FDA ENCUENTRA GENES INESPERADOS DE RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS EN GANADO DESCORNADO MODIFICADO GENÉTICAMENTE

Por Jonathan Latham, PhD y Allison Wilson, PhD
GMWatch Daily Digest
2025

Muchos consideran que la edición genética es la técnica definitiva para la cría de ganado "de precisión". El ganado sin cuernos, cuyos cuernos han sido eliminados genéticamente, se ha presentado como un ejemplo de ello: un uso socialmente beneficioso de la ingeniería genómica de precisión. Este ganado sin cuernos fue producido en 2016 por Recombinetics, Inc., de St. Paul, Minnesota, un desarrollo que se publicó en la revista Nature Biotechnology (Carlson et al., 2016).

En dicha publicación, los investigadores de Recombinetics informaron que no detectaron alteraciones inesperadas, como inserciones o deleciones de ADN, como resultado del procedimiento de edición genética. Concluyeron que «nuestros animales están libres de eventos fuera de objetivo» (Carlson et al., 2016).

La afirmación de Carlson, junto con otras afirmaciones, se ha convertido en el ingrediente principal de un argumento global más amplio, liderado por el sector biotecnológico, a favor de una supervisión escasa (o nula) de los animales y plantas producidos mediante edición genética. Así, en un comentario titulado «Regular los productos editados genómicamente, no la edición genómica en sí misma», que acompañó la publicación de Carlson, investigadores académicos dirigidos por Dana Carroll, algunos de los cuales están asociados con Recombinetics, afirmaron:

«Cualquier mutación que conduzca a fenotipos obviamente perjudiciales se eliminaría de los programas de cría. Otros riesgos hipotéticos, como una proteína modificada que resultara alergénica para los humanos, podrían surgir igualmente de forma natural en ausencia de intervención humana. Los efectos de la edición genómica son, en gran medida, idénticos a los que ocurren en los procesos naturales, que continuamente generan variación en los genomas de los animales destinados al consumo. Desde este punto de vista, es difícil entender por qué debería regularse el proceso de edición genómica para introducir cambios genéticos definidos» (Carroll et al., 2016).

Sin embargo, en un artículo publicado en línea el 28 de julio de 2019, investigadores de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de Estados Unidos reexaminaron el ADN de los terneros descornados genéticamente, cuyas secuencias genómicas habían sido publicadas en línea por Recombinetics (Norris et al., 2019). De hecho, los genomas de los dos terneros contenían alteraciones no planificadas en el ADN.

La FDA detectó que un ternero presentaba una duplicación involuntaria del locus del gen descornado; mientras que el ADN de ambos contenía dos genes de resistencia a los

antibióticos, junto con varias otras secuencias genéticas de origen bacteriano. Las secuencias bacterianas introducidas inadvertidamente se encontraron cerca del sitio de edición. De los dos genes de resistencia a los antibióticos detectados por la FDA, uno confiere resistencia a la neomicina/kanamicina y el otro, resistencia a la ampicilina.

La presencia de genes de resistencia a los antibióticos no detectados previamente en el ganado editado genéticamente plantea problemas de bioseguridad, dado que existe un fuerte impulso mundial para limitar la propagación de genes que confieren resistencia a los antibióticos. Esto se debe a que cada célula del ganado editado genéticamente con el locus descornado también contendrá los genes de resistencia, lo que permite que se transfieran fácilmente a las bacterias.

El descubrimiento de ADN bacteriano en el genoma de los terneros por parte de los investigadores de la FDA también plantea cuestiones regulatorias más generales sobre la edición genética, más allá de la falta de precisión. Las secuencias de ADN inesperadas detectadas por los investigadores de la FDA se originan en el plásmido (un portador de ADN) utilizado por Recombinetics para introducir la secuencia de ADN sin cuernos. Como propusieron los propios comentaristas en 2016, abogando por una exención regulatoria:

“Dado que Estados Unidos no cuenta con una legislación específica que regule la cría de animales, la FDA no parece tener autoridad para regular las variedades que portan alelos naturales producidos mediante edición genómica” (Carroll et al., 2016).

Pero lo que demuestra el nuevo hallazgo de la FDA es que el ganado editado genéticamente por Recombinetics contiene ADN no natural para el ganado, a pesar de las afirmaciones de sus desarrolladores. Por lo tanto, la FDA sí tiene la autoridad para regular.

Otros investigadores han instado anteriormente a los ingenieros genéticos a excluir rigurosamente el ADN potencialmente contaminante, como el ADN plasmídico bacteriano no deseado, como parte de los procedimientos experimentales estándar (Wilson et al., 2006). Recombinetics aparentemente no lo hizo.

La demostración de la FDA de que las técnicas de edición genética pueden, sin el conocimiento del desarrollador, introducir ADN extraño probablemente se considere un duro golpe al argumento de la falta de regulación. También constituye una contundente reivindicación del enfoque de la UE, que consiste en regular los organismos editados genéticamente como organismos genéticamente modificados.

Referencias

Daniel F Carlson, Cheryl A Lancto, Bin Zang, Eui-Soo Kim, Mark Walton, David Oldeschulte, Christopher Seabury, Tad S Sonstegard & Scott C Fahrenkrug (2016) Production of hornless dairy cattle from genome-edited cell lines. Nature Biotechnology 34, pages 479–481.

Carroll, D., Van Eenennaam, A. L., Taylor, J. F., Seger, J., & Voytas, D. F. (2016). Regulate genome-edited products, not genome editing itself. Nature Biotechnology 34: 477–479.

Norris, Alexis. L., Stella S. Lee, Kevin J. Greenlees, Daniel A. Tadesse, Mayumi F. Miller, Heather Lombardi (2019) Template plasmid integration in germline genome-edited cattle. doi: https://doi.org/10.1101/715482

Wilson, Allison K., Jonathan R. Latham, and Ricarda A. Steinbrecher (2006) Transformation-induced mutations in transgenic plants: analysis and biosafety implications. Biotechnology and Genetic Engineering Reviews 23.1 : 209-238.

If this article was useful to you please consider sharing it with your networks.