



Biotecnología de la Reproducción

Dra. Cecilia Furnus
IGEVET, CONICET-UNLP

Laboratorio de Biotecnología de la Reproducción

Dra. Cecilia Furnus (Investigadora Independiente, CONICET)

Dr. Sebastián Picco (Investigador Adjunto CONICET)

Dr. Juan Mateo Anchordoquy (Investigador Asistente, CONICET)

Dr. Juan Patricio Anchordoquy (Investigador Asistente, CONICET)

Dra. Noelia Nikoloff (Investigador Asistente, CONICET)

Dr. Juan Alberto Testa (CPA)

Med. Vet. Matías A. Sirini (Becario Doctoral CONICET)

Lic. Biotecnología Malén Pascua (Becaria Doctoral, Agencia)

Alumna Mariana Fabra (Pasante)

Técnicas de reproducción asistida: aplicaciones y limitaciones



Técnicas de reproducción asistida

- **Inseminación Artificial.**
- **Superovulación y Transferencia Embrionaria (TE)**
- **Producción de embriones in vitro**



Aumentar el potencial reproductivo de animales seleccionados.

¿ Por qué aplicar técnicas de reproducción asistida ?

Condiciones Naturales



1 cría por vaca por año

Superovulación y TE



**12-15 terneros por año
de 4 o 5 padres diferentes**

**Con un tratamiento se puede
obtener el número de terneros
que una vaca puede producir
durante toda su vida en
condiciones naturales.**

Obtención de embriones

In vivo



Donantes



Superovulación
Inseminación Artificial
Lavado de Oviducto

In vitro



OPU



IVM + IVF + IVC

Embriones

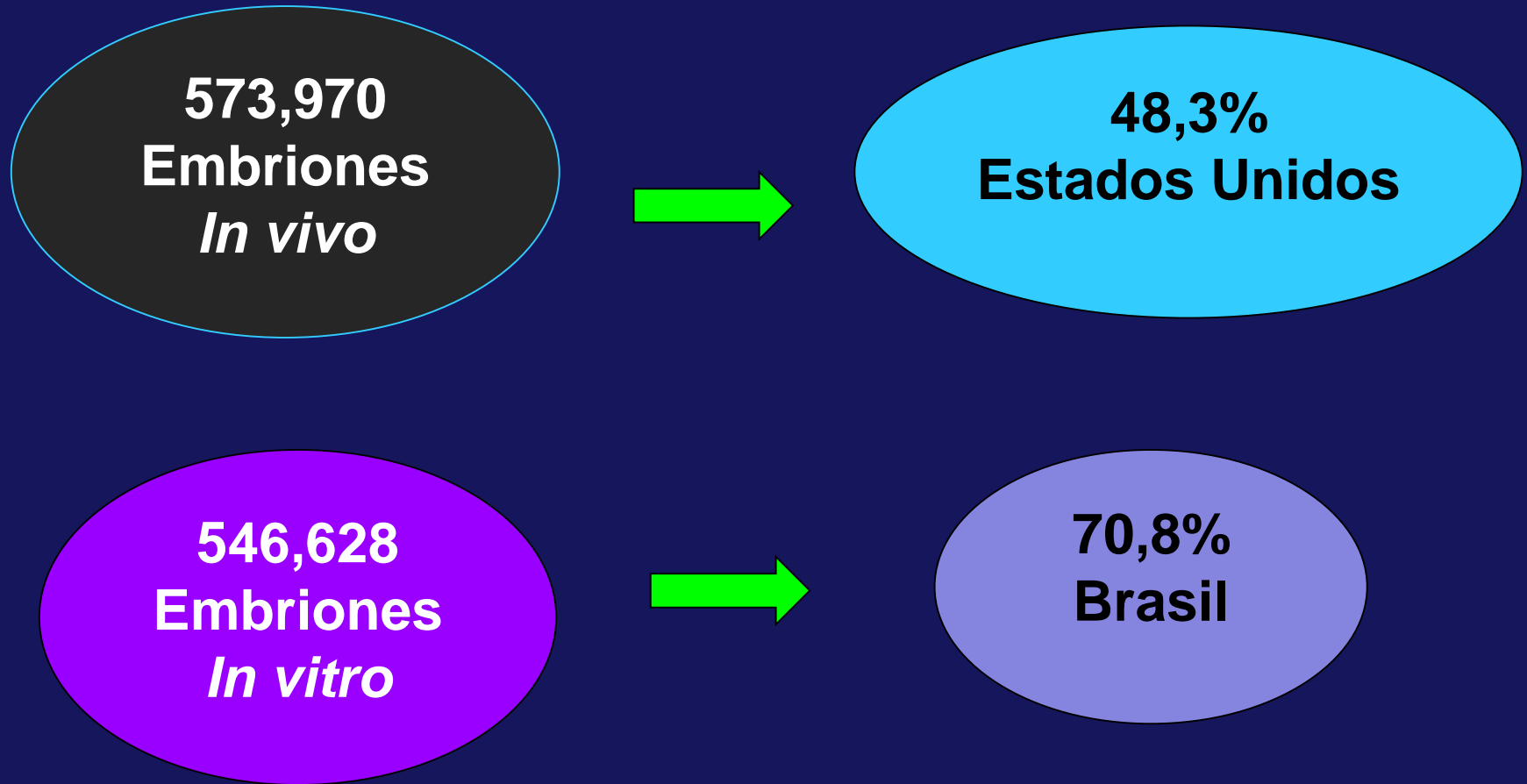
TE en fresco o congelados

Aplicaciones de la TE

En la Argentina, los primeros trabajos exitosos fueron iniciados en 1978. Actualmente a nivel mundial se producen cerca de 1.000.000 de embriones (*In vivo* + *in vitro*) por año de las diferentes razas bovinas.



Industria de la Transferencia Embrionaria



Embriones colectados

Brasil	→	Vacas de carne (95%) Raza Sebú
Japón	→	Vacas de carne (87%) y lecheras
China	→	Vacas lecheras (80%) y vacas carne.
Argentina	→	Vacas de carne (90%) y vacas lecheras
Sudáfrica	→	El 75% de los embriones se exportan

Mapletoft y Hasler, 2005

TRANSFERENCIA EMBRIONARIA

- ✓ Procedimientos no-quirúrgicos y sin riesgos para el futuro reproductivo de la hembra.
- ✓ Las hembras están en condiciones de ser donantes a partir de los 12 meses de edad.
- ✓ Acortamiento del intervalo generacional (Bansrur y King, 2005).
- ✓ La respuesta superovulatoria de las donantes puede variar pero en general no se realizan más de 10 colectas consecutivas.
- ✓ Algunas donantes son refractarias al tratamiento superovulatorio.

Beneficios de la Transferencia Embrionaria



- a) Amortización del capital de la vaca donante.**
- b) Amortización y eficiencia en la utilización de semen de alto valor económico y genético.**
- c) Hembras de reemplazo provenientes del núcleo seleccionado.**
- d) Machos seleccionados como dadores de semen.**
- e) Mejoramiento de la calidad de toros para reposición y venta.**
- f) Disponibilidad de hembras para la venta, que antes hubieran sido de reemplazo.**

Criopreservación de embriones



Ventajas

- ☐ Congelar exceso de embriones por sobre las receptoras disponibles.
- ☐ Transferencias simultáneas de embriones de diferentes padres y aún de la misma donante producidos en diferentes fechas.
- ☐ Manejar las fechas de parición programando de este modo los nacimientos de acuerdo al manejo del establecimiento.
- ☐ Reducir el rodeo de receptoras congelando los embriones excedentes a la espera de la sincronización de celos de nuevas receptoras.
- ☐ Congelar una parte de la producción de embriones para la venta nacional e internacional.

Técnica de producción de embriones *in vitro* (IVP)

- Maduración *in vitro* de ovocitos (IVM)



- Fertilización *in vitro* (FIV)



- Cultivo *in vitro* de embriones (IVC)



El Complejo Ovocito Cúmulus (COC)

Está rodeado por el fluido folicular y por varias capas de células del cúmulus, las que están en estrecha conexión con las células de la granulosa.



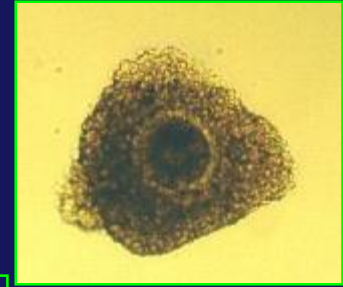
Complejo ovocito-cúmulus de bovino

Maduración *in vitro* de ovocitos (MIV)

Obtención de los ovocitos a partir de ovarios de frigorífico



Selección



Lavado de los COCs en medio de mantenimiento y maduración



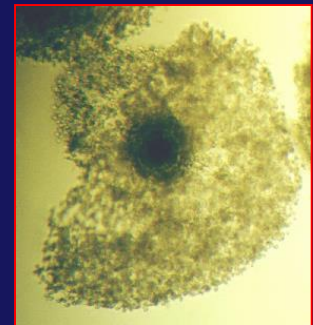
Medio de MIV
TCM 199 + suero +
hormonas



24 horas



Ovocito con cúmulus
expandido



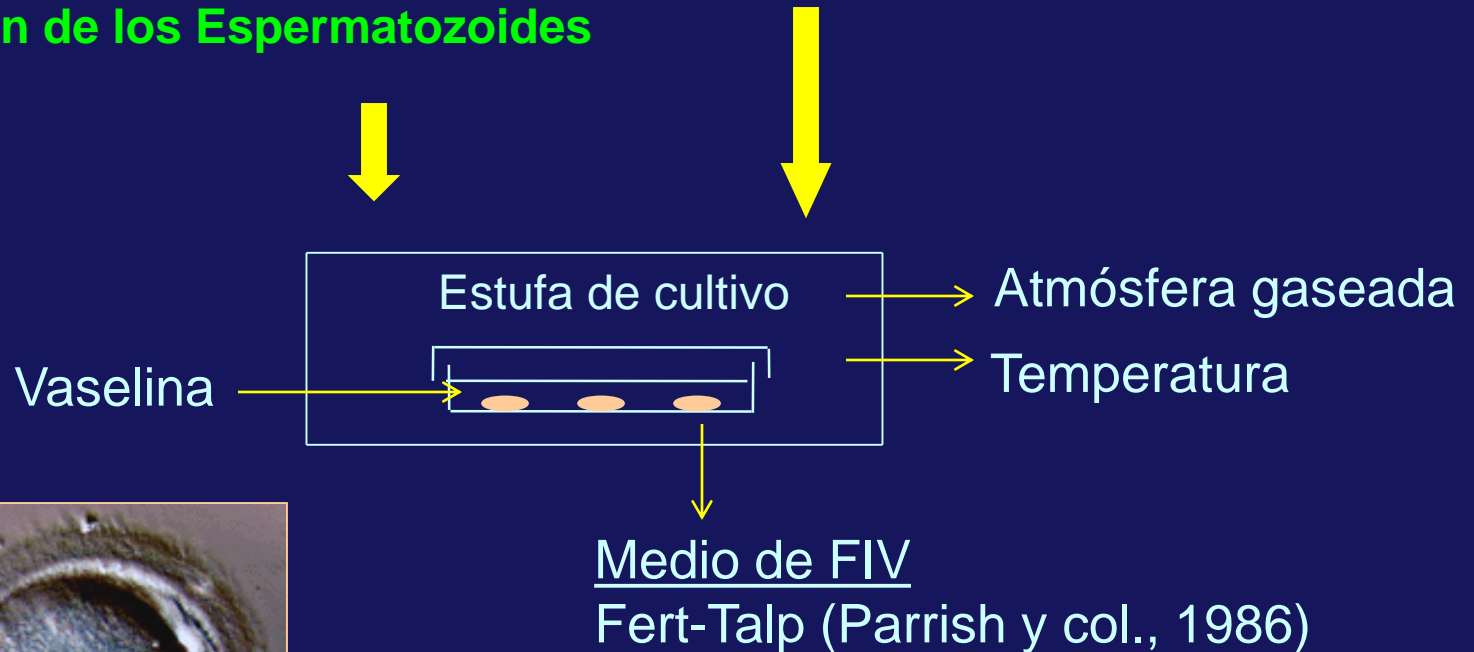
Fecundación *in vitro* (FIV)

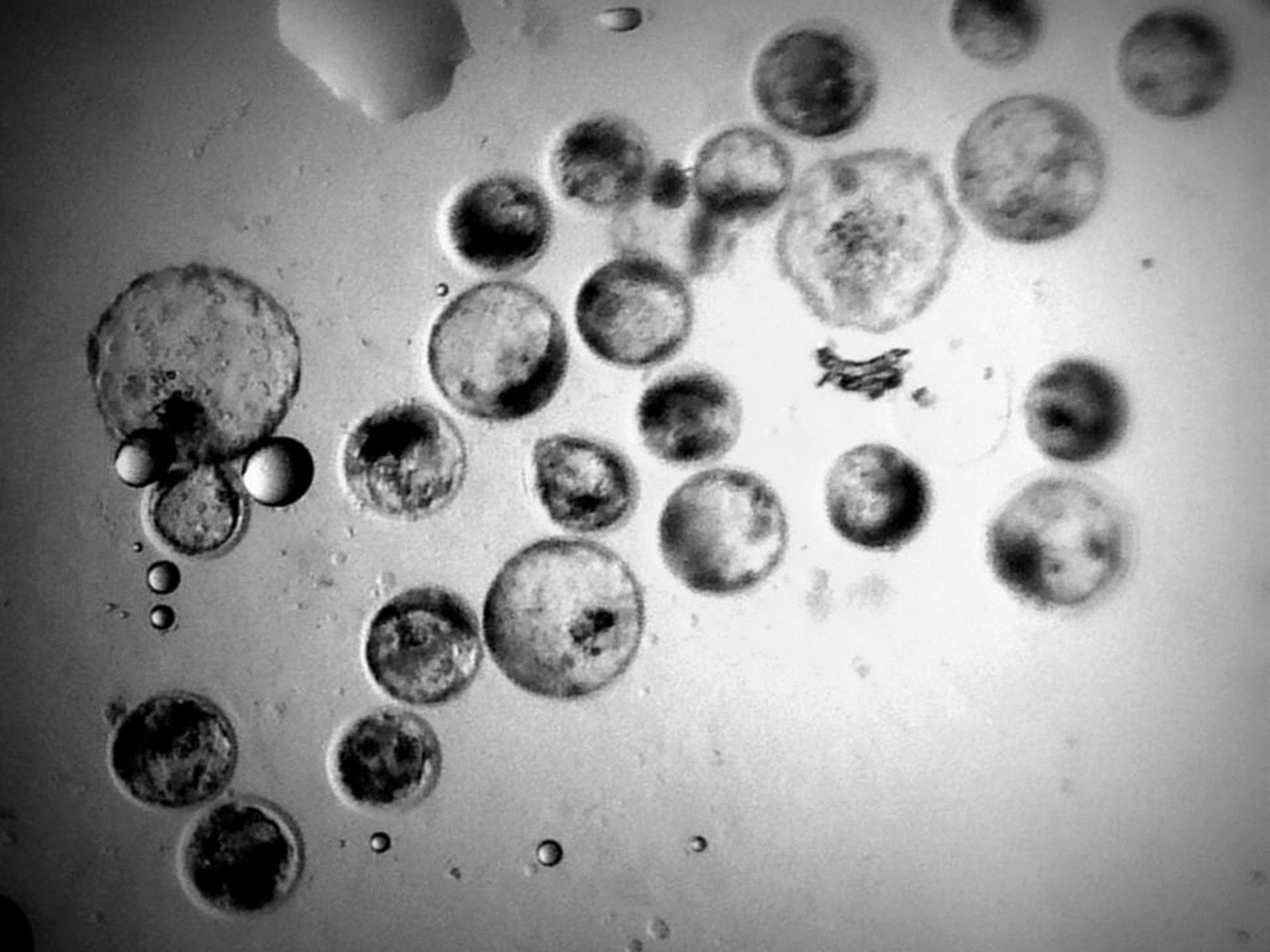
PREPARACION DEL SEMEN

Capacitación
Reacción acrosómica
Concentración de los Espermatozoides

PREPARACION DE LOS OVOCITOS

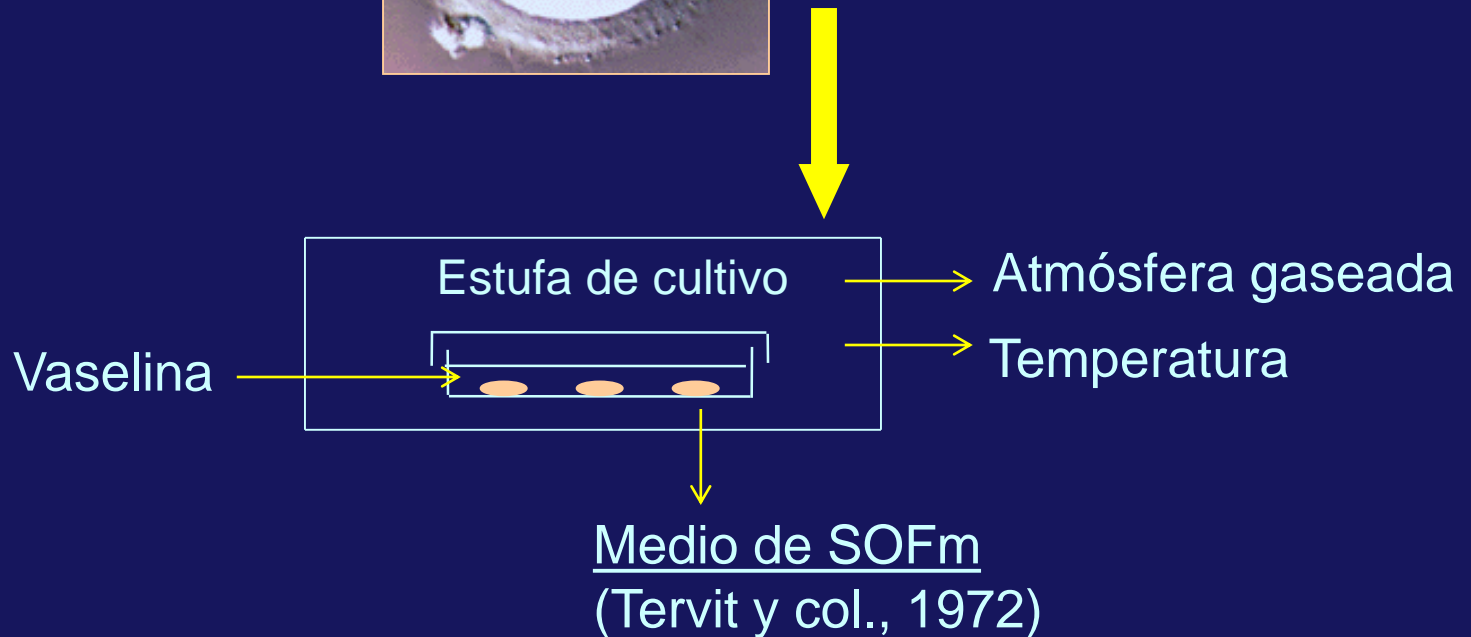
Maduración Nuclear y Citoplasmática





Cultivo *in vitro* de embriones (CIV)

PREPARACION DE LOS CIGOTOS

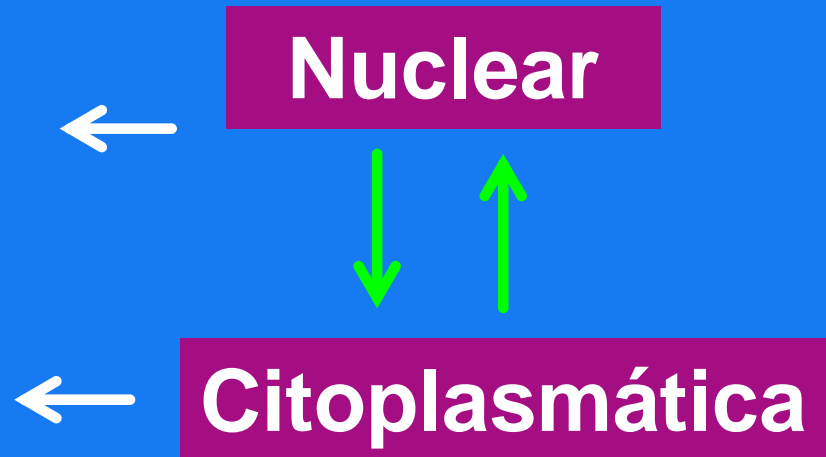
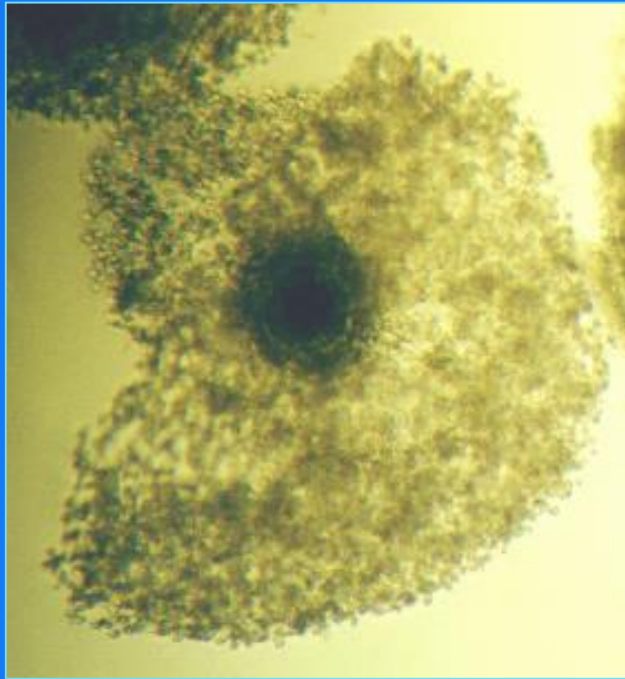


**Buscando un microambiente favorable
para la maduración *in vitro* del ovocito
bovino y el desarrollo embrionario
temprano.**

¿Cómo podemos hacerlo?

Una manera de saber que un ovocito dará un buen embrión es estudiar qué **indicadores metabólicos** lo van a predecir. Conocer esos indicadores nos permitirá saber qué nutrientes, oligoelementos y antioxidantes deben estar a disposición del COC para que la práctica sea exitosa.

Maduración del ovocito



METABOLISMO

Desarrollo embrionario exitoso

Metabolismo del Ovocito

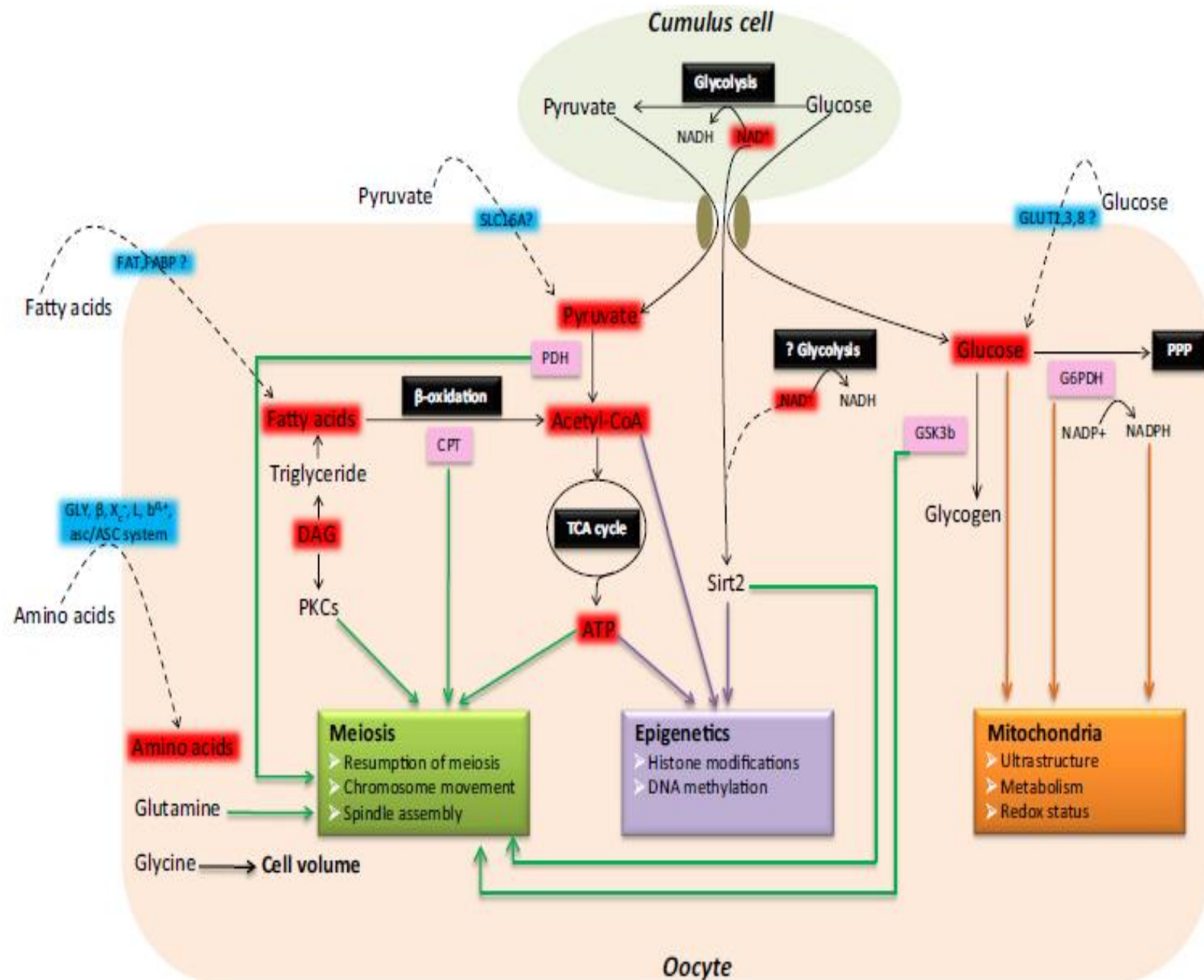
Micronutrientes

Lípidos

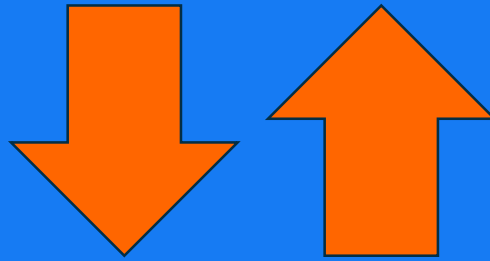
Antioxidantes

Hormonas

Complejo ovocito-*cúmulus*



**Nutrición
de la
hembra**



**Macro o
micronutrientes**



**Efectos
perjudiciales**



**Calidad
ovocito**



- ✓ **Performance reproductiva**
- ✓ **Fertilidad**
- ✓ **Desarrollo fetal**
- ✓ **Crías saludables**



Metabolómica

Es el estudio y comparación de los metabolomas, es decir, la **colección de todos los metabolitos** presentes en una célula, tejido u organismo en un momento dado. Estos metabolitos incluyen a intermediarios del metabolismo, hormonas y otras moléculas de señalización, y a metabolitos secundarios.

Concepto de competencia del ovocito

- ✓ Almacenamiento de moléculas
- ✓ Competencia meiótica
- ✓ Competencia citoplasmática
- ✓ Competencia en la fertilización
- ✓ Competencia en el desarrollo del embrión
- ✓ Competencia en el desarrollo hasta el nacimiento

Uso de la genómica y expresión génica en células foliculares y en células del cúmulus para evaluar la competencia del ovocito





Gracias!!!!