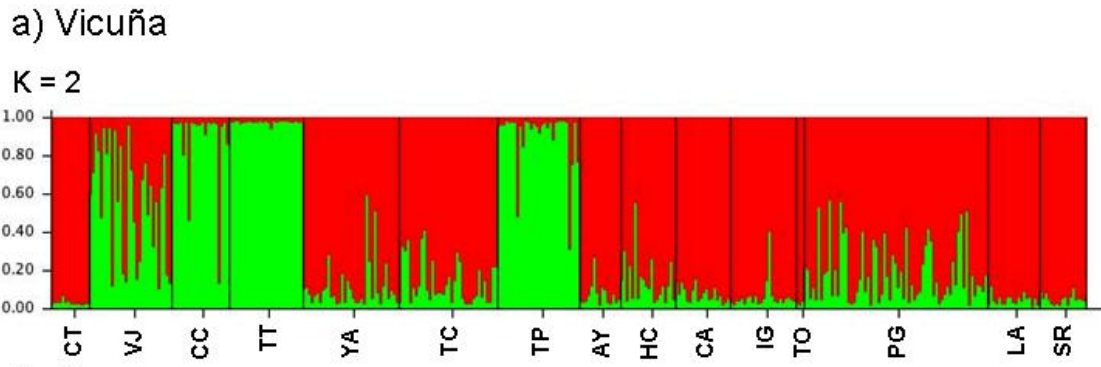
Guanaco – on brink of extinction in Peru (<1,000)

Molecular analysis of wild SAC populations

Genetic Erosion: wild camelids

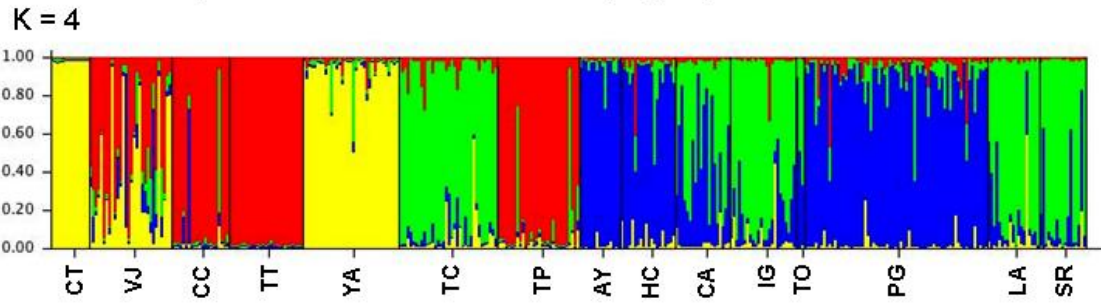
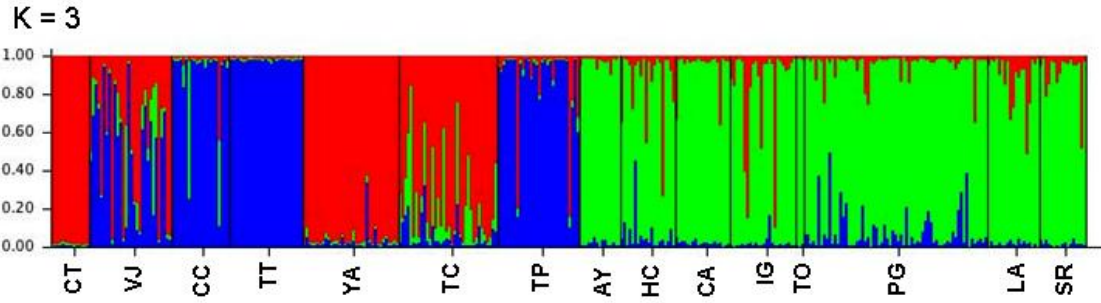


Northwest
Junín



North
Junín

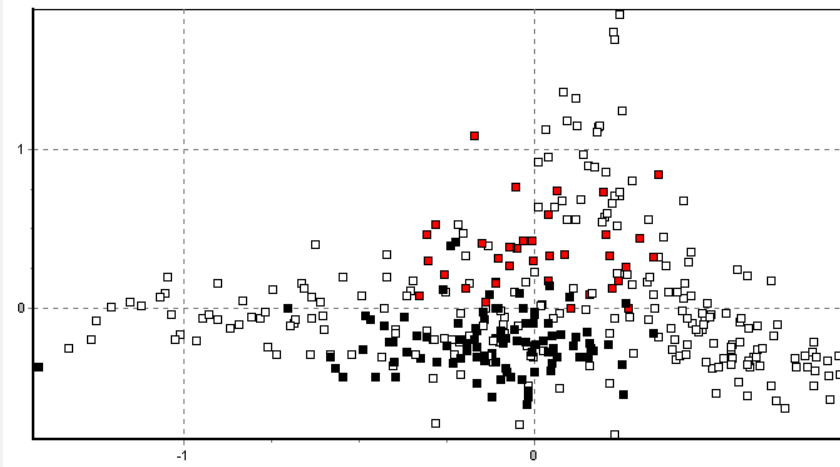
Central
Andes



— Puno

CT = Catac; VJ = Villa Junin; CC = Cachi Cachi; TT = Tarmatambo; YA = Yantac; TC = Tinco Cancha;
 TP = Tingo Paccha; AY = Ayavi; HC = Huacarpana; CA = Cerro Azul; IG = Ingenio; TO = Tocra;
 PG = Pampa Galeras; LA = Lauca; SR = Salar Surire

Management units for vicuña in Peru based on nuclear microsatellite markers



Tinco Cancha
resembles Central
Peruvian group,
especially Pampa
Galeras

Transfers from Pampa Galeras to:

Number of animals &
Date

Cañaguas (Parque Nacional Aguada Blanca-
Arequipa)

40 in 1979

Atoxaico (Junín)

395 in 1980; 617 in 1981

Yanganuco (Parque Nacional Huascarán-
Ancash)

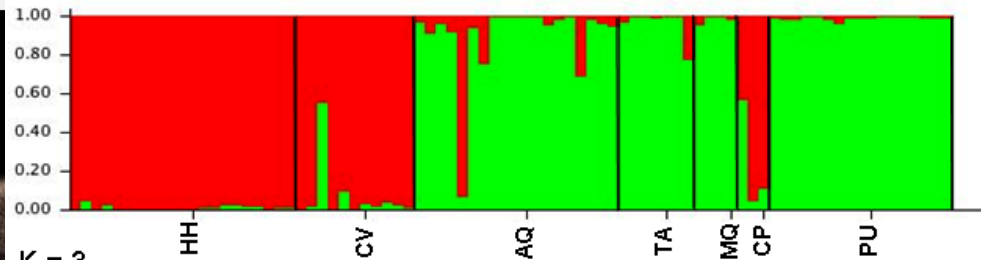
108 in 1980; 100 in 1997
community outside park

What will the long-term effect of the Pampa Galeras – Junin
translocation?? Ongoing process...

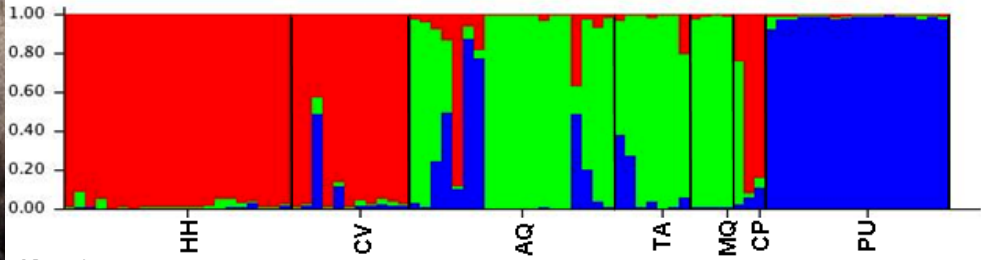
Genetic Erosion: wild camelids

b) Guanaco

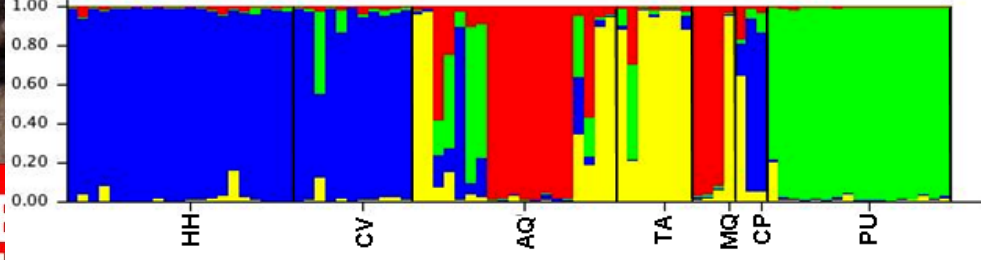
K = 2



K = 3



K = 4

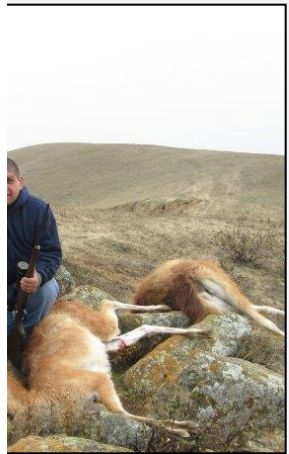


HH = Huallhua; CV = Chavin; AQ = Arequipa; TA = Tacna; MQ = Moquegua;
 CP = Calipuy; PU = Putre



SALVA
 EL PERÚ CU

www.co



Genetic Erosion: domestic camelids

Process	Genetic effect	Increase or decrease in genetic diversity	Possible consequence	Solution
Intensification	Loss of adaptation to the natural environment	Decrease if not studbook managed	Loss of local adaptation, limited use	Accurate studbooks, genetic management to maintain N_e
Line breeding / assisted reproductive technology (in <i>some</i> cases)	Loss of male effective population size	Decrease	Predominance of a few genotypes, loss of flexibility to environmental change	Careful management of genetic material – gene-drop analysis
Hybridization among domestic camelids	Possible outbreeding depression, increase in trait variance	Increase initially but uncertain in the medium term	Gross and unpredictable phenotypic modification	Molecular testing – identification of nucleus herds
Hybridization with wild camelids	Possible outbreeding depression, increase in trait variance	Increase initially but uncertain in the medium term	Wild camelids: loss of N_e Domestic camelids: need for intensive selection	Establish high trait value and genetically 'pure' domestic populations for further careful selection

Hybridization with domestic camelids

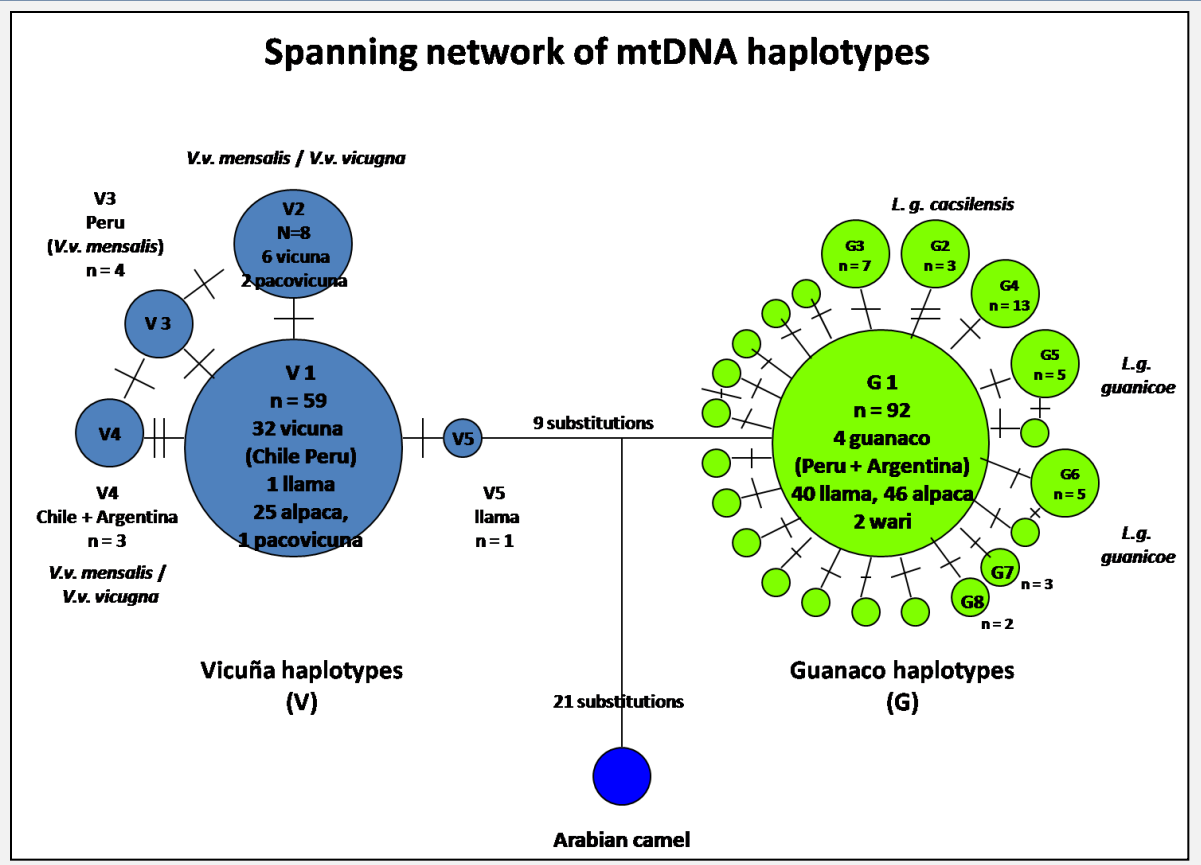
84 **alpaca** from Peru-Chile-Argentina (suri and huacaya)

54 **llama** from Peru-Chile-Argentina

10 known **hybrid** (3 wari, 7 pacovicuna)

21 **guanaco** (Peru, Chile, Bolivia)

42 **vicuna** (Peru, Chile, Argentina)



THE ROYAL SOCIETY doi:10.1098/rspb.2001.1774

Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca

Miranda Kadwell¹, Matilde Fernandez², Helen F. Stanley¹, Ricardo Baldi³, Jane C. Wheeler^{1,2*}, Raul Rosadio² and Michael W. Bruford^{1,4*}

Mitochondrial DNA is reciprocally monophyletic between vicuña and guanaco but NOT between alpaca and llama...

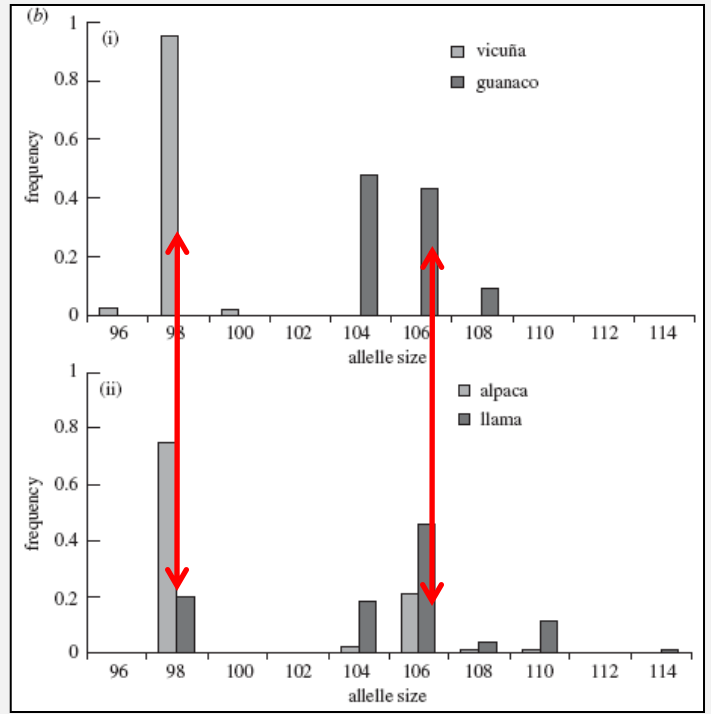
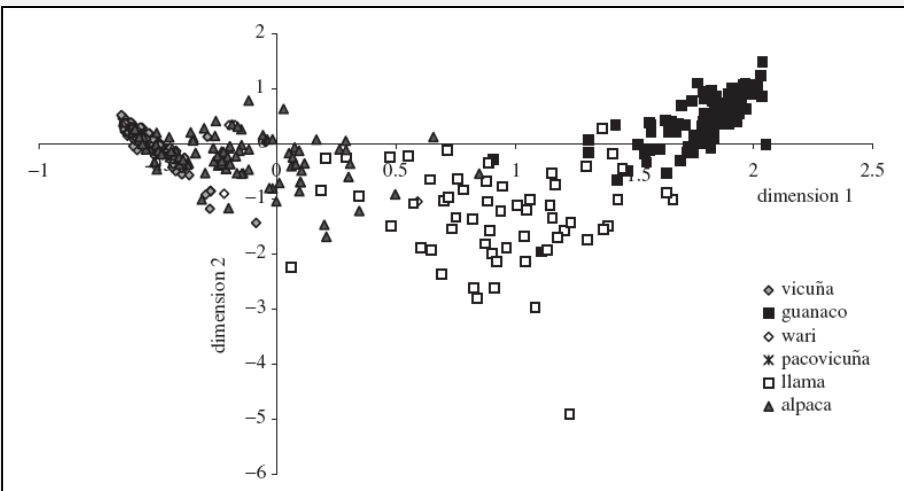
Hybridization with domestic camelids

VICUÑA n = 440 from Argentina, Chile and Perú
(*Vicugna vicugna vicugna* and *V.v. mensalis*)

GUANACO n = 120 from Argentina and Perú
(*Lama guanicoe guanicoe* and *L.g. cacsilensis*)

ALPACA n = 138 from Argentina, Chile and Perú
(suri and huacaya)

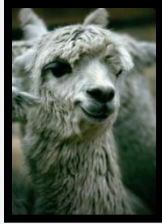
LLAMA n = 71 from Argentina and Perú
(4 varieties from Argentina and 2 from Perú)



Nuclear DNA confirms the distinctiveness of the wild forms but highlights extensive gene-flow between domestic forms...

Hybridization with domestic camelids

Hybridization is rife in domestic camelids - in 80% of ALPACA (mainly mitochondrial) and 40% of LLAMA (mainly nuclear)



It is not possible to determine if an alpaca or llama is a hybrid on the basis of physical appearance alone.



DNA testing is needed to determine the genetic integrity of alpacas and llamas, especially for animals included in registries.

Clear, well defined, genetic management is imperative



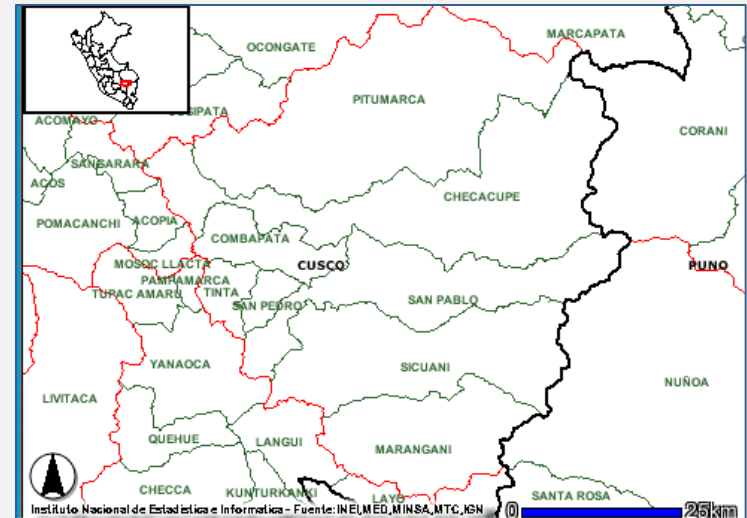
2002 - 2006

Genetically evaluate Peruvian alpacas

Assess stock and evaluate the characters of economic importance relative to hybrids (Fibre, diseases and parasites)

Vision: Scientific management strategies for non-hybrid stock with the breeders

Vision: Establish a gene conservation programme



Identify and rescue of non-hybrid alpacas threatened with extinction

Animals	Percentage
Non-hybrid alpacas	6
Not determined	2
Hybrid alpacas	92



Fibre diameter in non-hybrid alpacas, Canchis Province, Cusco



Diameter (µm)	%
16 – 18	9
19 – 21	20
22 – 24	26
25 – 27	34
28 – 30	9
> 30	2

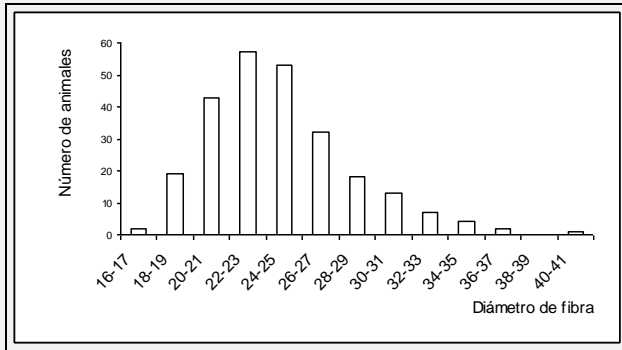
Alpacas tested as ‘non-hybrid’ in Canchis have higher fibre diameters than fine fibred animals typically used for export



Age correlates with fibre diameter



PACOMARCA S.A.



fibre (um)	Canchis		Pacomarca	
	n	%	n	%
13 - 15				
16 - 18	3	8.6		
19 - 21	7	20	8	29.6
22 - 24	9	25.7	9	33.4
25 - 26	12	34.3	1	3.7
27 - 29	3	8.6	3	11.1
> 30	1	2.8	6	22.2
Total	35 / 600	100	27 / 248	100

Highly selected fine fibre animals at Pacamarca have a higher percentage of non-hybrid genotypes and finer fibre (> 7 years old)

Genetic erosion: domestic camelids

Los datos sobre el patrimonio genético de 10 millones de quechuas de pastos naturales, que pueden ser el futuro de la producción mundial de mohair y vicuña, en las sierritas de 4 mil metros y más, lo que genera un multiplicar por cuatro el número de pastos naturales.

Producción comparativa en términos económicos entre camélidos y ovinos, en 1,000 hectáreas de pastos alto andinos de buena calidad

Características	Vicuñas	Alpacas	Ovinos andinos	Pacovicuña
Producción total en 1,000 hectáreas	1,000	1,000	1,000	1,000
Producción de fibra / año	66 gr.	1,500 gr.	2,000 gr.	700 gr.
Precio de la fibra / kilo	\$ 600	\$ 10	\$ 0.20	\$ 400
Ingreso por fibra / año	\$ 39,600	\$ 15,000	\$ 400	\$ 280,000
Saca anual	150	150	150	150
Criar	\$ 6,000	\$ 1,000	\$ 3,000	\$ 6,000
Piel y cuero	\$ 3,000	\$ 1,000	\$ 150	\$ 2,000
Total	\$ 48,600	\$ 22,000	\$ 3,550	\$ 286,000
Producción por ha	\$ 48.60	\$ 22.00	\$ 3.55	\$ 286.00

En la actualidad la producción de fibra de vicuña supera a la de las alpacas. En 1990, se produjeron 300 toneladas de fibra de vicuña y 1.7 millones de kilos de lana de alpaca. En 2007, se estima que se produjeron 1.1 millones de kilos de fibra de vicuña y 1.4 millones de toneladas de lana de alpaca. En 2010, la producción de fibra de vicuña en U.S. \$ 286 millones, frente a los 22 millones de dólares de la alpaca. La venta de fibra de vicuña en 2007, produjo 30 millones de dólares, frente a los 1.4 millones de dólares de la alpaca. Si un pacovicuña más se vende a un precio de U.S. \$ 300 por kilo, un macho de pacovicuña producirá alrededor de 286 millones de dólares por año. El precio de la fibra de vicuña en 2010, produjo 30 millones de dólares, frente a los 1.4 millones de dólares de la alpaca. Si un pacovicuña más se vende a un precio de U.S. \$ 300 por kilo, un macho de pacovicuña producirá alrededor de 286 millones de dólares por año. El precio de la fibra de vicuña en 2010, produjo 30 millones de dólares, frente a los 1.4 millones de dólares de la alpaca. Si un pacovicuña más se vende a un precio de U.S. \$ 300 por kilo, un macho de pacovicuña producirá alrededor de 286 millones de dólares por año.

El precio de la fibra de vicuña en 2010, produjo 30 millones de dólares, frente a los 1.4 millones de dólares de la alpaca. Si un pacovicuña más se vende a un precio de U.S. \$ 300 por kilo, un macho de pacovicuña producirá alrededor de 286 millones de dólares por año.

El precio de la fibra de vicuña en 2010, produjo 30 millones de dólares, frente a los 1.4 millones de dólares de la alpaca. Si un pacovicuña más se vende a un precio de U.S. \$ 300 por kilo, un macho de pacovicuña producirá alrededor de 286 millones de dólares por año.

EL CAMBIO RESPONSABLE

CAMBIO RESPONSABLE
 Es cambiar las especies que pastorean en el ande por especies nativas como el pacovicuña que no deprendan el campo, lo conservan y nos reditan grandes beneficios.

La fibra dorada que vistió al Inca vestirá al mundo, traerá trabajo, ingresos y bienestar al hombre del Ande.

PACOVICUÑA
 El tesoro dorado de la zona altoandina



CAMELIDOS EN GENERAL

Los camélidos silvestres sudamericanos son las vicuñas y las guanacos, las alpacas y las llamas son animales domésticos. La llama y la alpaca fueron domesticadas, hace aproximadamente 6000 años, por las culturas que estaban afincadas en la hoy Puna peruana. Según los "Estudio del ADN de camélidos sudamericanos", derivan del guanaco y la vicuña y comparten con sus antecesores silvestres y sus "híbridos" la particularidad de ser "pastoreadores" de bajo impacto ambiental; en otras palabras, varias adaptaciones corporales, únicas de este grupo de animales, les permiten transformar con la mayor eficiencia los alimentos que les ofrece el medio y causarle el mínimo trastorno.

Los camélidos silvestres sudamericanos, por su pelo que proporciona fibras de muy alta calidad y precio, han sido seleccionados por la oficina regional de la FAO como dos de las siete especies clave para el desarrollo rural de la América latina.

VICUÑA

Se calcula que durante el Imperio Incaico existían entre dos y tres millones de vicuñas en los Andes peruanos, se estima que sólo quedaban 5000 animales en 1960 y actualmente, hay alrededor de 150,000.

Es el más grácil de los camélidos y llega a pesar unos 35 Kg. Es de color canela en el dorso y blanco en la parte ventral, con un mechón de pelos largos y blancos en el pecho. Vive en la puna encima de los 3500 msnm en el Perú, Bolivia, Argentina y Chile. El Perú es el primer productor mundial de fibra de vicuña y comercializa entre 2500 a 3000 Kg. por año. Cada 24 de junio se hace el chaku en Pampa Galeras, reviviendo la tradición inca.

Una vicuña produce 200 g de fibra cada tres años, pero la fibra no solo es muy fina (entre 10 y 15 micrones de diámetro) y de alto poder calorífico, sino que es también la más cara del mundo.

En el año 2002 el Kg. se vendió a U.S. \$ 385.00, equivalente a 1900 Kg. de lana de ovino andino, o 38 kilos de fibra de alpaca. Hoy en el 2006 la fibra de la vicuña llega a U.S. \$ 600.00

ALPACAS

La alpaca es un animal doméstico, de colores variados y por selección se a logrado hacer predominar el blanco, vive encima de los 3500 msnm

Una alpaca produce alrededor de 1.5 kilos de fibra por año, que una vez lavada y cardada llega a tener un precio de U.S. \$ 10.00

PACOVICUÑA

El pacovicuña es el híbrido fértil, de la vicuña y la alpaca. Es un animal grácil que llega a pesar unos 40 Kg. Es de color canela en el dorso y blanco en la parte ventral, con un mechón de pelos largos y blancos en el pecho, muy parecido a una vicuña. Puede vivir en la puna encima de los 3500 msnm. La gestación dura 11 meses y por cada parto nace una sola cría entre los meses de febrero a marzo. Vive en grupos familiares de 12 hembras de alpaca y una macho de vicuña (jañachu).

El Pacovicuña es una especie de la puna y ha desarrollado una serie de adaptaciones a las condiciones ambientales imperantes, como las siguientes:

- Una fibra tupida y muy fina, con alta capacidad para retener el calor.
- En el pecho posee un mechón de pelos largos, que le sirven para cubrir las patas delanteras al dormir echadas en el suelo.
- La concentración de las pariciones se da en un 80% en horas de la mañana, y en los días soleados de febrero y marzo, lo que favorece el secado de las crías, pues la vicuña, como los otros camélidos, no puede lamer a sus crías y éstas deben secarse al aire. Es importante anotar que en estos meses no se presentan las heladas de junio, julio y agosto que traen consigo muertes por neumonía.
- Como adaptación al menor contenido de oxígeno en el aire (hipoxia) por la altura, la sangre del pacovicuña posee cerca de 14 millones de glóbulos rojos o hematocitos por mm³. Los glóbulos rojos contienen la hemoglobina, que transporta el oxígeno de los pulmones a las células, y a mayor contenido de hemoglobina hay mayor eficiencia de captación y transporte de oxígeno.
- Los pastos de la puna son duros y con contenido de sílice, que aceleran el desgaste de los incisivos. La forma de pastoreo del pacovicuña no es arrancarlos, como las especies introducidas (vacunos, equinos, ovinos), sino cortarlos con los incisivos. Para contrarrestar el desgaste, estos son de crecimiento continuo hasta cerca de los 5 años de edad, y luego cesa y los incisivos se gastan hasta tal punto que los animales viejos no pueden pastar, se debilitan y mueren.
- También se sabe que los camélidos andinos aprovechan los magros pastos alto andinos con mayor eficiencia que las especies foráneas, para el caso de la alpaca la digestibilidad es un 22% superior a la del ovino
- La puna es un espacio abierto, donde no es fácil ocultarse de los enemigos (puma y zorro), el pacovicuña tiene un color acanelado (color vicuña), que la confunde en el pajonal, y posee un cuello largo, que le permite ver a distancia y detectar a sus enemigos.

Producción

Del pacovicuña se obtiene al año entre 700 y 800 gramos de fibra, de una calidad y precio parecidos a la de la vicuña, en la actualidad pasa los U.S. \$ 400.00

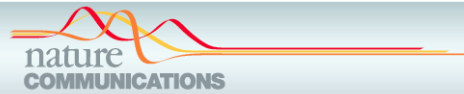
El pacovicuña tiene un muy alto potencial, ya que produce fibra más fina que la alpaca, llegando a costar 30 veces más que la de la alpaca, y más larga que la de la vicuña, llegando a producir 10 veces más fibra que la vicuña. Tiene como ventaja adicional sobre la vicuña el no ser un animal silvestre (la vicuña es silvestre como un venado), en cambio el pacovicuña es un animal doméstico que se le puede manejar como a una alpaca.

El pacovicuña no es un animal protegido, en consecuencia se pueden comercializar internacionalmente sus productos y derivados sin ninguna restricción. El pacovicuña es la solución al problema de pobreza de los ganaderos de la zona alto andina, para graficarlos dirimos que se requiere de 5 vicuñas, 5 alpacas, y 5 carneros andinos, para igualar los ingresos que generaría un (1) pacovicuña.

FIBRA (por especie)	DIÁMETRO(micrones)	LONGITUD (mm.)
Vicuña	10 a 15	15 a 40
Angora	11 a 15	25 a 50
Pacovicuña	13 a 17	35 a 50
Cashemere	15 a 19	25 a 90
Llama (dos tipos de fibra)	16 a 100	40 a 120
Alpaca	18 a 40	75 a 400
Ovino fino	17 a 22	50 a 60
Guanaco	18 a 24	30 a 60
Camello	18 a 26	29 a 120
Tak	19 a 21	30 a 50
Mohair	24 a 40	75 a 100

FIBRAS TEXTILES ESPECIALES DEL MUNDO

Pacovicuña rearing was advocated by APRA in 2007 with immediate uptake but compromises both wild and domestic forms



ARTICLE

Received 4 May 2011 | Accepted 8 Oct 2012 | Published 13 Nov 2012

DOI: 10.1038/ncomms2192

Genome sequences of wild and domestic bactrian camels

The Bactrian Camels Genome Sequencing and Analysis Consortium*

Bactrian camels serve as an important means of transportation in the cold desert regions of China and Mongolia. Here we present a 2.01 Gb draft genome sequence from both a wild and a domestic bactrian camel. We estimate the camel genome to be 2.38 Gb, containing 20,821 protein-coding genes. Our phylogenomics analysis reveals that camels shared common ancestors with other even-toed ungulates about 55–60 million years ago. Rapidly evolving genes in the camel lineage are significantly enriched in metabolic pathways, and these changes may underlie the insulin resistance typically observed in these animals. We estimate the genome-wide heterozygosity rates in both wild and domestic camels to be 1.0×10^{-3} . However, genomic regions with significantly lower heterozygosity are found in the domestic camel, and olfactory receptors are enriched in these regions. Our comparative genomics analyses may also shed light on the genetic basis of the camel's remarkable salt tolerance and unusual immune system.

LETTERS



The yak genome and adaptation to life at high altitude

Qiang Qiu^{1,16}, Guojie Zhang^{2,16}, Tao Ma^{1,16}, Wubin Qian^{2,16}, Junyi Wang^{2,16}, Zhiqiang Ye^{3,4,16}, Changchang Cao², Qianjun Hu¹, Jaebum Kim^{5,6}, Denis M Larkin⁷, Loretta Auvil⁸, Boris Capitanu⁸, Jian Ma^{5,9}, Harris A Lewin¹⁰, Xiaojun Qian², Yongshan Lang², Ran Zhou¹, Lizhong Wang¹, Kun Wang¹, Jinqian Xia², Shengguang Liao², Shengqiang Pan², Xu Lu¹, Haolong Hou², Yan Wang², Xuetao Zang², Ye Yin², Hui Ma¹, Jian Zhang¹, Zhaofeng Wang¹, Zhang¹, Dawei Zhang¹, Takahiro Yonezawa¹¹, Masami Hasegawa¹¹, Yang Zhong¹¹, Wenbin Liu², Wang², Zhiyong Huang², Shengxiang Zhang¹, Ruijun Long¹, Huanming Yang², Jian Wang², S A Lenstra¹², David N Cooper¹³, Yi Wu¹, Jun Wang^{2,14}, Peng Shi³, Jian Wang² & Jianquan Liu^{1,15}

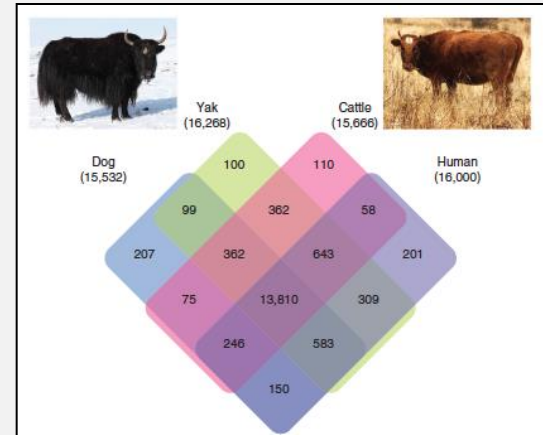


Figure 1 Venn diagram showing unique and shared gene families between the yak, cattle, dog and human genomes. The number of gene families is listed in each of the diagram components and the total number for each animal is given in parentheses.

What about the genome?

The screenshot shows the Ensembl genome browser interface for the Alpaca (vicPac1) assembly. The top navigation bar includes links for BLAST/BLAT, BioMart, Tools, Downloads, Help & Documentation, Blog, and Mirrors. A search bar on the right contains the text "Search Alpaca...". The main content area is titled "Alpaca (vicPac1)" and features a small image of an alpaca. The page is divided into several sections: Assembly, Gene annotation, Mammalian Genome Project, More information, Statistics, Summary, Gene counts, and Other. The Summary section contains a table with the following data:

Assembly	vicPac1, Jul 2008
Database version	75.1
Base Pairs	1,922,927,087
Golden Path Length	2,967,746,133
Genebuild by	Ensembl
Genebuild method	Projection build
Genebuild started	Nov 2008
Genebuild released	Feb 2009
Genebuild last updated/patched	Apr 2013

The Gene counts section contains a table with the following data:

Coding genes	11,765
Short non coding genes	2,532
Pseudogenes	898
Gene transcripts	15,236

The Other section contains a table with the following data:

Genscan gene predictions	93,309
--------------------------	--------

The 'purity' of this individual is unknown...

What about the genome?



Recent fieldwork in Putre and Lauca

Joint project: Shanxi Agricultural, Cardiff, San Marcos (Peru), Bio Bio (Chile) Universities, CAS, BGI,

Thanks!!

