



English	Español
[NARRATOR:] Across the American Southwest, golden deserts, dotted by cacti and brush, stretch for miles.	[NARRADOR:] A lo largo del sud-oeste de los Estados Unidos, se extienden kilómetros de desiertos dorados salpicados por cactus y matorrales.
Yet here in New Mexico's Valley of Fire, the landscape changes dramatically.	Sin embargo, aquí en el Valle de Fuego de Nuevo México, el paisaje cambia dramáticamente.
Patches of black rock interrupt the sand, remnants of volcanic eruptions that occurred about 1000 years ago.	Manchas de roca negra interrumpen la arena, vestigios de erupciones volcánicas que ocurrieron hace casi 1000 años.
The eruptions spewed a river of lava more than 40 miles long, across the desert.	Las erupciones arrojaron un río de lava de más de 60 kilómetros de largo a través del desierto.
As the molten rock cooled, it darkened, leaving any creature dependent on camouflage in serious trouble.	Cuando la roca derretida se enfrió, se oscureció, dejando a cualquier animal dependiente del camuflaje en serios problemas.
[DR. CARROLL:] In the complex battle of life, one of the constant struggles is between seeing and not being seen, the evolutionary game of hide and seek.	[DR. CARROLL:] En la compleja batalla de la vida, una de las constantes luchas es entre ver y no ser visto, el juego evolutivo de las escondidas.
And we've come here to the Valley of Fire in New Mexico, a battlefield, to find one of the tiniest soldiers and what it can teach us about how evolution works.	Y hemos venido aquí, al Valle de Fuego en Nuevo México, un campo de batalla, para encontrar uno de los soldados más pequeños y ver lo que nos puede enseñar sobre la evolución.
[NARRATOR:] On the desert sands, the rock pocket mouse blends in perfectly, its light-colored fur concealing it from predators.	[NARRADOR:] En la arena del desierto, el ratón de bolsillo se disimula perfectamente, su pelaje de color claro lo oculta de los depredadores.
But on dark lava, the same fur makes the mouse stand out, attracting the many creatures that see it as food.	Pero en la lava oscura, el mismo pelaje lo hace resaltar, atrayendo a muchos animales que lo ven como alimento.
[DR. NACHMAN:] These mice are the Snickers bar of the desert.	[DR. NACHMAN:] Estos ratones son las golosinas del desierto.
They're eaten by foxes, and coyotes, and rattlesnakes, and certainly by owls and maybe even occasionally hawks.	Los zorros, los coyotes y las serpientes de cascabel se alimentan de ellos, también lo hacen los búhos e incluso los halcones.
And most of those predators are visual predators.	Y la mayoría de estos depredadores son depredadores visuales.
[NARRATOR:] So what happened to the pocket mice that found themselves on this new terrain?	[NARRADOR:] Entonces, ¿qué pasó con los ratones de bolsillo que se encontraron en este nuevo terreno?
When I accompany biologist Michael Nachman onto the lava, it doesn't take long to find out.	Cuando acompaño al biólogo Michael Nachman hacia la lava, no toma mucho tiempo averiguarlo.
[DR. NACHMAN:] Oh, this one is closed.	[DR. NACHMAN:] Oh, esta está cerrada.
[DR. CARROLL:] Does it have something in it?	[DR. CARROLL:] ¿Tiene algo adentro?

Cortometraje: Selección natural y adaptación

[NARRATOR:] Nachman has been collecting mice, unharmed, in traps.	[NARRADOR:] Nachman ha estado recolectando ratones, ilesos, en trampas.
[DR. CARROLL:] And it's a dark one.	[DR. CARROLL:] Y este es oscuro.
[DR. NACHMAN:] It is.	[DR. NACHMAN:] Sí lo es.
[DR. CARROLL:] Now are most of the ones you find up here dark?	[DR. CARROLL:] ¿La mayoría de los que encuentras aquí son oscuros?
[DR. NACHMAN:] Almost all of them.	[DR. NACHMAN:] Casi todos.
[NARRATOR:] Not only have the mice here evolved to be as dark as the rock, the color change has occurred precisely where it will conceal them from hunters.	[NARRADOR:] No sólo los ratones evolucionaron aquí para ser oscuros como la roca, el cambio de color ocurrió justamente donde los ocultaría de los cazadores.
[DR. CARROLL:] It has a bit of a white underbelly too.	[DR. CARROLL:] También tiene un poco de blanco en el vientre.
[DR. NACHMAN:] That's right.	[DR. NACHMAN:] Así es.
All of the dark ones here and on other lava flows have a white underbelly and presumably there is no selection for dark on the belly because predators are coming from above.	Todos los que son oscuros en esta zona y en otros flujos de lava tienen el vientre blanco y se presume que no hay selección para lo oscuro del vientre, ya que los depredadores vienen desde arriba.
[NARRATOR:] Left to themselves, the mice show no preference for light or dark rocks.	[NARRADOR:] Los mismos ratones no muestran ninguna preferencia por rocas claras u oscuras.
It's the predators that have made the difference.	Son los depredadores los que han hecho la diferencia.
[DR. NACHMAN:] The change in color over evolutionary time in the population is driven by predators weeding out the mice that don't match their background.	[DR. NACHMAN:] El cambio de color a través de la evolución en esta población está impulsado por los depredadores que eliminan a los ratones que resaltan en su entorno.
[NARRATOR:] But how did the dark mice arise in the first place?	[NARRADOR:] ¿Pero ante todo, cómo surgieron los ratones oscuros?
[DR. NACHMAN:] When a black mouse appears in a light population of mice, that is usually going to be due to a new mutation.	[DR. NACHMAN:] Cuando un ratón negro aparece en una población de ratones claros, se debe en general a una nueva mutación.
And those are random and rare events.	Y esos son acontecimientos raros y aleatorios.
[NARRATOR:] To fully understand the pocket mouse transformation, Nachman moves from the lava to the lab.	[NARRADOR:] Para comprender del todo la transformación del ratón de bolsillo, Nachman se traslada de la lava al laboratorio.
He and his team extract DNA from light and dark mice taken from one desert region.	Junto con su equipo, extrae ADN de ratones claros y oscuros tomados de una región del desierto.
The aim?	¿El objetivo?
To find one or more genetic mutations that caused dark coloration.	Encontrar una o más mutaciones genéticas que provocaron la coloración oscura.
A mutation is a change in the chemical letters that make up our genes.	Una mutación es un cambio en las letras químicas que conforman los genes.
It's a copying error that may occur when our cells divide.	Es un error que puede ocurrir cuando las células se dividen.

Cortometraje: Selección natural y adaptación

[DR. CARROLL:] Mutation seems to mean that something bad has happened.	[DR. CARROLL:] Una mutación parece que significa que algo malo ha ocurrido.
Well, mutations are neither good or bad.	Bueno, las mutaciones no son ni buenas ni malas.
Whether they are favored, or whether they are rejected, or whether they're just neutral, depends upon the conditions an organism finds itself.	Si son rechazadas o aceptadas, o si sólo son neutrales, depende de las condiciones en las que se encuentra el organismo.
So, for the pocket mouse, a mutation that caused the mouse to turn black, that is good if you're living on black rock, and it's bad if you're living out in the sandy desert.	Así que en el caso del ratón de bolsillo, una mutación que volvió al ratón negro, es buena si está viviendo entre rocas oscuras y es mala si está viviendo en el desierto arenoso.
[DR. NACHMAN:] The light mice are all on the bottom: here, here, here...	[DR. NACHMAN:] Los ratones claros están todos en la parte inferior: aquí, aquí, aquí...
[NARRATOR:] Fur color is a trait controlled by many genes.	[NARRADOR:] El color del pelaje es un rasgo controlado por muchos genes.
To figure out how dark mice evolved, Nachman focuses on how these genes differ in dark and light mice.	Para averiguar cómo evolucionaron los ratones oscuros, Nachman se concentra en cómo estos genes difieren entre los ratones claros y oscuros.
One by one the genes prove identical.	Uno por uno, los genes parecen idénticos.
But at last, something does turn up.	Pero al final, algo se presenta.
The difference between dark and light mice boils down to a difference of four chemical letters in a gene called Mclr.	La diferencia entre los ratones claros y oscuros radica en una diferencia de cuatro letras químicas en un gen llamado Mclr.
Because the gene controls the amount of dark pigment in a mouse's hair follicles, a mouse with these mutations grows dark fur, which gives it an advantage on a dark background.	Como este gen controla la cantidad de pigmento oscuro que hay en los folículos pilosos del ratón, un ratón con estas mutaciones va a tener pelaje oscuro, que le da una ventaja en un entorno oscuro.
But still, that's one mouse.	Pero aún así, ese es sólo un ratón.
How would its dark fur spread to a whole population?	¿Cómo se propaga su piel oscura a toda una población?
[DR. NACHMAN:] This lava flow is about a thousand years old.	[DR. NACHMAN:] Este flujo de lava tiene una antigüedad de mil años.
And so you might wonder, has there been enough time?	Y entonces, te podrías preguntar, ¿ha transcurrido suficiente tiempo?
It's only been a thousand years.	Sólo han pasado mil años.
It's a very short period of time for a new mutation to come along and spread, so that all of the mice on this lava flow are black.	Es un período de tiempo muy breve para que una mutación nueva aparezca y se propague, para que todos los ratones en este flujo de lava sean negros.
Because really, they all are.	Porque en realidad, todos lo son.
[NARRATOR:] Indeed, such a rapid spread of a mutation may seem unlikely-- until you do the math.	[NARRADOR:] Es cierto, una propagación tan rápida de una mutación parecería ser poco probable; hasta que se hacen los cálculos.
[DR. CARROLL:] And the reason is, that while only one new mouse born in 100,000 may be black, hundreds of thousands of mice are born in any given year.	[DR. CARROLL:] Y la razón es que si bien tal vez solo nazca un ratón negro de cada cien mil ratones, cientos de miles de ratones nacen cada año.

Cortometraje: Selección natural y adaptación

And then those mice that are black have enough advantage that their babies do better and they have more offspring.	Y luego, esos ratones que son negros tienen una ventaja tal que a sus crías les va mejor y tienen más crías.
And their offspring have more offspring.	Y sus crías tienen más crías.
And just about a 5% advantage compounded year in and year out can very quickly turn the whole population black as we see today.	Y con sólo una ventaja de un 5% acumulada cada año puede convertir rápidamente a toda la población en negra como la vemos hoy.
[NARRATOR:] If dark color gives mice a 1% competitive advantage, and you start with 1% of the population being dark, in about 1000 years, 95% of the mice will be dark.	[NARRADOR:] Si el color oscuro le da a los ratones una ventaja competitiva de un 1%, y comenzamos con el 1% de la población oscura, en unos 1000 años, el 95% de los ratones serán oscuros.
If instead the dark color gives them a 10% advantage, then it only takes 100 years.	Si en cambio, el color oscuro les da una ventaja de un 10%, entonces, sólo se necesitan 100 años.
Thanks to Nachman's mice, science has an example of evolution, crystal clear in every detail.	Gracias a los ratones de Nachman, la ciencia tiene un ejemplo de evolución, más claro que el agua en cada detalle.
[DR. NACHMAN:] What's exciting about this is that we have a system that's very simple ecologically.	[DR. NACHMAN:] Lo apasionante de esto es que tenemos un sistema que es muy simple desde el punto de vista ecológico.
You have dark rocks and you have light rocks.	Tenemos rocas oscuras y rocas claras.
And you have dark mice and light mice.	Y tenemos ratones oscuros y ratones claros.
It couldn't be simpler.	No podría ser más simple.
[DR. CARROLL:] We know who the predators are, what the selective force is.	[DR. CARROLL:] Sabemos cuáles son los depredadores, cuál es la fuerza selectiva.
We know precisely the genetic basis of what makes the mice have an advantage or a disadvantage depending upon where they live.	Conocemos precisamente la base genética que hace que los ratones tengan una ventaja o una desventaja dependiendo de la zona donde viven.
All the pieces are finally together.	Todas las piezas finalmente encajan en su lugar.
It's a perfect illustration of Darwin's process of natural selection.	Es una perfecta ilustración del proceso de selección natural de Darwin.
[NARRATOR:] In fact, it's more than that.	[NARRADOR:] De hecho, es más que eso.
For Nachman's mice also counter a common misconception: that evolution is a random process.	Porque los ratones de Nachman también refutan una creencia errónea común: que la evolución es un proceso aleatorio.
[DR. CARROLL:] Well, there is one random component, and that's the process of mutation.	[DR. CARROLL:] Bueno, existe un componente aleatorio, que es el proceso de la mutación.
Mutations occur at random throughout our DNA.	Las mutaciones ocurren de manera aleatoria en el ADN.
Every new organism is born with a new set of mutations.	Cada nuevo organismo nace con un nuevo conjunto de mutaciones.
But while mutation is random, natural selection is not.	Pero si bien la mutación es aleatoria, la selección natural no lo es.

Cortometraje: Selección natural y adaptación

Natural selection sorts out the winners and losers and that's really what the whole process of evolution is driven by.	La selección natural separa a los ganadores de los perdedores y eso es lo que realmente impulsa todo el proceso de la evolución.
[NARRADOR:] But if natural selection is not random, would it produce the same result under the same conditions?	[NARRADOR:] Pero si la selección natural no es aleatoria, ¿daría el mismo resultado bajo las mismas condiciones?
It does.	Así es.
And here's proof.	Y aquí está la prueba.
Rock pocket mice collected by Nachman from other lava flows in other parts of the Southwest.	Ratones de bolsillo tomados por Nachman de otros flujos de lava en otras partes del sud-oeste.
[DR. NACHMAN:] These are two different black mice and they each evolved on different lava flows.	[DR. NACHMAN:] Hay dos ratones negros diferentes y cada uno evolucionó en diferentes flujos de lava.
And the lava flows are hundreds of miles apart but the changes, the genetic changes that made these mice black, were different in each case.	Los flujos de lava están separados por cientos de kilómetros, pero los cambios, los cambios genéticos que convirtieron a estos ratones en negros, fueron diferentes en cada caso.
And what's amazing to me is how similar the black mice are.	Y lo que es sorprendente para mi es lo similares que son los ratones negros.
We didn't know when we started this whether we would find that they were the same genes or different genes.	Nosotros no sabíamos cuando comenzamos con esto si encontraríamos que eran los mismos genes o genes diferentes.
And we were really surprised to find that they were completely different genes.	Y nos sorprendió descubrir que eran genes completamente diferentes.
And yet, if you look at the mice they look almost identical.	Y sin embargo, si observan a los ratones, parecen casi idénticos.
[NARRADOR:] Clearly, there are different genetic ways to make a mouse dark.	[NARRADOR:] Hay diferentes maneras genéticas de oscurecer a un ratón.
But once the beneficial mutations appear, natural selection, the non-random part of evolution, can, under very similar conditions, favor very similar adaptations.	Pero una vez que las mutaciones beneficiosas aparecen, la selección natural, la parte no aleatoria de la evolución, puede, bajo condiciones muy similares, favorecer adaptaciones muy similares.
[DR. NACHMAN:] In effect, each of these lava flows is like rewinding the tape of life and allowing evolution to occur again and again.	[DR. NACHMAN:] Efectivamente, cada uno de estos flujos de lava está como rebobinando la película de la vida y dejando que la evolución suceda una y otra vez.
And in each case, we find the dark mice have evolved.	Y en cada caso, encontramos que los ratones oscuros han evolucionado.
[NARRADOR:] The rock pocket mice show us that evolution can and does repeat itself...and why evolutionary change is never-ending.	[NARRADOR:] Los ratones de bolsillo nos demuestran que la evolución puede repetirse a sí misma...y por qué el cambio evolutivo es interminable.
As environments transform, so must the species that inhabit them, adapting and re-adapting in the great and complex battle of life.	Cuando el medio ambiente se transforma, también lo hacen las especies que lo habitan, adaptándose y readaptándose en la compleja lucha por la vida.