



# Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas

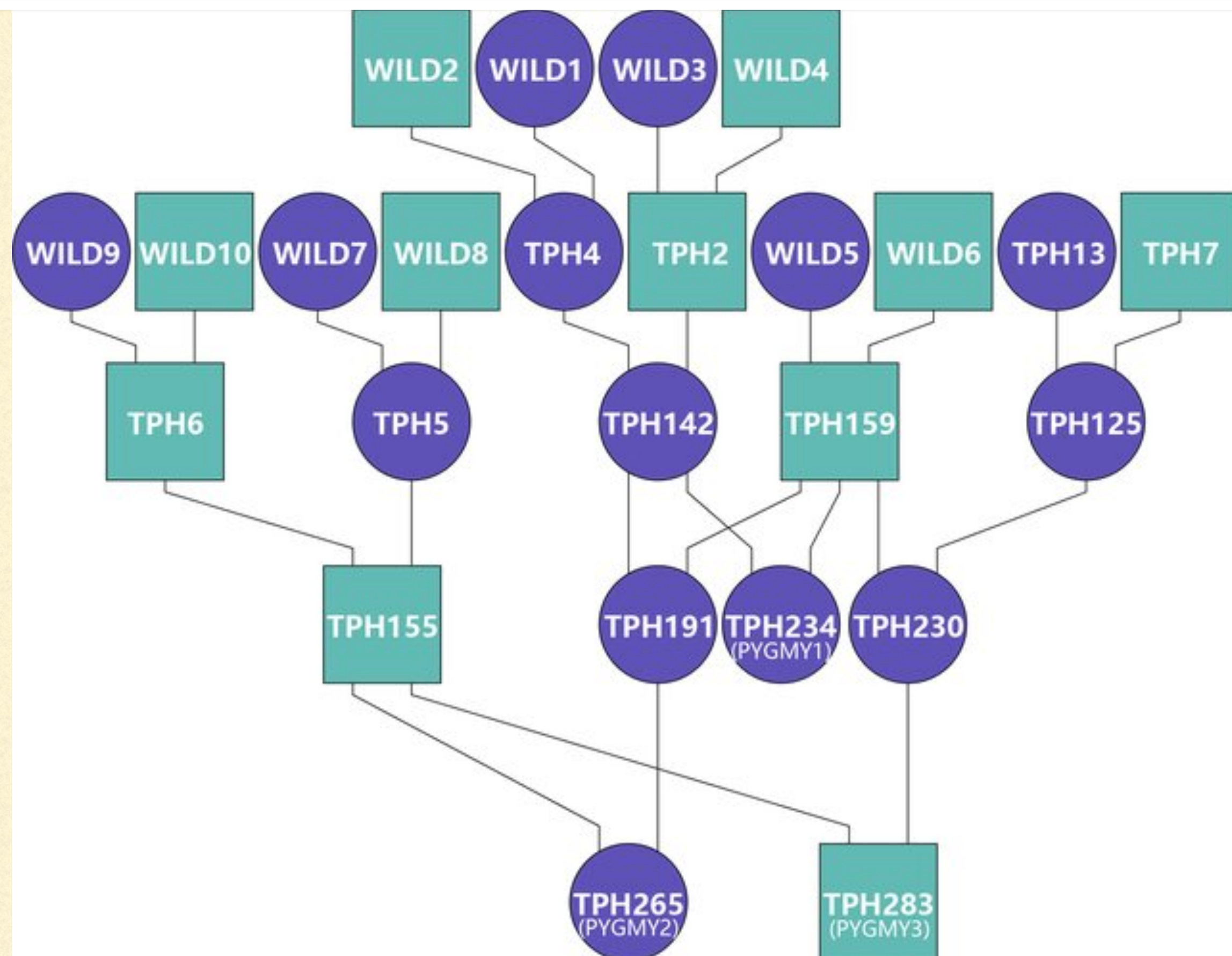
## STUDBOOKS Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES



Curso Biología de la Conservación de Cérvidos Neotropicales PEDECIBA | BIOLOGÍA

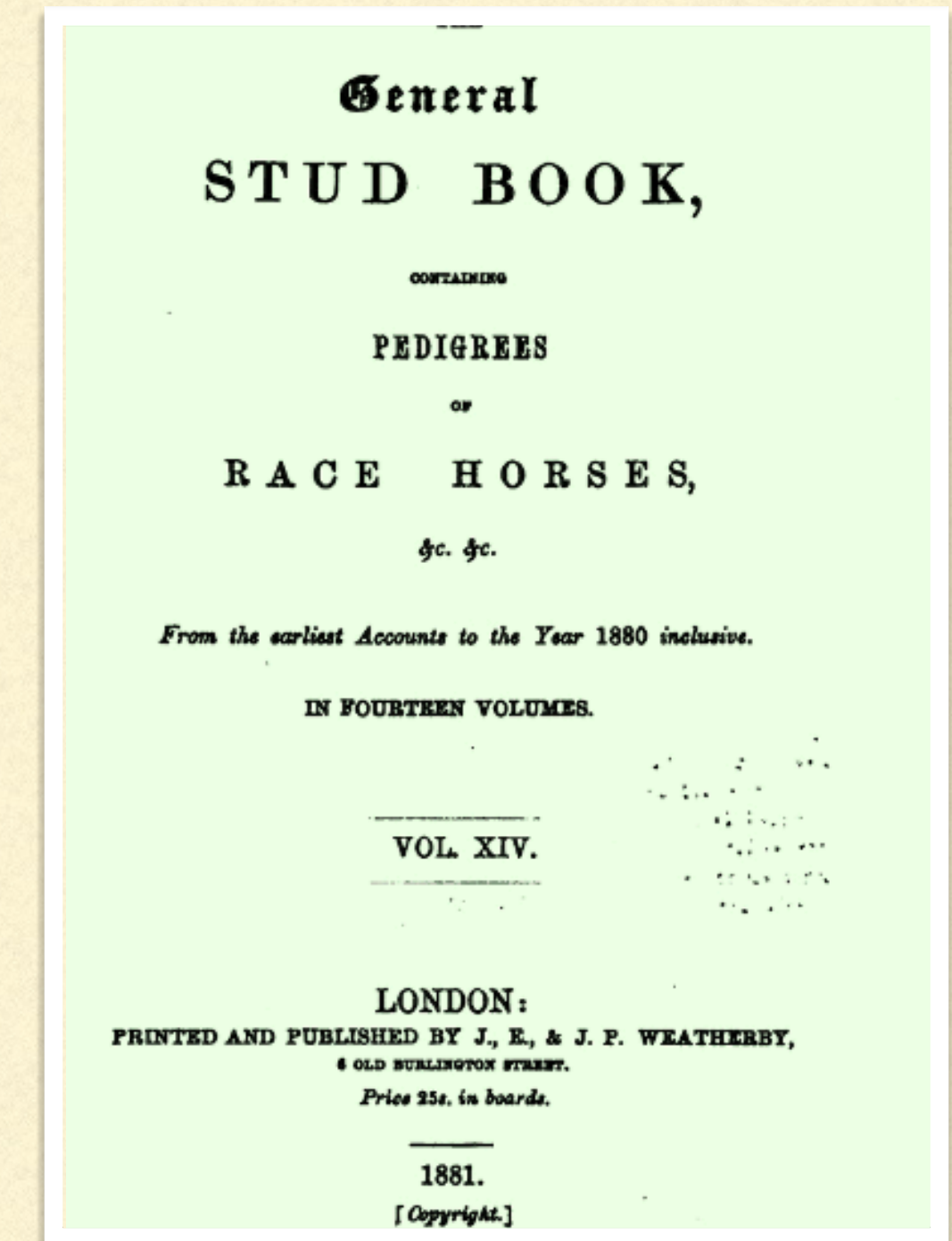
Dra. Claudia Corbi Botto | Junio 2024

# LIBRO GENEALÓGICO O *STUDBOOK*



- Herramienta de gestión que compila la descendencia o ascendencia de las poblaciones de fauna silvestre en cautividad.
- Aportan información para asegurar la existencia de un número adecuado de animales de una determinada especie manejada en cautiverio que permita una estabilidad demográfica y un alto nivel de diversidad genética.

# ANTECEDENTES -



“Un studbook es un registro escrito de la genealogía de una raza pura, especialmente de caballos de carrera” (McLeod 1987).

# STUDBOOKS EN ESPECIES SILVESTRES



Photo credit: Szymon Bartosz/Getty

*Bison bonasus*  
(von der Groeben, 1932)



©Sandra Standbridge/Shutterstock.com

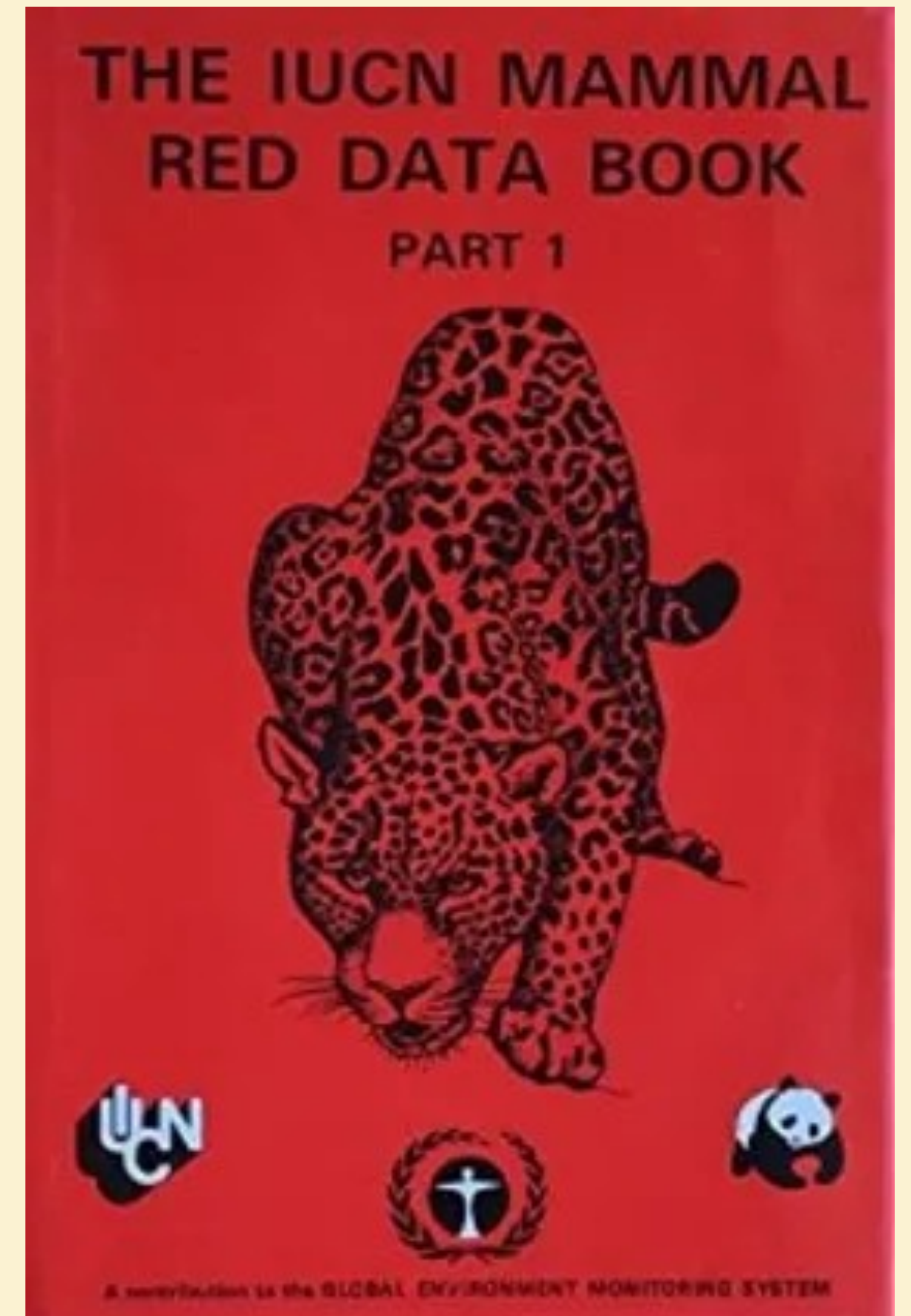
*Elaphurus davidianus*  
(Tong, 1957)

🎯 Preservación de las especies que estuvieron al borde de la extinción o ya extintas en la naturaleza.



©PhotocechCZ/Shutterstock.com

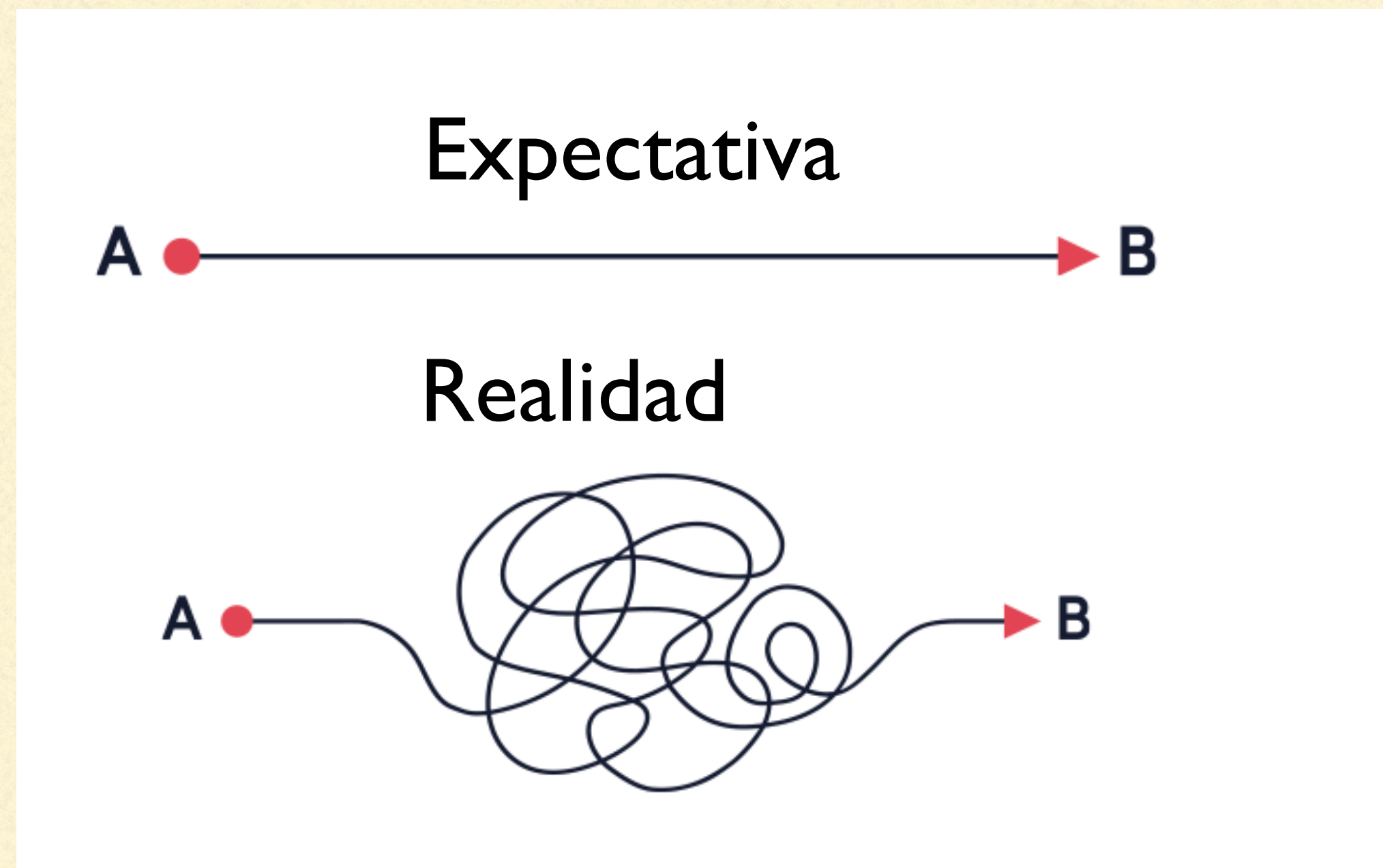
*Equus przewalskii*  
(Mohr, 1971)



- Primer censo mundial de zoológicos de animales raros.
- Facilitar planificación de cría
- Establecer poblaciones *viabiles* a largo plazo

1975 - Entra en funcionamiento la CITES

\* ∃ 37 studbooks internacionales de animales raros



- Realidad: el objetivo de establecer poblaciones viables a largo plazo, **es difícil de alcanzar.**

▶ 1980 - IUDZG - Nuevas guías de manejo

---

## DE LOS REGISTROS AL MANEJO...

ENDOGAMIA

FERTILIDAD

SOBREVIDA

1980 - IUDZG - Nuevas guías de manejo

Análisis demográficos

Análisis genético

---

---

DE LOS REGISTROS AL MANEJO

1980 GENÉTICA DE LA CONSERVACIÓN

Mantener al menos el 90 % de la variación genética original (silvestre) en poblaciones cautivas por un período de 200 años (Soulé et al., 1986)

---



---

## DE LOS REGISTROS AL MANEJO

GENÉTICA

+

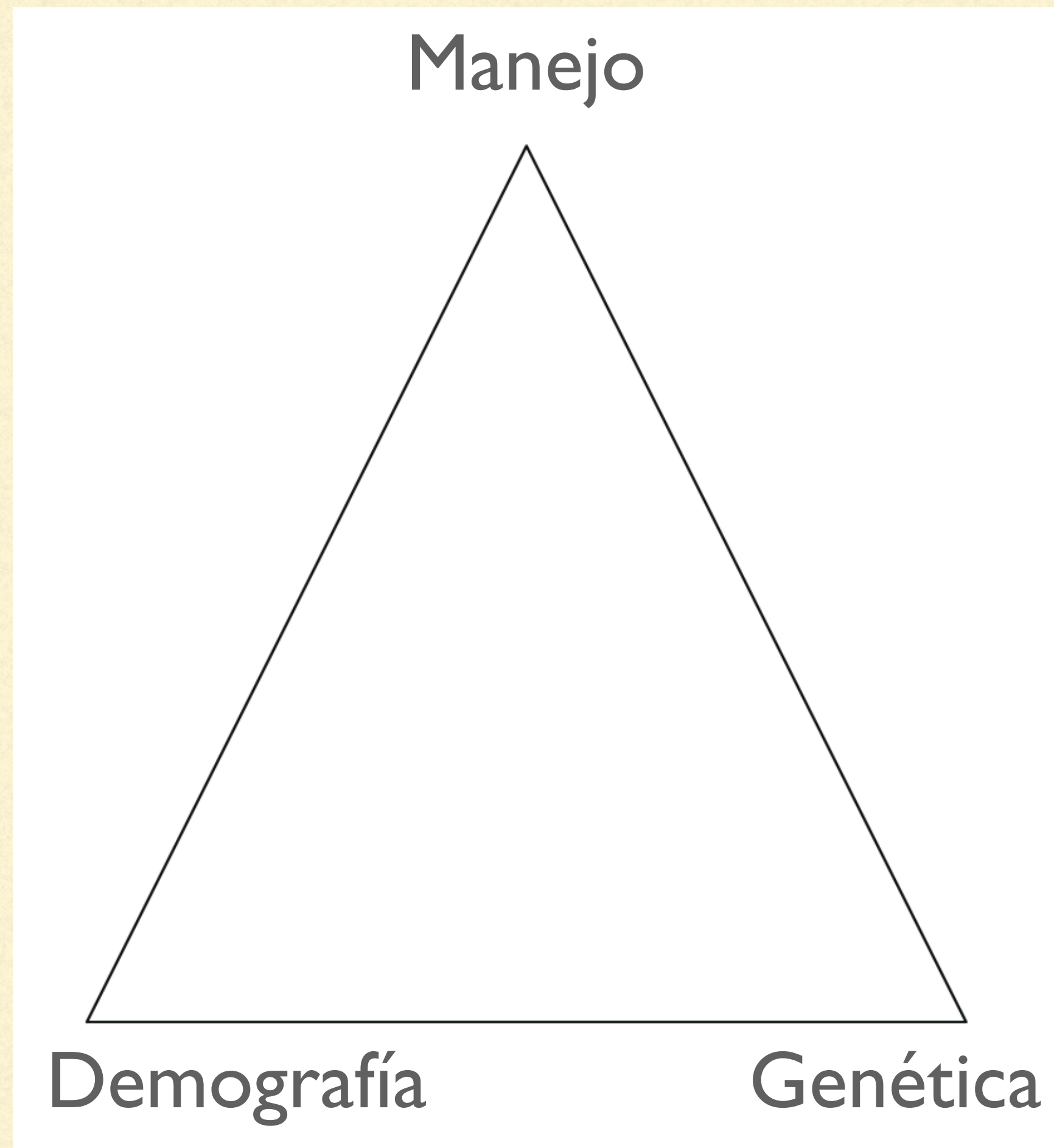
DEMOGRAFÍA

Programas de manejo de  
cooperación regional

¿Qué individuos deberían aparearse?  
Según el tamaño poblacional, ¿cuales pares pueden  
reproducirse en la próxima temporada y cuales no?

---

# TRIÁNGULO DE MANEJO POBLACIONAL



- Aproximación integral del manejo animal
- Riesgos por **permanencia** de progenitores con las crías post madurez sexual:
  - Endogamia
  - Agresividad

# ANÁLISIS DE STUDBOOKS

- Datos útiles para estudiar diferencias entre subgrupos en poblaciones regionales
- Estudio de efectos de un factor sobre un parámetro biológico (ej: efecto del clima sobre la sobrevivencia juvenil)
- Historia de vida de las especies amenazadas como base para PHVA
- Estudios de esperanza de vida y envejecimiento



Panda rojo

---

# DATOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE STUDBOOKS



DEMOGRÁFICOS



GENÉTICOS

# ANÁLISIS DE STUDBOOKS



- Censo
  - conteo total de una población respecto a la variable\* en estudio (Lawrence 2008)
    - \*individuos vivos en un momento dado (fecha del censo)
  - Eventos a contar: nacimientos, muertes, migraciones
  - Poblaciones en cautiverio: dato adicional de mortalidad neonatal
  - No requiere identificación del animal

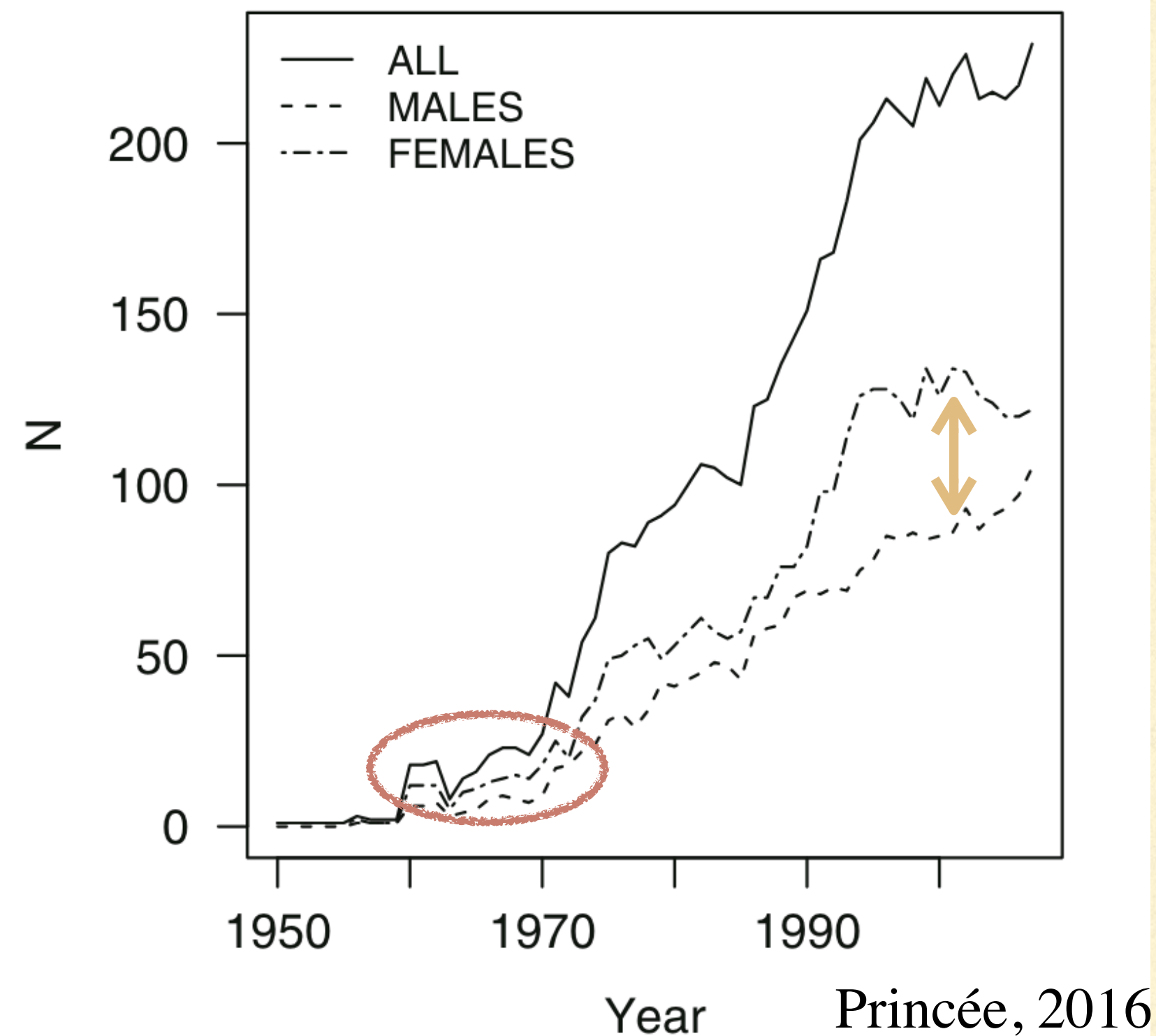
# ANÁLISIS DE STUDBOOKS

- Conteo de animales - dificultades
  - Poblaciones silvestres:
    - subestimación del número de individuos
    - A veces requiere conteos indirectos - deposiciones  
>> variaciones por estación y habitat
  - Poblaciones en cautiverio:
    - Especies que viven en grupos sociales — dificulta la identificación



# ANÁLISIS DE STUDBOOKS

**Fig. 4.1** Annual census of the European zoo population of blesbok from start until 2007. The census date was set to 14 June (see text)



## CENSO

- Representación gráfica de los datos censales: visualización de las tendencias en las poblaciones del studbook.
- El análisis del censo muestra el desarrollo del tamaño poblacional a lo largo del tiempo.



# ANÁLISIS DE STUDBOOKS

## PROPORCIÓN DE SEXOS

- machos : hembras

Ej: 1: 1 , 1: 4

- En manejo de vida silvestre las hembras son la unidad reproductiva:

$$\text{proporción de sexos} = \frac{N_f}{N_f + N_m}$$

Donde:  $N_f$  número de hembras ;  $N_m$  número de machos

## Vortex 10

A stochastic simulation of the extinction process

Version 10.5.0.0



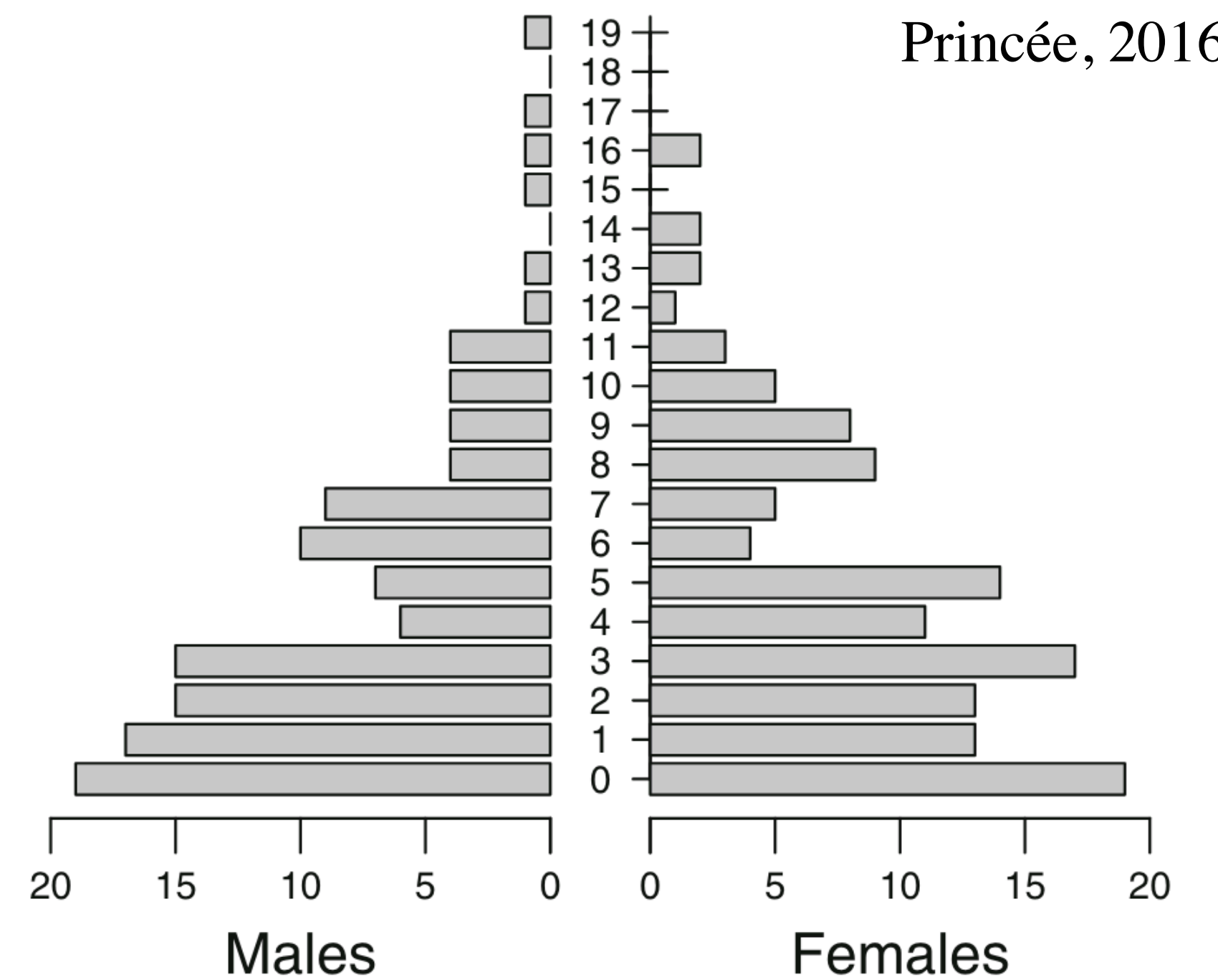
Lacy et al. 2009



# ANÁLISIS DE STUDBOOKS

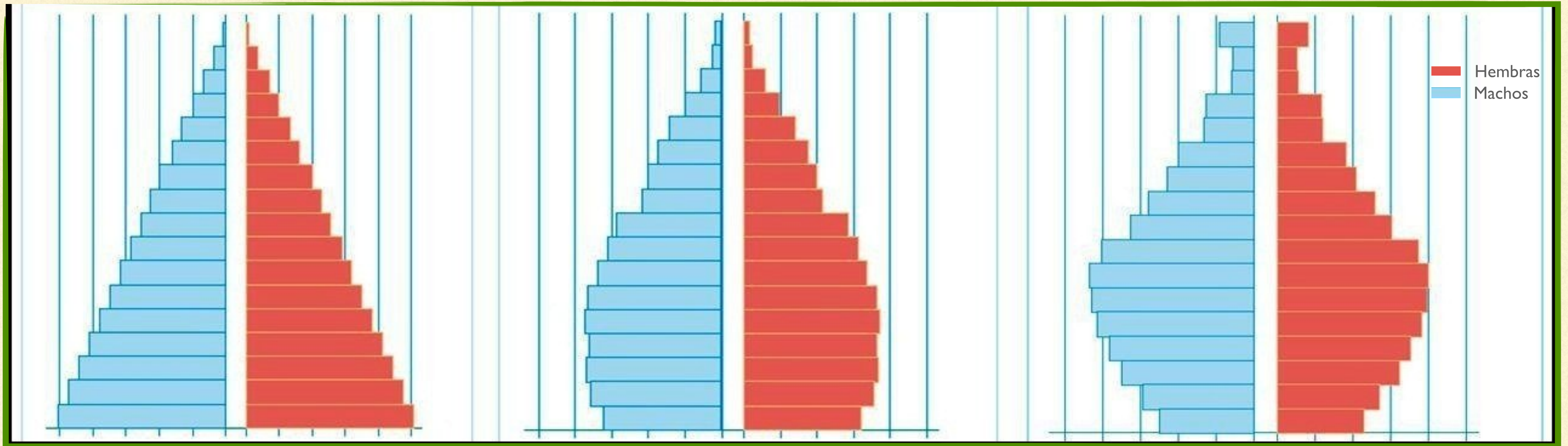
- Mirada global del estado de la población
- Principales tipos:
  - Triangular o expansiva
  - En campana o estable
  - Urna o colmena

## PIRÁMIDE DE EDADES



**Fig. 7.1** Age distribution of captive snow leopards as on 1 January 1983

# ANÁLISIS DE STUDBOOKS



Triangular o expansiva

En campana o estable

Urna o colmena

# ANÁLISIS DE STUDBOOKS

## NACIMIENTOS, MUERTES, MIGRACIONES

- Eventos censales
- Procesos subyacentes
- Datos del número de nacimientos, muertes, emigrantes e inmigrantes entre censos

DINÁMICA POBLACIONAL

# ANÁLISIS DE STUDBOOKS

## NACIMIENTOS

- Número de nacimientos entre intervalos censales
- Conteo de nacimientos + importaciones
- Éxito o falla de la reproducción en la población
- Proporción de sexos al nacer



# MÉTODOS PARA CONSTRUCCIÓN DE STUDBOOKS

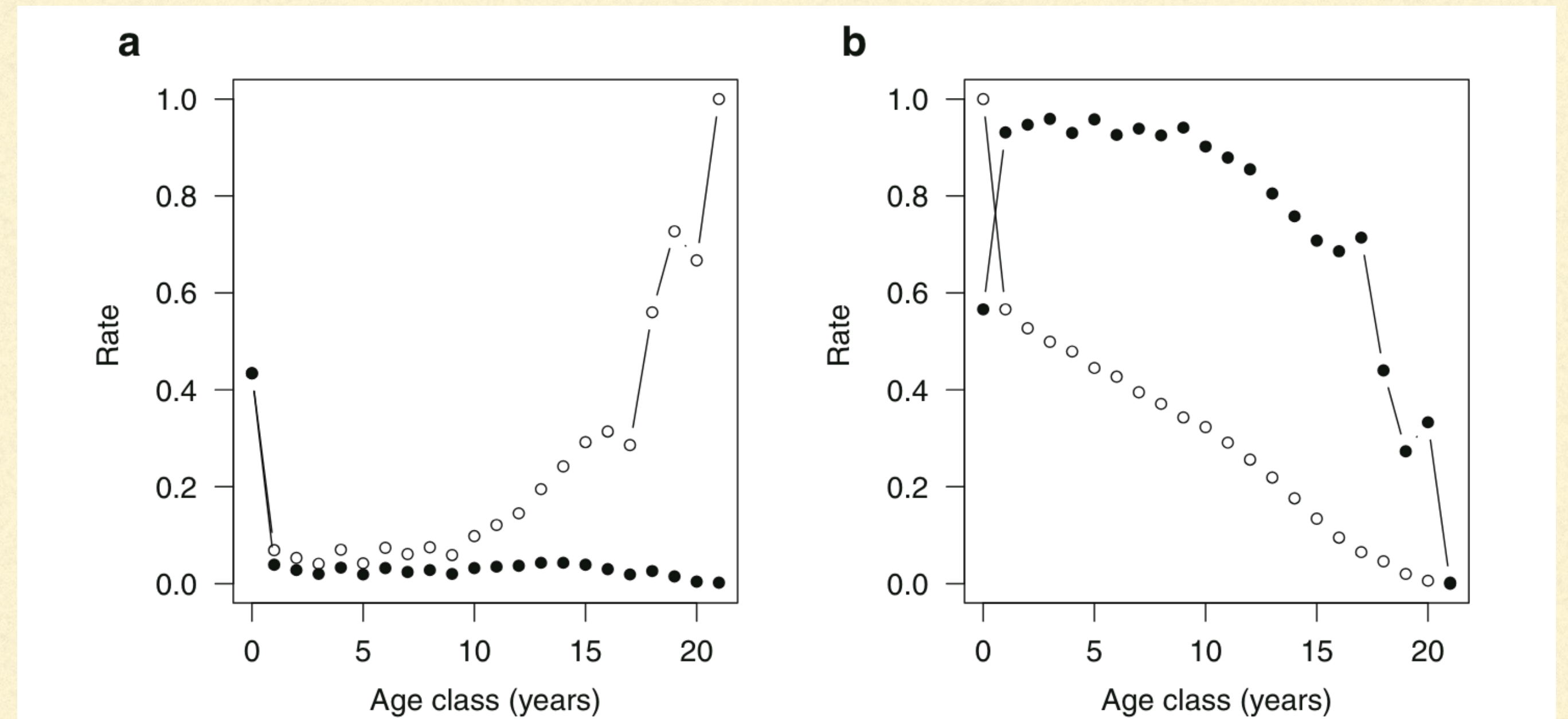
## MIGRACIÓN

- En poblaciones en cautiverio: movimiento planificado de individuos (o sus genes)
- Dispersión: intercambio genético entre poblaciones
  - ◆ Interpoblacional
  - ◆ Intrapoblacional (grupos sociales)

# ANÁLISIS DE STUDBOOKS

## MUERTES

- Pop silvestre:
  - hallazgo de restos (carcasas)
  - deducción n° de muertes
- En cautiverio: fecha conocida / estimada
- Importante analizar por edad
  - Mortalidad neonatal
  - Mortalidad juvenil
- Tasa de supervivencia  $p$ (siguiente clase)
- Supervivencia  $\rightarrow 0$

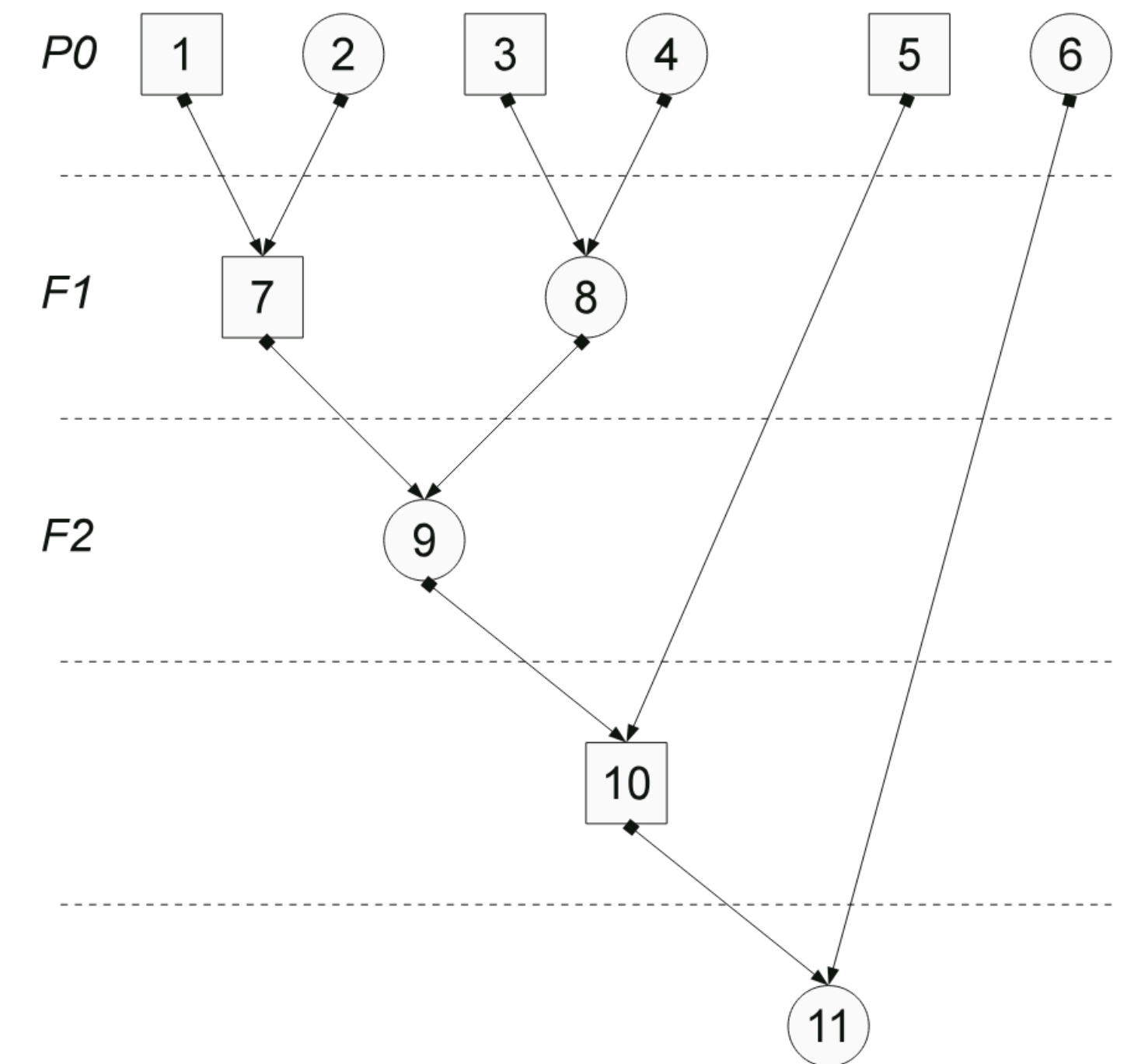


**Fig. 7.4** (a) Mortality  $d_x$  (●) and mortality rates  $q_x$  (○) in captive male snow leopards. (b) Survival rate  $p_x$  (●) and survivorship  $l_x$  (○)

Princée, 2016

# VARIACIÓN GENÉTICA Y GENERACIONES

**Fig. 12.1** Pedigree example of “genetic” generation groups.  $P_0$  is founder group;  $F_1$  and  $F_2$  are captive generations  
□ = males, ○ = females



Princée, 2016

---

# VARIACIÓN GENÉTICA Y GENERACIONES

---

\* Variación genética ↔ supervivencia a corto y largo plazo de las especies

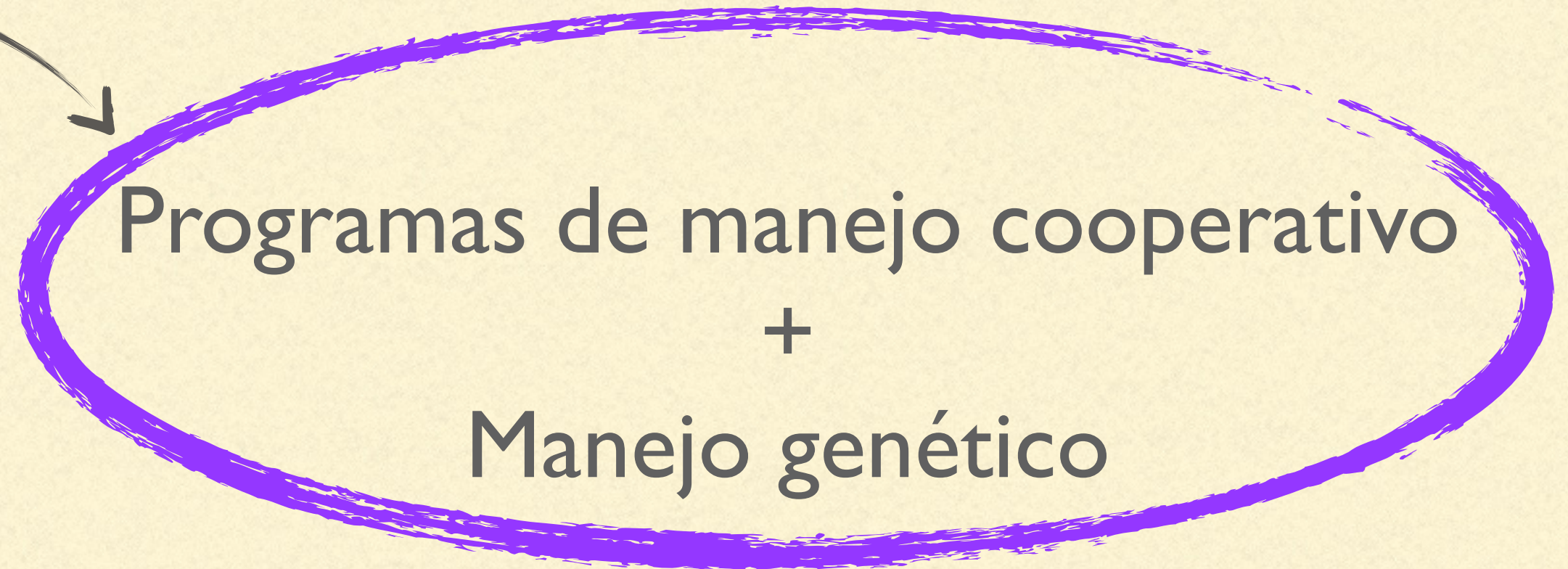


Recurso para enfrentar los cambios ambientales

Studbooks de registro



Programas de manejo cooperativo  
+  
Manejo genético





# MEDIDAS PARA CUANTIFICAR LA VARIABILIDAD GENÉTICA

---

\* Las poblaciones pequeñas son afectadas por procesos demográficos y genéticos

ENDOGAMIA



TAMAÑO POBLACIONAL

DERIVA GÉNICA



VARIABILIDAD GENÉTICA



HOMOCIGOSIDAD

SELECCIÓN

EXPRESIÓN ALELOS  
RECESIVOS DELETÉREOS

---

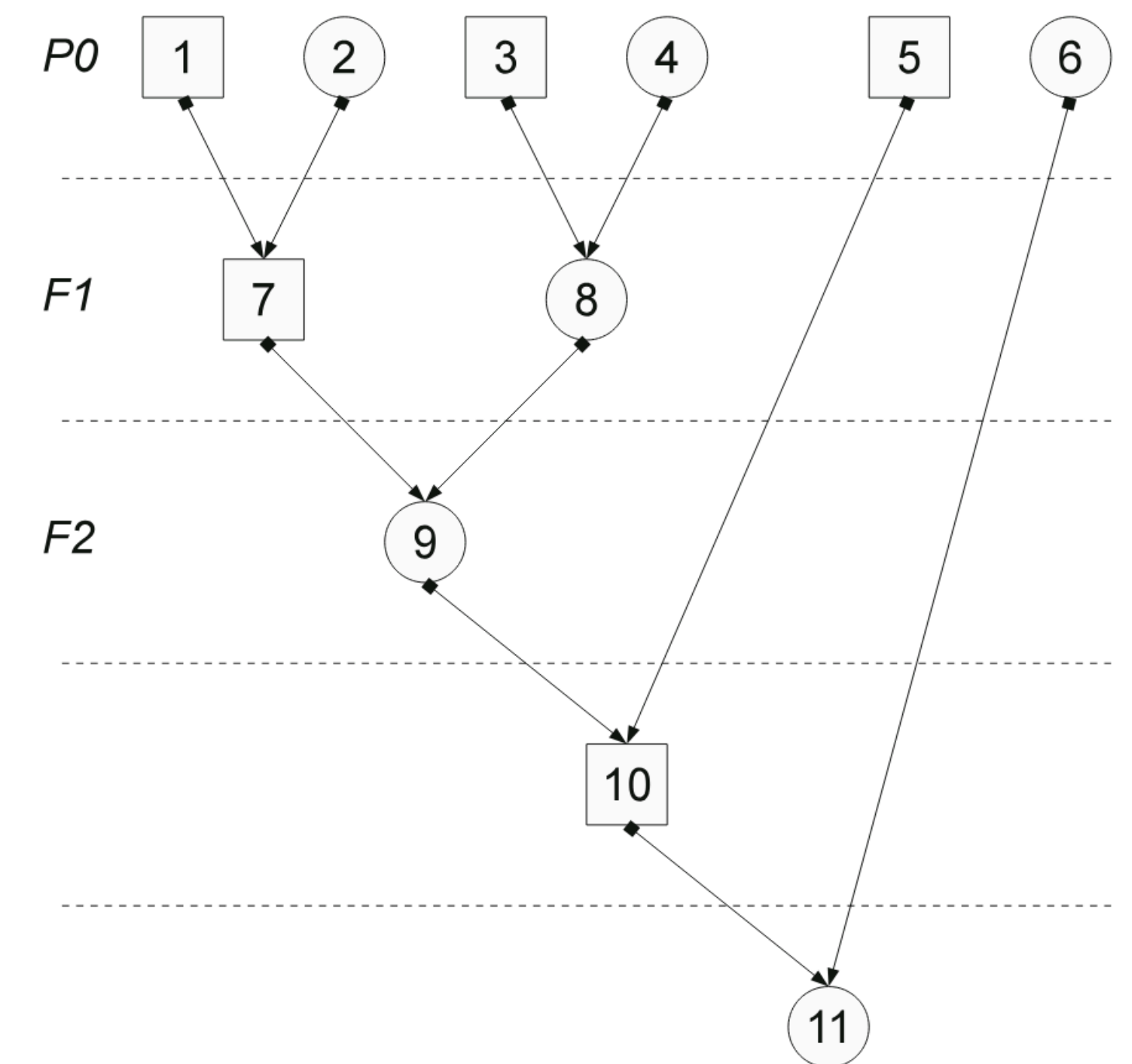
# MEDIDAS PARA CUANTIFICAR LA VARIABILIDAD GENÉTICA

**GENERACIÓN** - en una línea de descendencia, individuos que comparten un ancestro en común y se encuentran todos a igual distancia de ese **ancestro** (Lawrence 2008).

## → POBLACIONES EN CAUTIVERIO

Ancestro- individuo capturado en la naturaleza que se reprodujo (fundador).  
Solapamiento de generaciones.

**Fig. 12.1** Pedigree example of “genetic” generation groups.  $P_0$  is founder group;  $F_1$  and  $F_2$  are captive generations  
□ = males, ○ = females



Princée, 2016

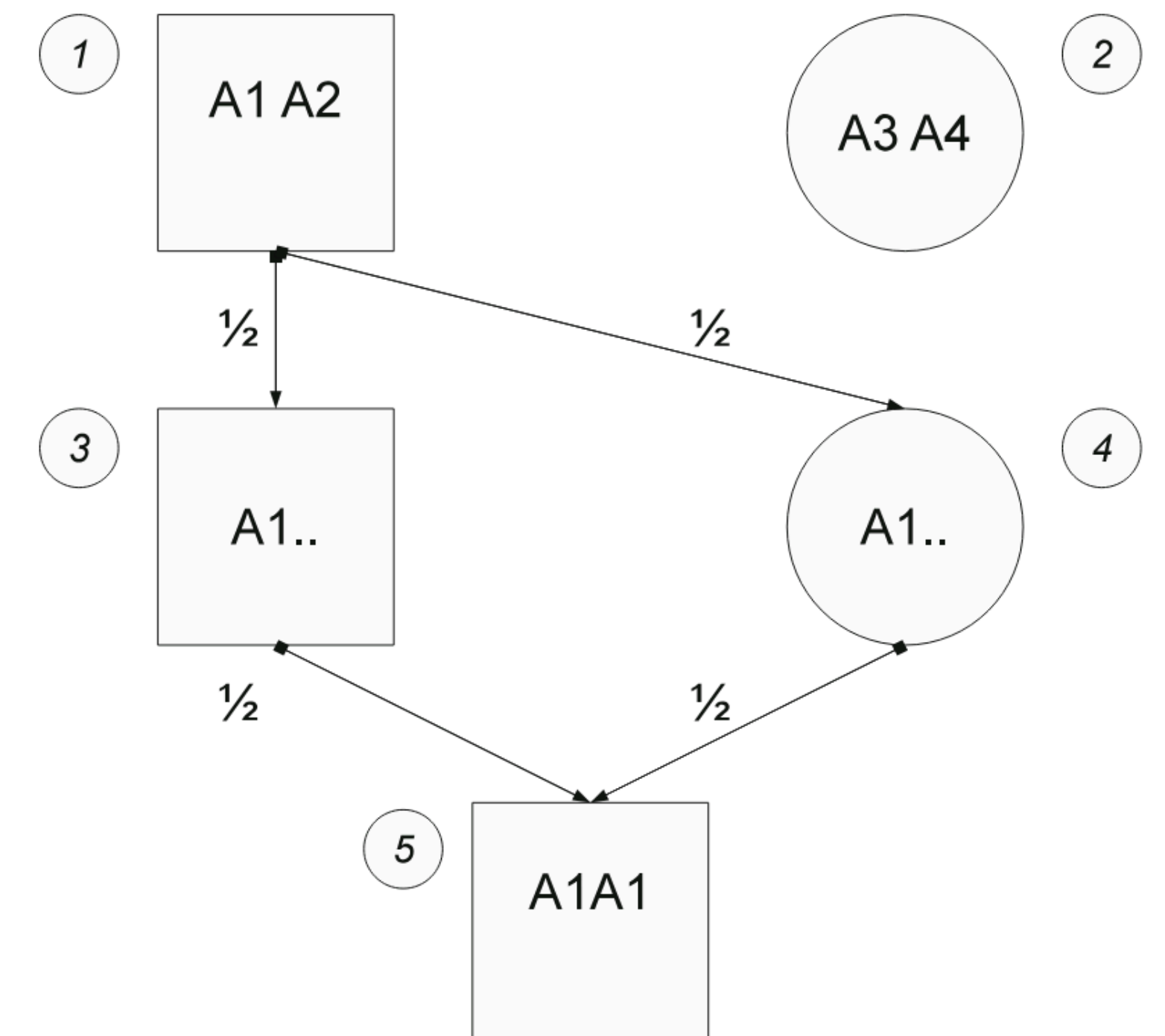
# MEDIDAS PARA CUANTIFICAR LA VARIABILIDAD GENÉTICA

Coeficiente de consanguinidad ( $f$ ) - probabilidad de que un individuo diploide herede los mismos alelos ancestrales en un locus dado (Wright, 1922)

## ANÁLISIS DE DATOS GENEALÓGICOS

- Manual
- Programas especializados (ej.: PEDIG)

**Fig. 13.1** Pedigree of full-sib mating. The small numbered *circles* are (hypothetical) IDs of individuals. *Squares* are males and (large) *circles* are females. The codes  $A1$  to  $A4$  refer to allelic variants at the same locus



Princée, 2016

---

# STUDBOOKS Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS

---

- \*Aportar datos para el manejo científico de poblaciones en cautiverio o semi-cautiverio
  - \*Estos datos pueden ser útiles para el manejo de poblaciones silvestres sin datos de su historia natural
-



Muchas gracias por la atención.