

Ciencia al paso

Lo bueno, lo malo y lo feo de la “desextinción”

Una opinión informada sobre los lobos feroces de *Colossal Biosciences*.

por **Eduardo E. Zattara**

A principios de abril de 2025, la revista *Time* publicó una portada con un lobo blanco y el titular “EXTINTO”. La nota anunciaba el nacimiento y supervivencia de tres cachorros de lobo feroz o lobo huargo (*Aenocyon dirus*), una especie extinta hace más de diez mil años (ver Figura 1). El anuncio fue parte de una estrategia publicitaria de *Colossal Biosciences*, una empresa de biotecnología fundada en 2021 por Ben Lamm y el genetista George Church, especializada en “desextinción” mediante edición génica y biología sintética. Con sede en Dallas (Texas, EEUU), *Colossal* trabaja en proyectos como el mamut lanudo, el tigre de Tasmania, el dodo y el lobo huargo, y cuenta con inversores de renombre como George R. R. Martin y Peter Jackson. También participa en la conservación genética de especies como el rinoceronte blanco del norte.

La idea de resucitar especies extintas existe desde los inicios de la ingeniería genética y se popularizó con el libro *Jurassic Park* (1990) y su versión cinematográfica (1993). Lo que antes era ciencia ficción hoy empieza a materializarse. El anuncio de *Colossal* captó la atención mundial, suscitando tanto fascinación como debate. Visualizar a estos animales prehistóricos en paisajes modernos evoca escenas de fantasía, pero el proyecto plantea serias preguntas científicas, éticas y ecológicas. ¿Estamos ante una hazaña tecnológica o ante una distracción peligrosa?

¿En qué consiste esta “desextinción”?

Para evaluar esta “desextinción” es crucial entender qué se hizo (ver Figura 2). El primer paso fue secuenciar el paleogenoma (conjunto de información genética de una especie o población extinta) del lobo feroz a partir de material genético recuperado de un diente incisivo y un hueso del oído de 13 mil y 72 mil años de anti-



Imagen generada por el autor usando Firefly.

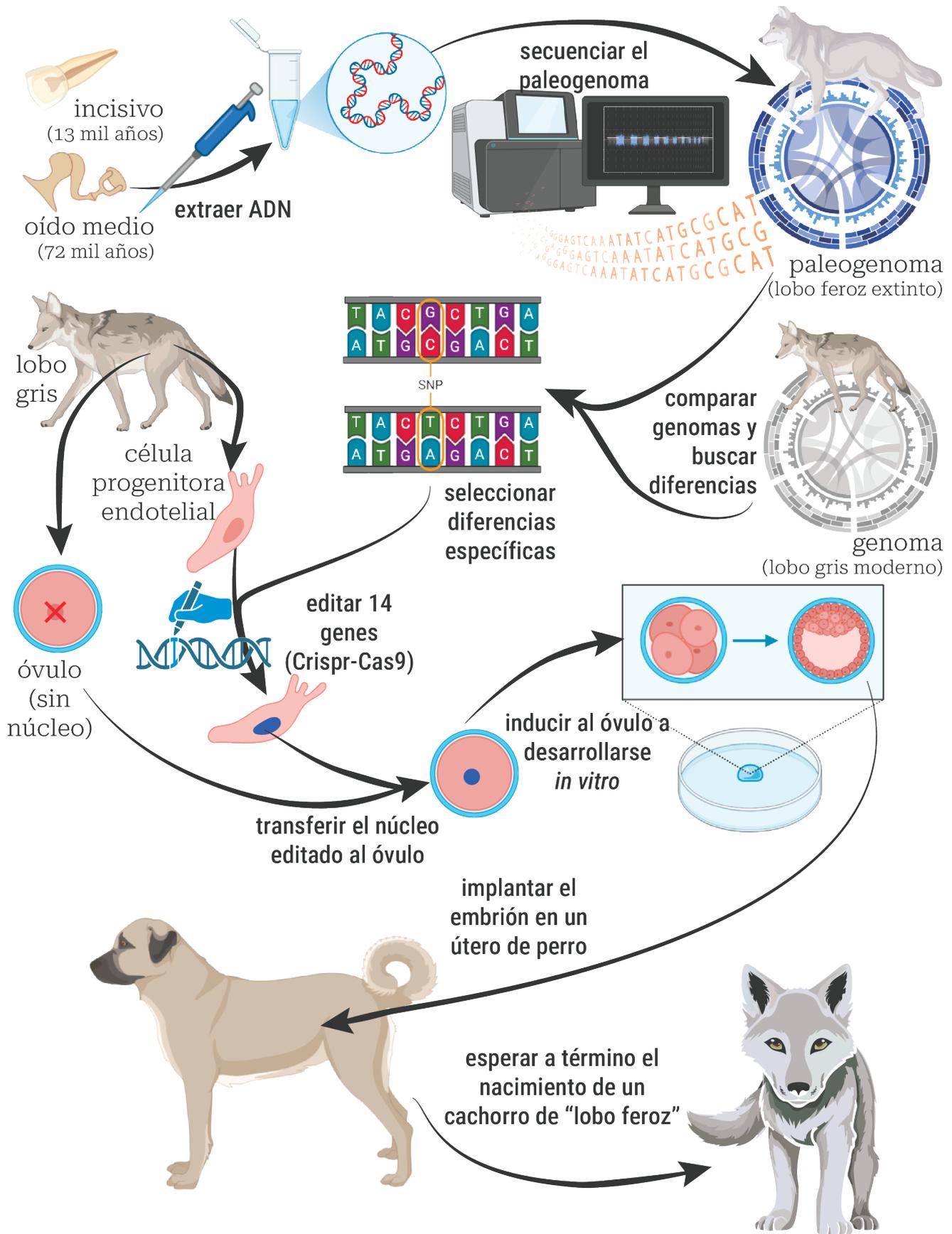
Figura 1. Los tres cachorros de “lobo feroz” que *Colossal Biosciences* presentó en abril de 2025 (representados al frente en la imagen) son en realidad clones genéticamente modificados del lobo gris moderno (*Canis lupus*), representado por el individuo que está por detrás en la imagen. El paleogenoma reconstruido del lobo feroz (*Aenocyon dirus*) tiene más de 16 millones de diferencias con el del lobo gris, pero estos clones sólo difieren en 20 cambios puntuales.

güedad respectivamente. Este paleogenoma resultó tener la misma información que un 99.94% del genoma del actual lobo gris (*Canis lupus*), pero la diferencia del 0,06% implica más de 14,5 millones de cambios. La gran mayoría de estos cambios no afectan la forma o función de estos lobos, pero algunos son responsables de sus diferencias en tamaño, coloración y comportamiento. Los científicos de *Colossal Biosciences* filtraron los millones de diferencias buscando patrones específicos asociados a estos “cambios con consecuencias”, hasta identificar 49 genes que contenían cambios con señales que indican su potencial importancia en la evolución del lobo feroz. Luego exploraron si esos genes tenían funciones conocidas en otros animales (como ratones). Por ejemplo, dos de los genes en los que se detectaron cambios con estas señales (*NCAPG* y *LCORL*) habían sido asociados a rasgos de crecimiento corporal en perros domésticos, cabras, ovejas, caballos y bovinos. Esto permite suponer que los cambios en estos genes del paleogenoma del lobo feroz son una causa de su mayor tamaño, comparado con el del lobo gris.

Eduardo E. Zattara¹

Ph.D. en Comportamiento, Ecología, Evolución y Sistemática
ezattara@comahue-conicet.gob.ar

¹Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA, CONICET-UNCo).



Infografía diseñada por el autor con recursos gráficos de BioRender.

Figura 2. ¿Cómo se "desextinguió" al lobo feroz? Primero se recuperó ADN fragmentado de restos óseos (un incisivo y huesos del oído interno) de un lobo feroz; los fragmentos de ADN se secuenciaron y ensamblaron en un paleogenoma. Este paleogenoma se comparó con el genoma del lobo gris para identificar las diferencias entre ambos. Luego se seleccionaron 20 diferencias puntuales, y se editó el genoma del núcleo de una célula sanguínea de un lobo gris, empleando una técnica conocida como CRISPR-Cas9. Ese núcleo editado fue transplantado a un óvulo de lobo gris al que se le había eliminado su núcleo original, y se indujo al óvulo a iniciar el desarrollo embrionario *in vitro*. Tras alcanzar el estadio adecuado, el embrión fue implantado en el útero de una perra de raza grande, quien gestó y dio a luz a un cachorro de "lobo feroz".

A partir de este número reducido de diferencias, el siguiente paso fue modificar el genoma de una célula de lobo gris. Los investigadores extrajeron un tipo de célula denominado célula progenitora endotelial, que renueva el recubrimiento interno de los vasos sanguíneos, y, empleando una técnica de edición génica conocida como CRISPR-Cas9, editaron la secuencia de 14 genes para introducir 20 cambios observados en el paleogenoma del lobo feroz. Cada núcleo, con su genoma editado, fue transferido al interior de un óvulo de lobo gris desprovisto de su núcleo original. Luego, los óvulos fueron inducidos a iniciar su desarrollo embrionario y los embriones así obtenidos fueron implantados en el útero subrogado de tres sabuesos domésticos (*Canis familiaris*). En cada una de las sabuesos, un embrión se desarrolló en un cachorro. Estos cachorros son diferentes de los cachorros de lobo gris normales: su pelo es blanco, y tienen mayor tamaño, hombros más potentes, cabeza más ancha, dientes y mandíbulas más grandes, piernas más musculosas y vocalizaciones distintivas.

Lo bueno: avance científico y tecnológico

Estas “desextinciones” no son sólo un ejercicio de “resurrección” biológica, sino que son un motor de avance científico. El proceso de investigación que desembocó en el nacimiento de estos cachorros da impulso a las técnicas de edición génica; abre ventanas para entender la evolución y especiación de cánidos y, por extensión, de otros grupos de animales; y ayuda a entender el papel de la regulación génica en el desarrollo y evolución de los organismos.

El proyecto de “desextinción” del lobo feroz fue posible gracias al desarrollo y refinamiento de las herramientas de edición genética, especialmente la tecnología CRISPR-Cas9. Cada avance en la eficiencia y seguridad de la edición génica para este proyecto tiene potenciales aplicaciones en otros campos, incluyendo medicina (desarrollo de terapias génicas que puedan curar enfermedades hereditarias), agricultura (desarrollo de cultivos más resistentes o con mejor valor nutricional), ganadería (animales con rasgos deseables), o incluso conservación (introducción de variantes nuevas o desaparecidas en poblaciones genéticamente empobrecidas de especies amenazadas). La “desextinción” de especies carismáticas como el lobo feroz o el mamut actúa como un atractor de fondos privados que cataliza nuevos desarrollos biotecnológicos.

Por otro lado, esta mirada de la “desextinción” amplía nuestro entendimiento acerca del papel de los genes y sus cambios en el desarrollo y evolución de los organismos. El lobo feroz y el lobo gris, aunque emparentados lejanamente, compartían un ancestro común, y las diferencias en tamaño y complexión probablemente se deban no a la aparición o desaparición de genes, sino a cambios en cómo y cuándo estos genes

funcionan. Comprender cómo estos cambios resultan en cambios morfológicos y fisiológicos es un gran desafío de la biología moderna. La estrategia de recrear especies extintas a partir del análisis comparativo de sus paleogenomas implica avances fundamentales en este sentido.

Lo malo: dilemas éticos y riesgos ecológicos

Las críticas no se hicieron esperar. Para muchos, los cachorros de *Colossal* no son *Aenocyon dirus* auténticos, sino lobos grises modificados. Aunque el debate es en parte semántico —la biología no tiene una única definición de “especie”— incluso los científicos de la empresa admiten que sus ejemplares no son réplicas exactas, sino aproximaciones. Los resultados muestran que cambios en 14 genes explican diferencias entre estas especies, pero podría haber muchos otros genes implicados. Además, el proyecto despierta preocupación por el uso de recursos. La conservación de especies amenazadas está crónicamente subfinanciada. La desextinción, en cambio, es costosa y tecnológicamente compleja. ¿Tiene sentido invertir millones en traer de vuelta al lobo feroz cuando ese dinero podría salvar especies actuales? Es posible que esto sea una falsa dicotomía: en parte porque *Colossal Biosciences* y otras compañías similares también tienen líneas de investigación en conservación (con mucho menor atractivo para el público en general que la desextinción), y en parte porque los inversores privados que financian a estas empresas, o bien ya apoyan económicamente iniciativas de conservación, o no lo harían de todos modos. Otra crítica apunta al riesgo de generar una falsa confianza en la capacidad de la tecnología para reparar el daño ambiental. Creer que podemos revertir cualquier extinción podría reducir el compromiso social con la conservación preventiva. La tecnología no reemplaza acciones concretas para detener la deforestación, la contaminación o el cambio climático, principales causas de la crisis de biodiversidad. Prevenir extinciones sigue siendo la estrategia más efectiva, ética y económica. También hay dilemas éticos. ¿Tenemos derecho a “jugar a ser Dios”? ¿Es mejor revivir especies extintas, o proteger a las que están desapareciendo hoy? Los animales desextinguidos podrían quedar confinados a laboratorios o recintos artificiales, sin un ecosistema real al que pertenecer. Además, podrían padecer problemas genéticos o carecer de comportamientos sociales aprendidos, fundamentales para su bienestar. Finalmente, están los riesgos ecológicos. El mundo donde vivió el lobo feroz ya no existe. Sus presas, como mamuts o perezosos gigantes, desaparecieron. ¿Dónde encajaría hoy este depredador? Su reintroducción podría causar desequilibrios, entrar en conflicto con especies actuales o propagar enfermedades. Introducirlo sin un ecosistema adecuado podría resultar en más daño

que beneficio. La historia de las introducciones de especies exóticas está plagada de ejemplos con resultados desastrosos, y la reintroducción de una especie extinta podría conllevar riesgos similares o incluso mayores, dada la incertidumbre.

Lo feo: si no es pública, ¿es ciencia?

Quizás el aspecto más complejo sobre este caso sea la implicancia acerca del balance entre inversión pública y privada en el desarrollo científico-tecnológico. En un contexto mundial en el que avanzan políticas pro-capitalistas y anti-estatales, anuncios rimbombantes como esta “desextinción” avientan argumentos para reducir la inversión de fondos públicos en ciencia y tecnología, reemplazando al Estado por inversores privados. Es por esta razón que es necesario recordar que los éxitos de *Colossal Biosciences* y otras empresas privadas representan logros tecnológicos y no necesariamente avances de la ciencia. El avance científico históricamente se ha basado en la apertura, la colaboración y la revisión por pares: los descubrimientos se publican en revistas científicas, los datos se comparten y los métodos se someten al escrutinio de la comunidad investigadora global. Esto permite verificar los resultados, construir sobre el trabajo de otros y corregir errores. Sin embargo, cuando la investigación está en manos de empresas privadas, a menudo prima el secretismo para proteger la propiedad intelectual y mantener una ventaja competitiva¹. Una ciencia que opera en la oscuridad, sin el control y la validación de la comunidad, corre el riesgo de perder su credibilidad y su propósito fundamental de generar conocimiento para el bien común. Por otro lado las empresas, por su naturaleza, buscan la rentabilidad. En el caso de la “desextinción”, el objetivo podría ser la creación de atracciones (como Parque Jurásico), la venta de derechos de imagen o el desarrollo de tecnologías patentables que luego se licencian a precios elevados. Si bien esto puede impulsar la innovación de manera eficiente, también puede desviar la investigación de objetivos más amplios y beneficiosos para la sociedad hacia aquellos que prometen un retorno económico más rápido o espectacular. En última instancia, es la natura-

leza pública tanto de la financiación como la del acceso la que define a la ciencia como tal, y la ralentización del avance científico-tecnológico de un Estado que no invierte en ciencia no puede ser compensado por un aluvión de inversión privada.

Una senda fascinante y espinosa

La “desextinción” del lobo feroz y otras especies es, sin lugar a dudas, un proyecto que captura la imaginación y simboliza el creciente poder de la biotecnología. Los potenciales beneficios en términos de avances en genética, edición génica y comprensión de la evolución son innegables y podrían tener un impacto positivo en campos diversos, como medicina y agricultura. Sin embargo, esta fascinación no debe distraernos de los puntiagudos perjuicios y dilemas que plantea. El posible desvío de recursos vitales para la conservación de especies existentes, el riesgo de generar una falsa sensación de seguridad frente a la crisis de biodiversidad, los profundos cuestionamientos éticos sobre la manipulación de la vida, y la reintroducción de especies en ecosistemas transformados, son aspectos que ameritan una reflexión más profunda. Además, el creciente papel de la investigación privada en fronteras científicas sensibles y éticamente cenagosas nos obliga a considerar críticamente cómo se equilibran los intereses comerciales con el bien común, la transparencia científica y la responsabilidad ecológica.

En última instancia, la decisión de traer de vuelta al lobo feroz, o cualquier otra especie extinta, no debería ser tomada únicamente por científicos o empresas, sino que requiere un amplio debate social que involucre a expertos en ética, ecología, conservacionistas y al público en general. Necesitamos sopesar cuidadosamente el “qué podemos” con el “qué debemos”, asegurándonos de que nuestra capacidad tecnológica no supere nuestra sabiduría para aplicarla de manera responsable y sostenible, pensando siempre en el futuro de la biodiversidad y del planeta que compartimos. El legado del lobo feroz, ya sea como un recuerdo del pasado o como una presencia en el futuro, dependerá de las decisiones que tomemos hoy.

Para ampliar este tema

Kluger, J. (2025). *The Return of the Dire Wolf*. Time 05.12.25. [\[Disponible en Internet\]](#)

Carroll, S.B. (2018). *Las leyes del Serengeti: Cómo funciona la vida y por qué es importante saberlo*. Barcelona, España: Debate.

Merton, R.K. (1977). *La Sociología de la Ciencia*. Madrid, España: Alianza.