

CLONES: INDIVIDUOS IDÉNTICOS. MITO O REALIDAD

Lic. Lucía García Fernández*. 2011. Brangus, Bs. As., 33(62):72-74.

*Bióloga Molecular.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Genética en general](#)

Respuestas a preguntas que, tanto los criadores como los técnicos, se formulan ante el avance de la donación y las incógnitas que estas técnicas despiertan.

Un animal clonado es un individuo genéticamente idéntico a otro que le dio origen. Esto se debe a que es un producto artificial logrado a partir de la sustitución del núcleo de un óvulo sin fecundar por el núcleo de una célula adulta.

Se puede afirmar, entonces, que la secuencia de ADN del clon y, por lo tanto, su genotipo (conjunto de genes de un organismo) son idénticos a los del individuo original. Sin embargo, esto no implica necesariamente que el fenotipo (la expresión de un genotipo), es decir los rasgos observables a nivel morfológico, fisiológico, conductual, etc. sean idénticos.

¿A qué se debe esto? Principalmente hoy se conocen tres factores que causan que, a pesar de que dos individuos porten los mismos alelos para cada gen, ciertas características de ellos sean diferentes.

El primer factor y, tal vez el más obvio, es el ambiente.

Esto incluye los distintos estímulos a los que se somete al organismo desde su gestación, en una madre de características heterogéneas y criada en condiciones diferentes a la que gestó al animal original. La alimentación de la madre, el uso de medicamentos, los niveles de estrés a los que está sometido el animal, la raza del mismo, etc., pueden tener efectos significativos sobre el desarrollo embrionario del clon, que hacen que el animal resultante sea diferente al original. Además, estos factores disímiles que experimenta el clon con respecto al animal "donante" durante su desarrollo fuera del útero (alimentación, enfermedades, etc.) también van a conducir a diferencias en el fenotipo del clon.

El segundo factor, es que el óvulo receptor del núcleo, es diferente al original. Entonces, las mitocondrias (que se heredan por vía exclusivamente materna) y, por lo tanto, el ADN mitocondrial, son diferentes a los del clon original. Se concluye que no todo el material genético es idéntico. Sólo el ADN nuclear. De cualquier manera, las implicancias del ADN mitocondrial diferencial en el clon, se desconocen aún. Pero por esta razón se dice que sólo un clon es "perfecto" cuando una hembra se clona a sí misma usando un óvulo propio (con sus propias mitocondrias) como receptor de su ADN nuclear.

El tercer factor y, quizás, el más importante, es la epigenética. Estos son factores que intervienen en la ontogenia del individuo (desarrollo de un organismo desde el óvulo fecundado hasta su forma adulta). Es un tipo de regulación heredable de la expresión génica, que es independiente a la secuencia de nucleótidos del ADN del individuo.

La regulación epigenética obedece a regulaciones químicas (metilaciones y acetilaciones) diferenciales en el ADN, así como a interacciones de éste con proteínas (como histonas) y también a la localización genómica en el espacio nuclear. Esto hace que algunos genes queden menos disponibles para ser "leídos" y cumplir su función. El resultado de estos procesos es la denominada impronta parental de genes, que lleva a la expresión diferencial de los alelos homólogos. Como resultado de la impronta, se favorece la expresión de uno de los alelos (materno o paterno) sobre el otro. Cuando el núcleo del animal que va a ser donado se inserta en el óvulo receptor este es reprogramado y durante este suceso, ocurren cambios en la impronta del ADN del clon y por lo tanto, cambios en la expresión alélica de muchos de los genes. Esto conduce a que en el clon puede expresarse mayoritariamente un alelo que estaba inhibido en el animal que se está clonando. Esta expresión diferencial de genes conlleva distintas consecuencias, tanto en la placentación del animal como a sus características individuales.

Todos estos factores hacen que dos clones nunca sean exactamente iguales entre sí. A pesar de que porten el mismo ADN nuclear, sus rasgos fenotípicos serán diferentes. Por lo tanto, refutan el mito de que los clones son necesariamente idénticos.

Volver a: [Genética en general](#)