



PARÁMETROS DE SELECCIÓN DE HEMBRAS DONANTES BOVINAS PARA LA PRODUCCIÓN DE EMBRIONES *IN VITRO*

JAUMER ANDRÉS OROZCO CLAVIJO

Estudiante Ambulatoria
EMBRIOGENEX

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN

II. LA HEMBRA DONANTE

III. PARÁMETROS DE SELECCIÓN DE DONANTES (Visión del Médico Veterinario)

A. Biotipo: Bos indicus Vs Bos taurus

B. Estado sanitario

C. Ambiente como factor estresante

D. Estado productivo

- Novilla
- Vaca: lactancia, periodo seco

IV. CONCLUSIONES

I.INTRODUCCIÓN

- La producción de embriones bovinos es un proceso factorial que depende de una serie de pasos secuenciales cuidadosamente organizados.

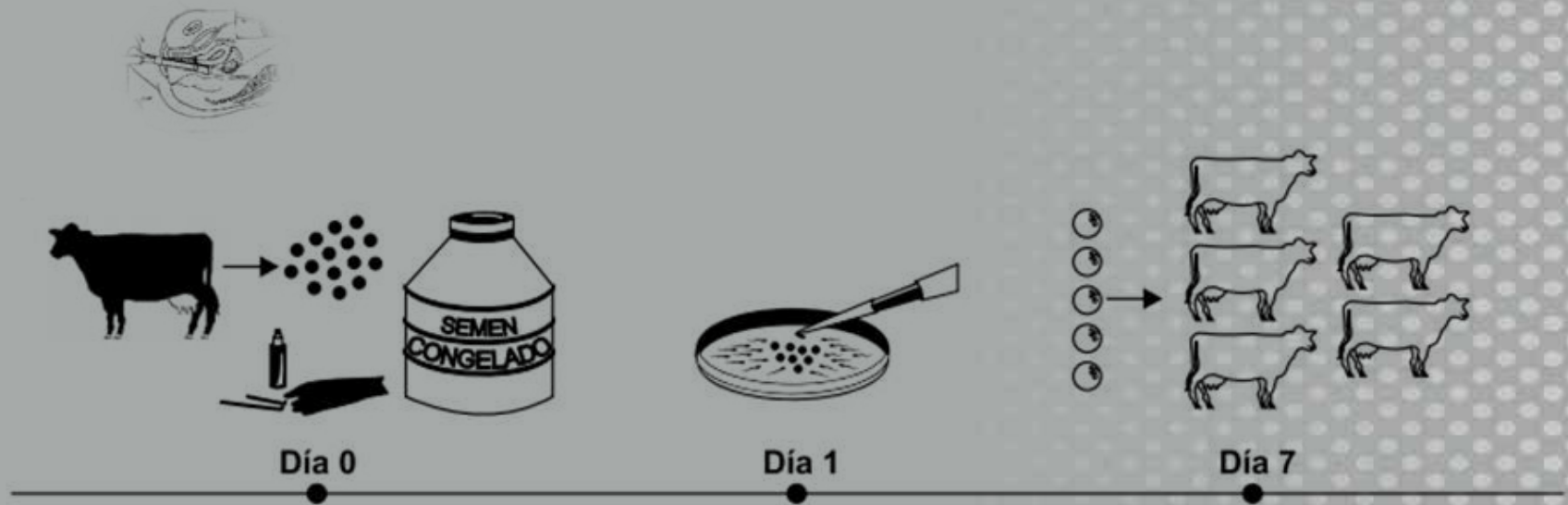


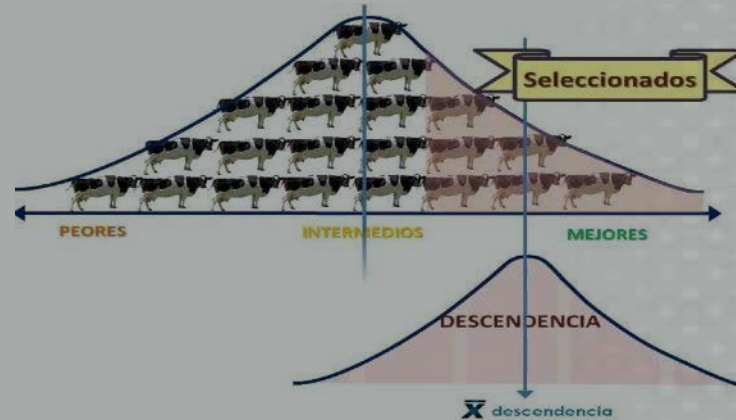
Figura 1. Secuencia de procedimientos de la producción de embriones in vitro.

Tomado y editado de: <http://iho-argentina.com.ar/images/fiv.png>

- Cualquier alteración en los pasos afecta directamente a la tasa de éxito y el resultado final; No. preñeces.

II.LA HEMBRA BOVINA DONANTE

Los animales genéticamente o fenotípicamente superiores han sido la base de la selección de donantes desde el inicio de la producción de embriones.



Tomada de: <https://i.ytimg.com/vi/NdXqVsoYQk/mqdefault.jpg>

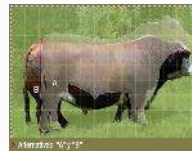
MERITO GENÉTICO



Animal	Genotipo	Valor Genético
101	101/101	101/101
102	102/102	102/102
103	103/103	103/103
104	104/104	104/104
105	105/105	105/105
106	106/106	106/106
107	107/107	107/107
108	108/108	108/108
109	109/109	109/109
110	110/110	110/110

Tomado de: http://1.bp.blogspot.com/_9yZM/1600/DONATODENAVIA21.jpg

CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS

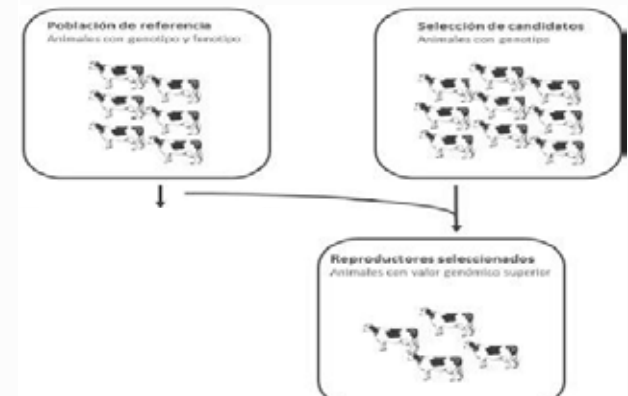


Tomada de: <https://i.ytimg.com/vi/4qmP9Vq3QWE/maxresdefault.jpg>



Tomada de: <http://hmcattleco.com/photos/homepage/HPCollage.png>

SOLIDEZ REPRODUCTIVA/PRODUCTIVA



Tomado de: http://www.perubiotec.org/maga/Genetica_vacuna.gif

III. PARÁMETROS DE SELECCIÓN DE HEMBRAS DONANTES BOVINAS PARA LA PRODUCCIÓN DE EMBRIONES IN VITRO

(MEDICO VETERINARIO)

- A. Biotipo: Bos indicus Vs Bos taurus
- B. Estado sanitario
- C. Ambiente como factor estresante
- D. Estado productivo
 - I. Novilla
 - II. Vaca: lactancia, periodo seco

A. BIOTIPO

- Bos indicus tienen un mayor número de folículos reclutados por onda Vs B. Taurus (Palma, 2001; Pontes et al., 2011).

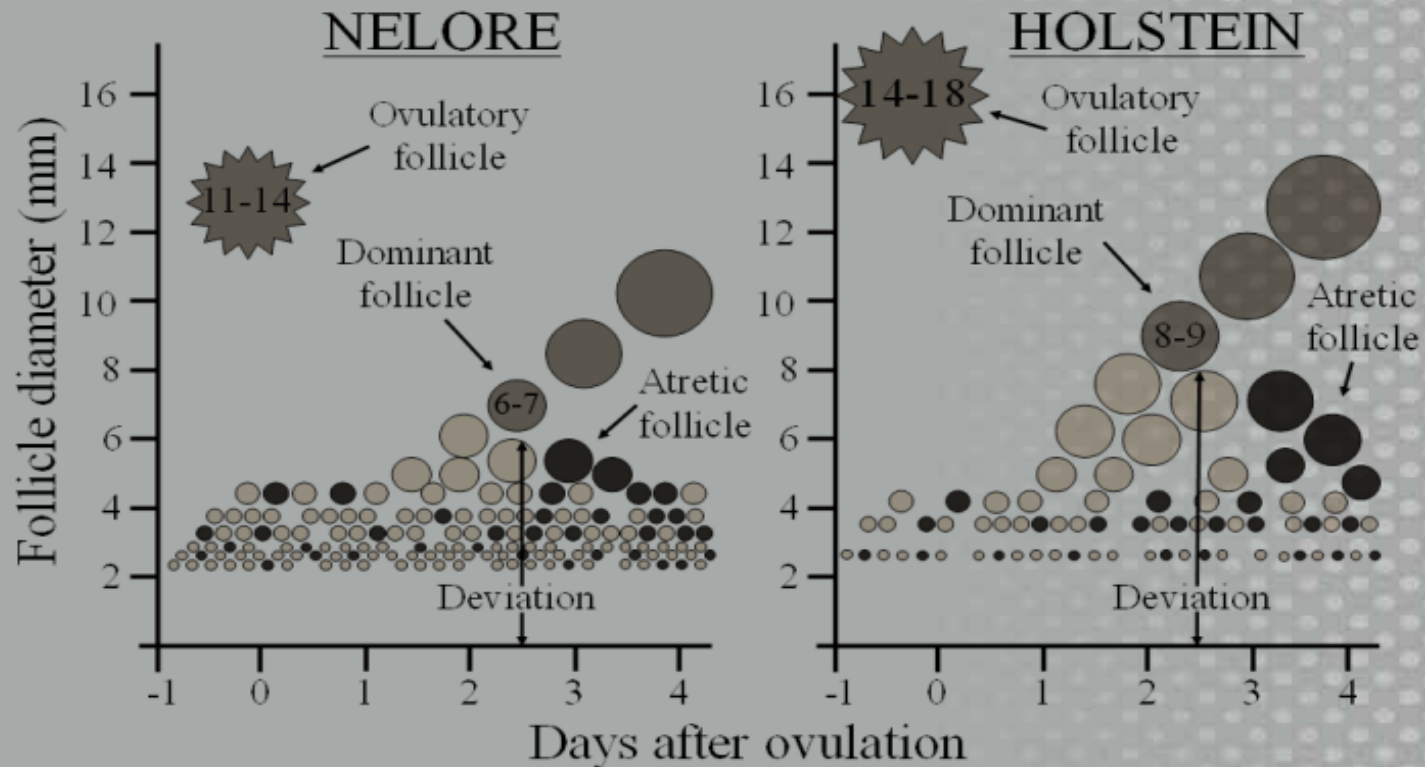


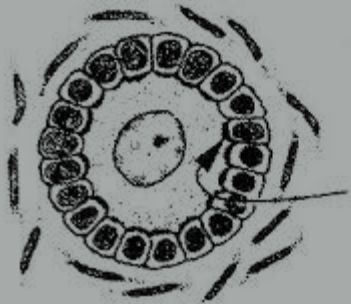
Figura 2. Representación esquemática del desarrollo folicular en vacas Nelore (Bos indicus) y Holstein (Bos taurus). (Sartori, Baruselli, Barros, & Bastos, 2013)

Tabla 1. Resumen de trabajos sobre el total de ovocitos viables y el porcentaje de blastocitos producidos por Bos taurus y Bos indicus

BIOTIPO	PROMEDIO OVOCITOS TOTALES	OVOCITOS VIABLES	BLASTOCISTOS	Referencias*
B. Indicus (Nelore n= 317)	30,84 ± 0,88	23,35 ± 0,7	10,17	(Pontes et al. ,2011)
B. Indicus (Brahmán n=226)	18,7	16,01	6,5	(Embriogen, 2016)
B. Indicus (Guzerat n=34)	24,1	20,18	7,6	(Embriogen, 2016)
B. indicus (Gir n= 617)	17,1 ± 4,5	12,1 ± 3,9	3,2	(Pontes et al., 2010)
B. taurus (Ayrshire n=20)	13,9	10,75	3,4	(Embriogen, 2016)
B. taurus (Bonsmara n=54)	10,3	7,74	3,0	(Embriogen, 2016)
B. taurus (Holstein n=257)	11,2	8,56	3,1	(Embriogen, 2016)

B. ESTADO SANITARIO

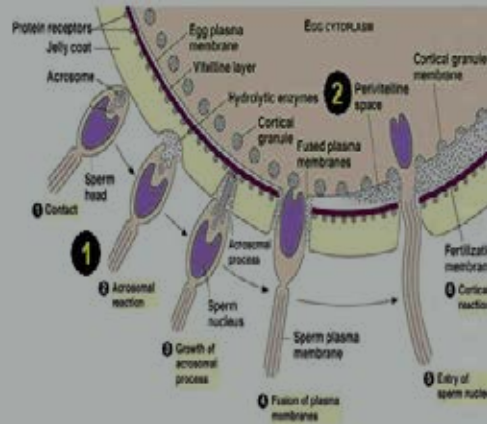
Sociedad de Transferencia de Embriones (IETS) y la Organización Mundial de Salud Animal (OIE)



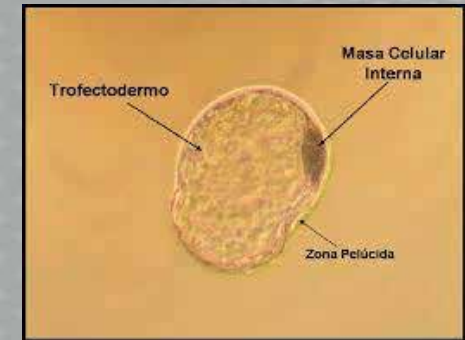
Zona pelúcida
en formación

Tomada de: http://2.bp.blogspot.com/-MYc_gNPPH7jV/8Mm3K3U/AAAAAAAAAAM/Z12151VVV6/1560012.JPG

Folículo secundario
preantral



Tomada de: http://m.exam-10.com/pars_docs/refs/8/7261/7261_html_30de396b.jpg

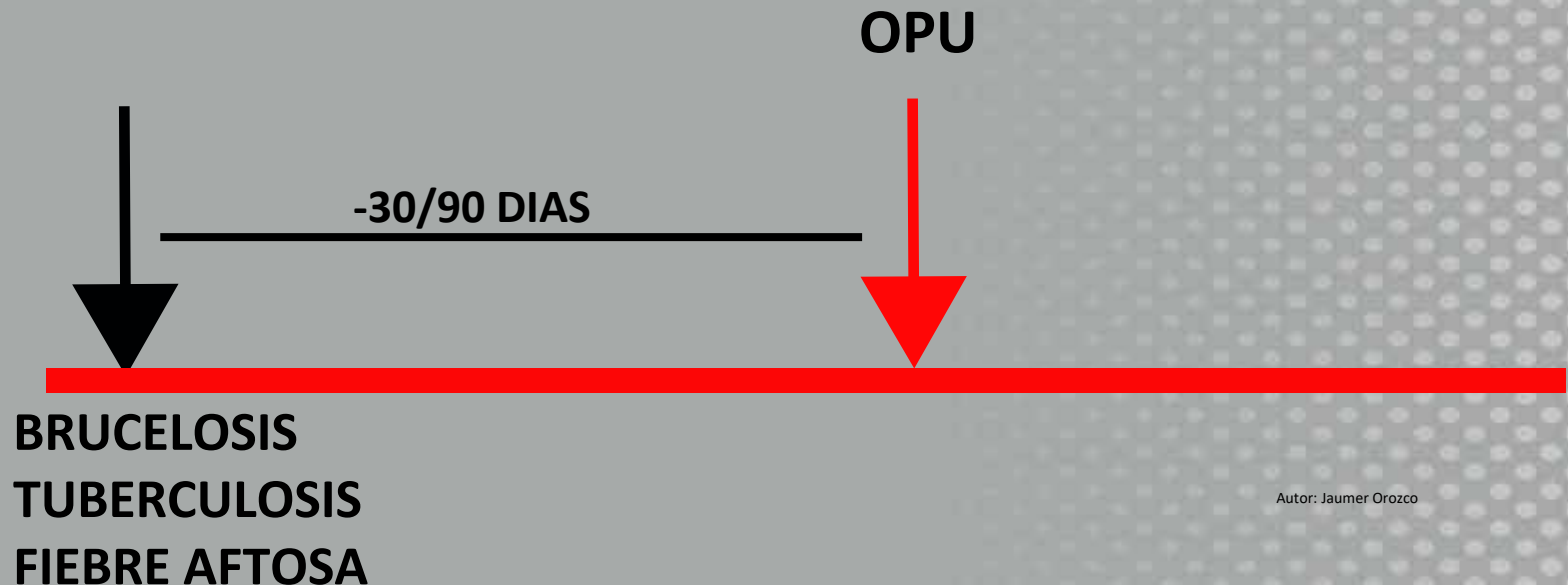


Tomado de: <http://www.ginefiv.com/blog/imagenes-salud-fertilidad/imagen7-150x150.jpg>

- I. La Autoridad Veterinaria debe tener datos sobre el origen de los animales donantes.
- II. En el momento de la recolección, los donantes animales deben ser examinados clínicamente por un veterinario y certificar que están libres de signos clínicos de enfermedades.

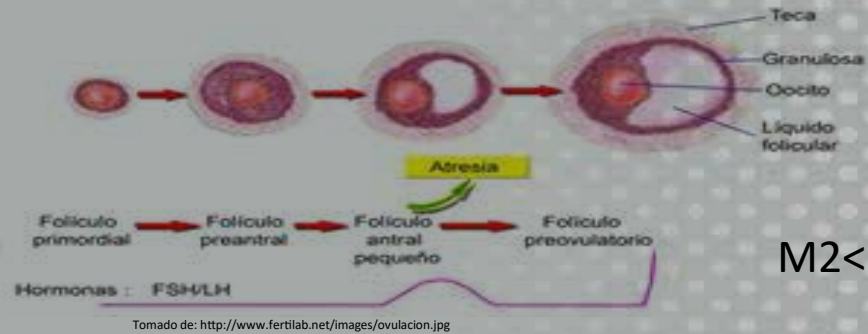
En ICA, Colombia protocolo sanitario:

1. Cuarentena 30 días antes y después OPU en central
2. Ubicación no ocurrieron casos de Fiebre Aftosa o Estomatitis Vesicular, en un radio de 25 kilómetros en los últimos tres meses
3. Examen clínico
4. Conocer el origen.

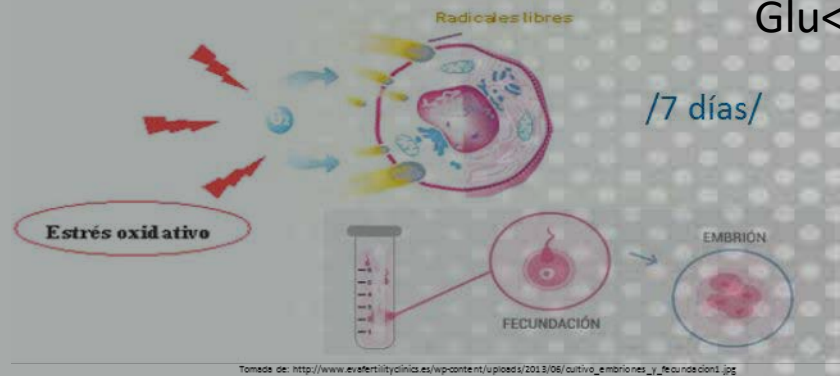


Autor: Jaumer Orozco

C. AMBIENTE COMO FACTOR ESTRESANTE

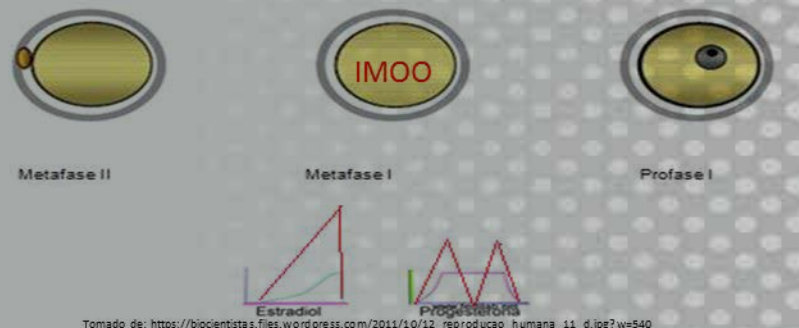


M2<



Glu<

- Paes et al. (2016) encontraron en ovarios (n = 144) matadero de 72 vacas adultas de raza mixta:



CALIDAD DE LOS OVOCITOS EN CONDICIONES AMBIENTALES ADVERSAS

Breed	Variable	Cool season	Hot season
Holstein	No. of oocytes	67	28
	Oocytes classified as normal (%)	80.0 ± 19.1	24.6 ± 6.3**
	Fertilization rate (%)	59.8 ± 11.7	52.3 ± 10.6
	Oocytes developing to blastocyst (%)	29.0 ± 14.8	0**
Brahman	No. of oocytes	83	89
	Oocytes classified as normal (%)	83.3 ± 17.4	77.0 ± 6.3
	Fertilization rate (%)	83.1 ± 10.7	79.3 ± 10.6
	Oocytes developing to blastocyst (%)	52.3 ± 13.5	41.3 ± 7.2

(Hansen et al., 2001; Rocha et al., 1998)



Tomada de: <http://www.unilac.com.co/fotos/Image/noticias/vacasudando.jpg>

Bos Taurus (Holstein)



Tomado de: http://www.nature.com/nsmb/journal/v20/n7/images_article/nsmb.2583-F7.jpg



Tomado de: <https://www.pasadofuturo.com/imagenes/nglandulassudoriparas01350.jpg>

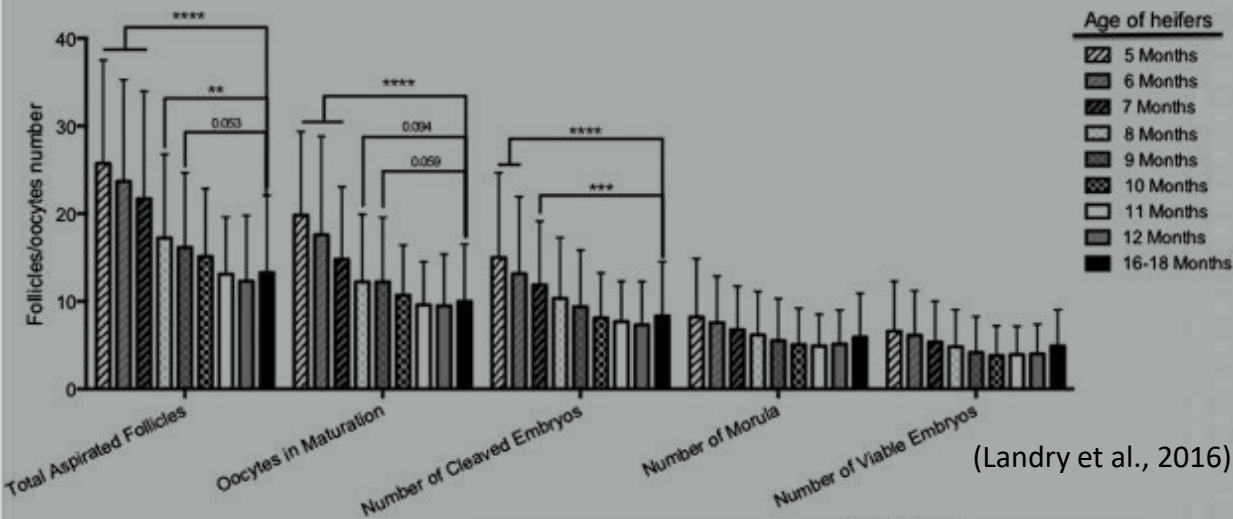
Bos indicus (Brahmán)

(Camargo et al., 2007; Hansen, 2004)

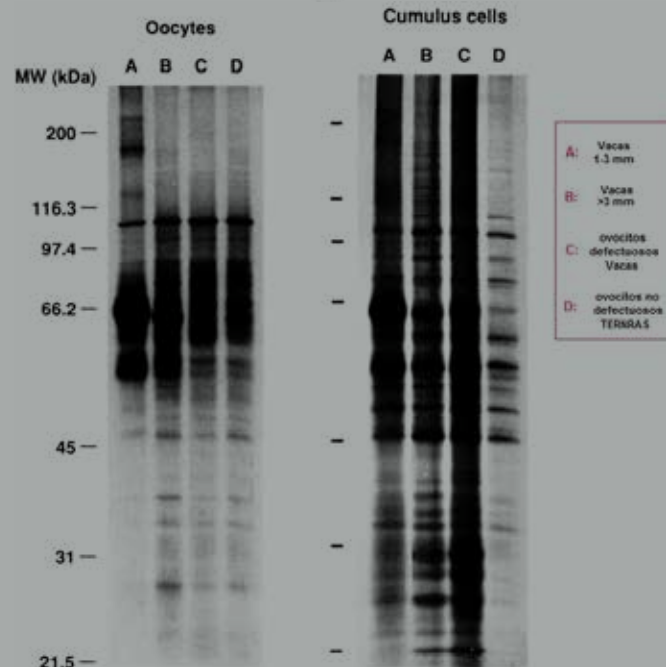


D. ESTADO PRODUCTIVO

I. Vaca vs Novilla

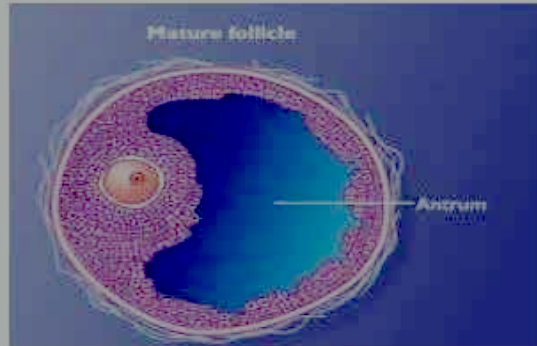


(Landry et al., 2016)

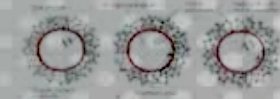
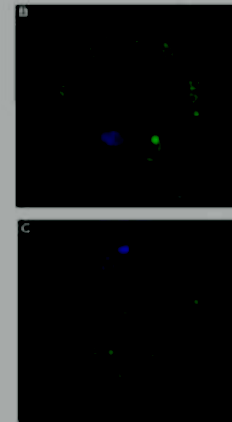


- Proteínas ribosomales
- Glicoproteínas (ZP)
- Enzimas ..
- Síntesis celular

(Lévesque & Sirard, 1994)

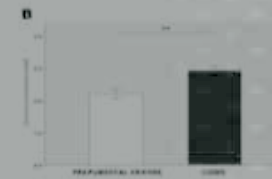


Tomado de: <https://i.ytimg.com/vi/8SjZhoIpeQQ/default.jpg>



Tomado de: [https://pediatria.elsevier.com/locate/S0022-3466\(16\)00171-9](https://pediatria.elsevier.com/locate/S0022-3466(16)00171-9)

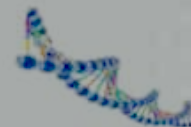
MADURACION



GLUCOSA



Tomado de: <https://images.sciencedirect.com/asset-storage/figure/11100>



Tomado de: <https://chemedicalbiochemia.oxfordjournals.org/>

**expresión de genes en
 células del cumulus y la
 granulosa**

GLUT1 , GLUT3 , GLUT8

ELOVL2 , ELOVL5

FADS2 , SCD

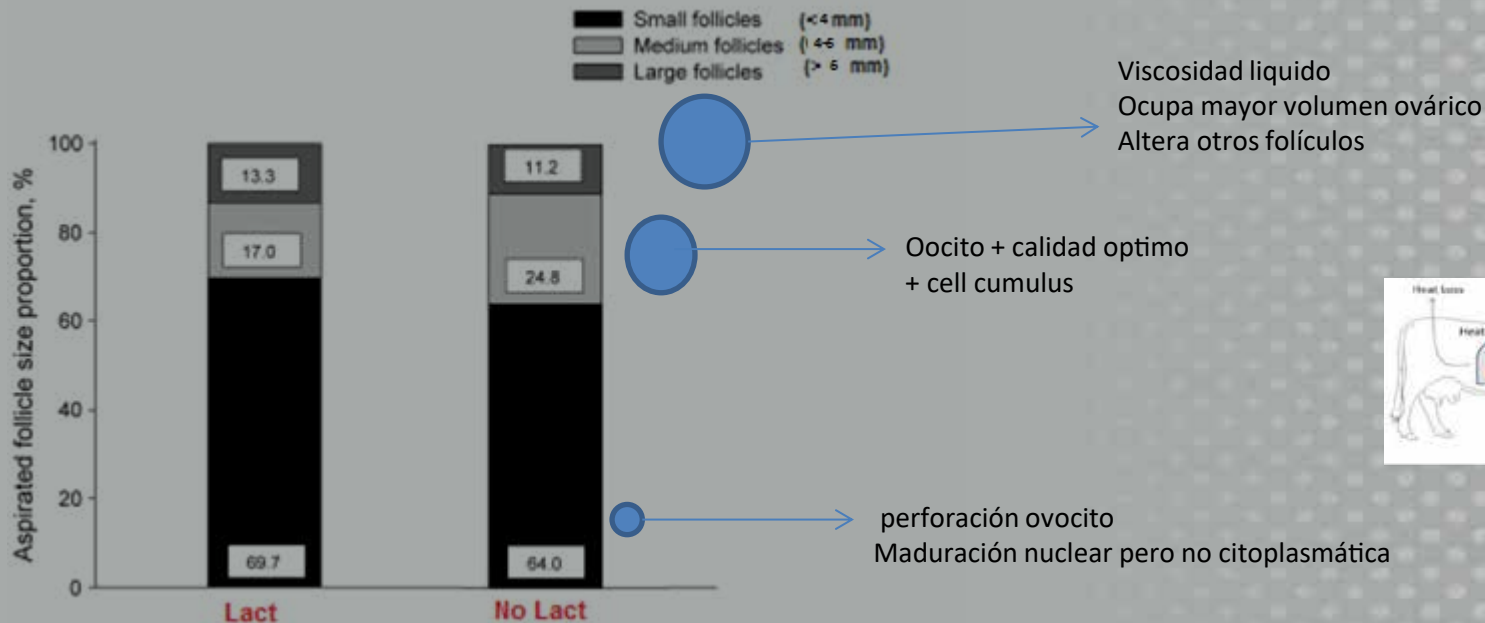


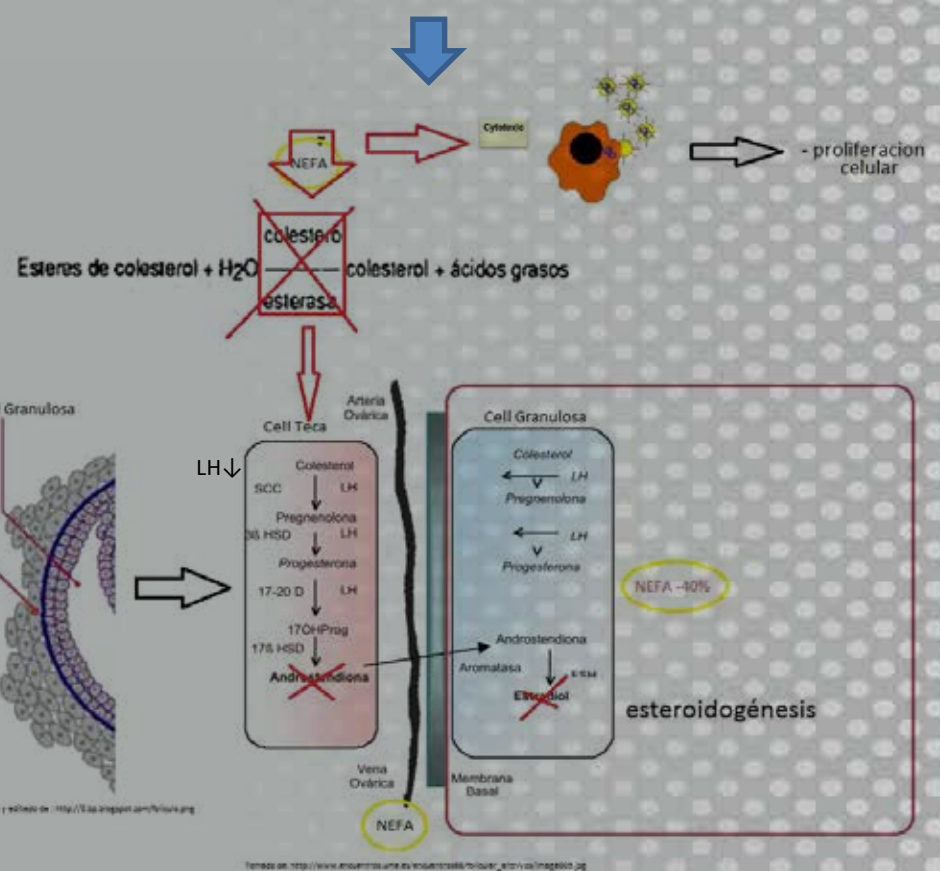
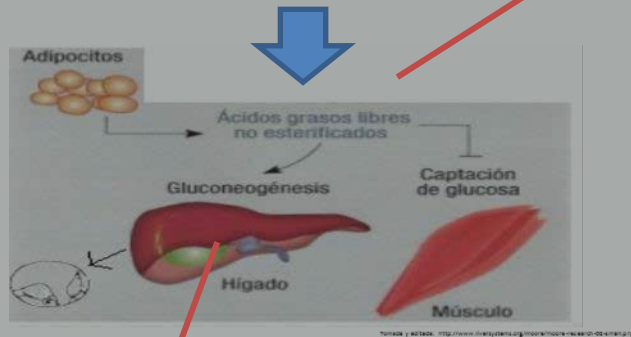
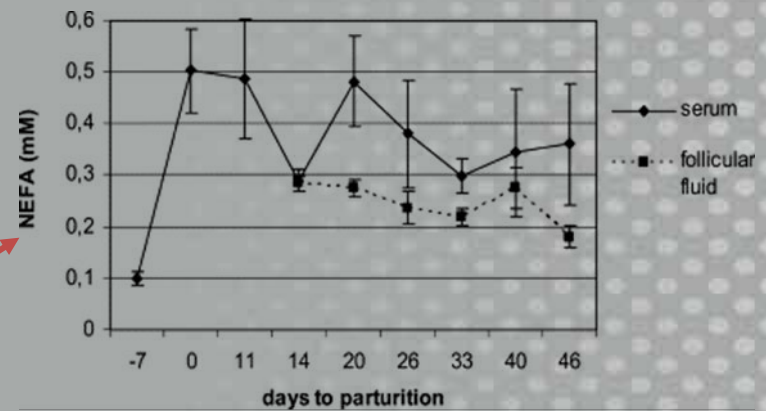
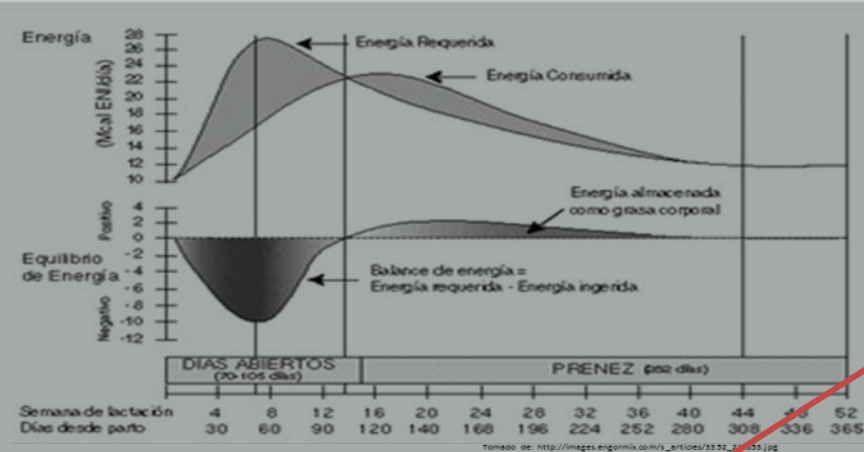
D. ESTADO PRODUCTIVO

II. Lactancia vs periodo seco



BIOTIPO Raza	ESTADO PRODUC	PROMEDIO OVOCITOS TOTALES	OVOCITOS VIABLES	BLASTOCISTOS	Referencias*
Bos taurus Holstein (n= 30)	*Lact	13,0 ± 1,7	10,0 ± 1,3	1,2	(Vieira, Rodrigues, Castro Netto, et al., 2014)
	No lact	10,9 ± 1,6	8.5 ± 1.4	2,8	



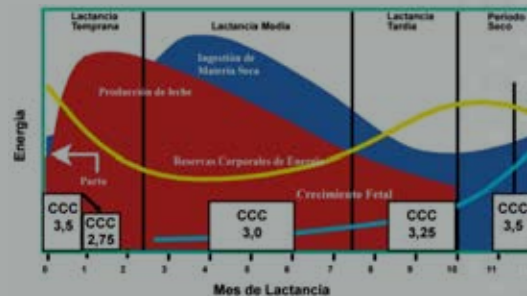


(Vanholder et al., 2006)

(Lucy, 2008)

IV. CONCLUSIONES

1. Tener en cuenta la importancia de estos factores para la selección donadora en programas In Vitro
2. Aprovechamiento de la adaptación de Bos Indicus en programas de transferencias embriones en Trópico Colombiano.
3. Medida mitigación/ prevención:
 - Ambiente ($^{\circ}$ T optima)
 - Edad
 - Sanitario: cumplimiento requisitos autoridades
 - BEN



BIBLIOGRAFÍA

- Baruselli, P. S., de Sá Filho, M. F., Martins, C. M., Nasser, L. F., Nogueira, M. F. G., Barros, C. M., & Bó, G. A. (2006). Superovulation and embryo transfer in *Bos indicus* cattle. *Theriogenology*, 65(1), 77-88.
- Camargo, L. S. A., Viana, J. H. M., Ramos, A. A., Serapião, R. V., de Sa, W. F., Ferreira, A. M., ... do Vale Filho, V. R. (2007). Developmental competence and expression of the Hsp 70.1 gene in oocytes obtained from *Bos indicus* and *Bos taurus* dairy cows in a tropical environment. *Theriogenology*, 68(4), 626-632.
- Chebel, R. C., Demétrio, D. G. B., & Metzger, J. (2008). Factors affecting success of embryo collection and transfer in large dairy herds. *Theriogenology*, 69(1), 98-106.
- Farin, P., Moore, K., & Drost, M. (2007). CHAPTER 63 - Assisted Reproductive Technologies in Cattle A2 - YOUNGQUIST, ROBERT S. En W. Threlfall (Ed.), *Current Therapy in Large Animal Theriogenology* (Second Edition) (pp. 496-508). Saint Louis: W.B. Saunders.
- Hansen, P. J. (2004). Physiological and cellular adaptations of zebu cattle to thermal stress. *Animal Reproduction Science*, 82–83, 349-360.
- Hansen, P. J., Drost, M., Rivera, R. M., Paula-Lopes, F. F., Al-Katanani, Y. M., Krininger, C. E., & Chase, C. C. (2001). Adverse impact of heat stress on embryo production: causes and strategies for mitigation. *Theriogenology*, 55(1), 91-103.
- Hasler, J. F. (2014). Forty years of embryo transfer in cattle: A review focusing on the journal *Theriogenology*, the growth of the industry in North America, and personal reminiscences. *Theriogenology*, 81(1), 152-169.
- Landry, D. A., Bellefleur, A.-M., Labrecque, R., Grand, F.-X., Vigneault, C., Blondin, P., & Sirard, M.-A. (2016). Effect of cow age on the in vitro developmental competence of oocytes obtained after FSH stimulation and coasting treatments. *Theriogenology*, 86(5), 1240-1246.
- Leroy, J. L. M., Vanholder, T., Delanghe, J., Opsomer, G., Van Soom, A., Bols, P. E., ... de Kruijff, A. (2004). Metabolic changes in follicular fluid of the dominant follicle in high-yielding dairy cows early post partum. *Theriogenology*, 62(6), 1131-1143.
- Lévesque, J. T., & Sirard, M. A. (1994). Proteins in oocytes from calves and adult cows before maturation: relationship with their development capacity. *Reproduction, Nutrition, Development*, 34(2), 133-139.
- Lucy, M. C. (2008). Repartición de los nutrientes y función reproductiva en vacas lecheras. *Taurus*.
- Paes, V. M., Vieira, L. A., Correia, H. H. V., Sa, N. A. R., Moura, A. A. A., Sales, A. D., ... Figueiredo, J. R. (2016). Effect of heat stress on the survival and development of in vitro cultured bovine preantral follicles and on in vitro maturation of cumulus–oocyte complex. *Theriogenology*, 86(4), 994-1003.
- Palma, G. (2001). *Biología de la reproducción*. Gustavo A. Palma.
- Phillips, P. E., & Jahnke, M. M. (2016). Embryo Transfer (Techniques, Donors, and Recipients). *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 32(2), 365-385.
- Ponsart, C., & Pozzi, N. (2013). Sanitary requirements for bovine gametes and embryos in international trade. *Anim. Reprod.*, 10(3), 283–296.
- Pontes, J. H. F., Melo Sterza, F. A., Basso, A. C., Ferreira, C. R., Sanches, B. V., Rubin, K. C. P., & Seneda, M. M. (2011). Ovum pick up, in vitro embryo production, and pregnancy rates from a large-scale commercial program using Nelore cattle (*Bos indicus*) donors. *Theriogenology*, 75(9), 1640-1646.
- Pontes, J. H. F., Silva, K. C. F., Basso, A. C., Rigo, A. G., Ferreira, C. R., Santos, G. M. G., ... Seneda, M. M. (2010). Large-scale in vitro embryo production and pregnancy rates from *Bos taurus*, *Bos indicus*, and *indicus-taurus* dairy cows using sexed sperm. *Theriogenology*, 74(8), 1349-1355.
- Reyes, M. D. los, Aguayo, J. P., Campo, H. del, & Barros, C. (1999). Evaluación de ovocitos de vaca para maduración en cultivo. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 14(1-2).
- Rocha, A., Randel, R. D., Broussard, J. R., Lim, J. M., Blair, R. M., Roussel, J. D., ... Hansel, W. (1998). High environmental temperature and humidity decrease oocyte quality in *Bos taurus* but not in *Bos taurus* cows. *Theriogenology*, 49(3), 657-665.
- Sartori, R., Baruselli, P. S., Barros, C. M., & Bastos, M. R. (2013). LAS DIFERENCIAS EN LA FISIOLÓGÍA DE LA REPRODUCCIÓN ENTRE *BOS TAURUS* Y *BOS INDICUS*. En 10 Simposio Internacional de Reproducción Animal : resúmenes (Vol. 1, p. 381). Córdoba, Argentina: Instituto De Reproducción Animal Córdoba.
- Seneda, M. M., Esper, C. R., Garcia, J. M., de Oliveira, J. A., & Vantini, R. (2001). Relationship between follicle size and ultrasound-guided transvaginal oocyte recovery. *Animal Reproduction Science*, 67(1), 37-43.
- Stringfellow, D. A., Seidel, S. M., & International Embryo Transfer Society. (2007). *Manual of the International Embryo Transfer Society: a procedural guide and general information for the use of embryo transfer technology emphasizing sanitary procedures*. Savory, Ill.: International Embryo Transfer Society.
- Vanholder, T., Lmr Leroy, J., Van Soom, A., Maes, D., Coryn, M., Fiers, T., ... Opsomer, G. (2006). Effect of non-esterified fatty acids on bovine theca cell steroidogenesis and proliferation in vitro. *Animal Reproduction Science*, 92(1-2), 51-63.
- Vieira, L. M., Rodrigues, C. A., Castro, A., Guerreiro, B. M., Silveira, C. R. A., Moreira, R. J. C., ... Baruselli, P. S. (2014). Superstimulation prior to the ovum pick-up to improve in vitro embryo production in lactating and non-lactating Holstein cows. *Theriogenology*, 82(2), 318-324.
- Vieira, L. M., Rodrigues, C. A., Mendanha, M. F., Sá Filho, M. F., Sales, J. N. S., Souza, A. H., ... Baruselli, P. S. (2014). Donor category and seasonal climate associated with embryo production and survival in multiple ovulation and embryo transfer programs in Holstein cattle. *Theriogenology*, 82(2), 204-212.
- Warzych, E., Pawlak, P., Pszczola, M., Cieslak, A., & Lechniak, D. (2016). Prepubertal heifers versus cows—The differences in the follicular environment. *Theriogenology*.
- World Organisation for Animal Health (OIE). 2016. *Terrestrial Animal Health Code*. Available on: http://www.oie.int/article_coll_embryo_equid.14. Accessed on: Oct 21, 2016.