

LA HISTORIA OCULTA DEL BISONTE EN MÉXICO

Francisco Joel Jahuey-Martínez^{1*}, Joel Domínguez-Viveros¹ y Juan Carlos Martínez-González²

¹Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chihuahua, México. fjahuey@uach.mx (FJJ-M), jodominguez@uach.mx (JD-V)

²Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Victoria, Tamaulipas, México. jmartinez@docentes.uat.edu.mx (JCM-G)

*Autor de correspondencia

A simple vista, una manada de bisontes parece contar una historia de éxito. Cada año nacen nuevas crías, los animales recorren libremente los pastizales y la población aumenta. Sin embargo, existe otra historia que no puede observarse desde la distancia y que solo puede descubrirse estudiando su material genético.

Durante miles de años, el bisonte fue el gran arquitecto de los pastizales de América del Norte. Se estima que decenas de millones de individuos recorrían un territorio que se extendía desde Canadá hasta el norte de México. Su presencia mantenía abiertos los pastizales, favorecía el crecimiento de nuevas plantas, dispersaba semillas y proporcionaba alimento a numerosos depredadores y carroñeros. Allí donde avanzaban los grandes rebaños también cambiaba el paisaje, por lo que muchas especies dependían directa o indirectamente de ellos para sobrevivir.

Esa historia cambió de manera dramática durante el siglo XIX. La expansión de los asentamientos humanos, el desarrollo del ferrocarril y la caza intensiva provocaron uno de los colapsos poblacionales más rápidos registrados para un gran mamífero. En pocas décadas, una especie que alguna vez dominó las praderas quedó reducida a unos cuantos cientos de animales dispersos. La desaparición del bisonte no solo transformó el paisaje, también puso en riesgo una parte importante del patrimonio natural y cultural de Norteamérica.

El rescate de la especie se produjo gracias al esfuerzo de naturalistas, propietarios de ranchos, comunidades indígenas y organizaciones dedicadas a la conservación. A partir de un reducido número de sobrevivientes fue posible establecer nuevas poblaciones en diferentes regiones del continente. Aunque tal esfuerzo evitó la extinción del bisonte, también dejó una huella genética difícil de borrar: prácticamente todos los animales actuales descienden de muy pocos individuos fundadores.

En México, una de las historias de conservación del bisonte más exitosas comenzó en 2009, con la reintroducción de una pequeña manada en la Reserva de la Biósfera de Janos, en el estado de Chihuahua. Los animales, provenientes del Parque Nacional Wind Cave, en Dakota del Sur, E. U. A. encontraron nuevamente un paisaje semejante al que ocuparon sus antepasados hace cientos de años. Desde entonces, la población ha crecido de manera notable y hoy

representa la principal población silvestre de conservación del país.

El éxito de esta reintroducción ha permitido incluso trasladar animales para establecer nuevas manadas en otras regiones del norte de México como Coahuila y Sonora. A primera vista, todo parece indicar que la conservación del bisonte avanza por buen camino. Sin embargo, los especialistas saben que el número de animales cuenta solo una parte de la historia.

Imaginemos dos poblaciones que poseen exactamente el mismo número de individuos. En ambas nacen crías todos los años y ninguna parece enfrentar problemas inmediatos. Aun así, una de ellas podría tener muchas más probabilidades de desaparecer en el futuro. La diferencia no estaría en la cantidad de animales, sino en la diversidad genética que conserva cada población.

La diversidad genética puede entenderse como la variedad de instrucciones heredadas que poseen los individuos de una especie. Cuanto mayor sea esa diversidad, mayor será también la capacidad de los individuos para interpretar tales instrucciones y adaptarse a enfermedades, cambios ambientales o nuevos desafíos. Por el contrario, cuando una población se origina a partir de muy pocos individuos, muchas variantes genéticas se pierden para siempre. Aunque el número de animales aumente rápidamente, esa diversidad perdida difícilmente puede recuperarse. Este fenómeno se conoce como efecto fundador. Cuando solo unos cuantos individuos dan origen a toda una población, transmiten únicamente una pequeña parte de la variabilidad genética existente en la especie. Es como intentar reconstruir una enorme biblioteca utilizando apenas unos cuantos libros. Con el paso del tiempo pueden imprimirse miles de copias, pero el contenido seguirá siendo limitado.

A esta situación se suma otro proceso igualmente importante: la consanguinidad. Cuando los individuos emparentados se reproducen entre sí, aumenta la probabilidad de que las crías hereden copias idénticas de un mismo fragmento del ADN. En poblaciones pequeñas esto ocurre de manera natural, incluso cuando los animales se aparean libremente y sin intervención humana. El resultado es una disminución gradual de la diversidad genética y, en algunos casos, una reducción en la capacidad de supervivencia o reproducción de la población.

Durante mucho tiempo, evaluar estos procesos en poblaciones silvestres era prácticamente imposible. Los investigadores dependían de observaciones de campo realizadas durante muchos años para conocer quién era

descendiente de quién. En especies que viven en libertad, donde los apareamientos ocurren sin ser observados y los animales recorren grandes extensiones de terreno, reconstruir un árbol familiar completo podría tomar décadas.

En la actualidad, la genética ha cambiado por completo esa situación. Cada célula de un organismo conserva una enorme cantidad de información heredada de sus padres y abuelos. Cada individuo hereda la mitad de su información genética de su madre y la otra mitad de su padre. Esa información se transmite generación tras generación como si se tratara de un enorme rompecabezas en constante reorganización. Comparando miles de pequeñas diferencias distribuidas a lo largo de su ADN es posible identificar parentescos, reconstruir familias e incluso descubrir acontecimientos ocurridos muchas generaciones atrás como las reducciones drásticas de la población (conocidos como cuellos de botella). En cierto sentido, el material genético funciona como un enorme archivo histórico donde permanece registrada la historia de cada población.

Gracias a estas herramientas, hoy es posible responder preguntas que hace apenas unos años parecían inalcanzables. ¿Qué individuos han dejado la mayor cantidad de descendientes? ¿Cuántas generaciones han transcurrido desde la fundación de una población? ¿La diversidad genética se mantiene estable o comienza a disminuir? ¿Existen señales tempranas que indiquen un aumento de la consanguinidad? Las respuestas a estas preguntas permiten comprender procesos invisibles para la observación directa y proporcionan información fundamental para planificar acciones de conservación.

La historia del bison de Janos no solo puede contarse recorriendo los pastizales donde vive actualmente. También puede reconstruirse leyendo la información que permanece escrita en el interior de cada una de sus células. Allí se encuentra un registro silencioso de sus ancestros, de los desafíos que enfrentó la población desde su reintroducción y, probablemente, de muchos de los retos que deberá superar en el futuro.

Cuando los investigadores desean conocer la historia de una familia humana, suelen recurrir a fotografías antiguas, actas de nacimiento o testimonios de distintas generaciones. En la naturaleza, esos documentos simplemente no existen. Nadie registró quién fue el padre de cada bison nacido en libertad, ni cuáles animales contribuyeron más a las generaciones siguientes.

A diferencia del ganado doméstico, donde normalmente se conoce el origen de cada animal y se llevan registros reproductivos detallados, los bisontes de Janos viven prácticamente sin intervención humana. Los apareamientos ocurren de forma natural y los animales recorren extensas áreas de pastizal. Bajo estas condiciones, reconstruir un pedigrí –es decir, un árbol genealógico– mediante observaciones directas requeriría décadas de trabajo continuo y, aun así, muchas relaciones permanecerían desconocidas. La genética permite superar esa limitación. Cada nuevo individuo incorpora una parte de la historia de sus antepasados y cuando se analizan muchos animales al mismo tiempo, comienzan a aparecer patrones que revelan cómo la población ha evolucionado desde su fundación. Más que identificar únicamente quién es hijo de quién, estos análisis permiten comprender cómo se



Bisonte americano (*Bison bison*) en la Reserva de la Biósfera de Janos, Chihuahua. La población establecida en esta reserva constituye el principal núcleo de conservación de la especie en México. Fotografía: Francisco Joel Jahuey-Martínez.

distribuye la diversidad genética entre las distintas familias y cómo ha cambiado a través de las generaciones. La información obtenida resulta especialmente importante porque no todos los individuos contribuyen de la misma manera a las generaciones futuras. En muchas especies, incluidos los bisontes, algunos machos llegan a producir un número considerablemente mayor de descendientes que otros. Este fenómeno forma parte de su comportamiento natural y ha ocurrido durante miles de años. Sin embargo, cuando una población es pequeña y desciende de pocos individuos fundadores, esa desigualdad puede acelerar la pérdida de diversidad genética, ya que una proporción importante de los animales termina compartiendo los mismos ancestros recientes.

La biología de la conservación busca comprender los procesos previamente mencionados antes de que representen un problema. El objetivo no consiste en intervenir constantemente en la reproducción de una población silvestre, sino en contar con información suficiente para tomar decisiones cuando sea necesario. En ocasiones, simplemente conocer la estructura familiar de una población permite diseñar estrategias de manejo que reduzcan el riesgo de apareamientos entre individuos estrechamente emparentados o favorezcan una participación más equilibrada de los reproductores.

Otro rasgo que puede estudiarse a partir del ADN es el acervo genético de cada individuo. Aunque todos los bisontes de Janos pertenezcan a la misma población, no todos aportan exactamente la misma riqueza genética. Algunos conservan variantes poco frecuentes que pueden resultar valiosas para el futuro de la especie, especialmente si las condiciones ambientales cambian o aparecen nuevas enfermedades. Desde esta perspectiva, cada animal representa mucho más que un integrante adicional de la manada: constituye una parte única del patrimonio genético acumulado durante miles de años de evolución.

La genética también permite reconstruir acontecimientos ocurridos mucho antes de que existieran registros históricos. Cuando una población atraviesa una reducción drástica en el número de individuos, como ocurrió con el bisonte durante el siglo XIX, ese episodio deja señales que permanecen impresas en el material genético durante muchas generaciones. Analizando esas señales es posible estimar cómo ha cambiado el tamaño efectivo de la población, un concepto que refleja cuántos individuos contribuyen realmente a transmitir la diversidad genética a las generaciones futuras. Este valor suele ser muy diferente del número de animales que pueden observarse en el campo y constituye uno de los indicadores más importantes para evaluar el estado de conservación de una población.

Todas estas herramientas forman parte de una disciplina relativamente reciente conocida como genómica de la conservación. Su propósito no es modificar a las especies ni intervenir en sus procesos naturales, sino utilizar la información contenida en el material genético para comprender cómo funcionan las poblaciones y cuáles son los riesgos que enfrentan a largo plazo. En otras palabras, la genética se convierte en una herramienta para tomar mejores decisiones de conservación.

El caso del bisonte de Janos ilustra perfectamente este cambio de perspectiva. Durante muchos años, el éxito de una reintroducción se evaluaba principalmente contando cuántos animales sobrevivían y cuántas crías nacían cada temporada. Hoy sabemos que esos indicadores, aunque indispensables, cuentan solo una parte de la historia. Una población puede crecer rápidamente y al mismo tiempo, perder parte de la diversidad genética que necesitará para enfrentar los desafíos del futuro.

Durante mucho tiempo, la conservación se evaluó casi exclusivamente por el número de animales presentes en una población. Sin embargo, la experiencia acumulada en distintas especies ha demostrado que recuperar el tamaño poblacional es apenas el primer paso. Una población numerosa no siempre es una población genéticamente sana. Si la mayoría de los individuos comparte un reducido número de ancestros o si la diversidad genética disminuye con el tiempo, la capacidad de responder a enfermedades, cambios climáticos o alteraciones del ambiente también puede verse comprometida.

Afortunadamente, hoy contamos con herramientas que permiten anticipar estos problemas antes de que sus efectos sean visibles. La información genética complementa el trabajo realizado durante años por biólogos, veterinarios, administradores de áreas naturales protegidas y organizaciones dedicadas a la conservación. Mientras las observaciones de campo permiten conocer el comportamiento, la distribución y el crecimiento de una población, el estudio del ADN revela procesos que permanecen ocultos a simple vista y que pueden ser determinantes para su permanencia a largo plazo.

En el caso del bisonte mexicano, esta información adquiere un valor especial porque la población de Janos representa mucho más que un grupo de animales viviendo en libertad. Constituye una reserva del patrimonio genético de una especie que estuvo al borde de la desaparición y un símbolo de que la restauración de los ecosistemas es posible cuando convergen las voluntades de diversos sectores. Cada nueva generación de bisontes refleja el éxito de ese esfuerzo colectivo, pero también recuerda la responsabilidad de conservar la diversidad genética que hizo posible su recuperación.

El estudio del material genético no pretende reemplazar el manejo tradicional de la fauna silvestre, sino fortalecerlo. Conocer la estructura familiar de una población, identificar cómo se distribuye la diversidad genética o comprender su historia demográfica permite tomar decisiones más informadas cuando sea necesario realizar translocaciones, establecer nuevas poblaciones o evaluar el estado de conservación de una especie. En otras palabras, la genética aporta una dimensión adicional que ayuda a reducir la incertidumbre en la toma de decisiones.

Las aplicaciones de estas herramientas no se limitan al bisonte americano. Cada vez son más las especies de mamíferos, aves, reptiles e incluso plantas en las que el análisis del ADN se incorpora como parte de los programas de conservación. Gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, estudios que hace apenas unos años requerían grandes inversiones y largos periodos de trabajo hoy pueden realizarse con mayor rapidez y precisión. Esto abre oportunidades para conocer mejor la historia evolutiva de muchas poblaciones silvestres de México y fortalecer las estrategias destinadas a protegerlas.

No obstante, la tecnología por sí sola no garantiza el éxito de la conservación. Los datos genéticos solo adquieren significado cuando se integran con la información ecológica, el conocimiento del comportamiento de las especies y el manejo responsable de los ecosistemas. La conservación efectiva sigue siendo un esfuerzo multidisciplinario en el que participan investigadores, administradores de áreas protegidas, organizaciones civiles, propietarios de tierras, comunidades locales y autoridades ambientales. El regreso del bisonte a los pastizales del norte de México es un claro ejemplo de que la colaboración entre distintos sectores puede transformar una historia de casi extinción en una historia de recuperación.

Quizá uno de los aspectos más fascinantes de la genética es que nos recuerda que cada organismo lleva consigo una parte de la historia de su especie. En cada célula permanece escrita la memoria de antiguos cuellos de botella poblacionales, de migraciones, de adaptaciones y de millones de años de evolución. Aprender a interpretar esa información no solo amplía nuestro conocimiento científico, sino que también nos ofrece una oportunidad para tomar mejores decisiones y asegurar que las generaciones futuras hereden poblaciones saludables y funcionales. Por ello, conservar una especie ya no significa únicamente proteger individuos o preservar un hábitat. También implica conservar la información genética que cada generación transmite a la siguiente. Esa diversidad representa el resultado de millones de años de evolución y constituye la mejor herramienta que poseen las especies para responder a los cambios ambientales que inevitablemente seguirán ocurriendo.

La historia oculta del bisonte no se encuentra únicamente en los pastizales donde hoy vuelve a correr, sino también en la información que conserva su ADN. Descifrar esa historia nos permite comprender el pasado, actuar en el presente y aumentar las posibilidades de que este gigante continúe formando parte del paisaje mexicano durante muchas generaciones más.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Fondo Cuenca Los Ojos, Rancho El Uno, y al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza por su apoyo y compromiso con la conservación del bisonte americano en México.

LITERATURA CONSULTADA

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2026. La Conanp traslada a 29 bisontes de Chihuahua a Sonora. <https://www.gob.mx/conanp/prensa/la-conanp-traslada-a-29-bisontes-de-chihuahua-a-sonora>. Consultado el 24 de Julio 2026.
- Domínguez-Viveros, J., *et al.* 2023. Estructura y variabilidad genética del bisonte americano (*Bison bison*) en México. Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias 14:339-348.
- Farr, J. J., y C. A. White. 2022. Buffalo on the Edge: Factors Affecting Historical Distribution and Restoration of Bison bison in the Western Cordillera, North America. Diversity 14:937.
- Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. 2025a. ReU Rancho El Uno. <https://fmcn.org/project/rancho-el-uno/>. Consultado el 24 de Julio 2026.
- Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. 2025b. Se restablece la presencia del bisonte en los pastizales del norte de México. <https://fmcn.org/2025/12/01/se-restablece-la-presencia-del-bisonte-en-los-pastizales-del-norte-de-mexico/>. Consultado el 24 de Julio 2026.
- Giglio, R. M., J. A. Ivy, L. C. Jones, y E. K. Latch. 2018. Pedigree-Based Genetic Management Improves Bison Conservation. The Journal of Wildlife Management 82:766-774.
- List, R., *et al.* 2007. Historic distribution, and challenges to Bison recovery in the northern Chihuahuan desert. Conservation Biology 21:1487-1494.
- Machová, K., *et al.* 2022. Genealogical analysis of European bison population revealed a growing up population despite very low genetic diversity. PLoS one 17:e0277456.
- Scheideman, F. F., L. S. Ekernas, y J. G. Swallow. 2025. Genetic viability of small American bison (*Bison bison*) populations a century after reintroduction. Frontiers in Conservation Science 6:1553543.
- Skotarczak, E., P. Ćwiertnia, y T. Szwaczkowski. 2018. Pedigree Structure of American Bison (*Bison bison*) Population. Czech Journal of Animal Science 63:507-517.
- Skotarczak, E., T. Szwaczkowski, y P. Ćwiertnia. 2020. Effects of inbreeding, sex and geographical region on survival in an American bison (*Bison bison*) population under a captive breeding program. The European Zoological Journal 87:402-411.
- Wehrenberg, G., M. Tokarska, B. Cocchiararo, y C. Nowak. 2024. A reduced SNP panel optimised for non-invasive genetic assessment of a genetically impoverished conservation icon, the European bison. Scientific Reports 14:1875.

Sometido: 31/jul/2026.

Revisado: 06/ago/2026.

Aceptado: 21/ago/2026.

Publicado: 22/ago/2026.

Editor asociado: Dr. Eduardo Felipe Aguilera-Miller.