

Clonación y mejoramiento en hacienda de carne

Rodolfo J. C. Cantet

Departamento de Producción Animal
Facultad de Agronomía UBA y CONICET



Clonación

- Un clon es un individuo generado por reproducción asexual, sin involucrar recombinación del material genético durante la meiosis (proceso conocido como segregación Mendeliana).
- La clonación de bovinos de carne ha pasado de la etapa experimental a la comercial.
- La FDA (EEUU, 28/12/2006) y la Agencia Europea de Seguridad Alimenticia (11/01/2008) concluyeron que el consumo en la alimentación humana de carne y leche de bovinos clonados no presenta riesgos diferenciales en relación con los mismos productos de animales que nacen naturalmente.



Clones en Registros de pedigree

- Angus EEUU: permite registrar clones, pero no animales con genotipos “genéticamente modificados” (ejemplo, inserción de genes).
- El ADN del animal clonado y el de sus clones, deben ser tipificados.
- El criador dueño del animal clonado es identificado como criador de la progenie clonada.
- Animales clones nacidos luego de la muerte del animal originalmente clonado pueden ser registrados siempre y cuando sea verificado el clon contra el ADN del animal original.

Ideas erróneas sobre los clones

- 1) Los clones son idénticos en todos los aspectos, al animal del cual provienen.
- 2) dado los datos fenotípicos (pesos, circunferencia escrotal, etc) de un animal, podemos conocer con exactitud los valores fenotípicos del clon.

NO!!!!



Variabilidad de la diferencia entre registros de individuos emparentados

Heredabilidad	Clones	Hermanos enteros	Medio hermanos	No relacionados
0.00	1.41	1.41	1.41	1.41
0.20	1.26	1.34	1.38	1.41
0.50	1.00	1.22	1.32	1.41
0.80	0.63	1.10	1.26	1.41
1.00	0.00	1.00	1.22	1.41

Fuente: Van Vleck (1999)

Valor de cría



$\frac{1}{2}$ de sus genes

$\frac{1}{2}$ de sus genes



Residuo mendeliano: combinación de genes propia de cada animal

Mezcla de genes de los 4 abuelos: no siempre $\frac{1}{4}$ de cada uno

$VC \text{ ternero} = \frac{1}{2} VC \text{ toro} + \frac{1}{2} VC \text{ vaca} + \text{residuo mendeliano}$

Como la clonación no produce residuo mendeliano, el animal y sus clones tienen la misma DEP o EBV.

Evaluación genética de clones

- Kennedy y Schaeffer (1989) Journal of Animal Science 67:1946-1955.
- Dado que la *relación de parentesco* entre un individuo y sus clones es igual a 1, las ecuaciones del *modelo animal* deben ser modificadas.
- La solución dificulta la evaluación genética.
- Un animal y sus clones tienen la misma DEP o EBV.

Progreso genético por selección con clones

$$\text{Respuesta a la selección} = \frac{\text{Intensidad} \quad \text{Exactitud} \quad \text{Variabilidad genética}}{\text{Intervalo generacional}}$$

N° de clones	Int •	Int •	Exa •	Exa •	• <i>F</i> # 1%		• <i>F</i> # 0.5%	
					N° de Toros	• <i>G</i>	N° de Toros	• <i>G</i>
1	2.153	1.025	0.88	.562	4	.139	7	.129
3	2.062	1.580	0.88	.667	5	.150	11	.136
5	1.984	1.773	0.88	.697	6	.149	23	.127

Fuente: Villanueva et al (1998)

Usos potenciales de los clones dentro del mejoramiento genético

- El mayor beneficio genético debido a la clonación es la *diseminación* del mérito genético desde el núcleo (las cabañas) a los rodeos multiplicadores (PPC) o comerciales, del mismo modo que la IA o el ET.
- Uso de vacas de elevado potencial genético, dado que su fecundidad potencial es más limitada que en toros.

Problemas con los clones

- 1) Reducción de la variabilidad y aumento de la consanguinidad.
- 2) Peligro ante enfermedades si resulta en susceptibilidad.

Comentarios

- Si bien animales clonados de alto mérito genético permiten inicialmente elevar el valor genético de una población comercial, el cambio genético a largo plazo sólo puede realizarse mediante procedimientos de selección con animales resultado de segregación (monta natural, IA o transferencia embrionaria).
- Los clones disminuyen la variabilidad genética, que es la base para la selección y el progreso por mejoramiento.
- En consecuencia, la clonación es una técnica que permite elevar inicialmente el cambio por selección, sin reemplazar las estrategias tradicionales de mejoramiento.