

# Presente y Futuro en Reproducción Bovina

**Gabriel Dalvit, DVM, PhD**  
**Facultad de Ciencias Veterinarias - INITRA**  
**Universidad of Buenos Aires - Argentina**



**BIOECONOMÍA**  
**ARGENTINA** | 20  
EL POTENCIAL DE LAS REGIONES | 15

**Región Centro – Rosario**  
**25 y 26 de junio de 2015**

## Servicio Natural a campo



# Biotechnologías en Reproducción bovina

(Thibier, 2005)

- **1ª Generación:**

## Inseminación Artificial

**130 millones de vacas inseminadas/año  
+ 3 millones en Argentina**



Fenotipo

Salud general y reproductiva

Conformación y aplomos

Diferencias Esperadas de la Progenie (DEP´s)

Confiabilidad (PREC)

Peso al Nacimiento (PN)

Peso al destete (PD)

Peso al Año (PA)

Circunferencia escrotal (CE)

Facilidad de parto

Producción de leche de la progenie

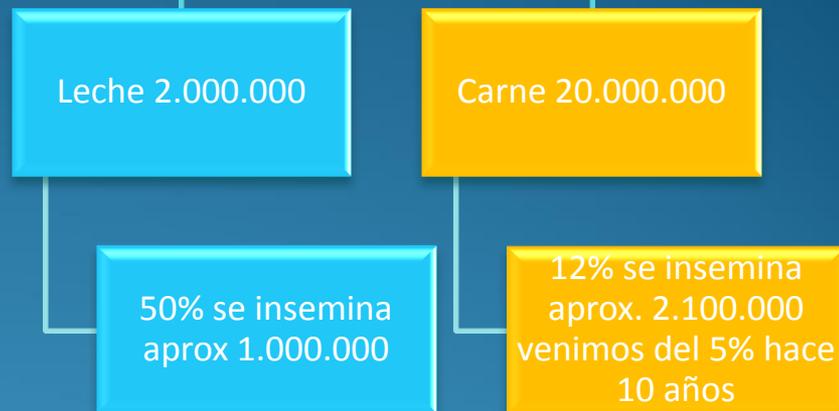
# Stock Ganadero

Millones de cabezas



Fuente: SENASA 2014

Vientres Totales  
22.000.000



## Dosis de Semen comercializado por raza

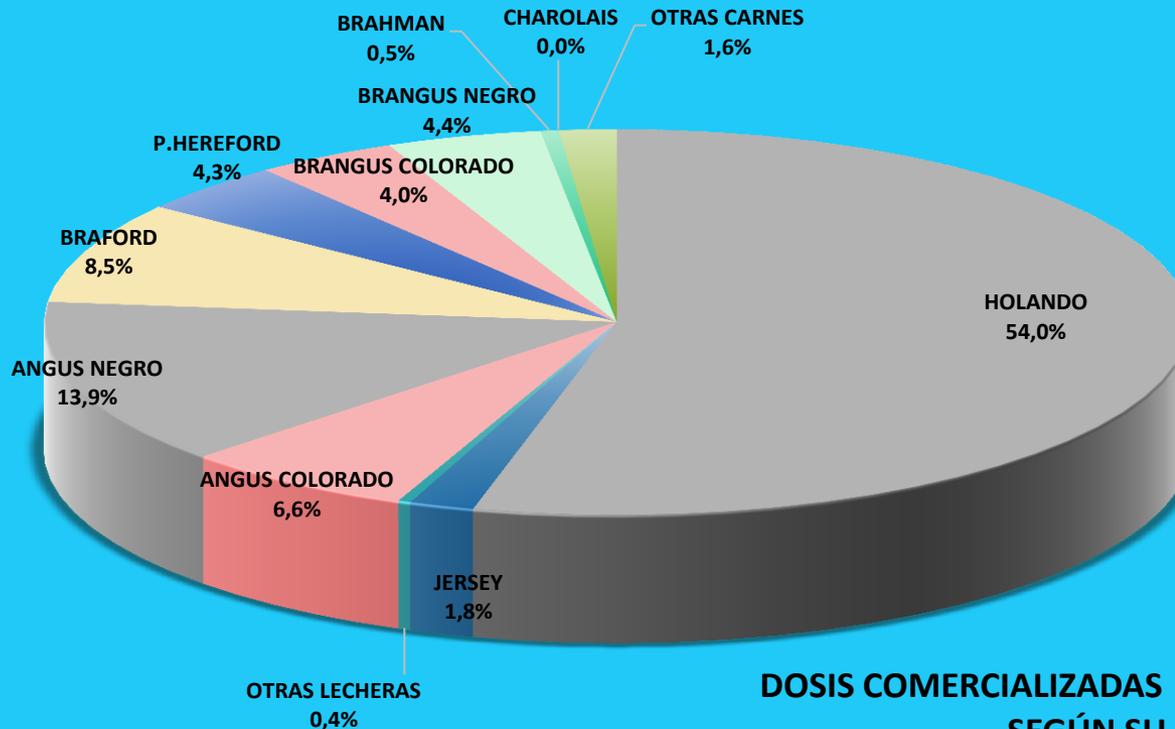
Razas	Dosis	%
Lecheras	3.322.414	54,3
Carniceras	2.782.139	45,7
Total	6.104.553	100

## Dosis de Semen comercializado por destino

Destino	Dosis	%
Mercado interno	5.502.359	90,2%
Mercado externo	602.284	9,8%
Total	6.104.553	100%

Fuente: CABIA 2014

## TOTAL DOSIS DE SEMEN COMERCIALIZADAS SEGÚN RAZA



## DOSIS COMERCIALIZADAS EN MERCADO INTERNO SEGÚN SU ORIGEN

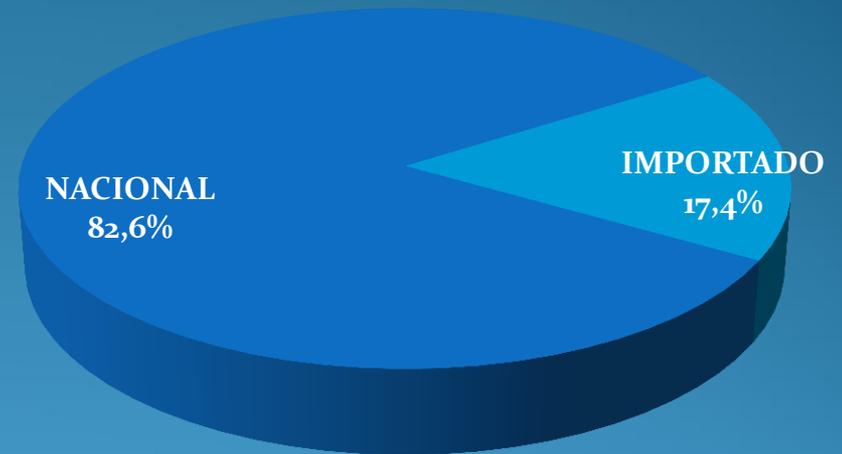


Fuente: CABIA 2014

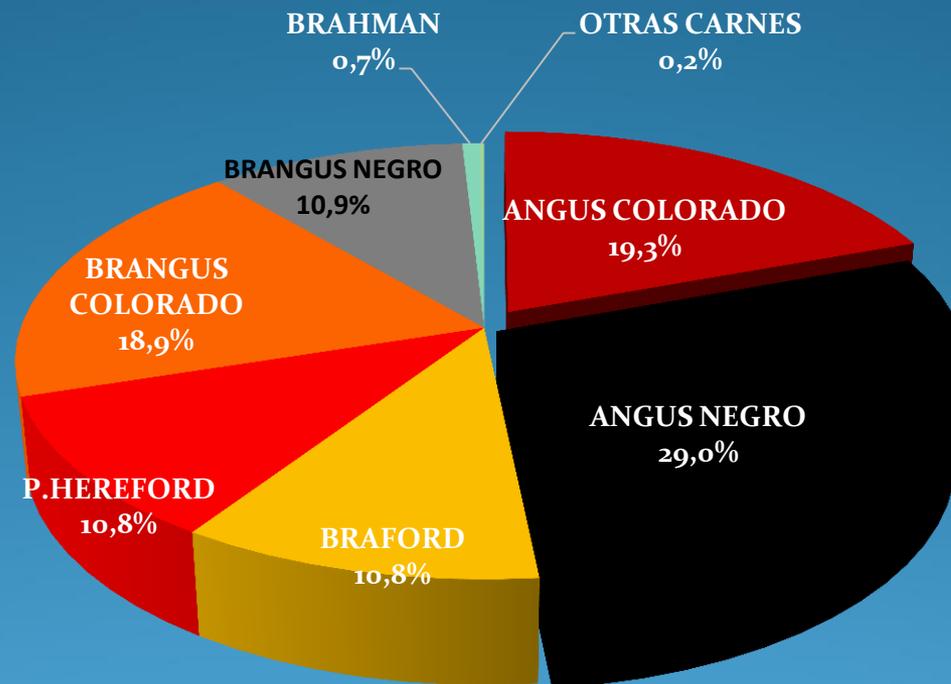
### DOSIS DE R. LECHERAS SEGÚN SU ORIGEN



### DOSIS DE R. CARNICERAS SEGÚN SU ORIGEN



# TOTAL DOSIS DE SEMEN EXPORTADAS SEGÚN RAZA



# Ventajas de la Inseminacion Artificial



# Principales limitantes en el ganado para carne

- Diversidad en los caracteres a seleccionar
- Dificultades de la labor en los sistemas extensivos (anestro; detección de celos; manejo; baja fertilidad)

Tec

e

(ATF)

A par  
Uso e  
Actua



# Inducción y sincronización de celos + IATF



# Ventajas de IATF

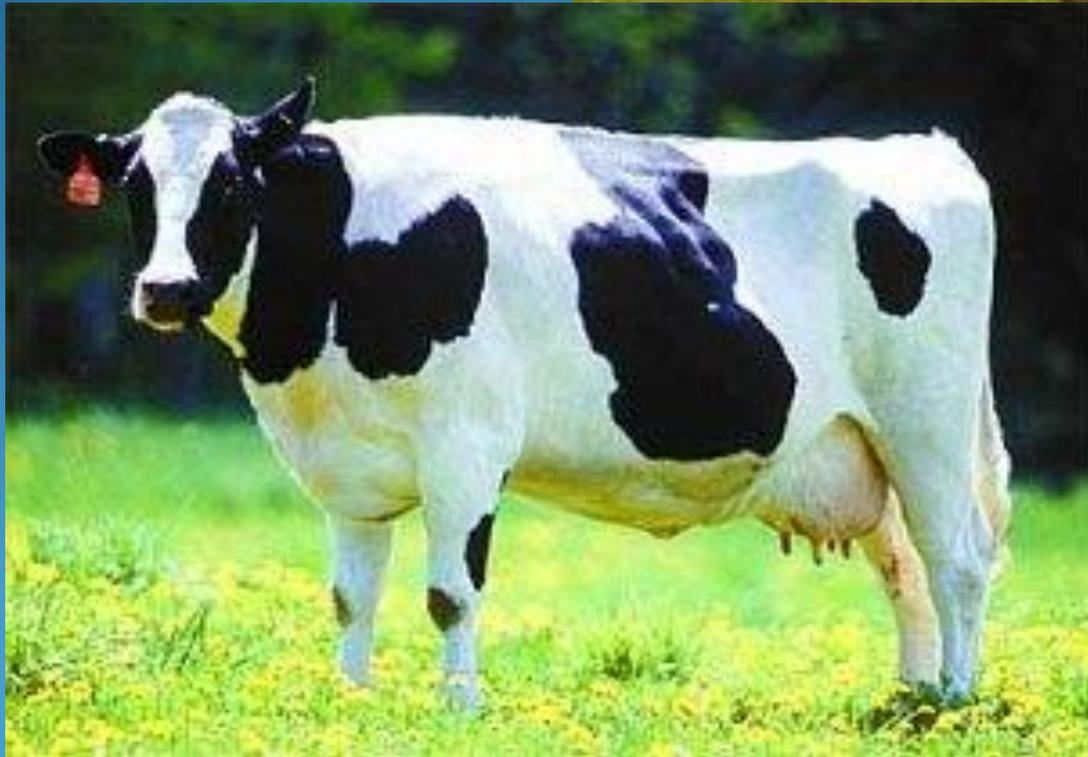
Al inducir celo sincronizado



- 1- Se evita la detección de celos
- 2- Permite la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF)
- 3- Se reduce la incidencia del anestro posparto
- 4- Se reducen los tiempos, los recursos humanos y físicos destinados a IA
- 4- Se mejora la fertilidad final al haber más celos durante el período de servicio

## Conclusión

Disponemos de una biotecnología probada que permite incorporar genética superior de forma simple, en un gran número de animales, sin restricción de categorías, eliminando la detección de celo y permitiendo por si misma un aumento de la eficiencia del rodeo.



# La capacidad reproductiva de las hembras es limitada

Las biotécnicas reproductivas están orientadas a aumentar la capacidad reproductiva de las hembras



- **2ª Generación:**

**Superovulación y transferencia  
de embriones**



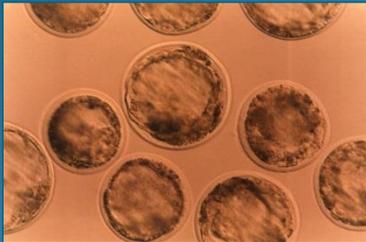
hembras receptoras

hembra donante

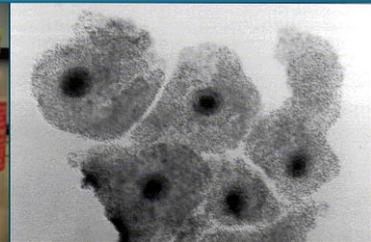


selección embrionaria

superovulación

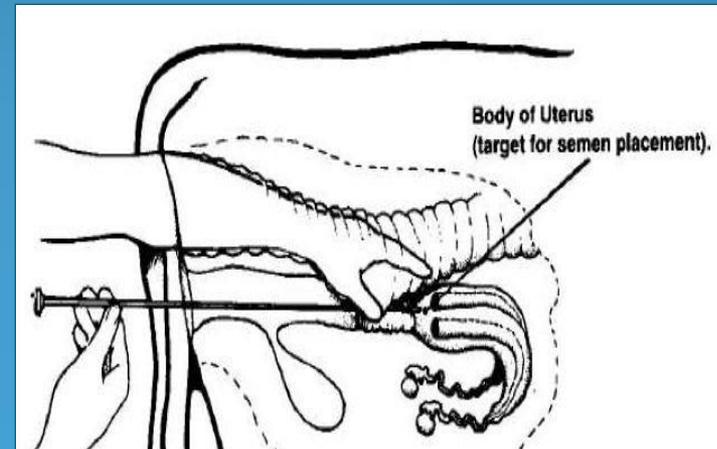
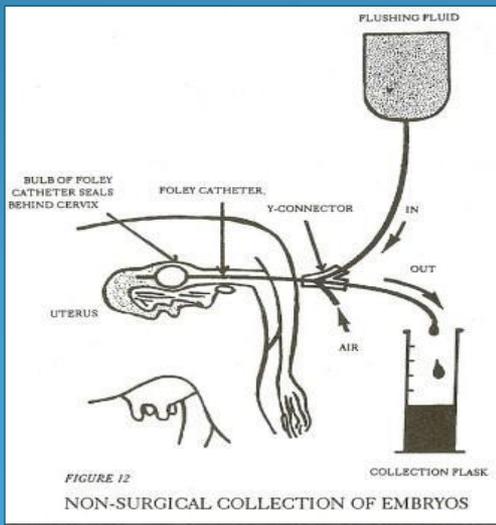


**Transferencia  
embrionaria**  
(producción *in vivo* de embriones)



lavaje uterino

inseminación artificial



- **2ª Generación:**

## **Superovulación y transferencia de embriones**

### **Situación mundial**

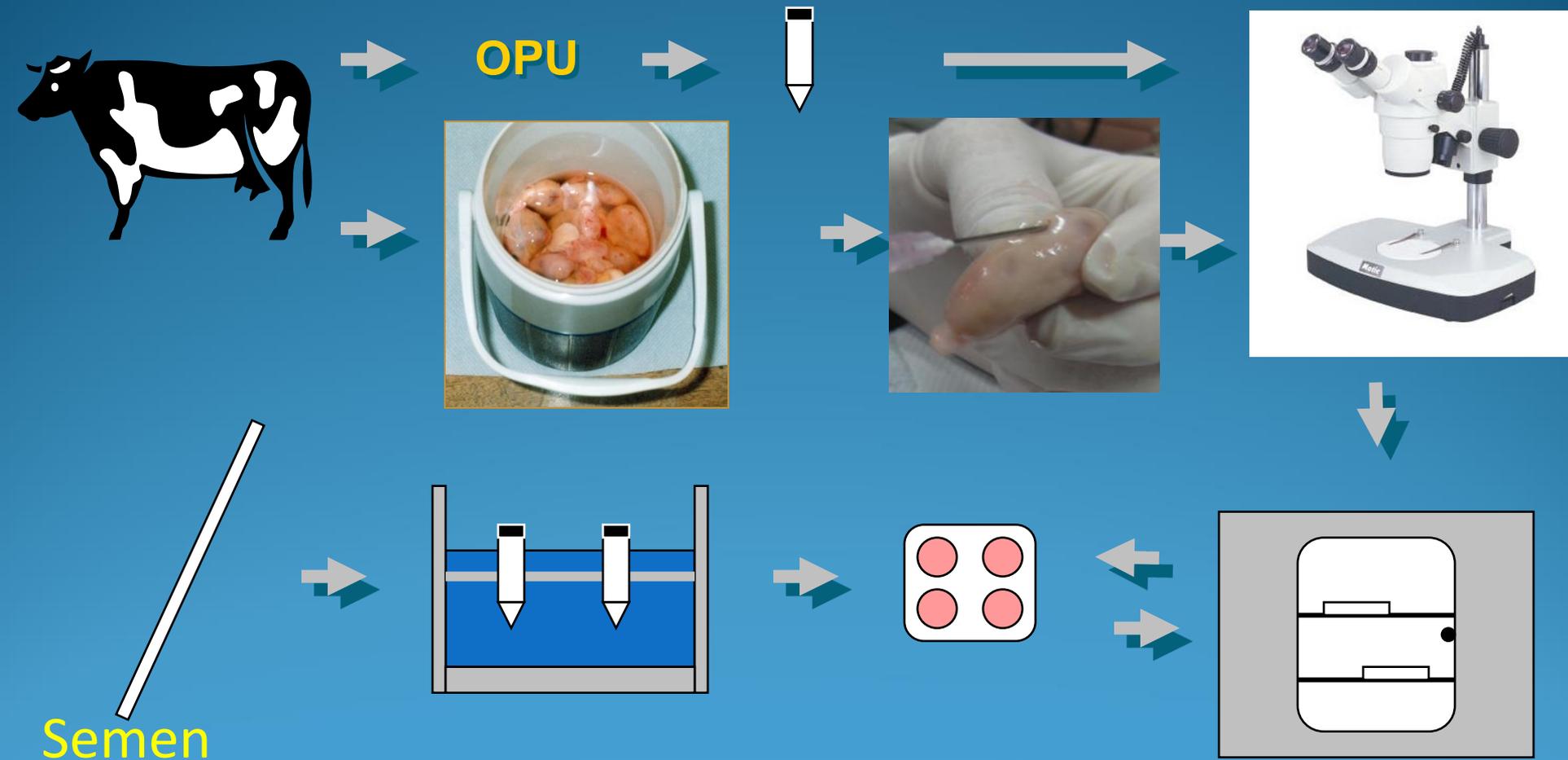
**500.000 embriones producidos in vivo**

 **210.000 congelados**

**290.000 frescos**

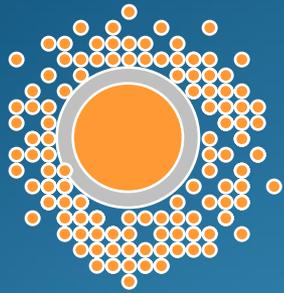
**IETS 2013**

- 3ª Generación:  
Producción de embriones in vitro



# Tiempos de la PIV en bovinos

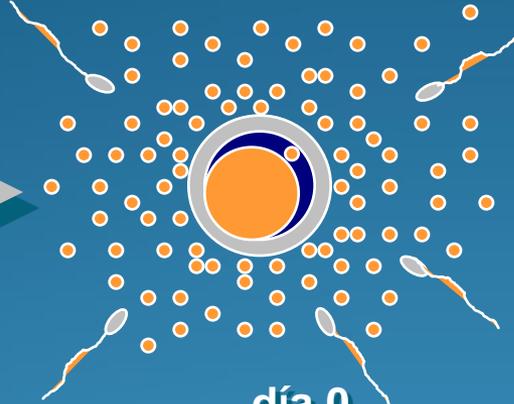
Ovocito inmaduro



día -1



Ovocito maduro



día 0



2 células



día 1-2



4 células



día 2-3



8 células



día 3-4

Mórula temprana



día 4-5



Mórula tardía



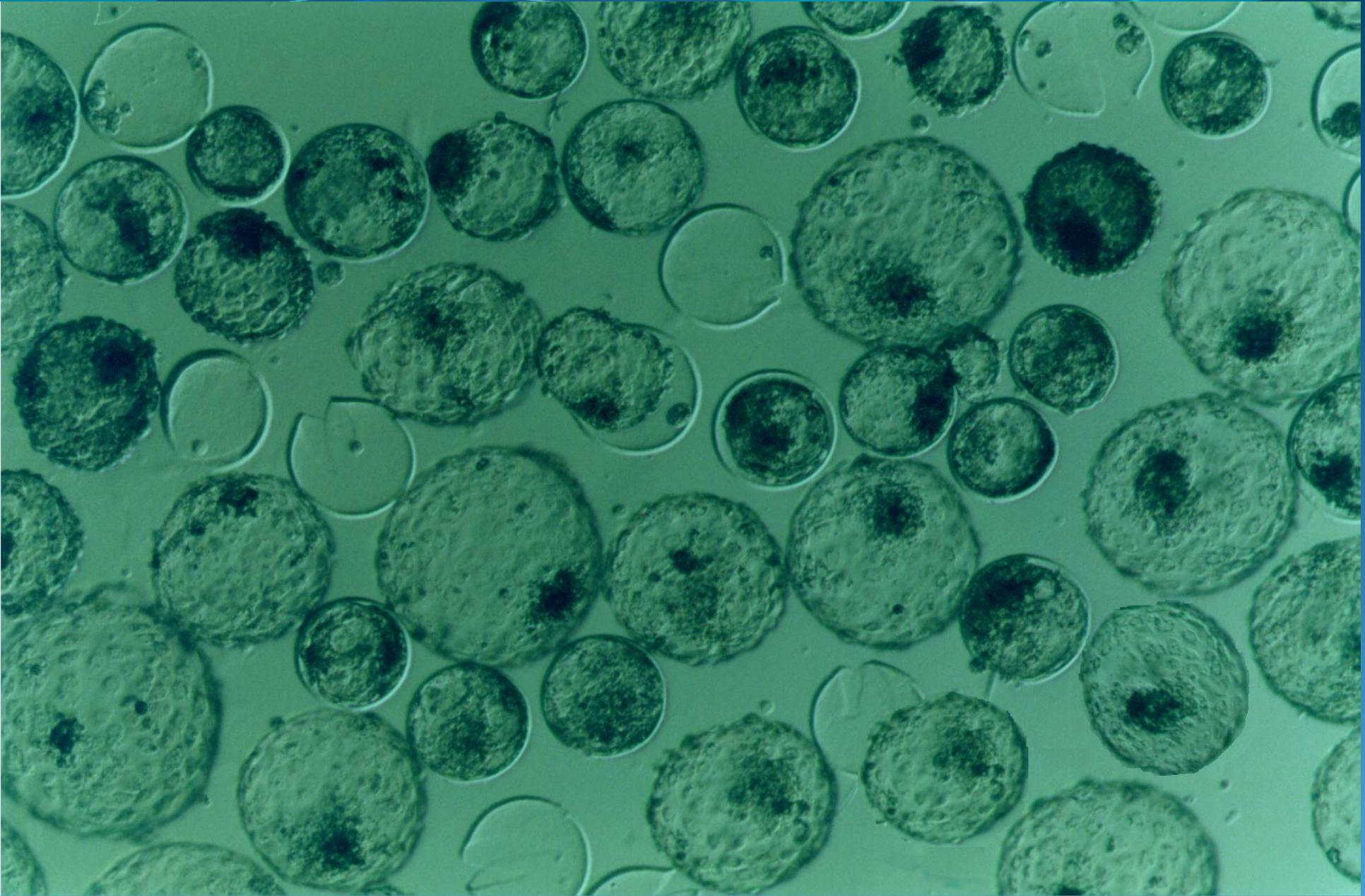
día 5-6



Blastocisto



día 6-7



- **3ª Generación:**

## **Producción de embriones in vitro (PIV)**

### **Situación Mundial**

**385.000 embriones producidos in vitro**

**348.000 frescos**

**37.000 congelados**

**Brasil 303.000 embriones PIV frescos**

**IETS 2013**

**Solución  
congelamiento**



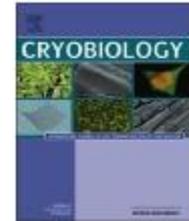
# **Vitrificación**



Contents lists available at ScienceDirect

# Cryobiology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ycryo](http://www.elsevier.com/locate/ycryo)



## Brief Communication

### Evaluation of the Cryotech Vitrification Kit for bovine embryos <sup>☆</sup>



C. Gutnisky, G.M. Alvarez, P.D. Cetica, G.C. Dalvit <sup>\*</sup>

Area of Biochemistry, School of Veterinary Sciences, University of Buenos Aires, Argentina

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 17 May 2013

Accepted 19 August 2013

Available online 26 August 2013

##### Keywords:

Bovine embryo vitrification

Bovine embryo IVP

Cryotech

Vitrification

#### ABSTRACT

The purpose of this work was to assess commercially available Cryotech Vitrification Kit, in terms of survival, *in vitro* development and pregnancy rate for bovine embryos. Cumulus-oocyte complexes (COCs) were recovered from ovaries obtained from slaughtered cows and then matured *in vitro* for 22 h. COCs were fertilized by sex-sorted sperm in IVF-mSOF and cultured in IVC-mSOF for 7 days to the blastocyst stage. Blastocysts were vitrified with the Cryotech Vitrification Kit<sup>®</sup> and then either warmed to check viability or transferred to synchronized heifers. We observed 100% survival of the *in vitro* produced blastocysts and obtained the same pregnancy rate (46.8%) as that obtained using fresh *in vitro* produced blastocysts. We thus conclude that the Cryotech vitrification method is a valid alternative to other vitrification or slow-cooling methods in the bovine species and that it is ready for livestock production.

© 2013 Elsevier Inc. All rights reserved.

**100% de sobrevivencia de blastocistos PIV e igual número de preñeces que con embriones frescos**

- **4ª Generación:**  
**Sexado de embriones y semen**

## **Sexado de los embriones**

- Diferentes métodos desarrollados en década del 80
- Simplicidad en detección (dos hs) pero complejidad en la obtención de muestras
- Limitantes sanitarias





**Ganado de leche**



**Ganado de carne**

## Sexado del semen

- Desarrollado a fines década del 80
- Mejorado a niveles de utilización comercial siglo XXI
- Su uso en IA se desarrolla en todo el mundo
- Actualmente más de 5000 IA en nuestro país

## Aplicación

- Muy adaptado a embriones producidos por PIV
- Resultados inferiores con respecto semen convencional
- Poco aconsejado su uso con IATF
- Restringido sobre todo a vaquillonas
- Pocos toros de elección

- **5ª Generación:**

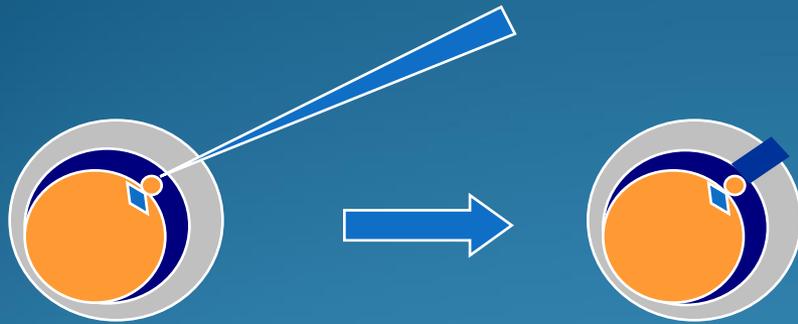
## **Transferencia nuclear (clonado)**

Producción de copias idénticas de forma asexual de un organismo ya desarrollado (En Argentina 2002)

## **Transgénesis**

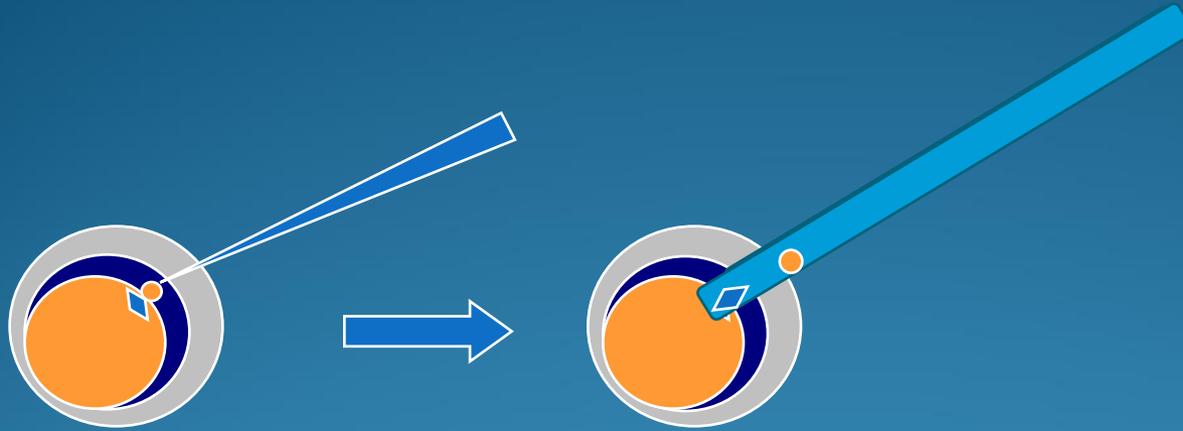
Alteración de la información genómica con la intención de modificar en forma específica una característica física de un animal (En Argentina 2002)

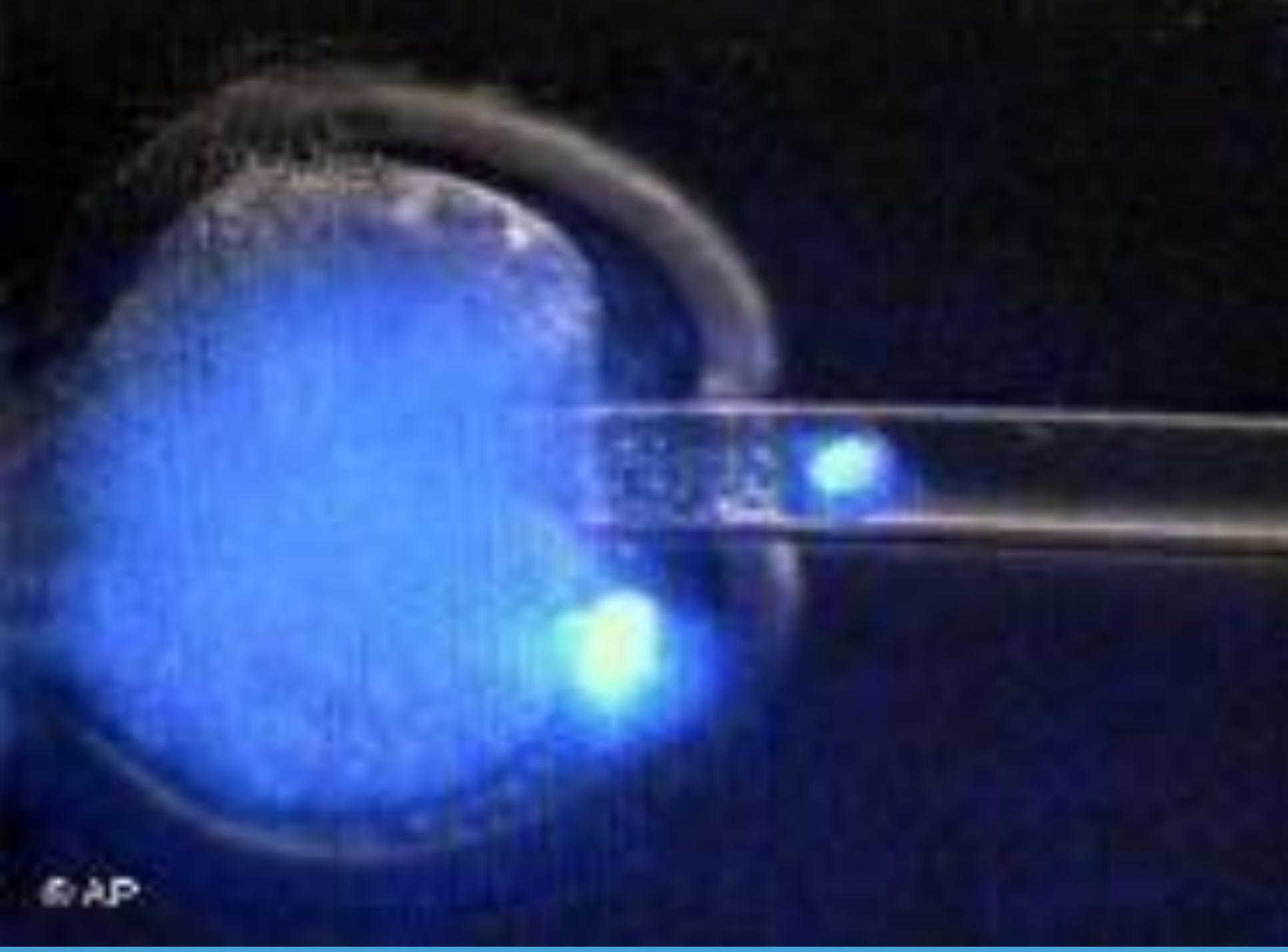
# Transferencia nuclear



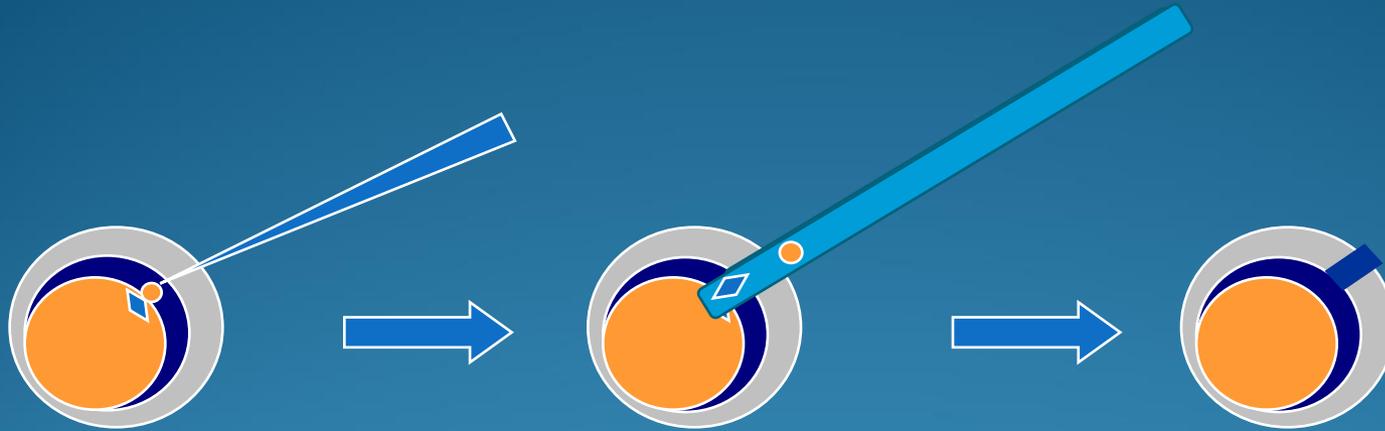


# Transferencia nuclear

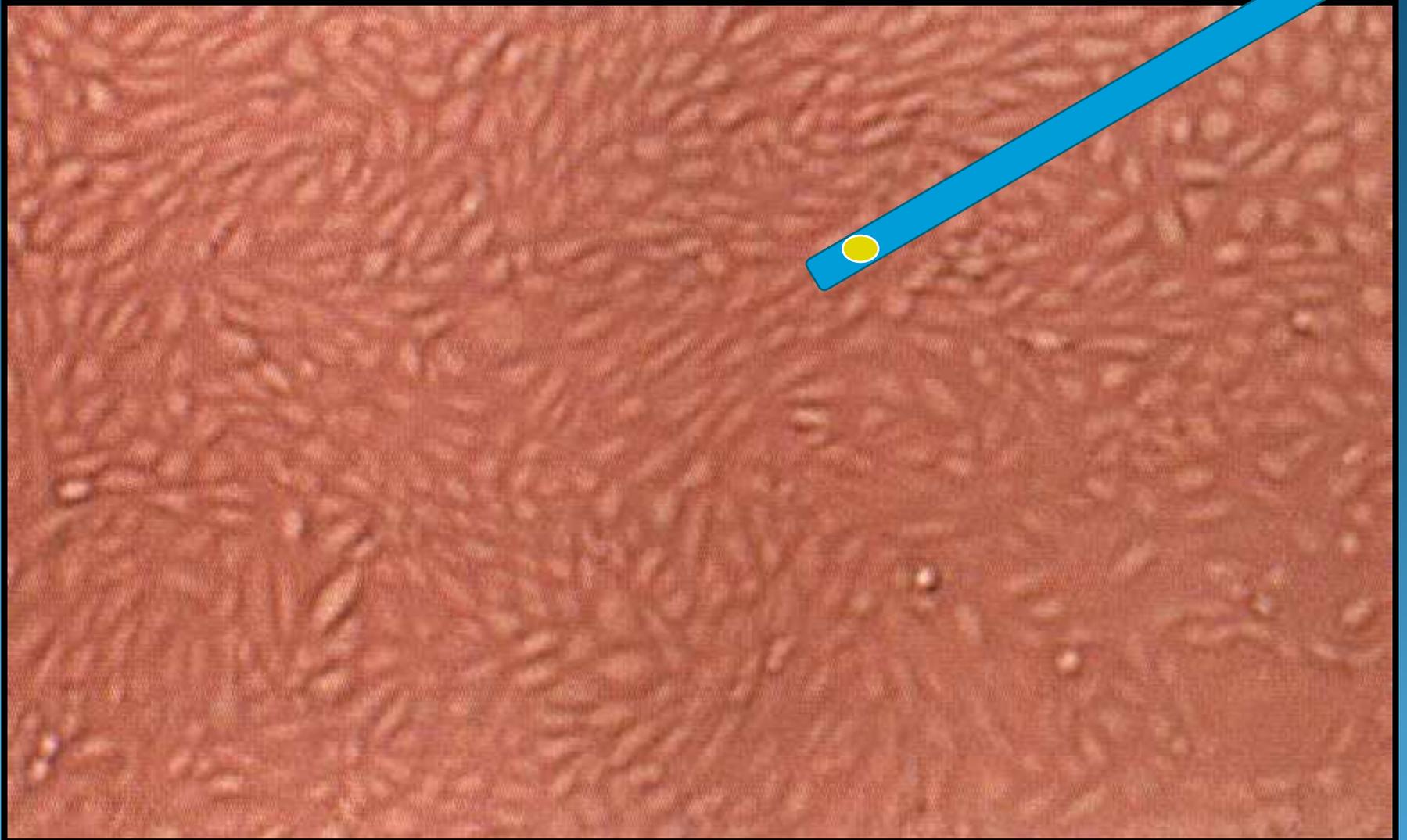
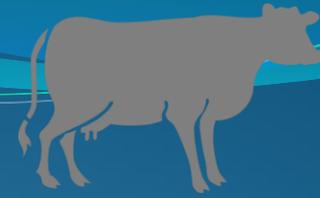




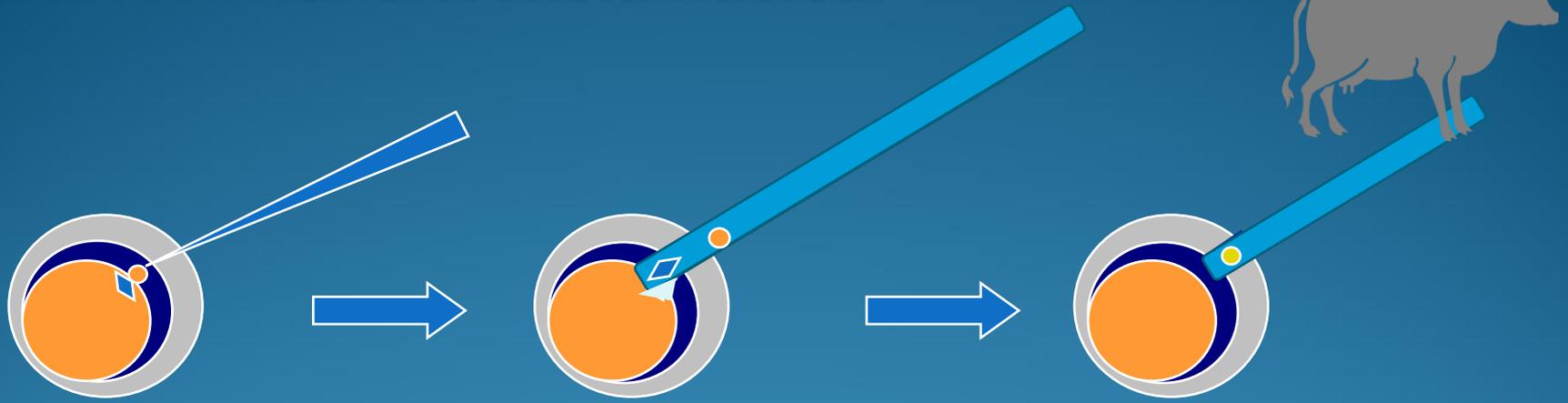
# Transferencia nuclear



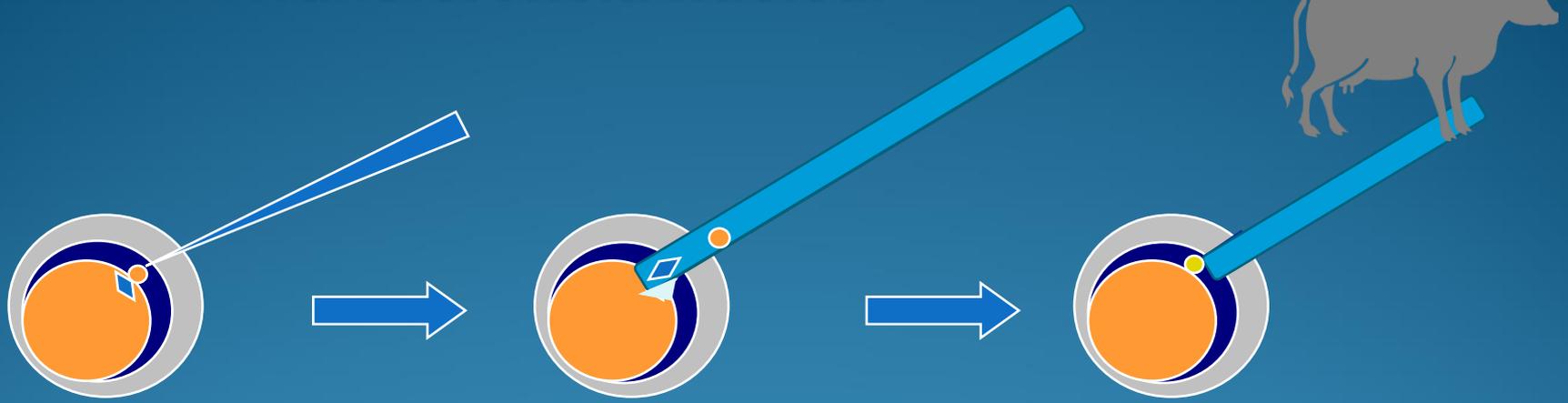
# Cultivo celular

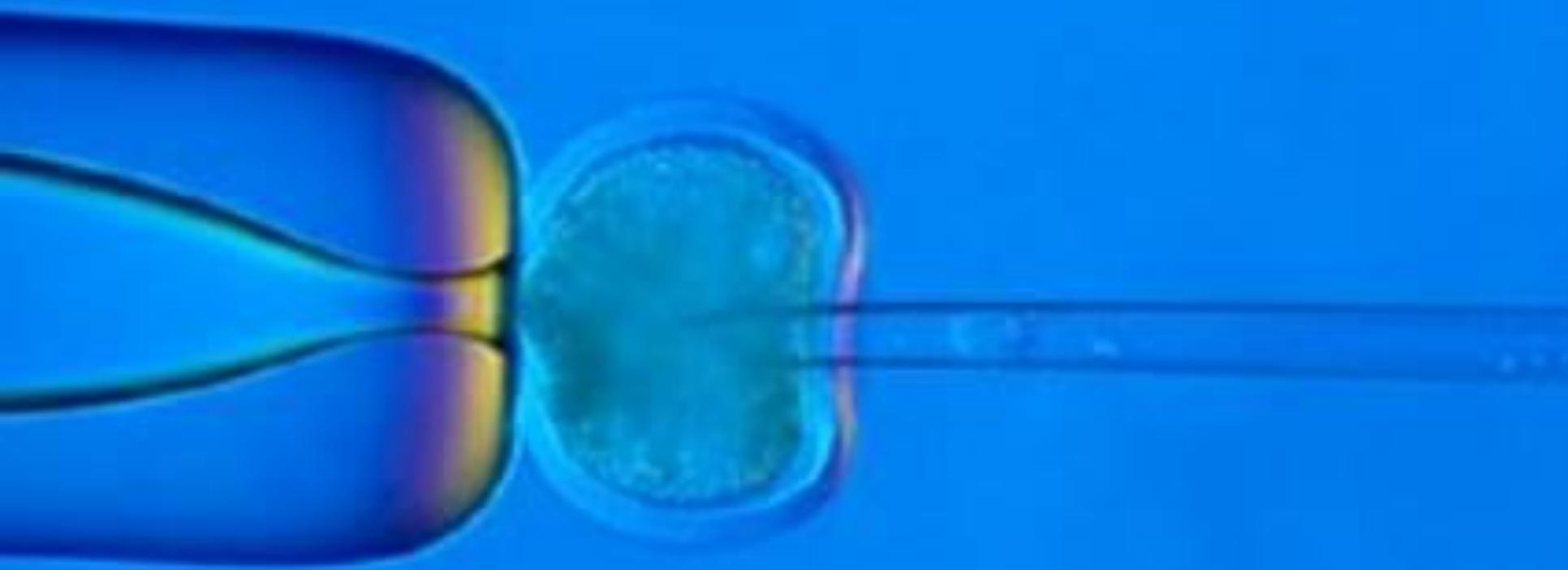


# Transferencia nuclear

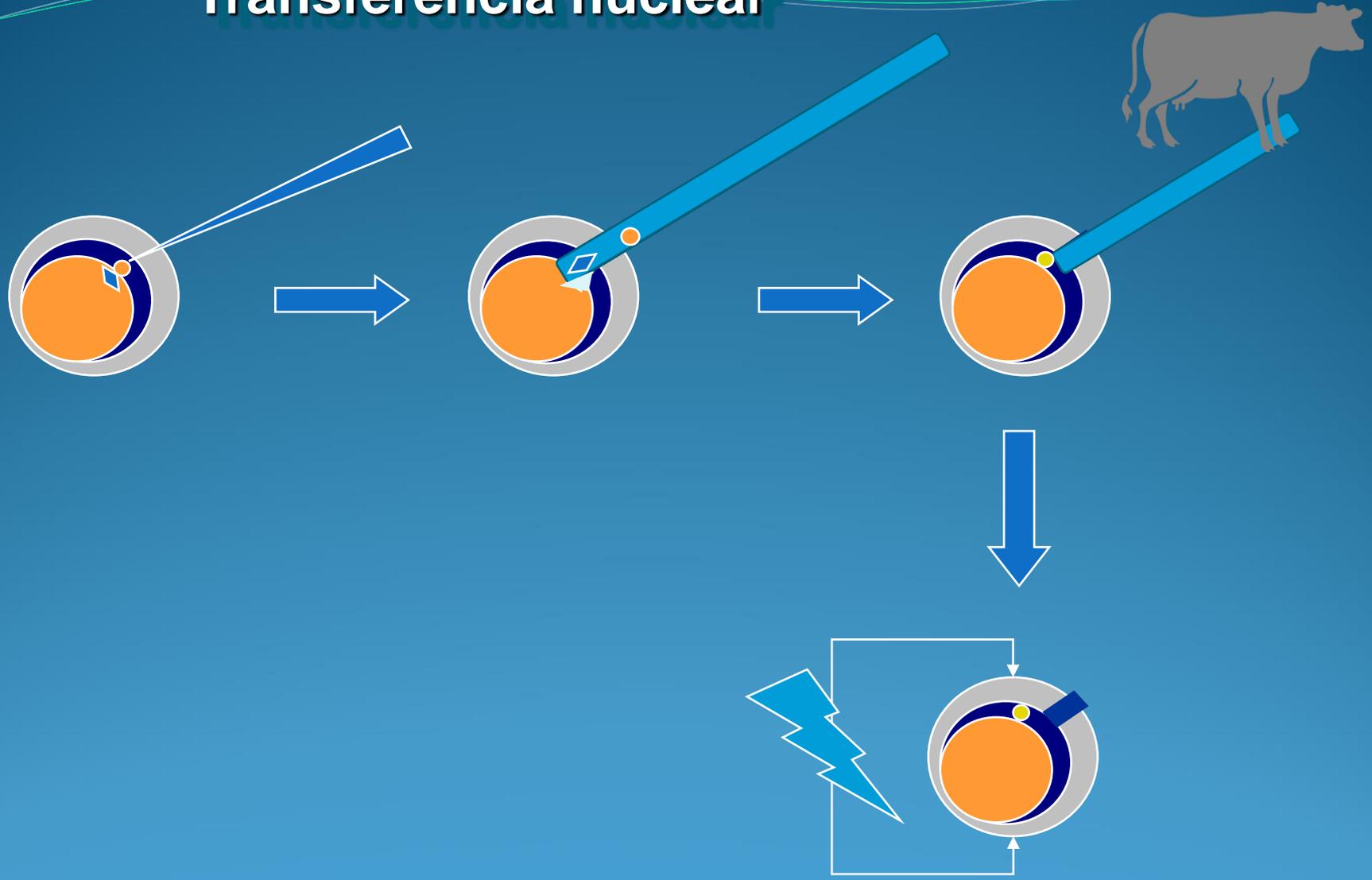


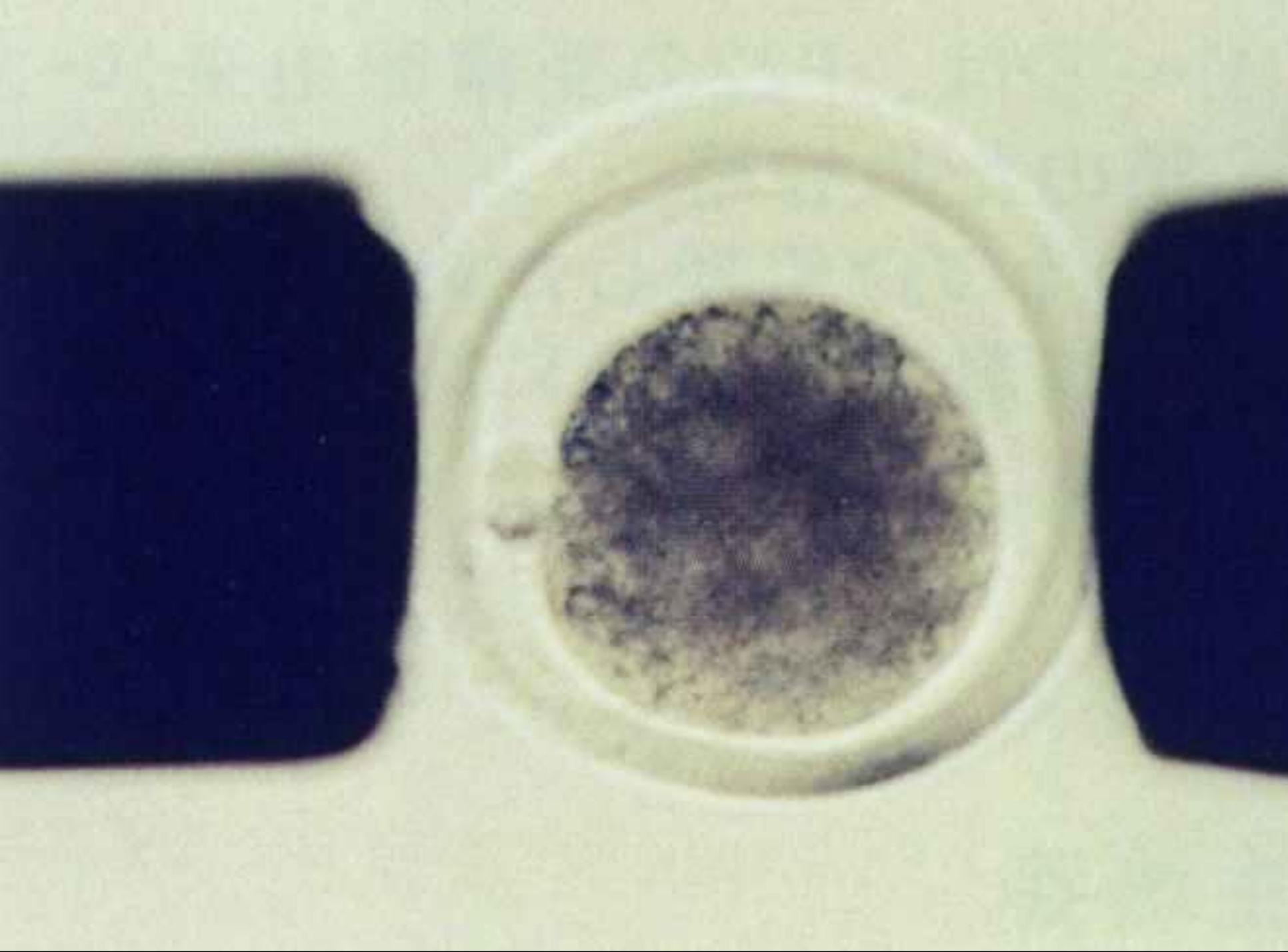
# Transferencia nuclear



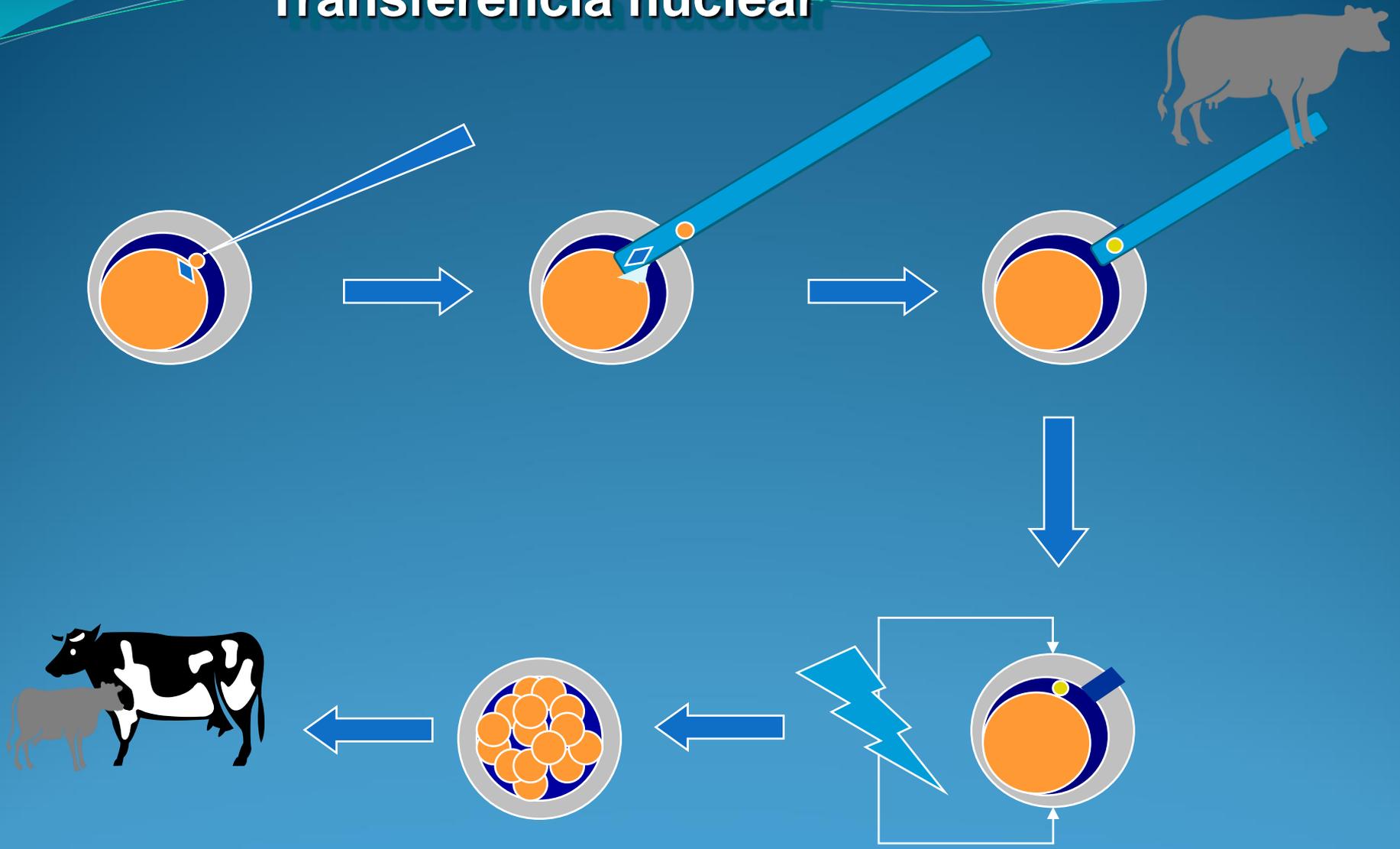


# Transferencia nuclear

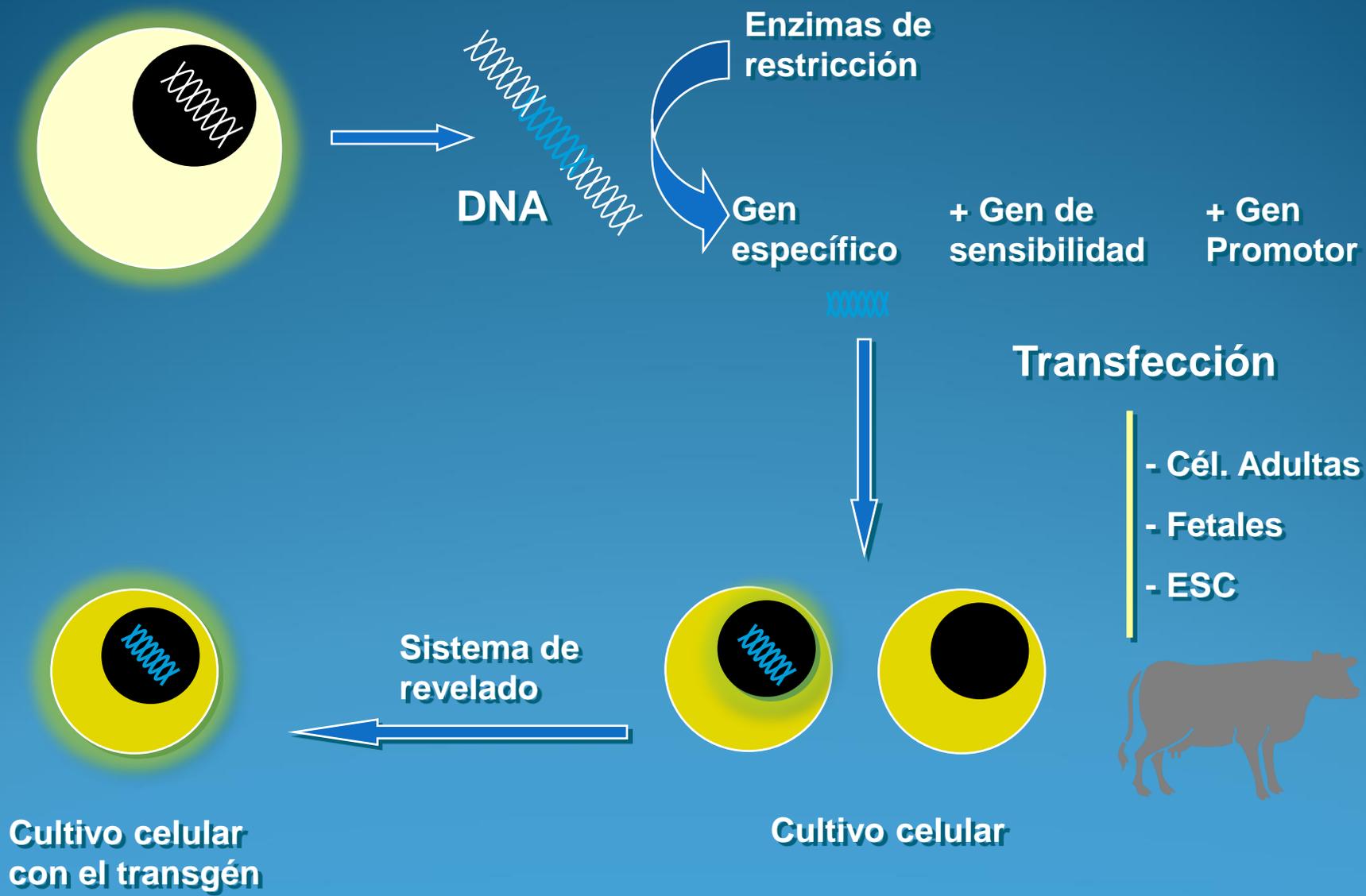




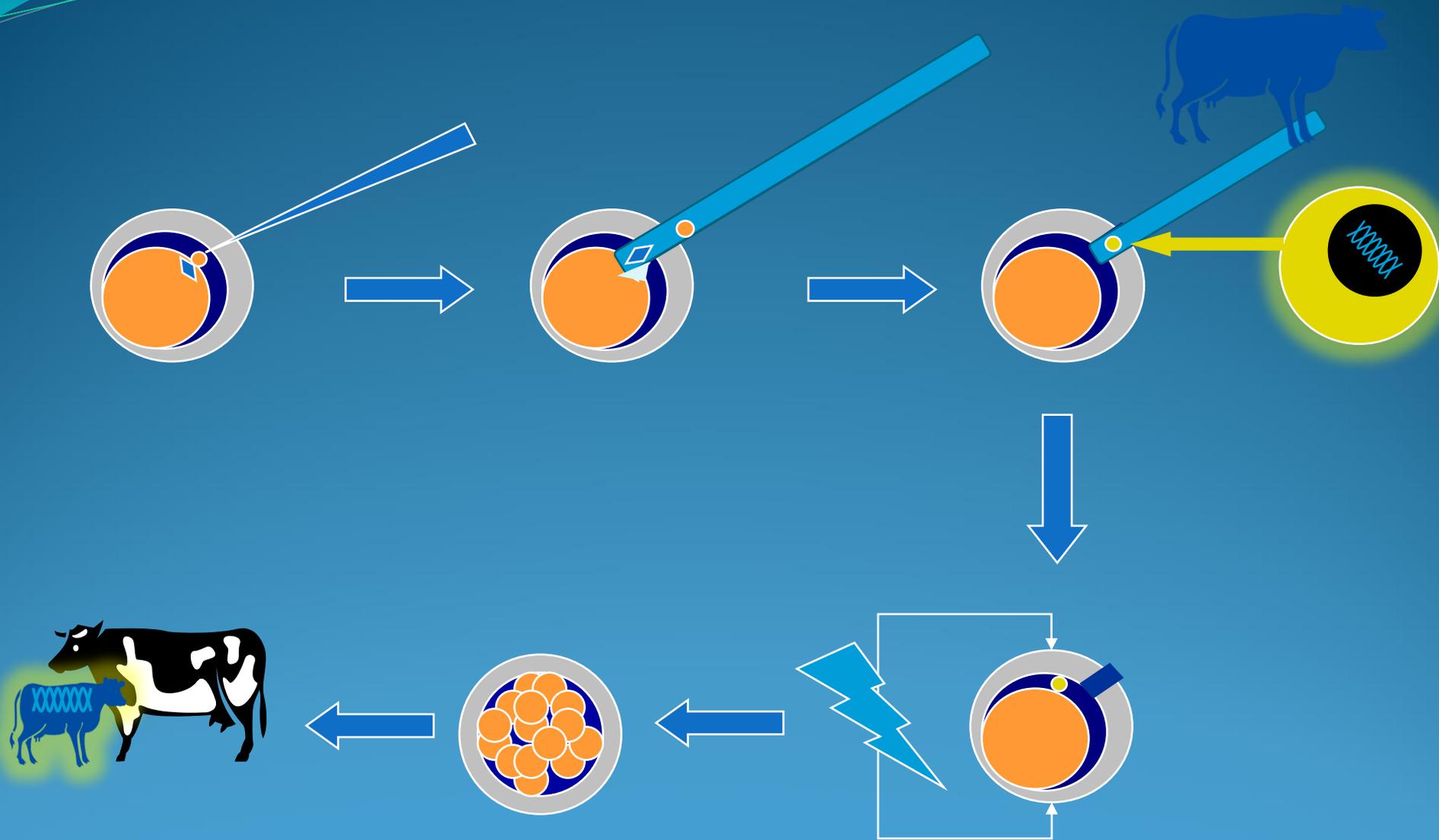
# Transferencia nuclear



# Selección de células transfectadas para transgénesis



# Transferencia nuclear con célula transfectada



# Aplicación clonado

1- Multiplicación de individuos idénticos de gran interés genético productivo.

(FDA : carne y leche en clones)

2- Recuperación de especies en vías de extinción e incluso de especies desaparecidas.

# Aplicación transgénesis

1- Disponer de biorreactores animales capaces de producir proteínas de interés médico (factores de coagulación sanguínea, la hormona de crecimiento, insulina, etc.) como industrial (producción de proteína polimerizante, quimosina, etc.) y generación de modelos animales para el estudio de enfermedades humanas (fibrosis quística, esclerosis múltiple, enfermedad de priones).

2- Posibilidad de producir tejidos humanos para reemplazos o tejidos producidos en animales transgénicos que no produzcan fenómeno de rechazo (xenotrasplante).

# CONCLUSIONES GENERALES

- 1ª : Inseminación Artificial
- 2ª : Superovulación y transferencia de embriones
- 3ª : Producción de embriones in vitro
- 4ª : Sexado de embriones y semen
- 5ª : Transferencia nuclear y Transgénesis

# CONCLUSIONES GENERALES

- 1- Esta consolidada la tecnología de IA y en crecimiento
- 2- Se ha incorporado de forma explosiva una nueva tecnología: IATF
- 3- Tenemos tecnologías para multiplicar hembras de alto valor genético: transferencia de embriones y PIV.
- 4- Tenemos tecnología para vitrificar embriones 100% viables
- 5- Se han desarrollado técnicas de avanzada que significarán cambios fundamentales en la productividad de los animales domésticos: SEXADO DE SEMEN, CLONADO y TRANSGÉNESIS

Muchas gracias!



[gadalvit@fvet.uba.ar](mailto:gadalvit@fvet.uba.ar)