Francis Latreille, International Mammoth Committee/National Geographic

Las desextinciones

Agustín B. Ávila Casanueva.

El avance de la tecnología en los últimos años ha sido enorme, tanto que ha empezado a ser una promesa: no toda extinción es para siempre. Es posible que se logren revivir algunas especies que hace muchos años no han caminado, volado o nadado en este planeta, sin embargo hay muchas preguntas que tenemos que resolver antes de emprender esta aventura.

Durante el siglo XIX, la paloma migratoria de Norteamérica (*Ectopistes migratorius*) era probablemente el ave más abundante del mundo. Para darnos una idea de qué tan grande era su población, existe un registro que data de 1866 que reportó una parvada con cerca de tres millones y medio de aves que cubrió 1.5

kilómetros a lo ancho y 500 kilómetros a lo largo del cielo; tardó catorce horas en pasar a través del cielo de Ontario, en Canadá. El primero de septiembre de 1914, 48 años después, una paloma mensajera del zoológico de Cincinnati, en Ohio, llamada Martha falleció y al ser la última de su especie, la paloma migratoria quedó extinta.

¿Por qué se extinguió una especie tan numerosa en tan poco tiempo? Se piensa básicamente en dos causas: la caza desmedida para el consumo de su carne y grasa, y la pérdida del hábitat debido a la construcción de líneas de ferrocarril y postes de telégrafo. Es decir, su extinción fue producto de las actividades humanas.

Como la paloma migratoria hay varias historias bien documentadas: el pájaro Dodo cazado hasta la extinción; el delfín de río de China, cuyo hábitat fue contaminado más allá de su resistencia y el tigre de Tazmania, que no resistió los estragos de la caza y la invasión de su hábitat. Si los humanos hemos sido culpables de la desaparición de muchas especies ¿somos responsables de traerlas de regreso?

Las extinciones

A lo largo de la historia de la vida del planeta, han surgido infinidad de especies y muchísimas se han extinguido. En esta historia ha habido cinco grandes extinciones en las que cerca del 70% de todas las especies existentes se extinguieron. Es pertinente aclarar que las bacterias y las arqueas (organismos unicelulares que carecen de núcleo y suelen vivir en ambientes extremos) forman el grueso de las especies que ha habido en la Tierra; sin embargo es muy difícil conocerlas todas, incluso en la actualidad; y como prácticamente ningún microorganismo deja rastros fósiles, cuando se habla de extinciones, los porcentajes se refieren a la vida que es fácilmente visible, principalmente de organismos pluricelulares cuyas células

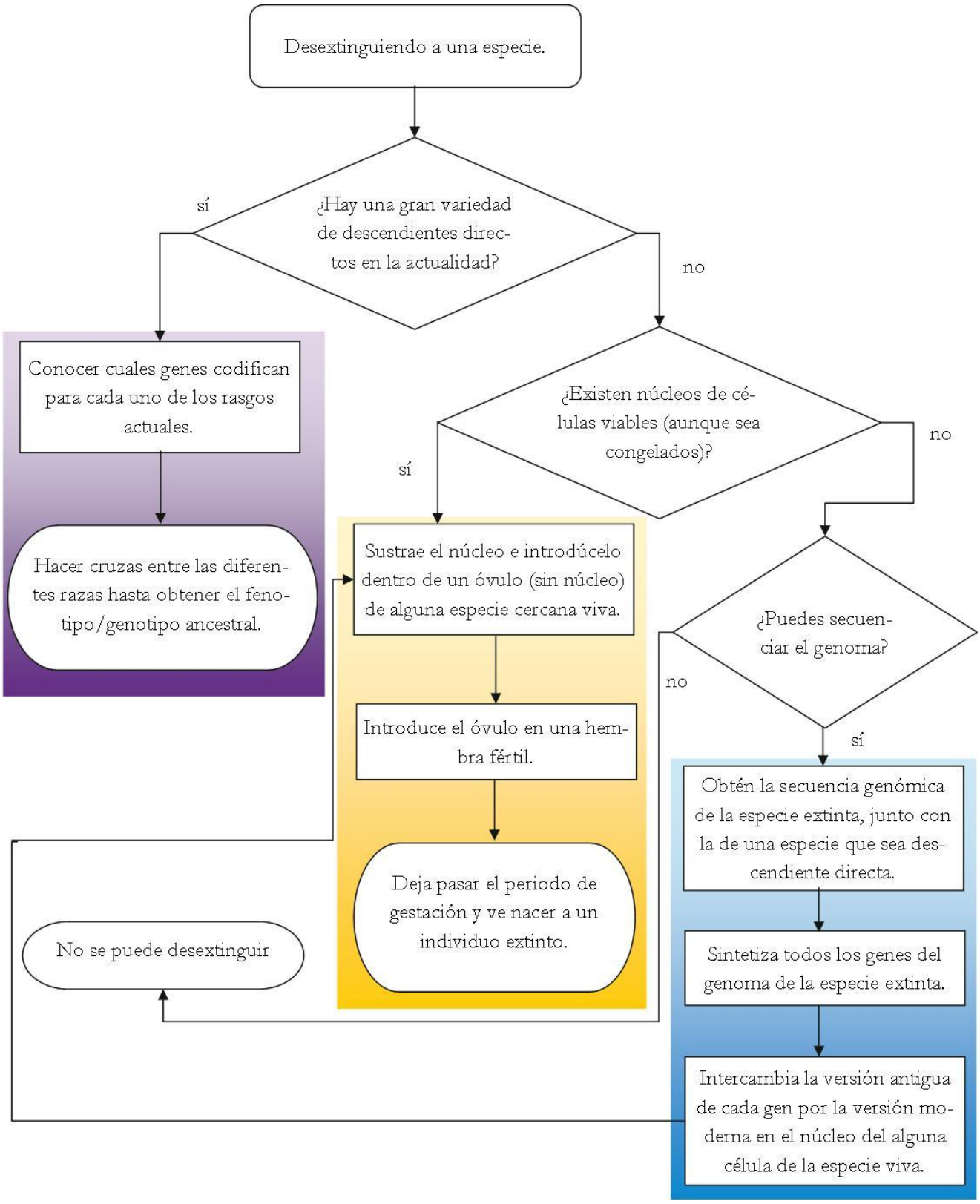
contienen un núcleo.

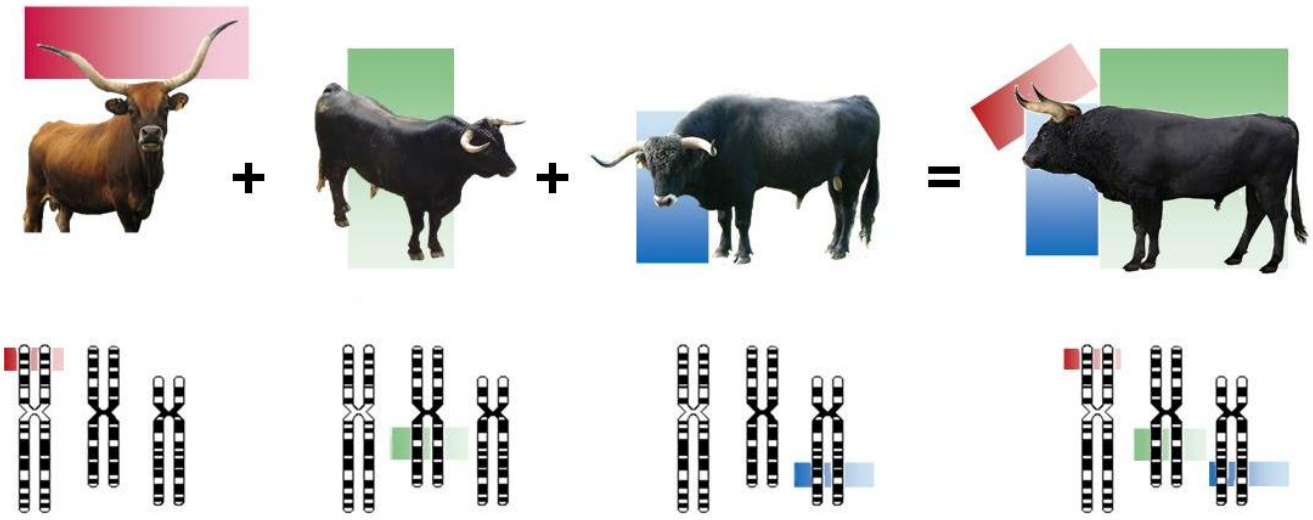
En la más fatal de estas cinco extinciones masivas se perdió el 95% de la vida en la Tierra. Aunque no ahondaré mucho en las causas particulares de cada una, todas fueron acompañadas de cambios drásticos en la temperatura, ya fuera hacia climas más fríos o más cálidos, y fueron desencadenadas por causas tan diversas como el crecimiento explosivo de las plantas en la Tierra o un aumento de la actividad volcánica o cambios en la composición de la atmósfera o el famoso meteorito que le cambió la vida a los dinosaurios.

Las extinciones permiten la aparición y desarrollo de nuevas especies; por ejemplo, sin la extinción de los dinosaurios y otros grandes reptiles, los mamíferos no hubieran podido crecer tanto en tamaño como en población. Al tener un medio ambiente libre de competencia, los organismos no tienen una presión (o selección) para ser los mejores, y cuando crece su población se vuelve más variada. Esta variedad surge a partir de sus diferentes formas de sobrevivir y dejar descendencia, si éstas son exitosas, la población generará una nueva especie

¿Des-extinción a una especie?

La des-extinción es el proceso de revivir una especie extinta.. Científicos de The Long Now Foundation y el Instituto Wyss para la Ingeniería Inspirada en la Biología en Estados Unidos, entre otros, propusieron tres maneras de des-extinguir a una especie: una, mediante la obtención de células vivas de dicha especie para su clonación; otra, haciendo “retrocruzas” con especies derivadas de o cercanas a ella; y la tercera secuenciando el genoma de la especie, analizándolo y sintetizando y sustituyendo cada alelo en el genoma de una especie cercana existente.


Desextinguiendo a una especie.
¿Hay una gran variedad de descendientes directos en la actualidad?
sí
no
Conocer cuales genes codifican para cada uno de los rasgos actuales.
Hacer cruzas entre las diferentes razas hasta obtener el fenotipo/genotipo ancestral.
¿Existen núcleos de células viables (aunque sea congelados)?
sí
no
Sustrae el núcleo e introdúcelo dentro de un óvulo (sin núcleo) de alguna especie cercana viva.
Introduce el óvulo en una hembra fértil.
Deja pasar el periodo de gestación y ve nacer a un individuo extinto.
¿Puedes secuenciar el genoma?
no
sí
Obtén la secuencia genómica de la especie extinta, junto con la de una especie que sea descendiente directa.
Sintetiza todos los genes del genoma de la especie extinta.
Intercambia la versión antigua de cada gen por la versión moderna en el núcleo del alguna célula de la especie viva.
No se puede desextinguir

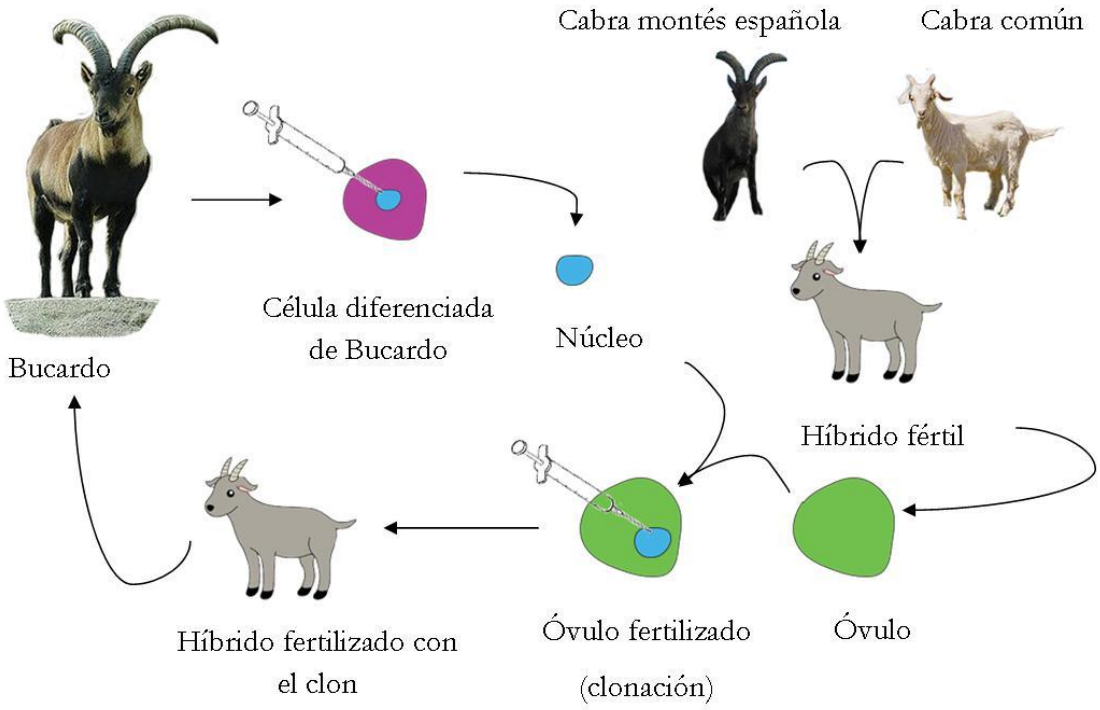


La desextinción del Auroch.
El Auroch es el organismo que dio lugar a todo el ganado actual. Haciendo diferentes cruzas entre tipos de ganado que tengan rasgos idénticos o muy parecidos al Auroch, se puede recuperar al menos el fenotipo, es decir, no será un Auroch genéticamente idéntico a los anteriores, pero se verá físicamente como uno. En la imagen se puede ver que en algunos tipos de ganado los cuernos, la forma del cuerpo y la forma de la cabeza, son muy parecidas a las del Auroch, a través de distintas cruzas se busca juntar esta información genética en una sola cría y obtener un animal idéntico en forma al ancestro de todos ellos.

El caso del bucardo ¿la primera des-extinción?

Lo que narro aquí parece una novela de ciencia ficción, al menos así me lo pareció a mí cuando estaba leyendo acerca del tema. Un grupo de investigadores españoles dirigidos por el veterinario Alberto Fernández Arias, mantuvo un riguroso monitoreo de la población de una cabra montés que habita en los Pirineos a lo largo de España y Francia, conocida como bucardo. En1999 un censo reveló que sólo existía un bucardo en esos bosques, una hembra llamada Celia. El Dr. Fernández y su equipo lograron atrapar a Celia en una trampa y tomaron muestras de distintos tejidos de su cuerpo, le colocaron un collar para poder monitorearla y después la dejaron libre. Nueve meses después, los investigadores encontraron a Celia muerta debajo de un árbol caído y desde ese momento el bucardo estaba extinguido; sin embargo las células de Celia se encontraban en buenas condiciones en laboratorios

españoles. Con ayuda del fisiólogo José Folch, se iniciaron en 2003 los experimentos para clonar a Celia usando una cabra común como madre sustituta. Después de varios años y muchos intentos fallidos, el grupo de investigadores decidió hacer un cambio en la técnica. Primero realizó cruzas entre la cabra común y la montés española (pariente muy cercana del bucardo), que a diferencia de las cruzas entre yegua y asno, no son estériles.



La desextinción del bucardo.

El grupo del Dr. Fernández Árias en España obtuvo células vivas del último Bucardo y las congelo. Una vez perfeccionado las técnicas necesarias para hacer su experimento, descongelaron las células y extrajeron el núcleo. Este núcleo fue introducido en un óvulo sin fecundar de un híbrido entre la cabra montés y la cabra común. La fecundación se hizo en este híbrido porque las cabras monteses se estresaban en cautiverio y no podían mantener un embarazo. El híbrido fertilizado dio a luz a un bucardo con una malformación en uno de sus pulmones que murió a los diez minutos.

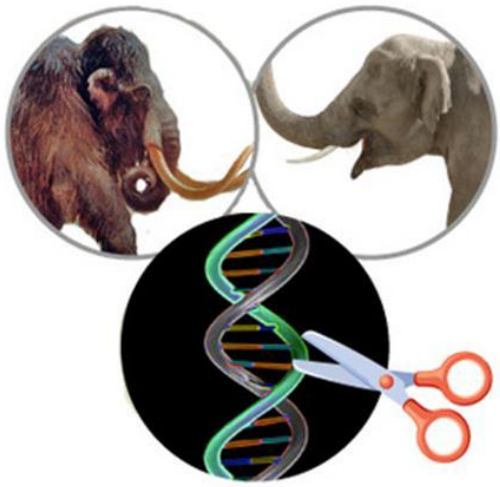
A 57 hembras en buen estado de salud de los híbridos producto de estas cruzas, se les implantaron óvulos de Celia y quedaron preñadas siete, pero sólo una llegó a término. El 30 de julio del 2003 nació un bucardo por cesárea. Mientras Fernández Arias lo sostenía, notó que presentaba problemas para respirar y después de diez minutos estaba muerto; el bucardo había regresado a la extinción. Un análisis posterior reveló que había habido un problema de desarrollo en uno de sus pulmones. Algunos científicos consideran éste el primer caso de des-extinción.

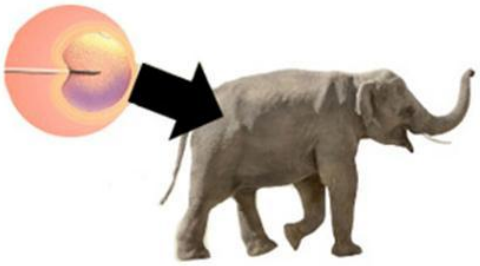
¿Se puede hacer esto con cualquier especie extinta?

No importa cuál de las técnicas para des-extinguir se use, en todas se requiere ADN que esté en una condición que permita analizarlo; es decir, que no este degradado. Conforme pasa el tiempo, el ADN de un organismo muerto empieza a romperse y si esta molécula se rompe demasiadas veces, los pedazos terminan siendo demasiado pequeños como para poder leerse. El ADN en las células de un individuo, aun después de muerto, puede llegar a durar en buen estado hasta miles de años bajo buenas condiciones ambientales. Por ejemplo, si se congela puede durar incluso decenas de miles de años, pero eso es a lo más que podemos aspirar. Especies que vivieron hace millones de años, como los dinosaurios, quedan muy lejos del alcance de estas técnicas (aun cuando se encuentre un mosquito con sangre de dinosaurio dentro de un ámbar, como en la película Parque Jurásico).

Otra condición que hay que cumplir es que existan parientes cercanos que todavía estén vivos con la finalidad de ayudar a completar la secuencia y desciframiento de su genoma, así como para servir como madres sustitutas; por ejemplo, un elefante africano podría ayudarnos a des-extinguir un mamut.

Los genomas del elefante asiático y del mamut se están estudiando y secuenciando. Se busca encontrar dónde y cómo las secuencias de ambos difieren y reemplazar los genes del mamut por los del elefante para crear una secuencia híbrida. Dado que el elefante asiático es el pariente vivo más cercano al mamut, las diferencias se reducen a un mínimo.

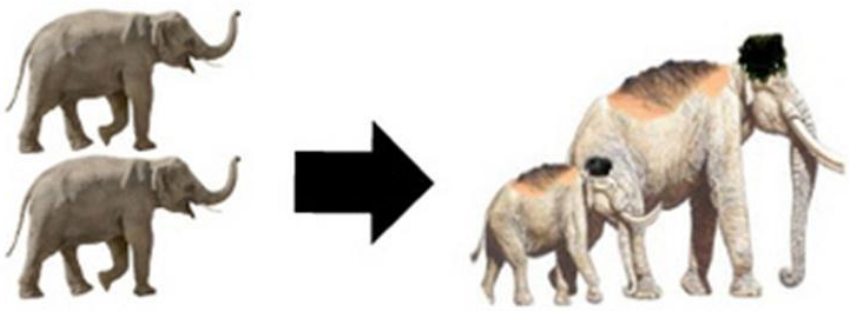




Después se introduce el genoma modificado en las células germinales (los ovarios o testículos) de un embrión de elefante. Esta técnica no se ha desarrollado en mamíferos y es sólo teórica, podría no resultar.

El embrión se insemina artificialmente en una elefante que fungirá como madre sustituta. De esta madre nacerá un híbrido elefante-mamut que se verá como un elefante.

Después estos híbridos se aparearan y tendrán un embarazo. A través de una cesárea nacerán elefantes híbridos que parecerán mamuts.



Adaptado de:

http://www.livescience.com/40264-how-to-bring-back-the-woolly-mammoth-infographic.html

Nadie me preguntó, pero...

¿Qué pensaría el lector si alguien le dijera que dentro de 20 años van a poder ir a un zoológico y ver a un mamut o a un tigre dientes de sable o a un monstruo de Tasmania o quizás ¡un dinosaurio! vivos? En mi caso me emocionaría bastante. Ya pasada la euforia inicial, me detendría a pensar algunas cosas ¿cuál sería la relevancia de tener cualquiera de estos animales en un zoológico? ¿Se podrían regresar a su hábitat natural? ¿Podrían volver a tener poblaciones como las que tenían? Por ejemplo ¿cuál sería la relevancia de tener un mamut en un zoológico? Imaginemos que un grupo de científicos noruegos logra des-extinguir un mamut. Nace sin complicaciones de una madre elefante sustituta y se desarrolla sin mayor inconveniente hasta la adultez. Los científicos querrían mantenerlo monitoreado y que a la vez la sociedad lo pudiera ver, así que la mejor solución sería ponerlo en un zoológico.

Dentro del zoológico se construiría un hábitat parecido a aquel en el que vivían sus antepasados y se le proporcionaría una dieta adecuada. Pero qué más podrá hacer el grupo de científicos aparte de gritar ¡lo logramos! ¿Serviría acaso para ayudar a la conservación de los elefantes, cuyas poblaciones disminuyen año con año? Lo dudo, cualquier información que pudieran obtener de un mamut vivo no beneficiaría a los elefantes más que la que se puede obtener directamente de los elefantes o del ADN de restos congelados de mamut.

Dentro de esta misma pregunta hay otras más; por ejemplo ¿cuál sería el costo económico de lograr des-extinguir un mamut? Debe de asegurarse que el cuidado de las madres elefantes sustitutas sea del más alto nivel, y en el caso de una especie que se encuentra en peligro como los elefantes, tal vez sería preferible que se destinaran esos recursos a aumentar la población de elefantes y no a obtener un solo mamut (según las nuevas tecnologías del Dr. George Church, de la Universidad de Harvard y el Instituto Wyss, un solo mamut se podría desextinguir

por diez millones de dólares).

¿Se podría regresar al mamut a su hábitat natural? Supongamos ahora que la ciencia y la tecnología avancen tanto que se logren procrear treinta mamuts que se liberen en la tundra siberiana. El problema es que los mamuts no vivían en la tundra sino en grandes pastizales que ellos ayudaban a mantener con grandes cantidades de abono y disminuían el terreno que ocupaba la tundra donde sólo crecen musgos y líquenes. Actualmente los pastizales donde caminaban estas bestias son prácticamente inexistentes. Para desextinguir a los mamuts, hay que traer de regreso su hábitat también.

¿Pueden volver a tener poblaciones tan grandes como las que tuvo la especie? Sería peligroso tener una manada de mamuts donde todos los individuos son clones provenientes de un solo individuo. Si bien al cruzarse entre ellos no tendrían descendencia con "cola de cochino" como es la creencia popular, sí serían muy propensos a enfermedades y problemas genéticos. Una población necesita diversidad en sus genes. Supongamos que los sagaces e hipotéticos investigadores noruegos piensan en esto y cada individuo de la manada es diferente, y que la manada de mamuts logre crecer y recrear su hábitat a base del abono constante de la tundra, esto también afectaría a otros animales y plantas, pues se reduciría en tamaño a otros ecosistemas.

Mi opinión final es que ningún organismo se puede considerar individualmente, siempre va de la mano con un hábitat y con otras especies con las que debe de convivir. Por mucho que disfrutaría ver a alguno de los animales extintos que les he mencionado aquí, creo que debemos de preocuparnos más por cuidar a las especies que se encuentran ahora en peligro de extinción.

Las extinciones son naturales, han sucedido antes y seguirán sucediendo después de que los humanos nos extingamos en este planeta. No por ello debemos de menospreciar el daño que estamos ocasionando a los hábitats de diferentes

especies orillándolas a la extinción. Tal vez sea importante volver a pensar en la paloma migratoria y su relación con el humano, pero ahora como los nativos americanos cuyos pueblos consideraban un crimen matar a más aves de las que uno necesitaba.

Bibliografía.

1. BirdLife International (2012). "Ectopistes migratorius". IUCN Red List of Threatened Species. *Version 2012.1*. International Union for Conservation of Nature. Retrieved 16 July 2012.
2. http://www.livescience.com/40264-how-to-bring-back-the-woolly-mammoth-infographic.html
3. http://ngm.nationalgeographic.com/2013/04/125-species-revival/zimmer-text
4. http://www.ted.com/tedx/events/7650
5. http://longnow.org/revive/