

EMBRIOGENEX

Biotechnología Reproductiva

CLONACIÓN LA NUEVA ALTERNATIVA



CLONACIÓN LA NUEVA ALTERNATIVA

Julio c Olaya Oyuela MV , Gerente general Embriogenex.

Jaumer Andres Orozco MV , Tecnico de Campo , Embriogenex

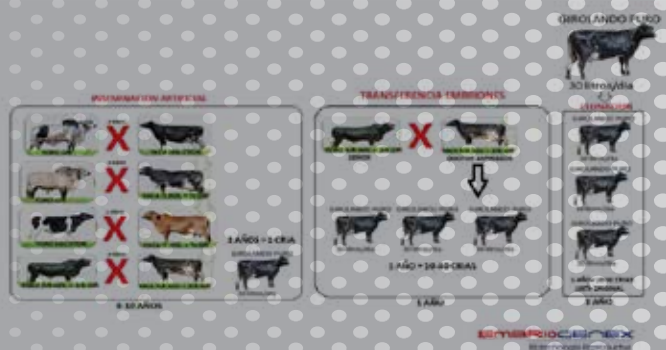
Jenny Paola Granados MV , Asistente laboratorio IN-Vitro Embriogenex.

Mucho se ha hablado sobre clonación y lo hemos tomado como algo muy lejano y de difícil aplicación a nuestro medio, además inalcanzable en costos. Se han realizado algunos ensayos con poco o bajos resultados de viabilidad y por no existir la técnica en nuestro país las personas interesadas han recurrido a otros países para la producción de éstos, aumentando los costos, los riesgos sanitarios, la viabilidad y por ende el precio final del clon. Hoy en día contamos en nuestro país con una tecnología de avanzada diferente a la usada anteriormente que no sólo aumenta la viabilidad, sino que baja sustancialmente los costos finales a menos de la mitad de lo que cuesta actualmente y evitando los riesgos sanitarios, legales y de trazabilidad de la genética que implica enviar las muestras al exterior.

La transferencia de un núcleo de una célula somática a un ovocito enucleado para producir un ternero se demostró por primera vez en 1986. Durante más de una década, el uso de esta tecnología ha generado cientos de toros y vacas para la producción de carne y leche (como se registra en la base de datos de registro de la producción de Holstein Association USA, Inc., Battleboro, VT). También ha sido utilizado por organizaciones de inseminación artificial de ganado para producir toros de alto mérito genético para la producción y venta de semen. La

clonación como una forma de tecnología reproductiva replicativa ha recibido mucha atención debido a sus muchas aplicaciones potenciales y al impacto que está teniendo en la implementación de otras tecnologías (animales transgénicos, xenotrasplantes, etc.).

El crecimiento en la implementación de las biotecnologías de la reproducción en las ganaderías como la inseminación artificial y la técnica transferencia de embriones por lavado convencional o in vitro, apuntan que en unos cuantos años la clonación podría llegar a ser una técnica de rutina en la producción ganadera. Historicamente hemos observado en el tiempo la evolución y optimización de éstas técnicas . La principal ventaja de la clonación es la diseminación rápida del progreso genético desde el hato de selección al productor comercial, hoy por hoy esto es llevado a cabo a través de la inseminación artificial que aporta sólo la mitad de los genes y por el uso restringido de la transferencia de embriones, se estima que para obtener una vaca con un similar valor



genético y productivo por inseminación artificial se debe esperar mínimo 8 años para alcanzar el mejoramiento del hato con la utilización de semen de muy buenas características entre generaciones.

Figura 1. Progreso genético entre generaciones con diferentes biotecnologías reproductivas (Inseminación artificial, Transferencia de embriones Vs Clonación).

Hoy en día la clonación se está realizando en animales élite sin embargo el futuro no muy lejano y al que se han sometido todas las biotecnologías históricamente es al de evolucionar, aumentando la eficiencia y llegando a popularizarse siempre pensando en el aumento de la productividad y el mejoramiento genético en busca de un proyecto de clonación masivo.

Los ganaderos que puedan solventar el costo, proyectando que este disminuya a niveles comerciales; valiendo 1,5 de lo que cuesta actualmente una preñez de embrión FIV, recibirían embriones que serían clones de las vacas más productivas del hato y así ellos podrían elevar el rendimiento de sus ganaderías a nivel de los mejores en una sola generación. En este contexto proyectamos en un futuro no muy lejano vender embriones clones de las mejores donadoras de la misma manera como ahora se vende semen y embriones congelados, los ganaderos elegirían embriones clones copias de toros de alto rendimiento en carne o de vacas

lecheras por catálogos que especifiquen el valor genético para una serie de características económicamente importantes y lo más importante se les garantizaría un genotipo probado en sus rendimientos en los sistemas de explotación intensivo o extensivo en Colombia.

Actualmente hablar de clonación en mamíferos es aún un tema revolucionario para algunos. Sin embargo, hoy en día es un tema en el que se ha avanzado bastante y en el cual se han dado varios avances, esta nueva tecnología hoy en día es utilizada ampliamente por varios laboratorios a nivel mundial. El Handmade cloning (HMC) es ahora una técnica más vanguardista que la tradicional, ofreciendo al mercado una perspectiva única debido a que tiene una serie de ventajas frente a la de micro manipulación entre las cuales se encuentran: Equipos y elementos de trabajo de menor costo, procedimientos simples, rápidos y fáciles lo cual hace que se requiera un equipo de trabajo o mano de obra no tan especializada, todo esto tiene como resultado menos costos para el productor interesado alrededor de un 50 % más económica que la técnica tradicional.

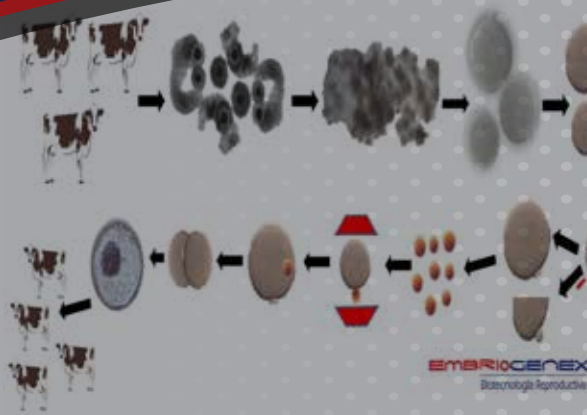


Figura 2. Proceso de clonación completo con la técnica HCM.

El proceso de HMC inicia con la recolección de los ovocitos de vacas sanitariamente aptas, para su posterior selección y búsqueda. Luego de la maduración *in vitro* (MIV) se retira las células del cumulus una vez desnudos son incubados, con acción química es digerida la zona pelucida. Consecuentemente se produce una extrusión o protusión en la superficie que sirve como guía para la enucleación y así finalmente separar el citoplasto.

Las células somáticas derivadas del animal de importancia a clonar, son cultivadas y son unidas individualmente a los citoplastos para luego ser fusionados. Los embriones ya reconstruidos se someten a activación química y luego se cultivan *in vitro* para su posterior desarrollo a Blastocitos.

Además de su impacto y economía en el mercado esta técnica maneja una alta efectividad debido a que el procedimiento se puede realizar con

éxito en casi todos los ovocitos en metafase II. Por otra parte, se habla de una viabilidad de 96-98%; por lo que, no se requiere tinciones y selección de citoplastos libres de cromatina lo que indica que no hay necesidad de costosos procedimientos y equipos como la microscopía fluorescente invertida y tinción que de por sí son potencialmente dañinas junto con la luz UV.

Por último, es muy importante destacar que esta técnica a diferencia de la micro manipulación es posible criopreservar mediante vitrificación y no se genera una variación en la tasa de preñez después de la criopreservación teniendo un porcentaje de preñez del 35-50 %.

Actualmente somos el primer laboratorio en América Latina con licencia exclusiva para producir clones comerciales con la técnica Handmade cloning, (HMC) en virtud de este nuevo acuerdo contamos con una trazabilidad completa del proceso.

Ahora bien, esta nueva tecnología no solamente es un gran avance tecnológico, sino que también abre un gran espectro comercial para genética de alto valor.

Desde el primer paso que es la toma y almacenamiento de los tejidos de el animal a clonar se generan nichos de mercado para la comercialización de estos mismos e inclusive con los tejidos ya almacenados se puede

pensar en la venta de el animal original sin perder ese avance genético. Este almacenamiento nos da también la seguridad de tener el material genético guardado ante cualquier riesgo de pérdida de el ejemplar de alto valor genético y comercial.

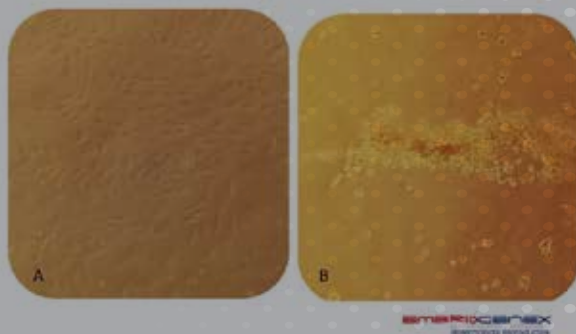


Figura 3. a) Monocapa de células somáticas vaca elite b) células somáticas sometidas a tripsinización.

Con la estandarización de la técnica de los clones su comercialización será también mayor no sólo para los animales élite sino para los animales de gran producción a los cuales se les quiera vender sus copias para que el mejoramiento genético sea acelerado. Con nuestra nueva tecnología y la posibilidad de congelar estos embriones clones, no sólo podremos almacenarlos por tiempo indefinido sino podremos ofrecerlos en venta no sólo en nuestro país sino también en el exterior.

in vitro fertilization: a comparison. Ricba.

Vajta, G. (2001). Somatic cell cloning without micromanipulators. Genetics Australia Co-operative Ltd.

Vajta, G. (2007). Handmade cloning: the future way of nuclear transfer? Trends in Biotechnology.

Pace, M. M., Augenstein, M. L., Betthausen, J. M., Childs, L. A., Eilertsen, K. J., Enos, J. M., ... & Koppang, R. W. (2002). Ontogeny of cloned cattle to lactation. Biology of reproduction, 67(1), 334-339.

Prather RS, Barnes FL, Sims MM, Robl JM, Eyestone WH, First NL. (1987) Nuclear transplantation in the bovine embryo: assessment of donor nuclei and recipient oocyte. Biol Reprod; 37:859-866.

Boletín de transferencia de embriones de la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS) año 2016.

Bibliografía

N. A. Gómez, M. M.-C. (s.f.). Handmade cloned bovine embryos, parthenogenesis and