

MMA  
0303 No.4

# La Maravilla de la Vida

¿Qué somos?



# Índice de Íconos



Este Ícono indica la posibilidad de profundizar un tema a través de un **Metarrelato**. Es una ventana que permite explorar en otros conocimientos.



Este Ícono indica la interrelación entre una idea desarrollada mas adelante o en otro material que presenta La Caja ecológica<sup>2</sup>, denominado, **Referencia Cruzada**.

El Casete, el Juego y el Afiche son ejes transversales, su aplicación es complementaria a través de todos los materiales de la Caja ecológica<sup>2</sup>

1700387

# Contenido



<b>El ciclo de la vida</b> .....	<b>4</b>
La cooperación: Principio de la convivencia .....	8
Francisco de Asís .....	11
Vivo y muero a la vez... ..	14
El árbol de la vida .....	16
¿Hay vida extraterrestre? .....	19
<b>"El Universo está en todas partes"</b> .....	<b>24</b>
La formación de los continentes .....	29
El ceratosaurio .....	39
La música: Expresión de la Tierra .....	41
Cantaba la Señora Amelia al ritmo de Catalino .....	42
<b>Cambio de planes</b> .....	<b>48</b>
¿Qué es la paleontología? .....	51



## Programa Caja Ecológica²

### Junta Directiva

Marco Antonio Cruz - Fundación Antonio Restrepo Barco  
Angela María Robledo - Fundación Antonio Restrepo Barco  
Luis Fernando Cruz - Fundación Carvajal  
Guillermo Carvajalino - Fundación Corona  
Oscar Rojas Rentería - Fundación FES  
Jorge Iván Restrepo - Fundación FES

### Comité Editorial

Diego Amorochio  
María Elfi Chaves  
Ceneyra Chávez  
Marta Liliana Herrera  
Pedro Quijano Samper  
Tatiana Romero

### Coordinación General

Pilar Escobar García

## Ministerio del Medio Ambiente

Juan Mayr Maldonado  
MINISTRO

Luis Fernando Gaviria Trujillo  
VICEMINISTRO DE POLÍTICA Y REGULACIÓN

Claudia Martínez Zuleta  
VICEMINISTRA DE COORDINACIÓN DEL SINA

Carlos Manuel Herrera Santos  
DIRECTOR DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Edgar Erazo Camacho  
COORDINADOR GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL URBANA

Pedro Quijano Samper  
JEFE OFICINA ASESORA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL,  
PARTICIPACIÓN CUIDADANA Y POBLACIÓN

### Autor Guía 2

Pedro Quijano Samper

### Asesoría Científica

Natalia Arango V.  
María Elfi Chaves

### Diseño y Consultoría Editorial

Servicios Creativos & Cia. Ltda.  
Hilda María Gómez Duque

#### ILUSTRACIÓN

Olga Cuéllar  
Juan Carlos Nicholls

#### PREPARACIÓN Y TRÁFICO DE ARCHIVOS

Germán Morales V.

#### CORRECCIÓN DE PRUEBAS

Luz Eugenia Sierra

#### PREPrensa

Zetta Comunicadores

#### IMPRESIÓN

Panamericana Formas e Impresos S.A.

ISBN Volumen: 958-9362-39-7  
ISBN Obra completa: 958-9362-36-2

Santa Fe de Bogotá, marzo de 1999  
COLOMBIA

## Caja ecológica²

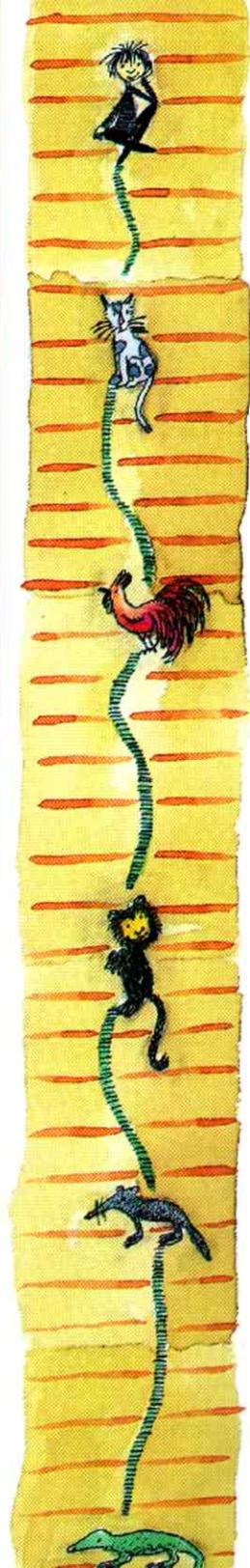
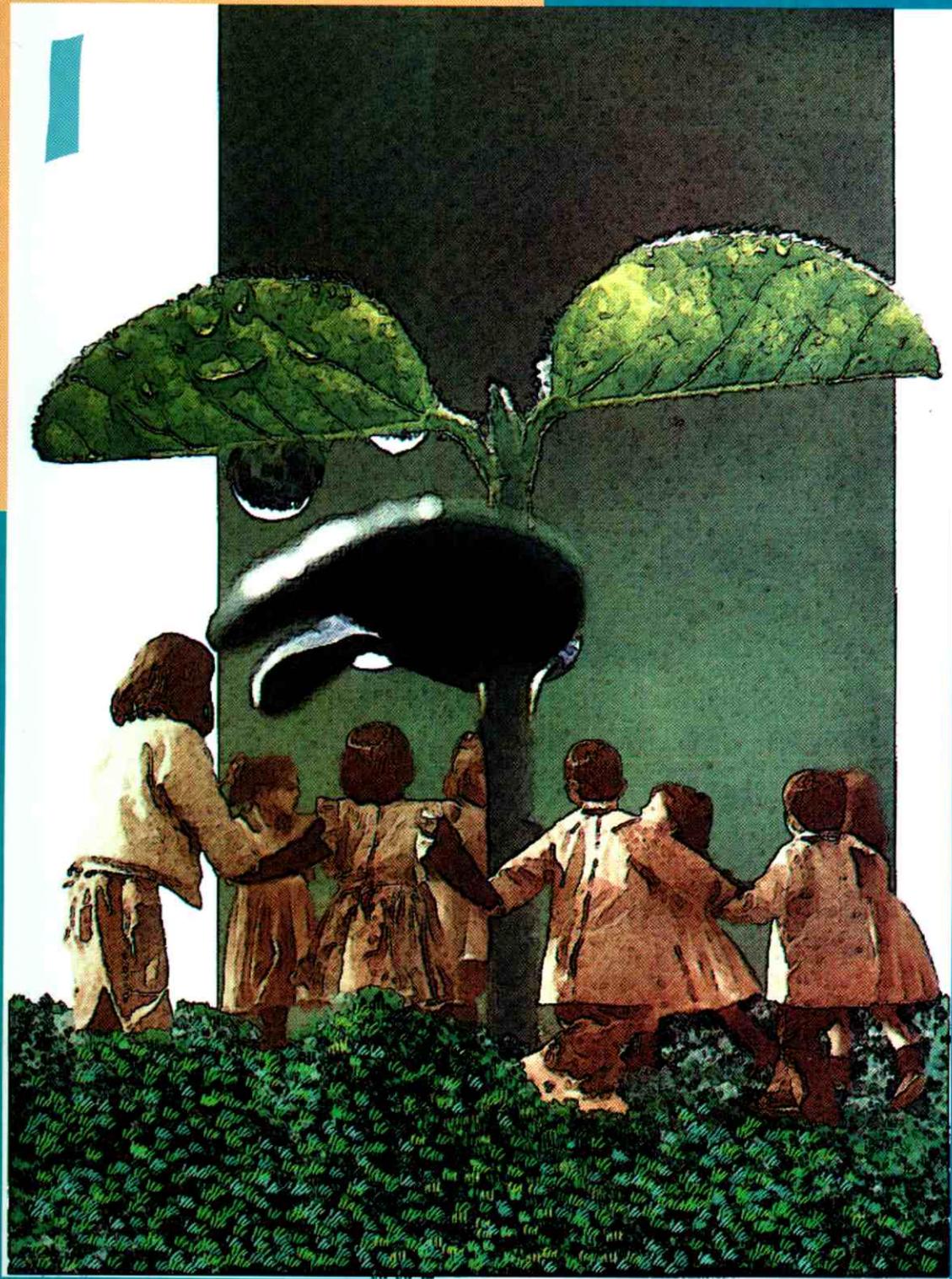
es un programa de las Fundaciones Antonio Restrepo Barco, Carvajal, Corona y FES.

Para la presente edición de 10.000 ejemplares cuenta con el apoyo técnico y financiero del Ministerio del Medio Ambiente, a través del Programa de Fortalecimiento de la Gestión Ambiental Urbana, FIGAU, crédito No.3973 del Banco Mundial.

### Material Educativo, prohibida su venta

Coordinación - Programa Caja ecológica  
Fundación FES - División de Medio Ambiente

Calle 64 Norte # 5B-146 Local 26, Cali. A.A. 5744, Teléfono (092) 666 17 00, Fax (092) 665 43 00  
Correo electrónico [cajaecol@fes.org.co](mailto:cajaecol@fes.org.co)



## El ciclo de la vida

**T**radicionalmente, los meses de diciembre y enero en la montaña eran siempre calurosos y muy secos. Labriegos y ganaderos se preparaban para la





La química de  
la vida

Pág. 59

La vida

Pág. 72



**L**a granja de Doña Ofelia y Don Cipriano se encontraba en una región considerada por muchos como un paraíso terrenal. Nacían allí numerosos manantiales que alimentaban durante todo el año el río; del páramo bajaban quebradas y riachuelos que parecían haber sido puestos en ese lugar para regar las tierras de labranza y para dar de beber a los animales que acostumbraban pastar en los grandes potreros que alguna vez habían sido hermosos bosques de montaña. La parte alta, aún conservaba intacta la vegetación nativa. Tanto el bosque de niebla como el páramo eran lugares sagrados para Doña Ofelia y Don Cipriano.



**A** medida que la montaña se confundía con el valle, era posible ver el rostro triste de una tierra que en invierno sufría por la fuerza de las aguas y que



De esta forma se aseguraba que los pobladores que no tenían manantiales en sus tierras, o que no podían excavar pozos de reserva, no sufrieran los rigores de la época seca.

**P**ero más que un día de trabajo, ese momento era esperado por todos, porque se había convertido en una fiesta. Unos llevaban la gallina para el sancocho y otros la ternera para el asado. No faltaban las papas, la mazorca y el tomate. Tampoco el ajo, el tomillo y el laurel, y mucho menos la cerveza, que era algo así como el combustible que permitía trabajar largas horas sin descanso.

En la tarde se prendía la fiesta. Se aprovechaba la reunión para celebrar la navidad, y al mismo tiempo para dar gracias al Sol, al Agua y a la Tierra, por proveer el alimento.

**A** pesar de llevar algunos años viviendo con los abuelos, era la primera vez que Margarita y Ciprianito iban a estar presentes en una reunión como aquella...





—¿Y estaremos allí todo el día?  
—preguntó Margarita.

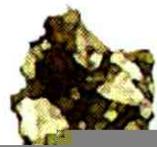
—¡Claro! —repuso Doña Ofelia, que disfrutaba de esa celebración desde muy joven.

—¿Y podremos bañarnos en el río como lo hacemos cuando vamos de paseo?

La fiesta del cierre de conales es la

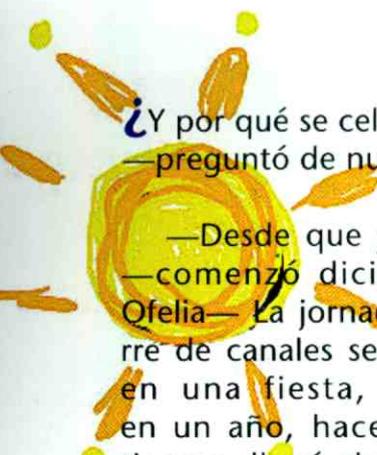
#### LA COOPERACIÓN: PRINCIPIO DE LA CONVIVENCIA

**A**yudar y buscar ayuda es una de esas cualidades humanas que a veces olvidamos. La ayuda mutua ha permitido el desarrollo de muchas sociedades. Charles Darwin escribió alguna vez, que... "La poca fuerza y velocidad del hombre, su carencia de armas naturales etc., quedan holgadamente compensadas por sus cualidades sociales que le



—Bueno, —explicó Don Cipriano—  
Resulta que es más fácil trabajar unidos  
por algo que será de beneficio para  
todos. Si cada uno de nosotros se pone  
a cerrar sus canales, no terminaría a  
tiempo, y la gente que está en la parte  
baja del río, y que no puede hacer  
reservorios de agua, sufriría mucho. La  
ayuda que nuestros vecinos nos prestan  
y que nosotros prestamos, permite que  
en uno o dos días hagamos un trabajo  
que nos tomaría a cada uno más de una  
semana hacerlo solos. 





¿Y por qué se celebra una fiesta?

—preguntó de nuevo...

—Desde que yo recuerdo  
—comenzó diciendo Doña Ofelia— La jornada del cierre de canales se convirtió en una fiesta, cuando en un año, hace mucho tiempo, llegó al pueblo el Padre Jeremías; un cura de la Orden franciscana que venía en una peregrinación desde España. Llegó precisamente el día de cierre de canales y trabajó con los hombres y mujeres que dedicaban dos o tres jornadas a laborar para la comunidad.

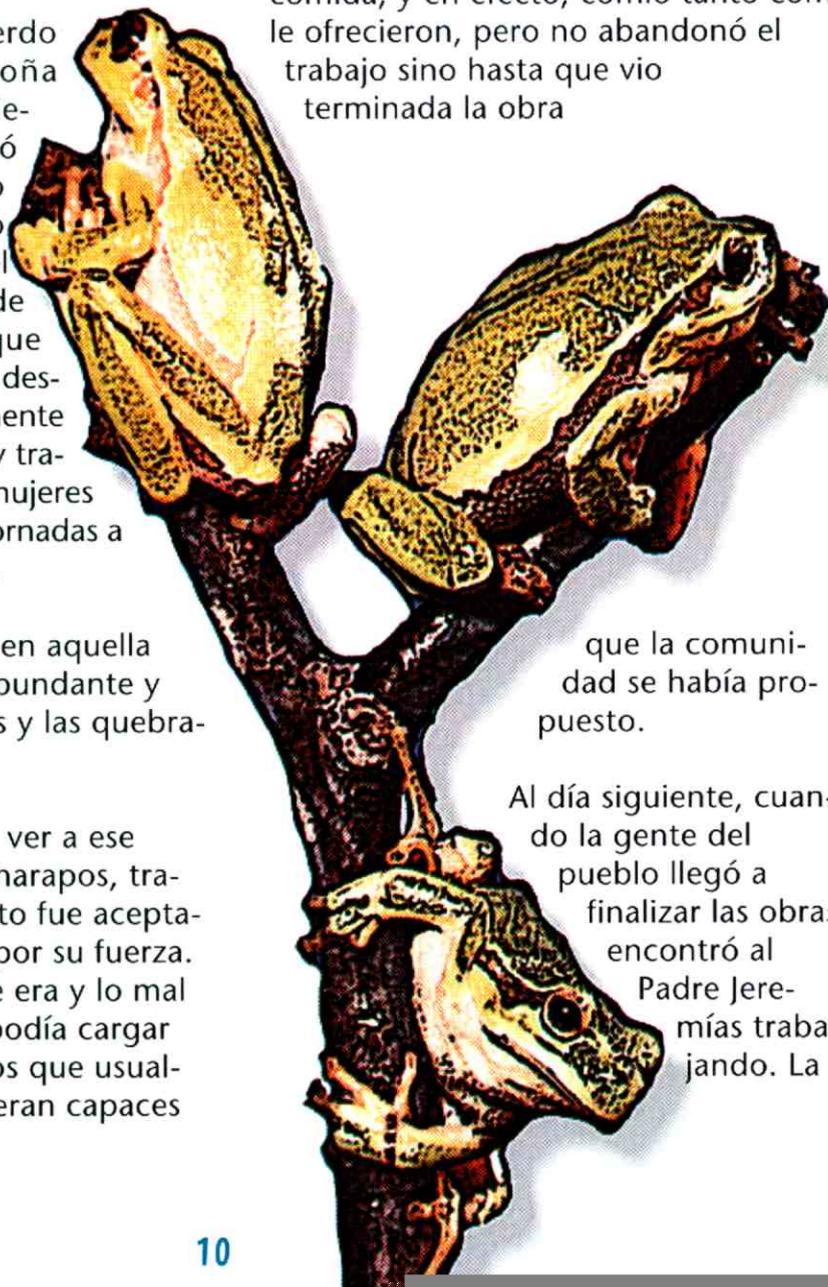
Eran pocos los canales en aquella época, pues el agua era abundante y nadie pensaba que los ríos y las quebradas se pudieran agotar.

**P**ara algunos fue extraño ver a ese hombre de barba larga y harapos, trabajar con ellos, pero pronto fue aceptado por su trato amable y por su fuerza. A pesar de lo delgado que era y lo mal alimentado que parecía, podía cargar sin ayuda piedras y troncos que usualmente sólo dos hombres eran capaces

de levantar. Muchos pensaron que estaba trabajando por un plato de comida, y en efecto, comió tanto como le ofrecieron, pero no abandonó el trabajo sino hasta que vio terminada la obra

que la comunidad se había propuesto.

Al día siguiente, cuando la gente del pueblo llegó a finalizar las obras, encontró al Padre Jeremías trabajando. La



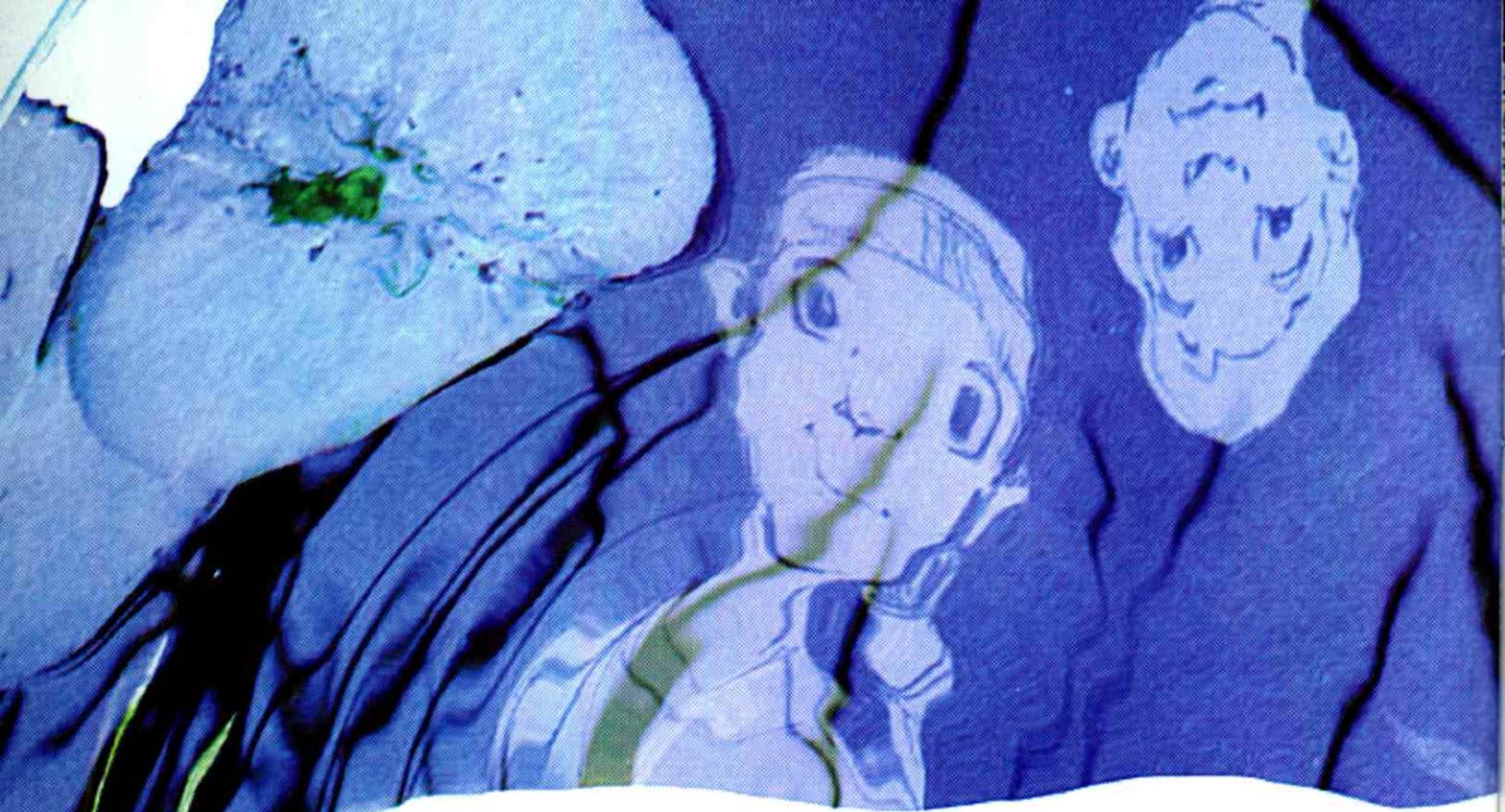


### FRANCISCO DE ASÍS

**F**rancisco de Asís vivió en Italia del año

1182 al 1226. Como el viejo Jeremías de nuestra historia, Francisco de Asís un día decidió que su vida, como hijo de un rico mercader de telas, no tenía sentido. Se despojó de todos sus bienes materiales y se retiró al campo buscando seguir el ejemplo de Cristo a través de la pobreza y la sencillez. Fundó entonces la Orden de los franciscanos. Sus seguidores adoptaron sus predicamentos y se dedicaron a inculcar el amor a Dios y a la naturaleza. Por eso a San Francisco se le conoce como el patrón de los animales. Su ruptura con la organización eclesiástica de su época, lo llevó, junto con sus hermanos, a la vivencia del evangelio a través de lo que llamaron "la comunión cósmica"; es decir, la comunión entre Dios, la naturaleza y el ser humano.

historia se repitió año tras año, ya que el Padre se estableció en la montaña, cerca del pueblo, donde construyó una pequeña casa de piedra en la que vivía. Fue él quien convirtió la jornada del cierre de canales en una fiesta. Una fiesta en honor a la Tierra, al Agua...



—¡...a la vida y a la amistad!, —dijo eufóricamente Don Cipriano interrumpiendo a la abuela.

**C**iprianito sonrió y preguntó de nuevo:

—¿Y el Padre Jeremías va a estar mañana?

—No hijo, el Padre Jeremías murió de viejo hace algún tiempo —respondió la abuela—

—¿Te acuerdas de las ruinas que hay arriba en la montaña, por el camino del bosque, casi llegando al páramo? Bueno, esas ruinas eran parte de lo que alguna vez fue su casa.

—¿Por qué se murió?

—Murió porque ya estaba muy viejo, y además porque todos tenemos que morir alguna vez —dijo Don Cipriano.

Ciprianito quedó asustado...

—¿Yo también me voy a morir?

**E**l abuelo se dio cuenta que se había metido, sin quererlo, en un tema muy espinoso.

—Mira Ciprianito... lo que pasa es que todos los seres vivos terminamos

nuestro ciclo muriendo. Le ocurre a la mariposa, a la flor, al pájaro que canta en las mañanas. Incluso a Sócrates y a Rebeca, la vaca.

**E**ntre más trataba Don Cipriano de explicarle al niño el asunto, más parecía enredar las cosas...

—Entonces... ¿Sócrates también se va a morir?



—Sí...hijo, Sócrates algún día morirá, pero no tienes que preocuparte por eso, porque Sócrates aún está muy pequeño... al igual que lo están tú y Margarita...

Lo importante, Ciprianito, no es que algún día nos vayamos a morir, sino que hoy estamos vivos...

**L**a respuesta del abuelo no logró disminuir mucho la preocupación ni la curiosidad de Ciprianito. De hecho también para Margarita el tema de la muerte era algo triste y que no tenía explicación.

#### VIVO Y MUERO A LA VEZ...

**V**ivo y muero a la vez, me ahogo y quemó;  
alterno el frío con la calentura;  
y es mi vida, tan plácida y tan dura,  
tedio mezclado con placer extremo.

Lloro y río a la vez, confío y temo;  
en mitad del placer sufro tortura;  
mi bien se va, mi bien jamás perdura;  
y me seco y doy flor, oro y blasfemo.

Así inconscientemente Amor me lleva,  
y, cuando pienso estar más desolada,  
salgo, de pronto, de la pena nueva.

O creyéndome cierta de mi dicha  
y en lo alto de la hora más deseada,  
Amor me vuelve a mi anterior desdicha.

Louise Labé  
1526-1566



—Pero entonces.. ¿por qué estamos vivos? —preguntó ella.

—La vida es el fruto de un largo camino de misterios y aventuras. ¿Recuerdan la historia que me relató Antonio da Silva; aquel marino perdido en la isla flotante? 

—¡Sí! —respondieron al unísono Margarita y su hermano.

—Bueno, pues como esa historia hay muchas otras. Ahora bien, ¿por qué estamos vivos? Es algo que no se ha podido responder, pero ¡sí que hemos llegado lejos en la búsqueda de nuestros antepasados!



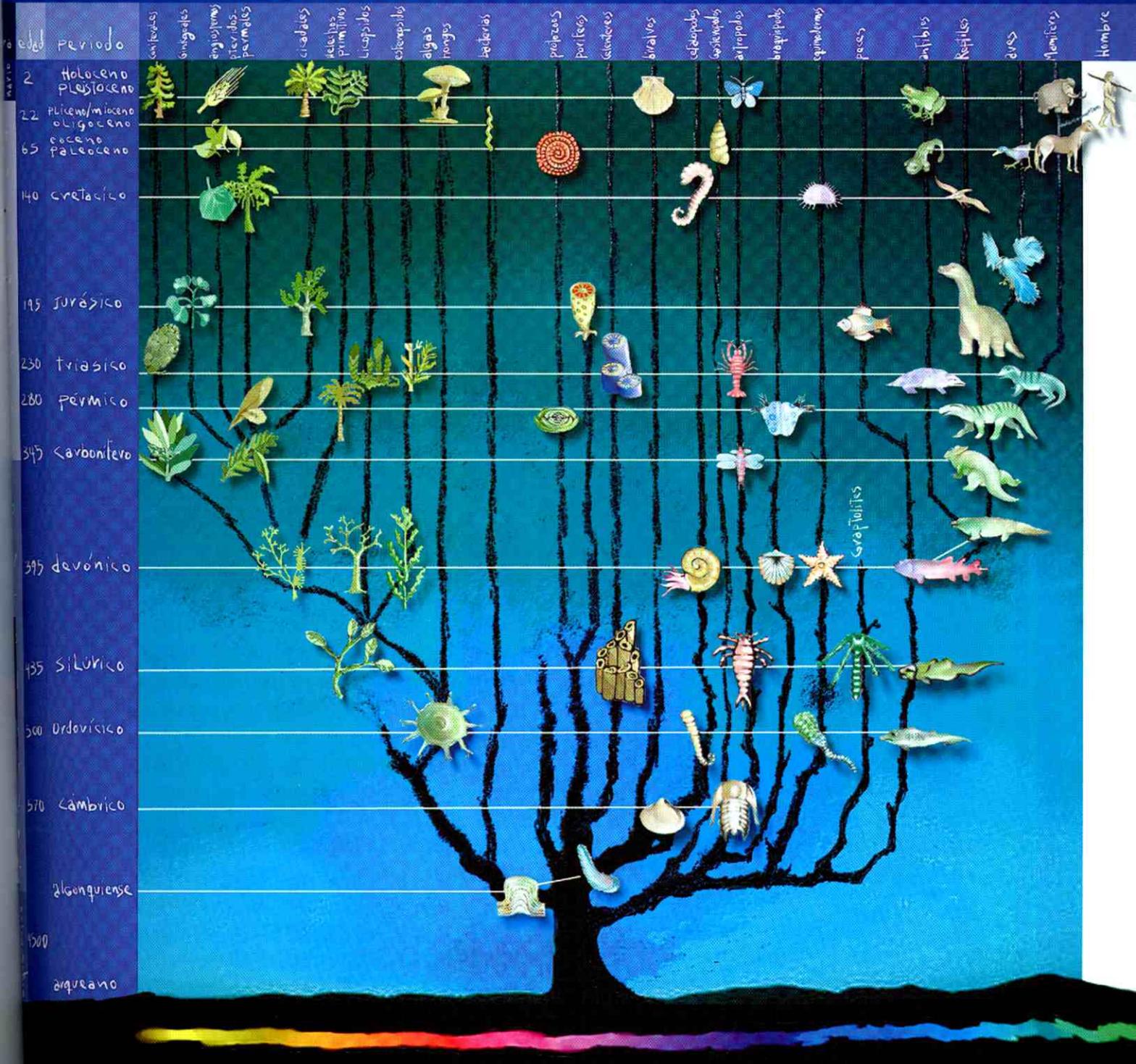
Pág. 68

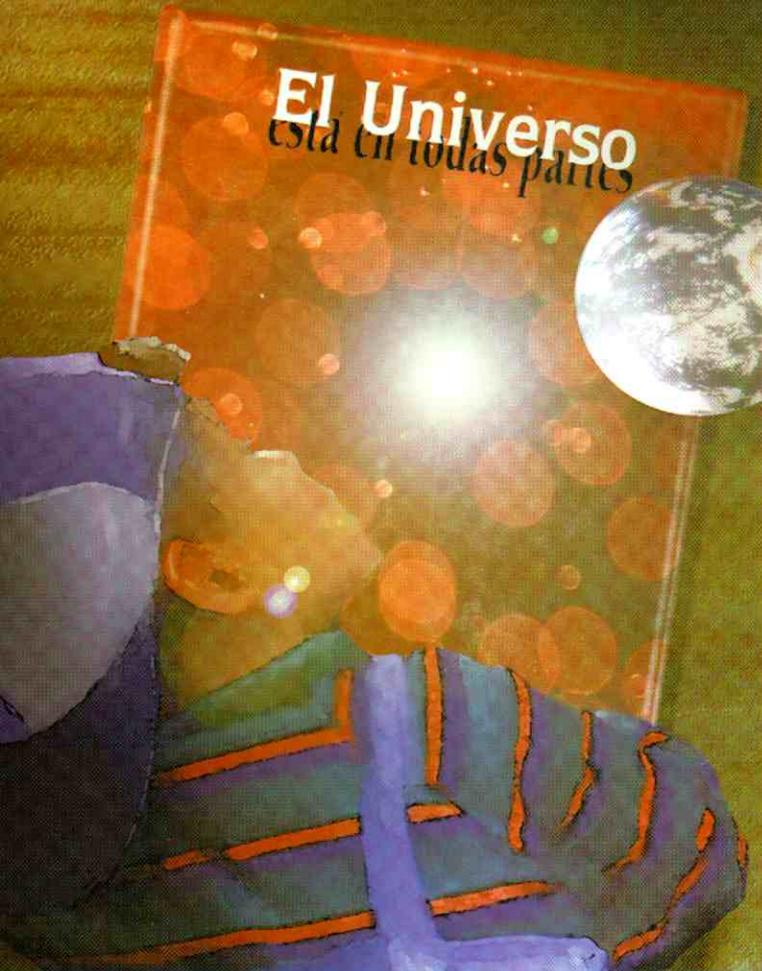


—¿Sabían ustedes que los seres humanos tenemos el mismo origen que los árboles y que el resto de los animales?

### EL ÁRBOL DE LA VIDA

**E**l árbol de la vida es una representación del proceso evolutivo que se inició desde el momento en que la vida surgió en nuestro Planeta. Es una forma de clasificar los seres vivos, a partir de ramificaciones que nos muestran cómo, de un posible origen común, la vida ha seguido diversos senderos para perpetuarse. Las diferentes escalas de tiempo (tiempo geológico, tiempo biológico, tiempo histórico) nos permiten apreciar el largo período que dicho proceso se ha tomado, desde la aparición de la





**E**l viejo fue hasta su habitación y volvió con un libro que en su portada decía: "El universo está en todas partes". Ciprianito, que apenas empezaba a leer, se quedó mirando la hermosa portada de colores en la que aparecía algo así como un túnel del que surgían figuras de hongos, plantas y animales.

**D**on Cipriano se puso en la tarea de demostrarle a Doña Ofelia que lo que estaba diciendo era cierto.



—Mira mujer que lo que digo no es una locura. Aquí dice que todos los seres vivos que se conocen, incluidos los seres humanos, tenemos en común muchas cosas. En primer lugar, compartimos el mismo espacio vital; este pequeño planeta que nos sirve de casa. Por otro lado, necesitamos transformar la energía que nos llega del Sol. Bien directamente, como lo hacen las plantas, que convierten la luz del Sol en alimento, o indirectamente, como lo hacemos nosotros, que transformamos el alimento en energía cuando comemos... lo importante, es que compartimos la vocación indeclinable de sobrevivir.



**E**s verdad que todos somos distintos, pero la materia de la vida que, según dicen, tiene su origen cósmico en estrellas lejanas, ha tomado la Tierra como base para producir las múltiples formas de vida que conocemos: desde una diminuta hormiga, hasta un enorme elefante.

—¡Pero cómo va ser lo mismo un



Vida en Marte  
Pág. 54

### ¿HAY VIDA EXTRATERRESTRE?

**H**ay quienes piensan que hay vida en otros planetas. La fabulosa imaginación del ser humano nos ha llevado a pensar en seres extraterrestres de diversas formas y colores; marcianos que quieren invadir la Tierra; naves que zurcan los cielos mirando qué tipo de vida llevamos, etc... Otras voces no menos imaginativas, pero sí más juiciosas, han planteado que el asunto de la vida extraterrestre, es algo que debe ser tomado en serio. Carl Sagan, prestigioso astrónomo recientemente fallecido, decía que es difícil pensar, ante la magnitud del Universo, que la Tierra sea el único lugar con vida. La moderna tecnología utilizada en los programas espaciales de norteamericanos, europeos y





—Lo que dice el libro es que la materia básica de la vida tiene un origen común, y que ese origen es cósmico. Los elementos químicos que forman la vida, tal y como la conocemos en la tierra, están presentes en el polvo de estrellas que vaga sin rumbo por el cielo infinito.

Los niños estaban más divertidos con la forma como los abuelos discutían que con el tema de la discusión. Los miraban alternativamente, como siguiendo un juego de ping pong, pero realmente era poco lo que podían entender de todo lo que estaban diciendo.

Al cabo de un rato, Doña Ofelia dejó de discutir, al ver que Don Cipriano cada vez sacaba nuevos argumentos que favorecían su posición.

—Lo que tú estás diciendo entonces, —remató la abuela— Es que... ¿somos parientes lejanos de los árboles y de los animales?

—De alguna forma lo somos... Si tenemos un origen común, debemos

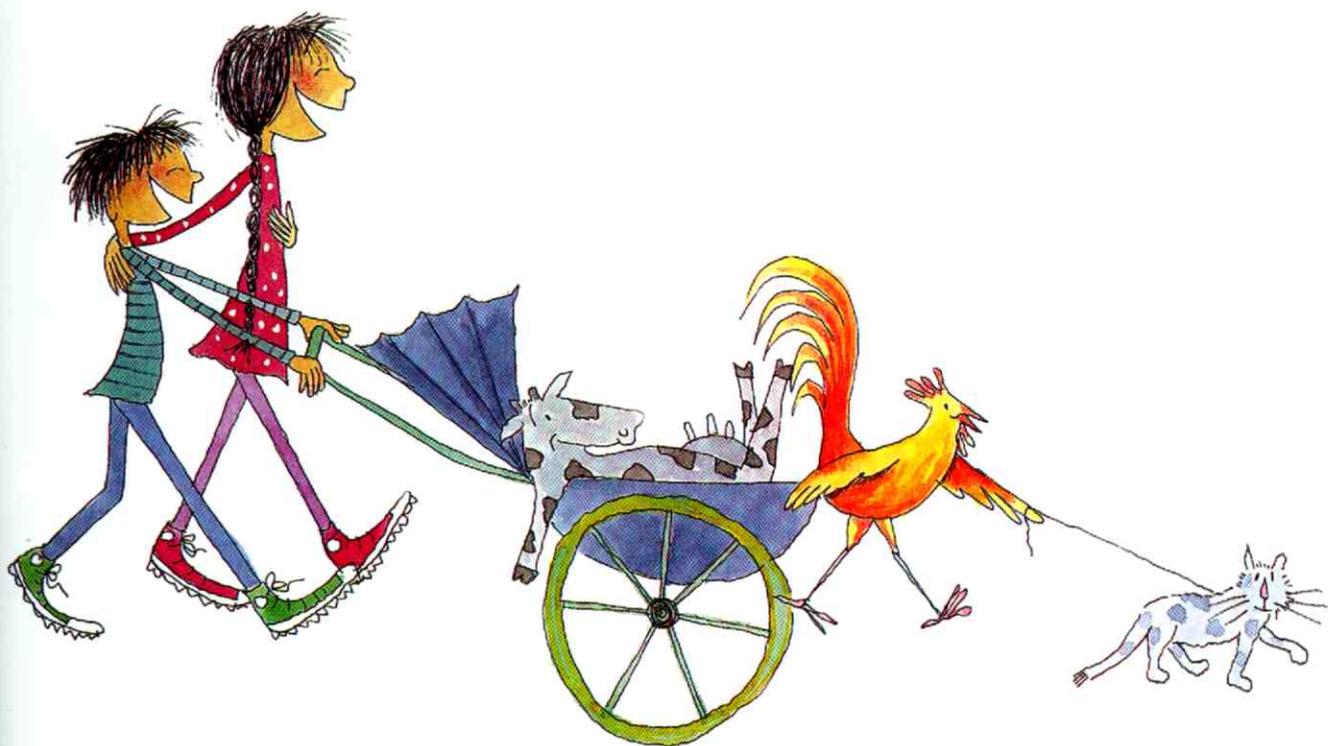


ser algo así como parientes muy lejanos... Claro que quizá parientes no es la palabra correcta... ¡Digamos mejor que tenemos un ancestro común!

**M**argarita y Ciprianito no pudieron ocultar la risa, porque eso de ser parientes de Sócrates y de Rebeca, del gallo Valentín y de los cerdos, parecía tan absurdo como gracioso.

**L**a charla parecía prolongarse mucho y se estaban olvidado de los preparativos para el día de cierre de canales. Doña Ofelia, aún un poco incrédula, se levantó de la mesa de la cocina, para ir por las hierbas que necesitaba para llevar a la gran fiesta del día siguiente.

—Mejor nos dedicamos a los preparativos de mañana, ¿le parece?

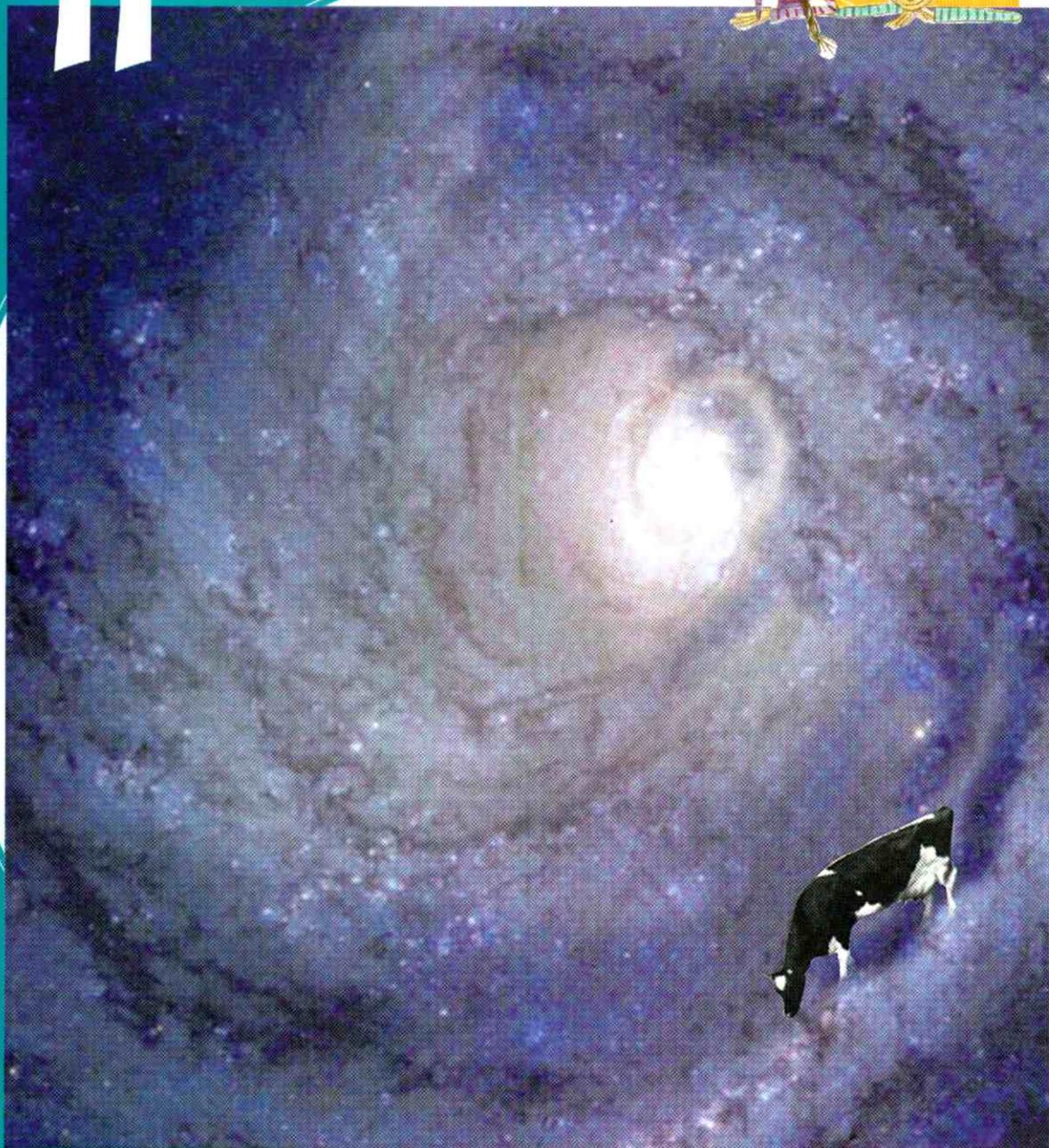


*La Química  
de la Vida  
Pág. 59*

# El Universo está en todas partes

**D**on Cipriano también se levantó siguiendo el ejemplo de Doña Ofelia, porque le hacía falta ir por el bulto de papa y por la zanahoria que había prometido llevar.





700 millones



500 millones



300 millones



200 millones



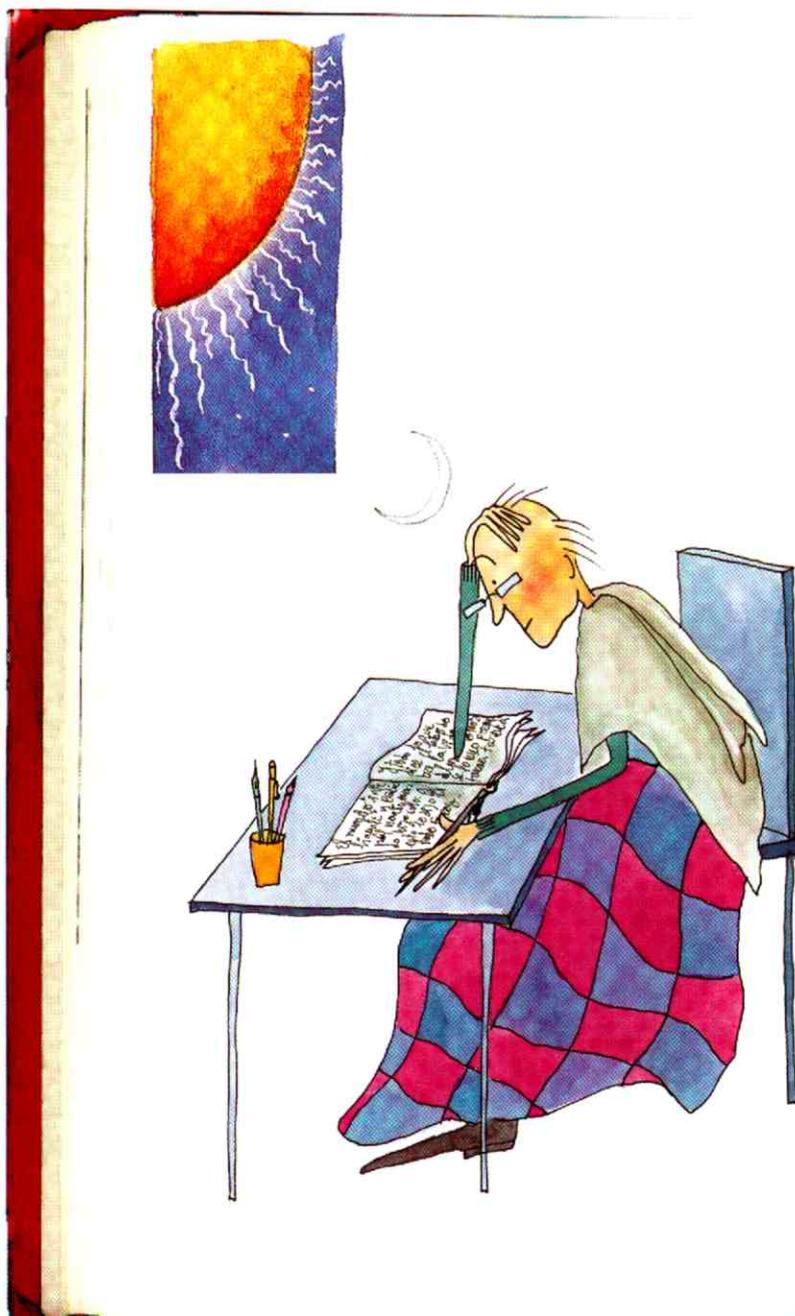
100 millones

# “El Universo está en todas partes”



**A** pesar de tener que levantarse temprano, Don Cipriano estaba tan interesado en la lectura de su nuevo libro, que quiso aprovechar las horas nocturnas para terminar de leerlo. Doña Ofelia lo extrañaba en su cama, pero sabía que él no dormiría tranquilo si en la mañana no llegaba con la explicación de muchas de las preguntas que tenía.

Lo que más le llamó la atención a Don Cipriano de aquel hermoso libro, fue la forma como se relataba la historia del surgimiento de la vida. 



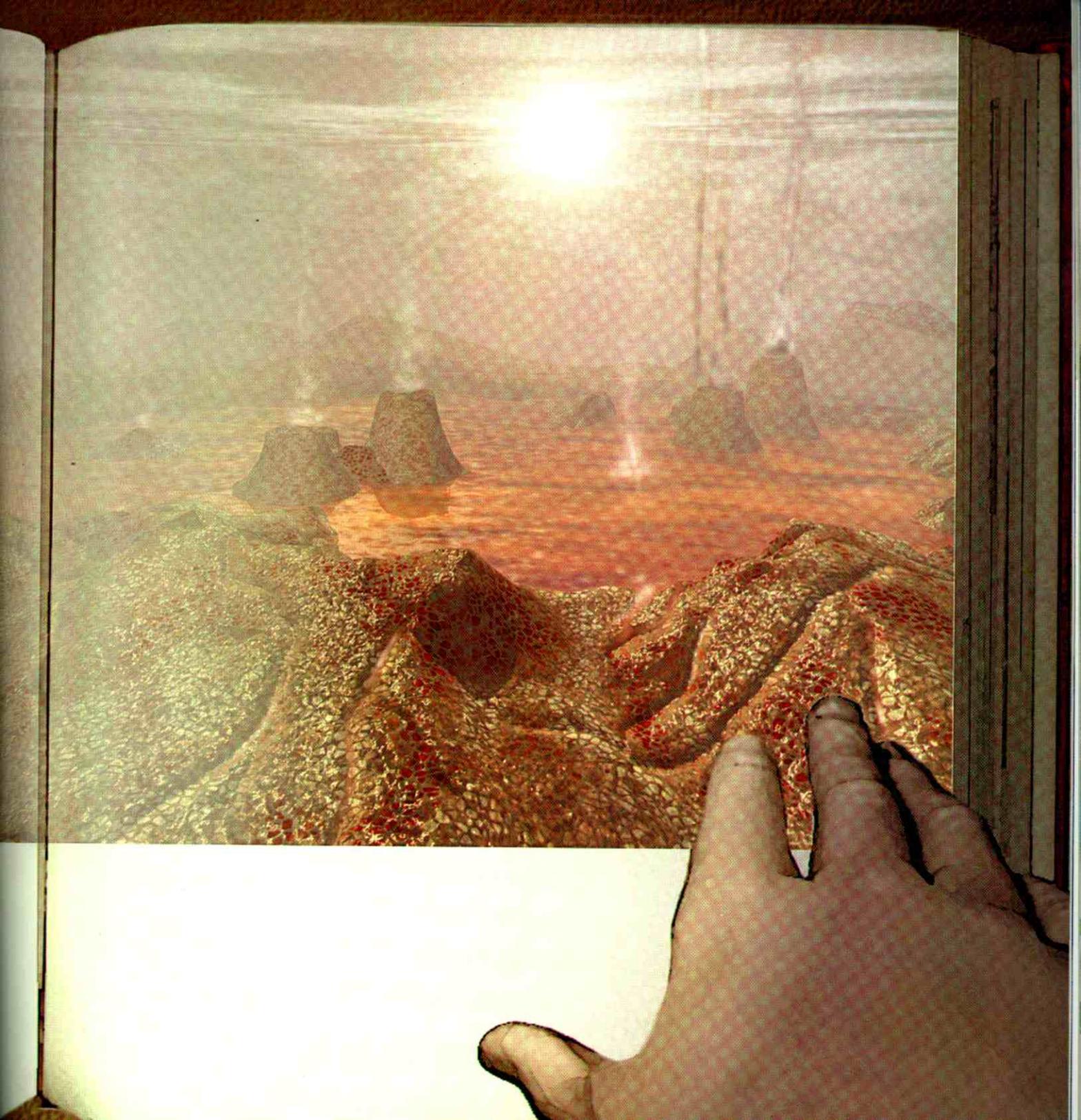
Todo comenzó  
—decía— en un rincón  
del universo llamado  
Tierra. Tercero entre sus  
nueve hermanos planetarios, La Tierra,



La Tierra y  
la aventura  
de la vida  
Pág. 62

*Con el descenso de la temperatura en el universo, y particularmente en la Tierra, las condiciones atmosféricas comenzaron a variar. Las nubes de vapor de agua se fueron convirtiendo en depósitos de agua líquida, que poco a poco ocuparon las depresiones formadas en la superficie terrestre por los meteoros y por las fuerzas internas de la Tierra. Ése fue el origen de los primeros océanos.*

*Con el enfriamiento del planeta disminuyó la actividad volcánica y la expulsión de gases y partículas de polvo hacia la atmósfera. Esto permitió la entrada de rayos solares hasta la superficie. En aquellos océanos tibios de agua y lodo volcánico, se fueron concentrando elementos como el hidrógeno, el oxígeno, el carbono, el nitrógeno, el azufre y el fósforo. No se sabe cómo, pero algunas mezclas de aquellos elementos, al recibir un baño de energía solar fueron convirtiéndose en materia viva. De aquí se desprende algo que resulta fabuloso: todas las formas vivientes comparten la misma esencia química, lo que propone un punto de partida común.*

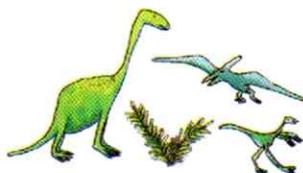
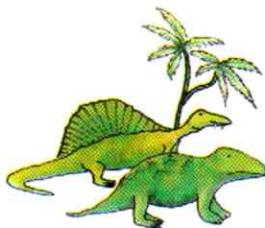
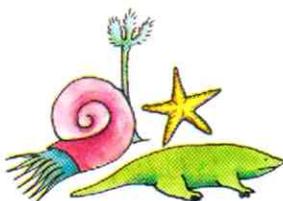
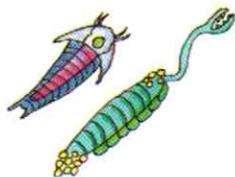


La evolución de la atmósfera terrestre permitió que la vida, que sólo se encontraba en los océanos, saliera a tierra firme y se mantuviera. 



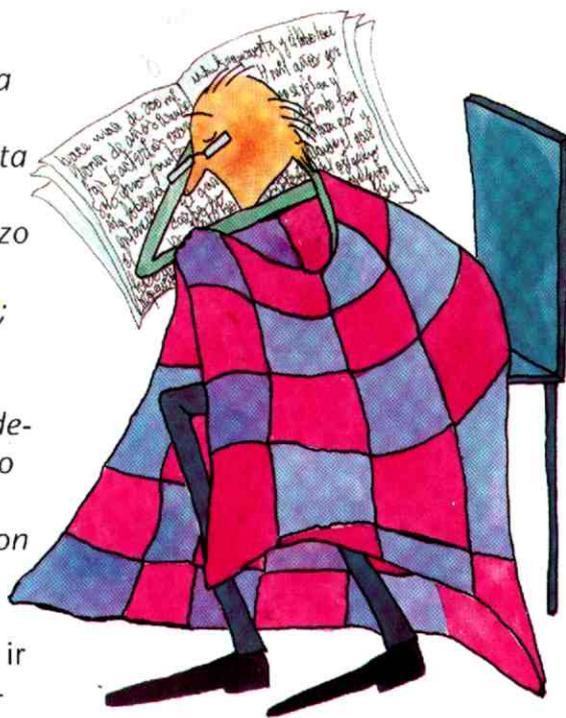
## LA FORMACIÓN DE LOS CONTINENTES

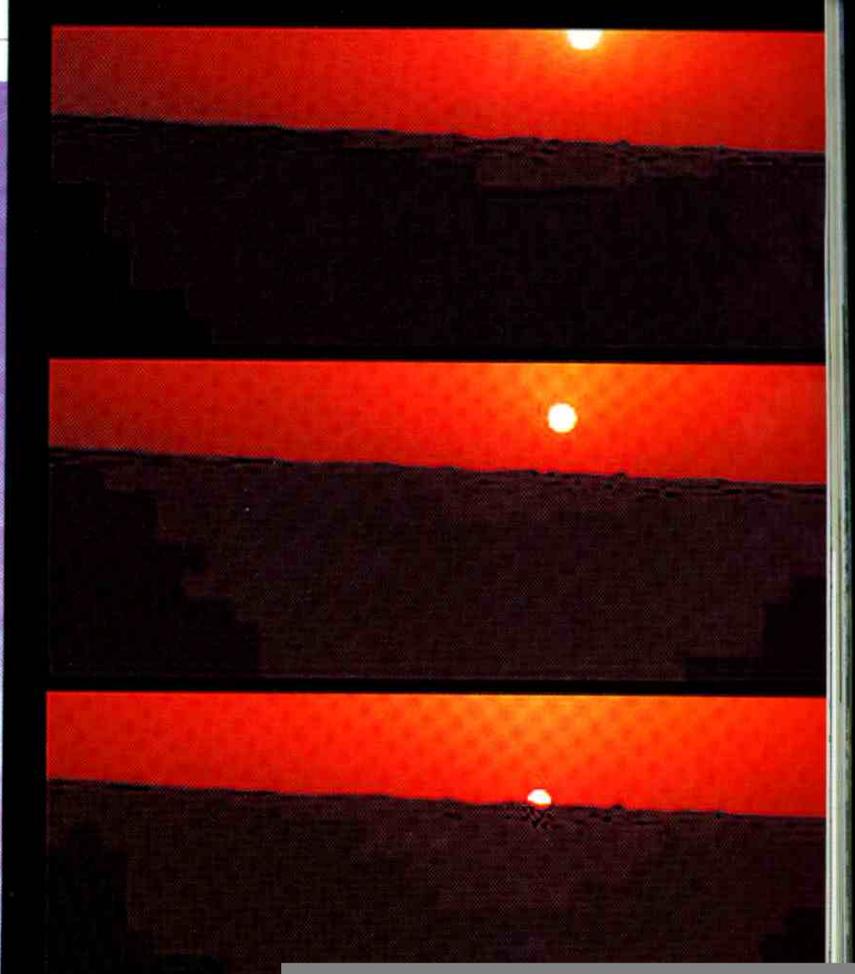
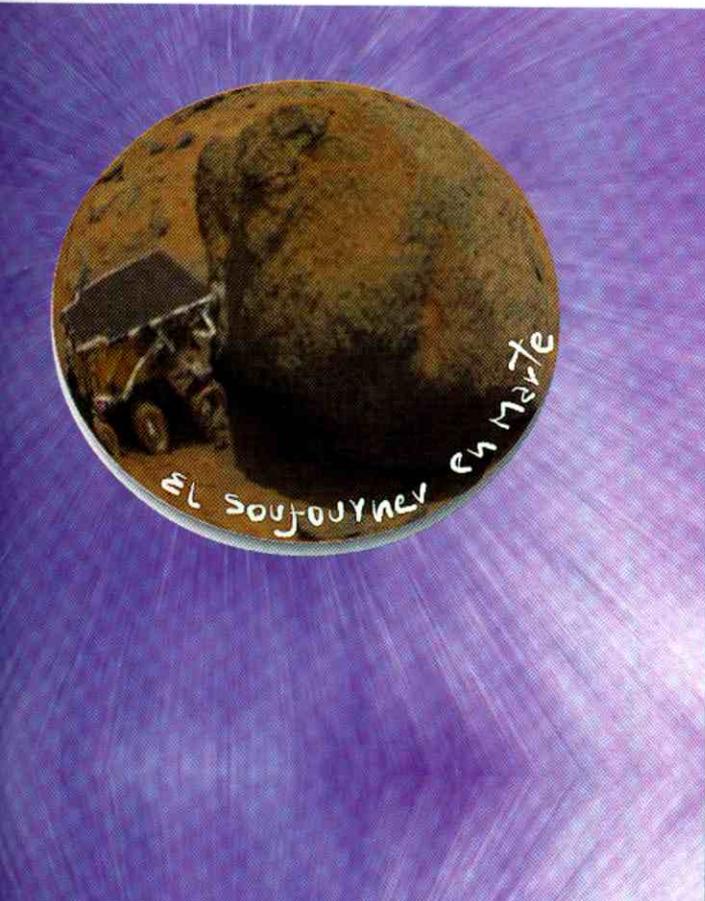
Una de las transformaciones más interesantes que ha sufrido la Tierra en sus 4.600 millones de años de historia geológica es la consolidación de los continentes. Este proceso, llevado a cabo a lo largo de los últimos mil millones de años lo conocemos como *la deriva Continental*. Hace 700 millones de años, no se reconocía ninguno de los continentes actuales. Hace 500 millones de años, en el período Cámbrico, se habían formado cuatro grandes continentes: Norteamérica, Europa (no todavía en su forma actual), Godwana (Sudamérica, Antártida, África y Australia) y Angara (Asia Oriental). Hace 380 millones de años, en el período Devónico, Europa y Norteamérica colisionaron, formando un sólo continente. Posteriormente, en el Pérmico, es decir, hace 250 millones de años, los tres continentes que quedaban, colisionaron nuevamente, formando un supercontinente denominado Pangea. Hace 100 millones de años, en el período Cretácico, Europa y Norteamérica se separaron, al igual que Sudamérica y África. Australia y la Antártida también se comenzaban a distanciar del resto de la masa continental. En el Eoceno, hace 50 millones de años, se había formado el Océano Atlántico. Sudamérica era una isla, al igual que la India, que aún no había colisionado con Asia. En el Pleistoceno, hace 40 mil años, los continentes se hallaban casi en su posición actual.



Las radiaciones ultravioleta provenientes del Sol, en parte perjudiciales para las formas de vida primitivas, al comienzo eran filtradas por las aguas superficiales de mares y océanos. Los pequeños organismos que decidieron explorar los lugares secos, crearon filtros para sobrevivir en tierra pero fue gracias a la lenta formación de la capa de un gas, llamado ozono, que la conquista de tierra firme culminó con éxito. El resultado de ese maravilloso comienzo lo vemos, millones de años después, en forma de microscópicas bacterias; pájaros volando y liebres que corren por campos floridos; hambrientas termitas que se alimentan de la madera de frondosos árboles; y un número casi infinito de mágicas formas y colores que tienen algo en común: son seres vivos.

Ya muy cansado, dejó el libro para ir a dormir. El día iba a ser largo y la jornada intensa.







**D**urante el día, Don Cipriano tenía la mente más en aquel momento remoto del surgimiento de la vida que cerrando con sus amigos canales y compuertas.

Eran muchos los canales que se tenían que clausurar. Los únicos que quedaban abiertos y con flujo permanente de agua corriente eran los que iban hasta las lagunas piscícolas, en donde se criaban las truchas para el consumo local.

**A**provechando un momento de descanso, Don Cipriano se retiró a dormir a la sombra de un roble, no muy lejos del criadero de truchas. No tardó en quedar profundamente dormido.

Quizás el calor fresco de la media mañana y el canto arrullador de los pájaros del bosque, llevaron a Don Cipriano al territorio de los sueños...





**S**oñó que se encontraba en un lugar remoto, en donde había una laguna en la mitad de un desierto de tierra rojiza y seca. Las nubes en el cielo no dejaban entrar muy bien la luz, pero se podía ver, no muy lejos, grandes tormentas con rayos y centellas. También había volcanes incandescentes y ríos de lava que llegaban hasta las aguas de la laguna.

Don Cipriano estaba en compañía de sus nietos, de su hija Rosario y de Doña Ofelia. Parecía que viajaran en una cápsula espacial en forma de burbuja, porque podían ver todo lo que ocurría en aquel lugar, pero no les afectaba en absoluto ni el calor que allí hacía, ni los fuertes olores que producía la evaporación del agua azufrada de la laguna cuando la lava llegaba hasta sus orillas.

**A** veces se podía divisar el Sol detrás de las nubes grises, pero daba la impresión de que no calentaba tanto. Margarita

que un poco húmedo, y los vientos soplaban con fuerza pero sin causar daño. Era posible respirar y la frond



**P**ara Ciprianito, que se encantaba con las ranas, fue fantástico ver la cantidad de anfibios que había en ese lugar. Pero la mayor sorpresa de todas fue cuando de pronto, aparecieron los dinosaurios. Margarita y Rosario miraban asombradas los extraños animales con cara de lagartijas gigantes. Pero era más la curiosidad que el miedo, así que se dedicaron a buscarlos acompañados de Ciprianito y el abuelo. Mientras tanto, Doña Ofelia insistía en que se refugiaran en la cápsula, porque todo parecía muy peligroso. Era la única que parecía tener los pies sobre la Tierra...

**A**nte la novedad de aquel maravilloso mundo, ni el abuelo, ni los nietos, ni su hija estaban dispuestos a renunciar a la aventura. Con cara de exploradores, los cuatro se adentraron en los bosques y montañas en busca de emociones, pero les tocó correr desesperadamente cuando se encontraron frente a frente con un gigantesco ceratosaurio, que estaba por allí en busca de alimento. El ceratosau-

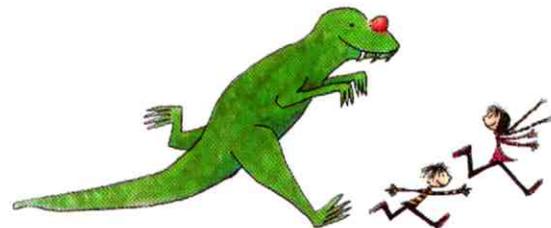
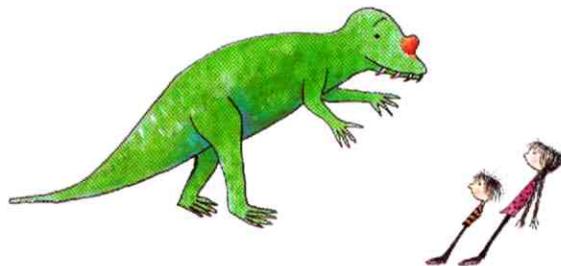


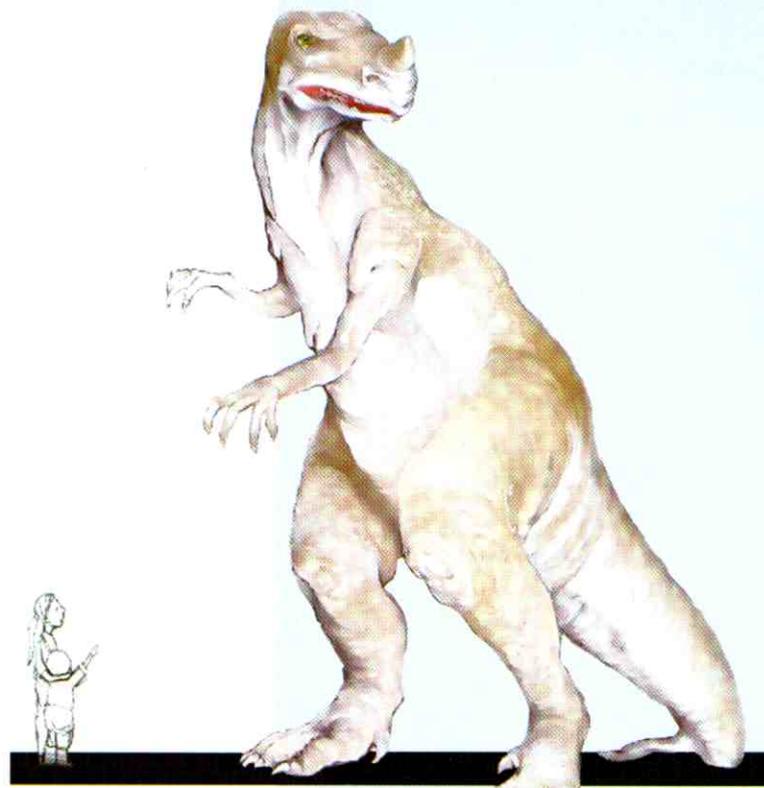
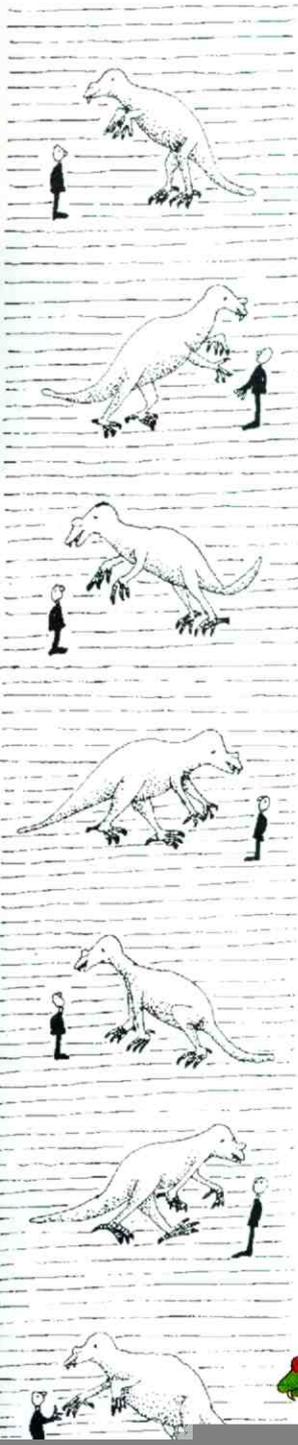




**D**on Cipriano tomó de la mano a Ciprianito, mientras Rosario hacía lo mismo con Margarita. Sin perder un instante, salieron desparvoridos sintiendo los pasos de aquel horroroso reptil. 📺 Para salvar a su familia, Don Cipriano enfrentó a aquel animal de fuertes mandíbulas y filudos dientes, utilizando todo lo que tenía a su alcance. Logró distraerlo un rato, lo que les dio tiempo de huir en busca de la burbuja donde estaba la abuela. Cuando por fin estaban llegando a ella, el ceratosaurio les cerró el camino de escape. Iba a comenzar una gran batalla cuando Don Cipriano sintió el rostro húmedo y la sensación de que alguien le estaba lamiendo la cara.

**E**n ese momento despertó sobresaltado y encontró que una gran cantidad de perros jugaban felices en torno suyo. Margarita, Ciprianito y algunos de sus amigos, no muy lejos, reían a carcajadas viendo cómo los animales correteaban ruidosamente despertando al abuelo.





### EL CERATOSAURIO

**C**eratosaurus quiere decir **reptil con cuerno**. En 1884 O. C. Marsh encontró en América del Norte los restos de un Ceratosaurio. Por lo que se ha podido comprobar, era un reptil carnívoro poco común. Medía casi seis metros de longitud y tenía grandes colmillos muy bien afilados. Su nombre se debe a que en la punta de la nariz tenía un pequeño cuerno, que quizás utilizaba como arma de protección. Los esqueletos encontrados del Ceratosaurio, indican que vivió durante el Jurásico, hace aproximadamente 140 millones de años. Ese hecho puede llevar a pensar que el Ceratosaurio desapareció hace aproximadamente 65 millones de años, a causa de una de las cinco grandes extinciones en masa que se han registrado desde la irrupción de



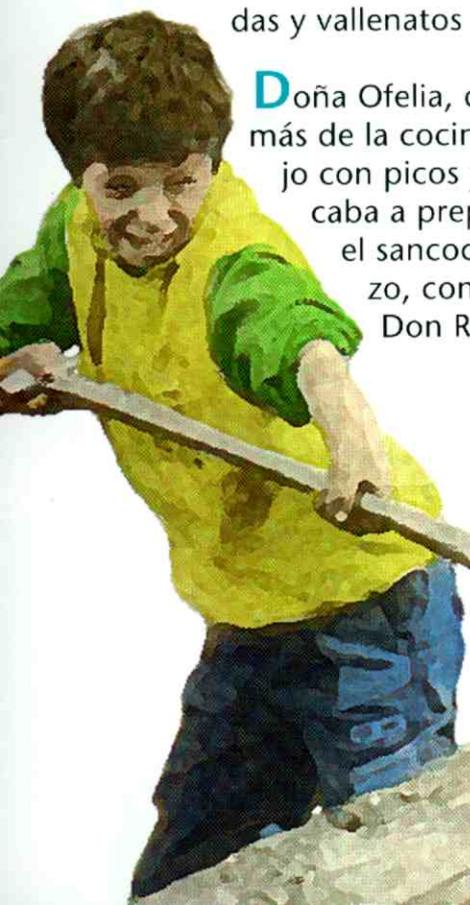
**S**in duda, el viejo estaba obsesionado con el tema del origen de la vida. Al despertar del sueño quería relatarle la aventura a los niños que estaban presentes, pero en ese momento tanto los pequeños, como los muchachos y las muchachas jóvenes, se encontraban en el río, sin hacer mucho caso de lo que estaban haciendo los mayores.

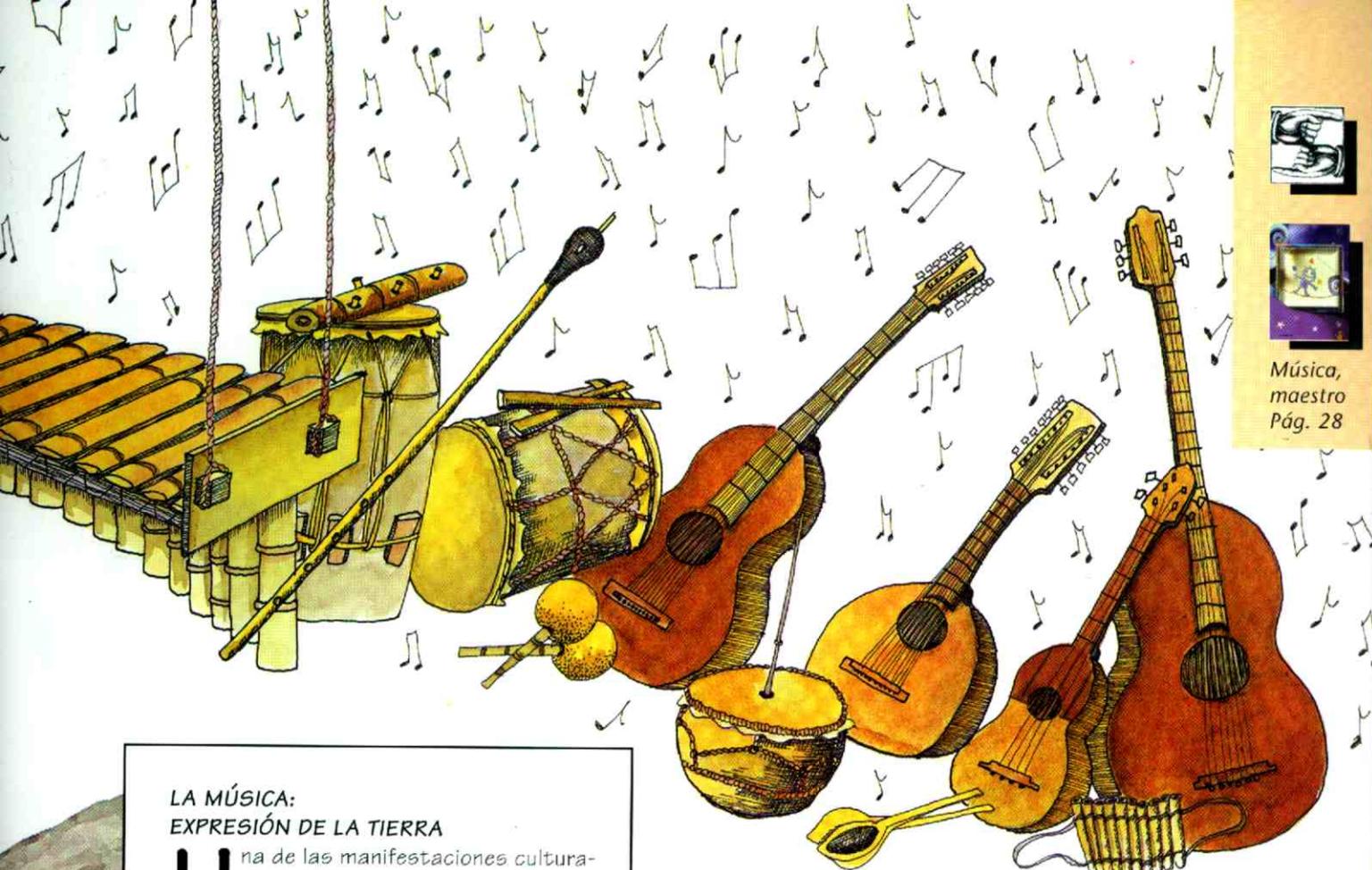
Mientras Don Cipriano dormía, los vecinos habían seguido cerrando canales y cantando alegremente baladas y vallenatos con guitarra. 🎸

**D**oña Ofelia, que gustaba más de la cocina que del trabajo con picos y palas, se dedicaba a preparar la carne y el sancocho del almuerzo, con la ayuda de Don Roque, el carni-

ero, y de otros hombres y mujeres que preferían el calor del fogón, que el sol incesantemente de la mañana en sus espaldas.

**A**l comenzar la tarde, todos se reunían alrededor de la gran carpa en donde se había improvisado la cocina y disfrutaban de la comida y la fiesta, hasta que la cerveza no permitía otra cosa que buscar refugio al abrigo de algún árbol para dormir la siesta. Los más hacendosos, continuaban el trabajo hasta la puesta del Sol.





Música,  
maestro  
Pág. 28

### LA MÚSICA: EXPRESIÓN DE LA TIERRA

Una de las manifestaciones culturales más importantes de una región o de un país, es su música. La música, como expresión de la Tierra, recoge el sentimiento de quienes allí habitan. Pero hoy, más que una expresión aislada, la música trasciende fronteras y sentires. Los ritmos se reconstruyen y se fusionan para crear nuevos ritmos. Lo que ayer fue un lenguaje local, hoy puede ser un lenguaje que nos acerca a pueblos y regiones que ni siquiera conocemos. La música, es, en suma, otra forma de ver y sentir la vida.



La noche llegaba con el calor de numerosas fogatas y con el sonido alegre y festivo de un conjunto de músicos del pueblo que tocaban un poquito de todo: desde boleros para los enamorados, hasta ritmos tropicales para los más parranderos. Dentro de los músicos estaba Don Catalino Ruiz, el marido de la Señorita Amelia, quien se había convertido en el alma de la fiesta, tanto por su alegría como por saber tocar los tambores y las gaitas caribeñas que llevaba consigo desde muy joven; incluso desde antes de salir trasladado a Mitú como maestro para comu-





La jornada terminó cuando Don Cipriano decidió contar el relato fantástico del sueño que había tenido en la mañana. A veces, las historias del viejo eran tomadas por muchos como señales inequívocas de que estaba perdiendo la cabeza. Los temas astronómicos, las raras ideas sobre la evolución de los seres humanos a partir del mono, los cuentos sobre héroes y personajes de historietas ilustradas eran apenas algunos de los argumentos que uno que otro vecino sacaba a la luz, cuando trataba de argumentar que el viejo estaba loco.

Pero esa noche fue especial. Los que aún permanecían allí no pudieron evitar el encantamiento que la historia produjo en ellos. De alguna extraña manera, mientras Don Cipriano iba contando los sucesos del sueño, los presentes experimentaban las sensaciones que allí se relataban. El color de la tierra, los volcanes activos, el olor a azufre y a sustancias desconocidas. Incluso algunos sintieron algo de ahogo al tratar de respirar en esa atmósfera enrarecida. Estaban atentos observando el nacimiento de las plantas verdes y de los animales prehistóricos, cuando se inició la aventura de los dinosaurios.

Los niños parecían con miedo, pero se sentían seguros cerca del calor humano de madres y padres. Los mayores, en cambio, miraban a su alrededor tratando de descubrir, en lo profundo de la oscuridad de la noche, la figura de un mastodonte peludo o de un pajarraco antediluviano.



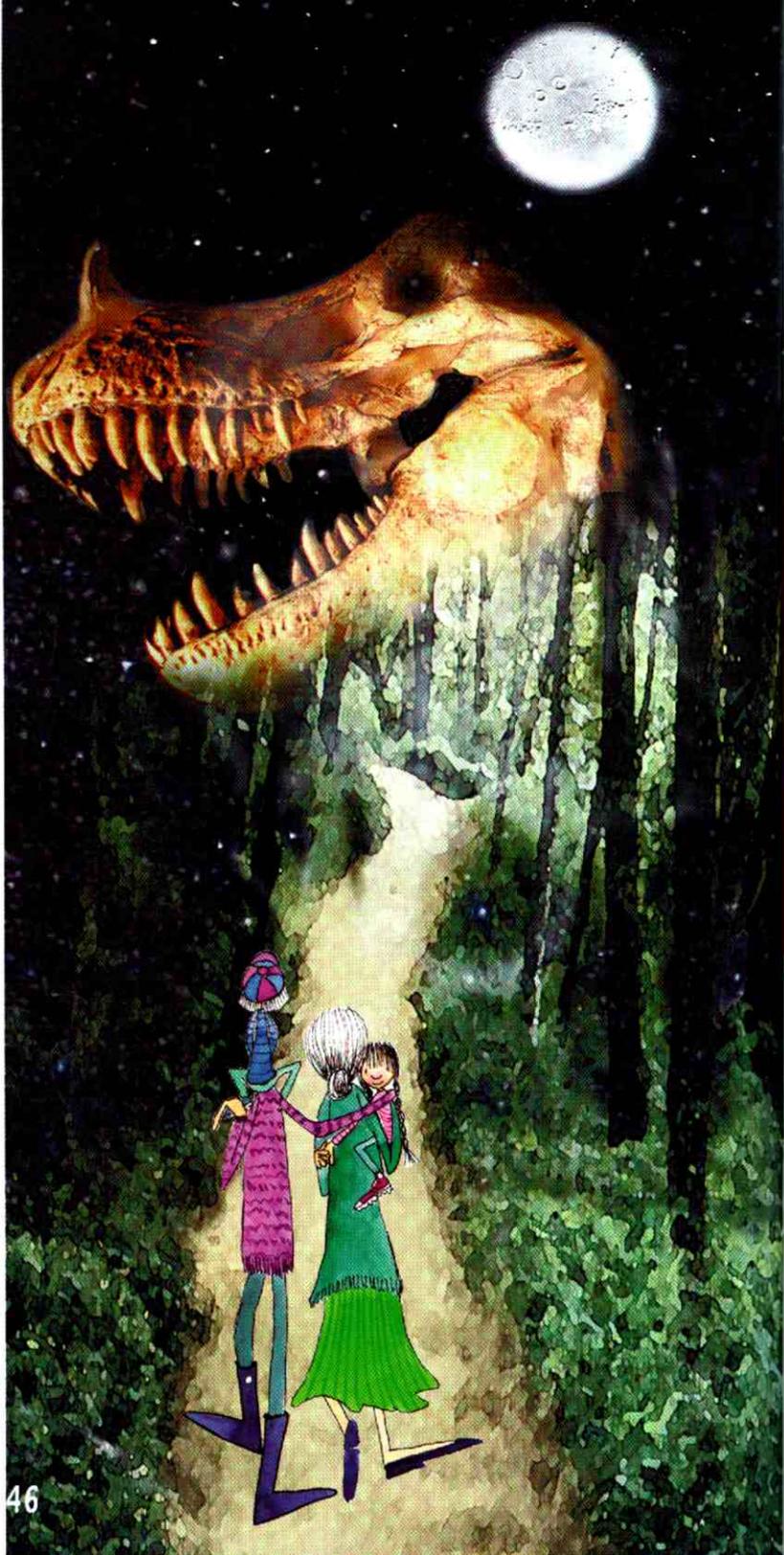


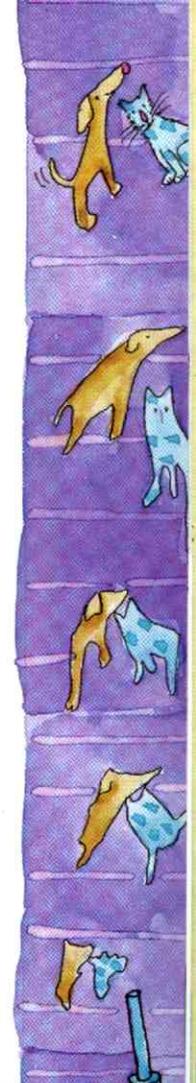
el río, que no era conveniente caminar de noche porque de pronto se enredaban con algún alambre, que las mujeres... que los niños... y cosas así. Pero la verdad es que los más asustados eran los hombres que sentían que si aparecía un animal prehistórico, ellos tendrían que enfrentarlo.

**D**on Cipriano trató por todos los medios de convencer a la gente que los dinosaurios ya no existían, y que su historia sólo había sido un sueño. Pero los vecinos decidieron que esperarían hasta la madrugada para volver a sus casas.

Para demostrarles que no había nada que temer, salieron con Doña Ofelia rumbo a su casa, llevando con ellos a Margarita y a Ciprianito. Los cuatro tomaron el camino de la granja, hasta que desaparecieron en la oscuridad.

**D**urmieron plácidamente en sus camas, sin saber si los vecinos realmente habían pasado la noche bajo la carpa de la cocina campestre. 





## Cambio de planes

**P**ara los días de navidad y año nuevo, la familia había decidido reunirse en casa de Rosario y Aurelio en la ciudad.

Doña Ofelia y Don Cipriano llevaban preparando el viaje desde hacía muchas semanas, con la esperanza de dejar las cosas arregladas para poder ausentarse tranquilos. Luego de mucho pensarlo, llegaron a la conclusión de que no podrían viajar los dos, puesto que no había con quien dejar la granja. Decidieron entonces que Doña Ofelia viajaría y que Don Cipriano se quedaría a cuidar los cultivos, los animales y la casa.

**N**o les quedaba más remedio que anunciar la mala noticia.

Ciprianito tomó las cosas con tranquilidad, porque en ese momento lo

que le importaba era estar con su mamá y con su papá. Margarita en cambio, al saber la noticia, no se quería levantar de la cama. Estaba silenciosa y adormilada y parecía consumida en la tristeza. Tenía ganas de ver a sus padres, pero no quería dejar solo al abuelo. Casi desde el momento de su nacimiento, se había generado entre ellos un lazo de amor muy fuerte. Nadie lo podía explicar, pero en ocasiones, Margarita y el abuelo se comunicaban sin necesidad de utilizar palabras...





—No tienes motivo para estar triste...

**L**e dijo el abuelo para que se levantara.

—Sí, sí lo tengo —replicó Margarita—. Tú te vas a quedar solo y nos vas a hacer mucha falta... ¿No puedes venir con nosotros?

—No hija. Hay que cuidar de la granja y de los animales... Además, ¿quién le daría de comer a Sócrates?

**M**argarita se quedó pensando...



—Nos vas a hacer mucha falta.

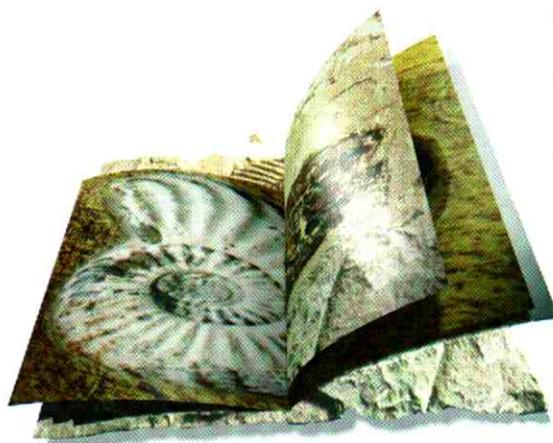
—Puede ser, pero vas a estar con tu mamá y con tu papá... Hace tiempo no los ves...

—¡Sí!, eso me pone muy contenta... pero quisiera que vinieras con nosotros.

**M**ientras eso pasaba, Doña Ofelia terminaba de empacar las hierbas que llevaría de regalo y los quesos que había hecho Don Cipriano para su hija y su yerno.

Luego del desayuno, los viejos decidieron ir a llamar a Rosario para comunicarle la noticia. Al saberlo, Rosario y Aurelio pensaron que sería mejor pasar las vacaciones juntos, así que propusieron un cambio de planes. Si el abuelo no podía ir a la ciudad, ellos irían al pueblo para pasar la navidad en familia.

**C**omo todo había cambiado, Rosario tenía que organizar sus libros y sus lecturas, con la idea de llevar a su tierra sólo lo indispensable para preparar las clases que dictaba en la universidad, y para estudiar los temas de su especialización en paleontología. 📖



#### ¿QUÉ ES LA PALEONTOLOGÍA?

**L**a paleontología es una disciplina que se dedica al estudio de las especies animales y vegetales que han desaparecido, y cuyos vestigios se encuentran en estado fósil. La palabra está formada por tres raíces griegas que significan: *paleo* = antiguo; *onto* = ser; y *log* = decir; del griego "*logos*" que significa "palabra". Este rompecabezas lo que nos indica es que la paleontología es "un relato sobre seres antiguos". Si le ponemos un poco de imaginación al asunto, podemos decir que la paleontología es algo así como el lenguaje que nos permite saber qué dicen las rocas antiguas que un día fueron seres vivos. 📖



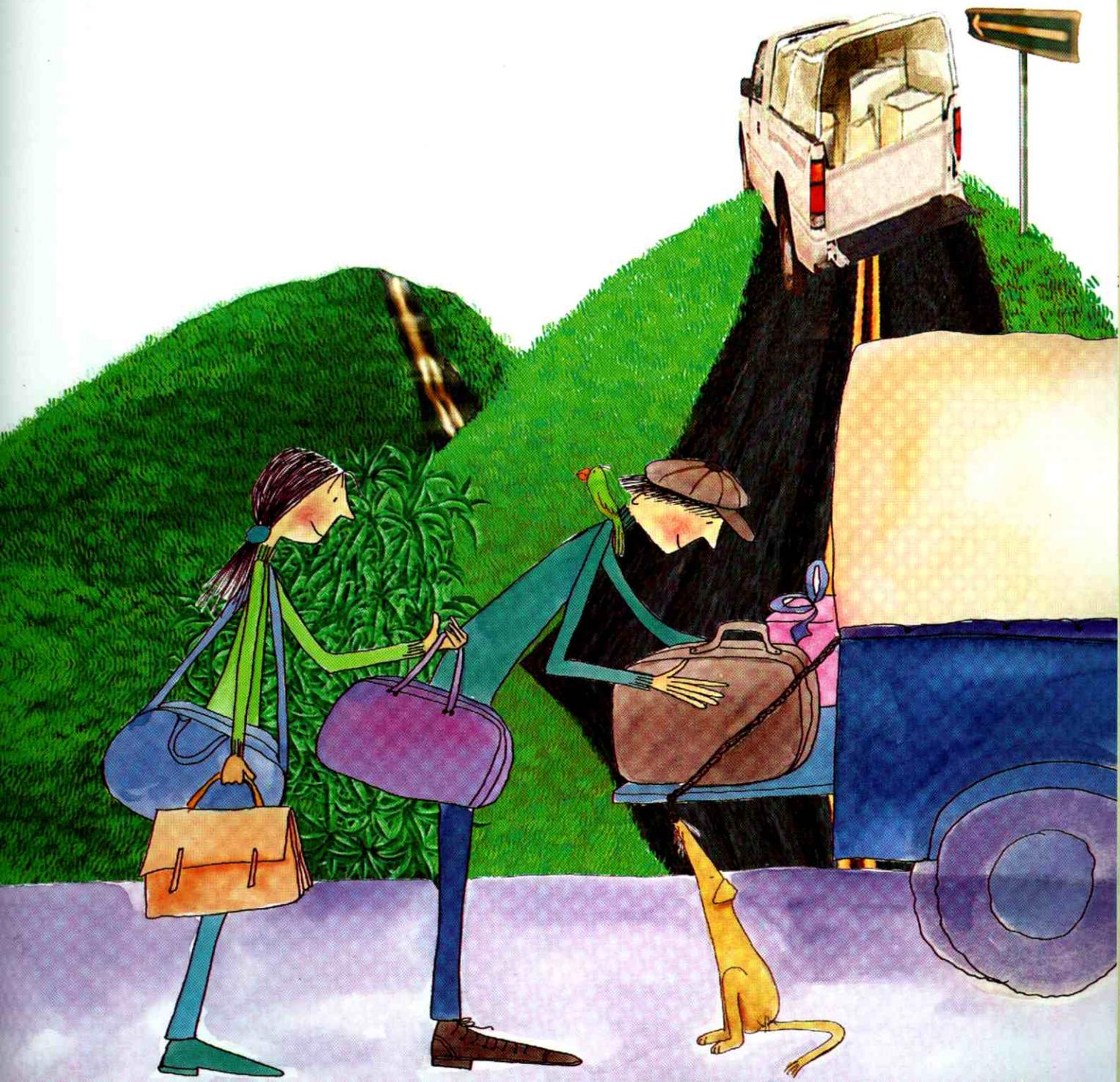
Pág. 22

Se había graduado como antropóloga hacía pocos años, pero desde ese momento sabía que lo suyo era la investigación. La magia del descubrimiento le resultaba tan atractiva que no podía dejar de explorar todo lo que le llegaba a las manos. A diferencia de su madre y de su padre, Rosario encontraba en el mundo de la universidad lo que los viejos habían hallado alguna vez, transitando por los caminos de la vida. Doña Ofelia entre sus plantas y sus experimentos en la cocina, y Don Cipriano entre sus viajes alrededor del mundo y el arraigo a su trozo de tierra de cultivo. No era una familia común, pero había logrado salir adelante a pesar de las profundas diferencias que existían entre unos y otros.

Aurelio, por su parte, era un hombre silencioso y tranquilo. Desde que vivían en la ciudad, era él quien cuidaba de la casa, ya que su oficio de carpintero le permitía tener su taller en la azotea. Lo acompañaban Maloca, su fiel perra, y Emergencia, un loro que había llegado huyendo de un penoso pasado como mascota parlanchina.

Como no tenían con quién dejar a los animales, decidieron ponerle carpa a la camioneta y llevarlos a conocer el campo.





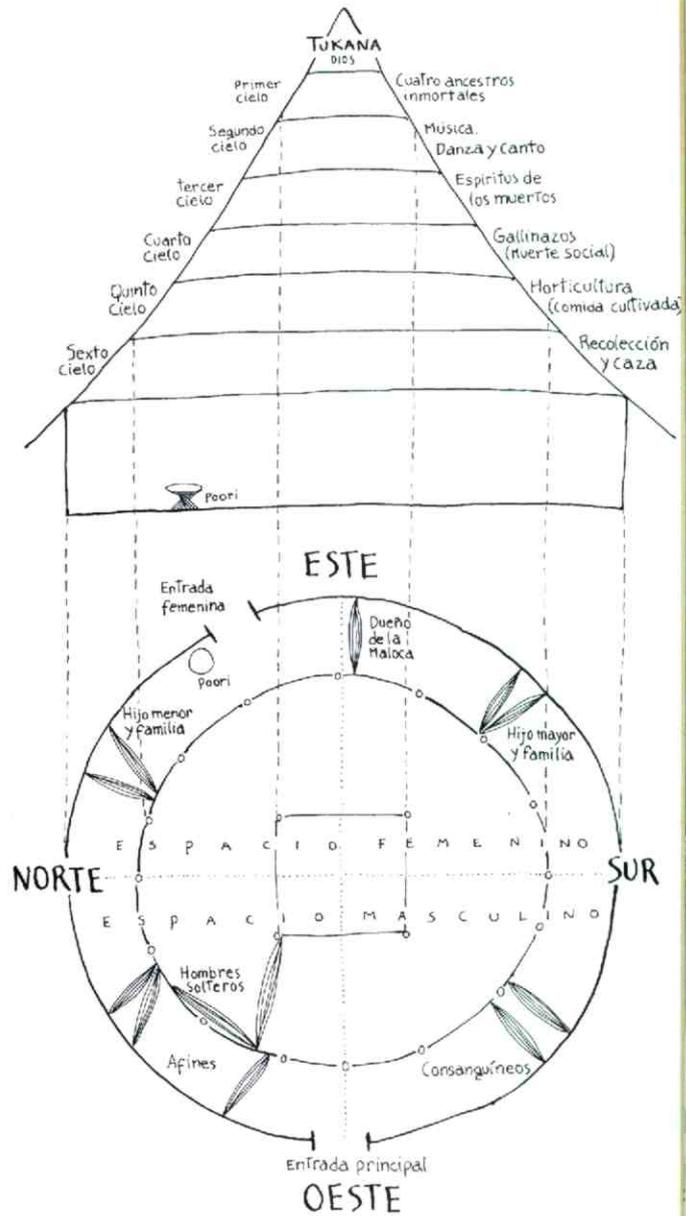
### ¿QUÉ ES UNA MALOCA?

**P**ara Ciprianito, es tan sólo el nombre de la perra de Rosario y Aurelio. Para muchas comunidades indígenas del Amazonas, la maloca es a la vez su casa de habitación, su centro ceremonial y una representación del Universo. Es decir, es uno de los lugares en donde los hombres pueden establecer comunicación con los seres naturales y sobrenaturales que gobiernan la vida terrenal y la vida mítica. Son grandes construcciones hechas con troncos, bejuco y hojas de palma, en las que viven familias enteras. Su forma puede ser redonda, rectangular, octogonal u ovalada, según el grupo étnico que la construya y la habite. Es ante todo un centro social y sagrado en donde se realizan tanto las actividades propias de la vida cotidiana, como los bailes rituales, las ceremonias y las fiestas. En su interior, el espacio está dividido simbólicamente en dos grandes áreas. La primera, que está situada en la zona periférica de la maloca, es el lugar en el que se hacen los quehaceres domésticos. Allí están colgadas las hamacas, muy cerca de los fogones donde las mujeres preparan el alimento para sus familias. La segunda, la delimitan los cuatro palos centrales que sostienen la gran estructura. Allí se realizan las comidas comunales y los bailes y cantos rituales de los ancianos.



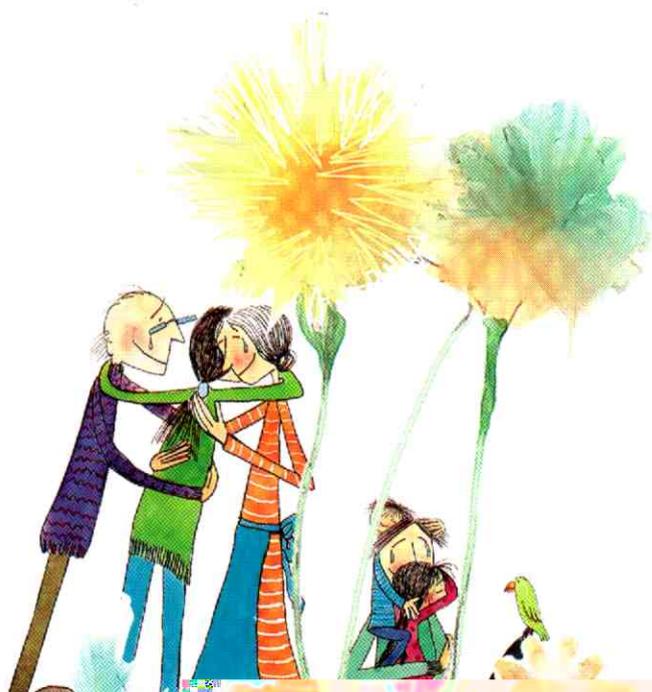


## MALOCA YUKUNA



La alegría del reencuentro fue de tal magnitud que hasta Rebeca y el ternero salieron a saludar a los recién llegados. Sócrates al comienzo sintió que Maloca le iba a invadir su espacio, así que dejó claro quien era el dueño de casa, con sonoros resoplidos y con las afiladas uñas de sus garras, sobre el hocico de la indefensa y tímida visitante. 🐾

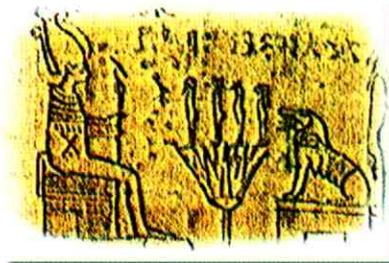
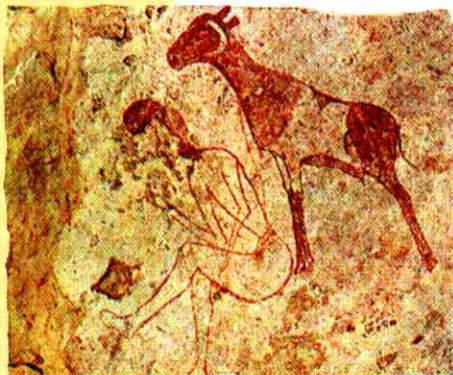
Margarita y Ciprianito saltaban y abrazaban a su mamá y a su papá con tanta felicidad, que Rosario no pudo evitar derramar unas lágrimas de melancolía. Su sentimiento era inexplica-

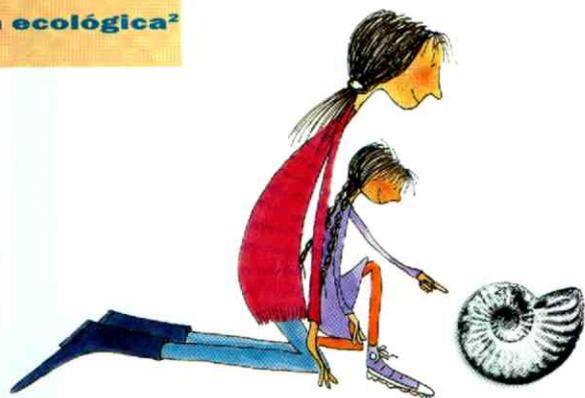


D

## LA DOMESTICACIÓN DE ANIMALES

La domesticación de animales es uno de esos temas que despiertan nuestra imaginación. ¿Cómo llegaron el perro, el gato, la vaca y el cerdo a ser parte de nuestra vida cotidiana? Una de las primeras señales que nos permiten viajar a través del tiempo para descubrirlo, es la mandíbula de un perro de 12 mil años de antigüedad, encontrada en una cueva en Irak habitada por el hombre. Es muy probable que el perro venga del lobo. También es probable que gracias a la caza del lobo, la cría de los lobeznos dejados huérfanos, halla sido el comienzo de la larga amistad entre el ser humano y el perro como animal de compañía y como ayudante de caza. La vaca tiene otra historia, ya que fue su carne y su leche la que llevó al ser humano a domesticarla. Según parece, desciende de los toros salvajes y los uros que vagaban por el sur de Europa y Asia. El cerdo tiene su ancestro en el jabalí de los bosques europeos y también fue domesticado por su carne. Por su parte, la domesticación del gato como animal de compañía, parece que ocurrió en el antiguo Egipto, hace poco más de 3.500 años. Claro que en la isla de Chipre, en excavaciones arqueológicas recientes, se encontró evidencia de una posible convivencia entre el hombre y el gato ya desde hace más de 6 mil años. Ya sea como fuente de alimento, o como compañía, el ser humano se ha rodeado de animales para hacer su vida más agradable.





Ciprianito sintió que su papá necesitaba también su apoyo.

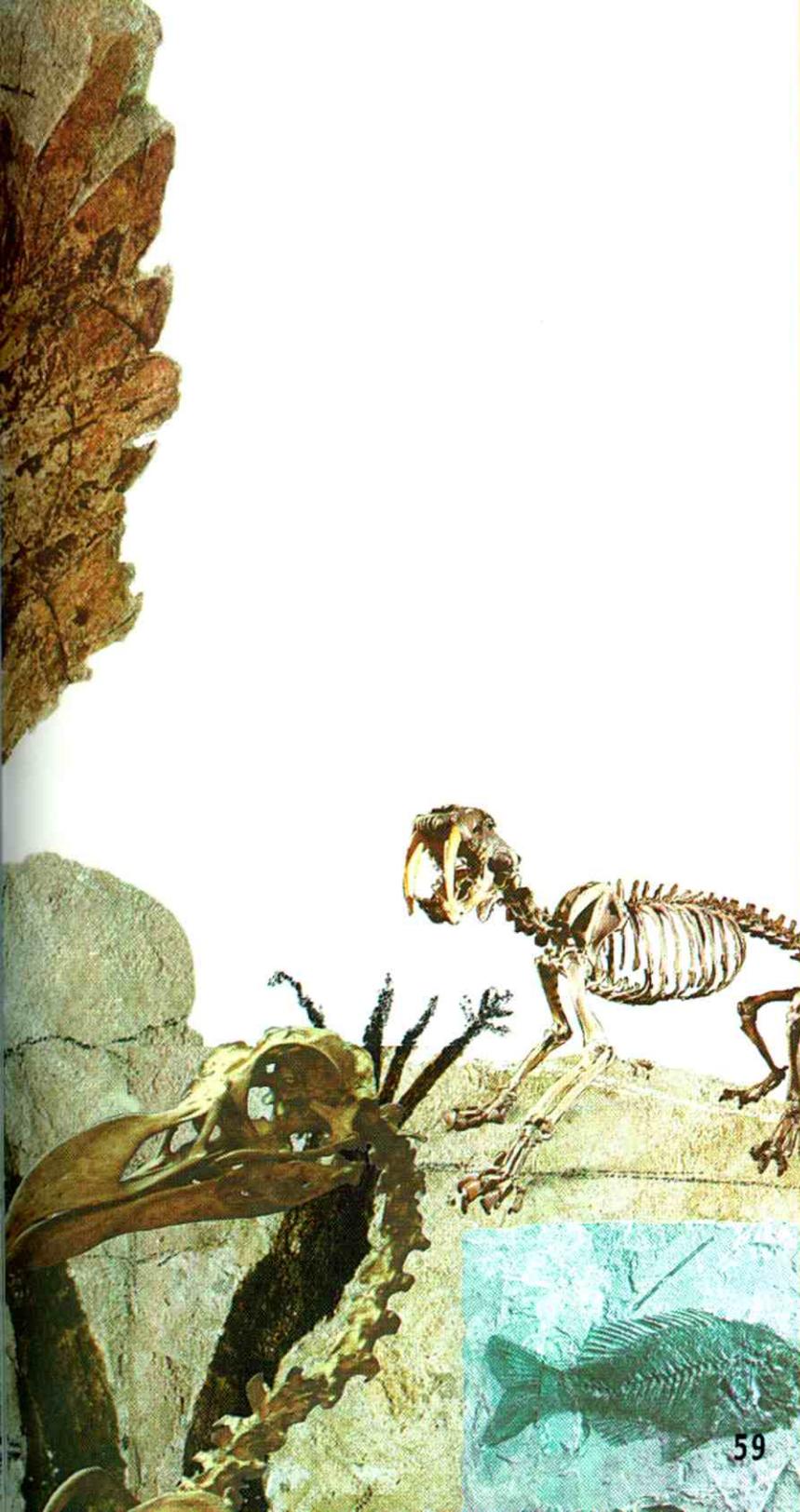
El asunto terminó cuando los seis, sentados alrededor de la mesa, empezaron a saborear el delicioso almuerzo que Doña Ofelia y Don Cipriano habían preparado. El plato principal era una trucha con albahaca, papa, arroz campesino y ensalada de verduras frescas. Sin duda no era una comida muy típica, pero la trucha preparada con diferentes hierbas, era una de las especialidades de Doña Ofelia.

**M**ientras comían, Rosario y Don Cipriano hablaban de la paleontología y de lo maravilloso que resultaban las



## ¿DE QUÉ NOS HABLAN LOS FÓSILES?

El origen de la palabra **fósil**, viene del latín **fossa**, y significa "cualquier objeto natural extraído del suelo". Si aprendemos a mirarlos, descubriremos que los fósiles son algo así como "naves viajeras" que nos hablan y nos transportan al pasado. No es una tarea sencilla, de hecho los paleontólogos han tenido que inventar métodos y técnicas muy refinadas para descubrir el lenguaje de los fósiles. Un método es la cronometría, y una de las técnicas más populares, es la datación por radiocarbono (C14). El asunto es el siguiente: en la naturaleza se encuentra el carbono en tres formas: C12, C13 y C14. El número que sigue a la C, que quiere decir carbono, es la suma de protones y neutrones que hay en el núcleo. El C14 es un isótopo radiactivo del carbono que se encuentra en la naturaleza en pequeñas cantidades, y que se introduce en las células de todo ser vivo a través del alimento, acumulándose en ellas a lo largo de su vida de forma constante. Cuando el organismo muere, el C14 comienza a transformarse en un isótopo radiactivo del nitrógeno llamado N14. Por pruebas realizadas con estos isótopos, se ha logrado determinar, con algún grado de certeza, que la tasa de desintegración del C14 en N14 también es constante, ya que requiere de 5.730 años para reducirse a la mitad. Lo que quiere decir que, en 40 mil años se ha disminuido siete veces. En otras palabras, el C14 funciona como un reloj. Sabiendo que la cantidad de C14 en un organismo, se puede determinar con algún grado de precisión, se puede saber qué cantidad de C14 se ha perdido, y por tanto qué edad aproximada puede tener un resto fósil. La hipótesis parte de creer que realmente la cantidad de C14 en la atmósfera ha permanecido constante a lo largo de los años, lo cual no es del todo cierto, pero se ha logrado conocer, por otras técnicas, las variaciones que han ocurrido a lo largo del tiempo, lo que permite corregir algunos datos. Esta técnica es limitada, pues sólo sirve para datar restos hasta de 50 mil años de antigüedad. Para restos más antiguos, se utilizan otros métodos de datación como el del potasio-argón, que parte de los mismos principios y técnicas básicas del C14, pero que permite datación de fósiles hasta de casi 4 millones de años.





Cuando terminaron de comer, Aurelio y Cipriano se levantaron para lavar los platos.

Doña Ofelia se quedó en la mesa, atenta a lo que conversaban el abuelo y su hija, porque tenía mucha curiosidad acerca de aquel asunto del origen común de los seres vivos. Margarita seguía escuchando, pero se estaba quedando dormida consintiendo a Sócrates, que por la llegada de Maloca y de Emergencia, no quería salir al solar a practicar sus ejercicios de cacería vespertina.

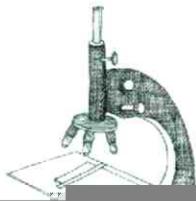
—¿Es verdad que los seres humanos podemos ser parientes lejanos de los animales? —le preguntó la abuela a Rosario—.

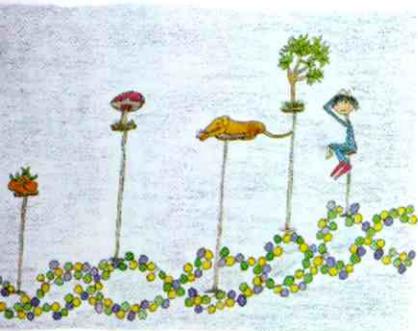
Rosario miró con algo de extrañeza a Don Cipriano, porque sabía que esa pregunta debía tener algo que ver con los cuentos del abuelo.

—No sé si parientes... pero todos los seres vivos tenemos varias cosas en común. En principio, requerimos de una fuente de energía para mantener

aquello que algunos llaman el aliento vital. Por otro lado, somos organismos que tenemos la capacidad de repararnos, de mantenernos y de reproducirnos. Tanto las bacterias, que son pequeños seres unicelulares muy antiguos, hasta las plantas y los animales más complejos, tenemos la increíble capacidad de autocomponernos. Hoy, los humanos sabemos que estamos cerca de aquellos seres que alguna vez consideramos inferiores, ya que podemos seguir las huellas de la vida, desde el momento en el que creemos que surgió, hasta nuestros días...







Ocupamos tan sólo un lugar en ese gran edificio...

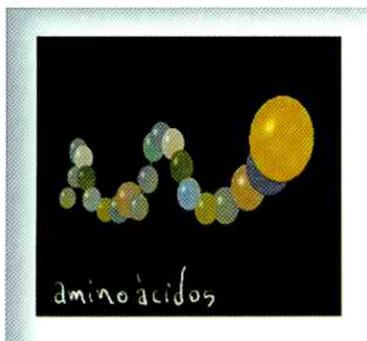
Si el asunto parece un juego de laberintos, es porque no hemos podido resolver el

mayor de los misterios... Cómo comenzó la vida. Sabemos que es hermosa, variada y difícil de entender... pero ignoramos muchas cosas que podrían servirnos para obtener respuestas... ¿no te parece, mamá?

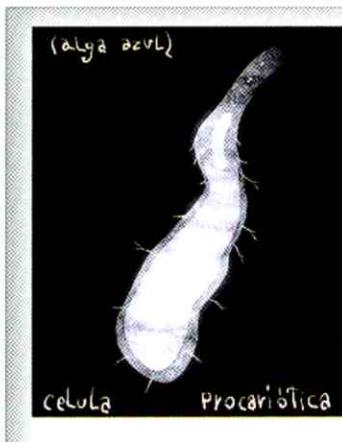
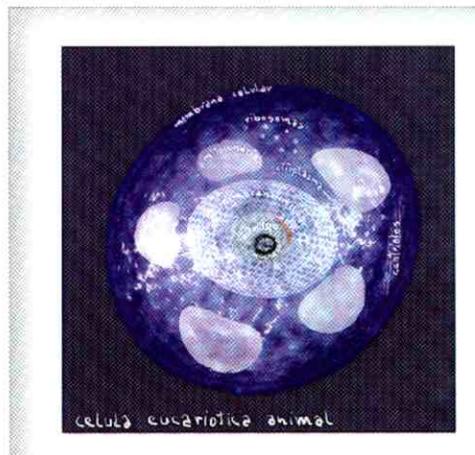
Contestó prudentemente Rosario.

—Pero... ¿podemos tener el mismo origen que han tenido aquellos seres diminutos de los que me hablas... las bacterias?

—Bueno, las bacterias se diferencian de nosotros porque, además de ser organismos unicelulares, las células de unos y otros son distintas.



Los dos tipos de célula que conocemos, están separadas del mundo exterior gracias a una tela que se llama membrana. La células de todas las plantas y los animales, incluidos los humanos, se diferencian de las células de las bacterias porque las primeras tienen un núcleo, en cambio las segundas, no. Es posible que



las células sin núcleo sean los ancestros de las células que forman nuestro cuerpo, y los cuerpos y tejidos de todos los animales y plantas. 



## LAS CÉLULAS PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS

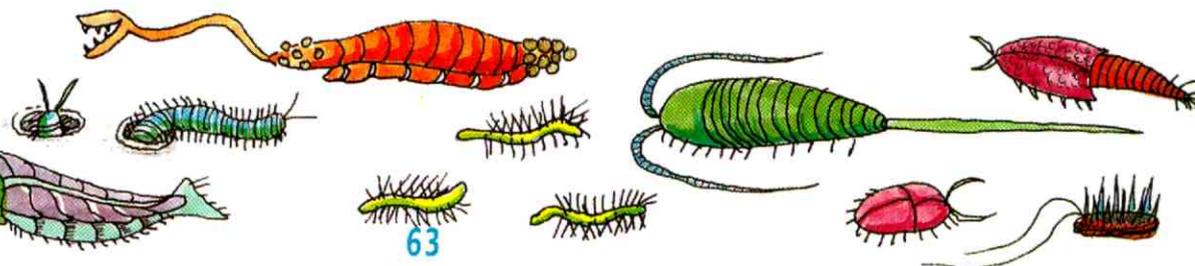
**D**esde el siglo XIX se sabe que los seres vivos, animales o vegetales, estamos formados por células. La célula es considerada como la unidad estructural y funcional básica de todo ser vivo. Encontramos células de diferentes formas y tamaños, que cumplen una muy amplia variedad de funciones. Pero ¿por qué es tan importante la célula? Lo primero que habría que decir es que la célula es la estructura autopoyética más pequeña que se conoce, y por tanto, la más pequeña *unidad* con capacidad de autocomponerse. Lo segundo, es que a través de la membrana que la rodea, la célula se diferencia y se separa del mundo exterior. La membrana controla el mundo interior de la célula, y permite que entre **el alimento** que requiere para vivir, y que salgan los *desechos* que produce. El metabolismo y la síntesis de componentes básicos, como las proteínas y los ácidos nucleicos en la célula,

es posible hoy, y lo ha sido desde un comienzo, gracias a la existencia de esa membrana.

Todos los seres vivos que hay en la Tierra, se pueden dividir en dos tipos, si tomamos como punto de referencia las dos clases de células que existen: las procariotas y las eucariotas. Dentro de estos dos grandes grupos, se han propuesto diversas clasificaciones de los seres vivos con el objeto de mostrar las grandes diferencias que hay entre unos seres y otros. Una de las clasificaciones más conocidas, y que según Lynn Margulis, refleja mejor las relaciones evolutivas, es la que propuso Robert Wittaker en cinco reinos. Al grupo de las procariotas, que son células sin núcleo, pertenecen las bacterias y otra forma de vida unicelular que se conoce con el nombre de "algas verdes" o **cianobacterias**. Las bacterias y las cianobacterias pertenecen al reino de las **Moneras**. Al grupo de las eucariotas, que son células con núcleo, pertenecen los mohos acuáticos, las algas pardas y rojas, las amebas; todos del reino de los **Protoctistas**, y las plantas, los hongos y los animales, cada grupo del reino que lleva su mismo nombre.



La Autocomposición  
o Autopoyesis...  
¿Clave de la vida?  
Pág. 61





Hasta el  
momento,  
Doña Ofelia  
podía com-

—¡Mira Rosarito, —dijo la abuela un  
tanto contrariada— realmente lo que a  
mí me interesa saber, es si ahora tengo  
que saludar a los animales como si fue-



seres humanos  
somos apenas  
una de las  
formas en que  
la vida ha evolu-  
cionado...

¡Por cierto!, no podríamos dejar de comer porque es a través de la comida que algunos seres vivos obtenemos la energía que nos permite asegurar nuestra supervivencia... vida y muerte son parte de un ciclo, y procurarnos el alimento a través de los frutos de la tierra y de la cría de animales, es una de las formas como los humanos hacemos parte de ese ciclo vital.

Por otro lado, no todo lo que nos rodea es necesariamente alimento...

Cuando salimos a caminar por el bosque quedamos encantados con la cantidad de plantas que hay allí.

Miramos el suelo y encontramos cientos de insectos revoloteando alrededor de una pequeña lagartija muerta. Levantamos los sentidos al cielo y podemos observar y escuchar el canto de los pájaros que surcan el firmamento, sin reparar siquiera que los estamos mirando...



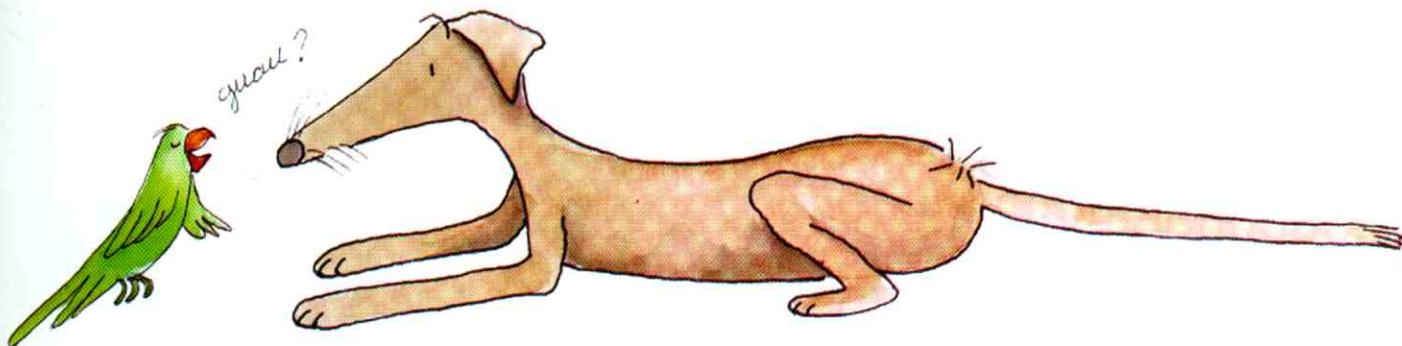


Esos seres están allí... y comparten con nosotros el impulso y la magia de la vida. No somos mejores que ellos, tampoco somos superiores.

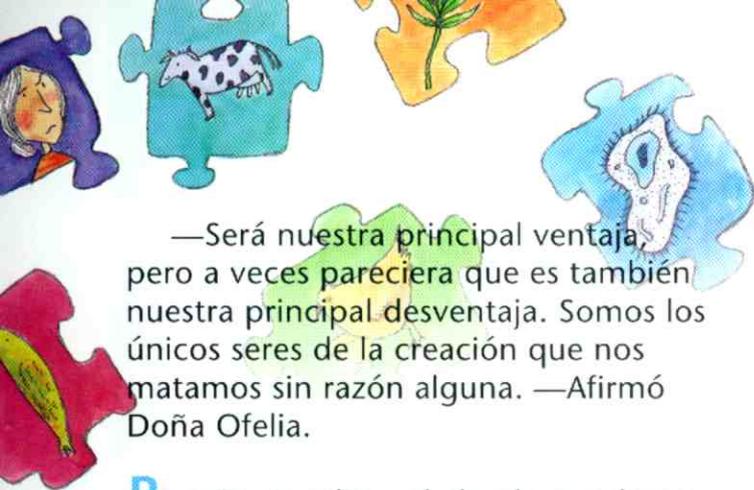
Tan sólo somos diferentes. Lo que nos diferencia es que hemos desarrollado un *instrumento* distinto para sobrevivir. Algunos lo llaman *inteligencia*, otros *conciencia*; incluso hay quienes piensan que lo que nos diferencia del resto de los seres vivos es que desarrollamos una increíble capacidad de aprendizaje a través del uso de herramientas y de objetos. Claro que no creo que nada de eso tenga sentido si no pensamos que fue por nuestra naturaleza social y por el lenguaje, que logramos un lugar en este mundo. Lo cierto es que los seres humanos, hicimos uso de aquel *instrumento* para competir con

otros animales más fuertes y más rápidos que nosotros.

**S**i nos comparamos con algunos de ellos, incluso con los miembros del reino vegetal, resulta que no tenemos algunas de las ventajas que dichos animales y plantas han desarrollado para asegurar su supervivencia. No producimos nuestro propio alimento, como lo hacen las plantas. No tenemos la velocidad del guepardo o de la gacela; tampoco la vista del águila; mucho menos la increíble capacidad reproductiva de las bacterias y de los insectos... ¡La única ventaja que tenemos para sobrevivir es la inteligencia, la conciencia o eso que podemos llamar la capacidad de aprender y de compartir e intercambiar experiencias con nuestros congéneres a través del lenguaje...!







—Será nuestra principal ventaja, pero a veces pareciera que es también nuestra principal desventaja. Somos los únicos seres de la creación que nos matamos sin razón alguna. —Afirmó Doña Ofelia.

**R**osario, Aurelio y el abuelo quedaron algo desconcertados. Lo que había dicho la abuela era tan cierto, que dolía.

—¡Eso es cierto! —dijo contrariado Aurelio— ¡Nunca he entendido por qué los seres humanos, que hemos llegado a la Luna, y que hemos podido enviar naves interplanetarias a descubrir nuevos universos, no hemos sido capaces de encontrar el camino para convivir pacíficamente...!

**T**odos quedaron pensativos.

—Parece entonces que nuestra herramienta es más un castigo que un gran instrumento para sobrevivir... —insistió Doña Ofelia.

—Creo —replicó Rosario— que el hecho de que algunos individuos de la

especie no hayan aprendido a utilizar aquel *instrumento*, no quiere decir que sea malo. Lo que pasa es que es un instrumento tan poderoso que hay que aprender a combinarlo con otras *herramientas* necesarias para comprender el mundo en el que vivimos; me refiero a los sentidos y a la intuición.

**D**e nuevo quedaron pensativos y en silencio. Lo único que se podía escuchar eran los ladridos esporádicos de Maloca, que desconocía el nuevo espacio y se asustaba por todo lo que ocurría a su alrededor.

—Lo cierto —terminó diciendo Don Cipriano— es que hemos olvidado nuestras raíces comunes con los demás seres vivos, que pensamos que somos los únicos que tenemos derecho a luchar por la supervivencia. Si lográramos recuperar el vínculo esencial que nos une, quizás entenderíamos que la diversidad de la vida es tan importante para nuestra supervivencia como lo es defendernos de un animal que nos agrede. En ese sentido, es como pienso que a todos nos une un origen común y muy probablemente un destino común.



La noche llegó sin anunciarse. Aurelio y Rosario decidieron dar una pequeña caminata, con el ánimo de recorrer aquellos rincones que despertaban sus recuerdos.

Más tarde, al terminar la comida, Doña Ofelia y Don Cipriano dejaron solos a Margarita y a Ciprianito con sus padres, ya que eran muchas las cosas que los

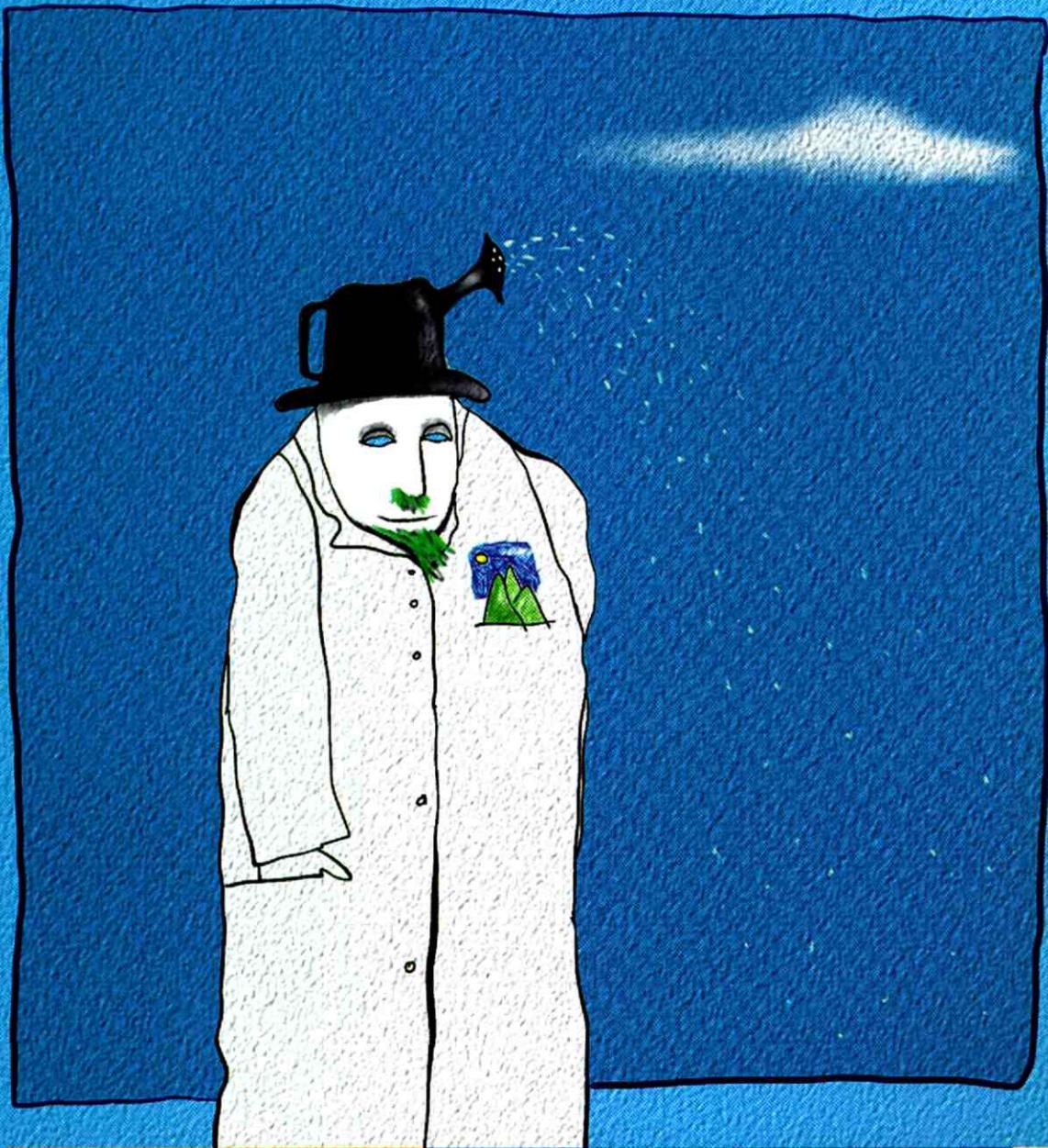


cuatro querían compartir. El viejo no pudo resistir la tentación de seguir leyendo su libro, mientras Doña Ofelia esperaba el sueño tejiendo la bufanda que le regalaría a Rosario el día de navidad.

En el solar, Sócrates había descubierto



V



## Atando cabos...

**D**entro de las preocupaciones que tenían los agricultores de la región en época de verano, no estaba sólo la sequía. También les preocupaban las bajas temperaturas que se producían en la noche a causa de los cielos despejados.

Las *heladas*, como se llamaban tradicionalmente, quemaban por acción del frío intenso los pastos, las hortalizas y las plantas. Eso quería decir que a la escasez de agua se le debía sumar la preocupación por el cuidado de los cultivos en las horas de la madrugada.



Cuando Margarita y Ciprianito se levantaron en la mañana, encontraron que Rosario y Aurelio estaban dormidos aún. Habían acompañado a Doña Ofelia y a Don Cipriano a prender antorchas entre los cultivos para tratar de evitar el efecto de las heladas. Los viejos en cambio, acostumbrados a esas rutinas, estaban preparando el desayuno.

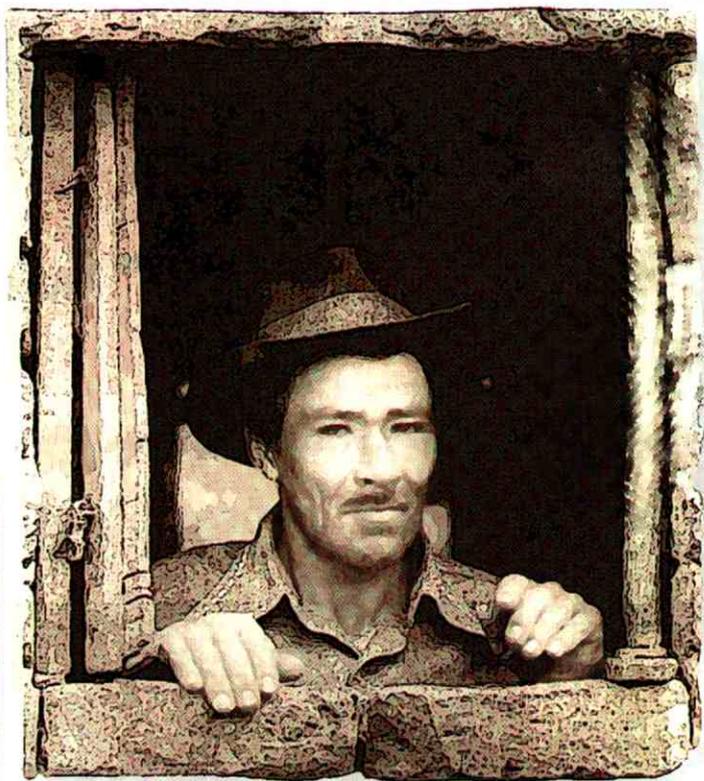


**E**sa mañana, Don Cipriano iba a ir a la finca de un amigo, que le quería mostrar una extraña variedad de papa que había encontrado en la huerta casera de una pareja de ancianos que nunca habían dejado de comerla.

Su idea era reproducirla, para ver si era posible recuperar aquellos cultivos que alguna vez habían sido muy comunes en la región.

**E**se amigo era Don Anselmo, que como Don Cipriano, andaba por el mundo dedicado a descubrir el por qué de las cosas. Le gustaba observar y experimentar con las plantas para ver cómo era que se propagaban sus semillas, qué suelos eran los más aptos para su cultivo, qué enemigos naturales tenían las plagas que afectaban algunas de sus plantas... Por eso para él la vida del campo era más una especie de laboratorio de experimentación que un modo de subsistencia.

**E**so lo había llevado a dedicarse, desde hacía muchos años, a cultivar diferentes variedades de papa, con la idea de recuperar las antiguas costumbres alimenticias y de producción que la gente estaba olvidando.



—¿Te vas a ir todo el día? —preguntó Margarita, que pensaba que irían al río a celebrar la llegada de sus padres.

—No hija, sólo iré a la casa del viejo Anselmo a ver una papa nueva que encontré. Volveré antes de que tus padres despierten y haremos una caminata al río... ¿Te parece?





—A ver, hija —dijo la abuela— la cosa es que tu abuelo no se fue a conocer una papa sino a conocer una nueva variedad de papa, distinta a la que cultivamos para llevar al mercado. Es una papa que ya la gente no come.

**C**uando yo era joven —comenzó a relatar Doña Ofelia— mi padre sembraba más de ocho tipos de papa diferentes. Algunas eran muy pequeñas pero

tenían un delicioso sabor. Otras, más grandes, eran duras y había que dejarlas cocinar largo rato para poderlas comer... eran muchos los platos que se podían hacer con ellas...

Con el tiempo, la gente de la ciudad dejó de consumir algunas de esas papas... ya nadie las compraba, por eso nadie más las cultivó. Eso parecía bueno porque resultaba más fácil cuidar grandes cultivos de una variedad. No había que estar sembrando y cosechando en diferentes épocas, sino que todo se podía hacer una sola vez. Además la gente que venía a llevar la papa a la ciudad, compraba sólo la variedad que ellos querían. Si uno sembraba de otra, apenas le servía para sacarla al mercado del pueblo.

**E**so pasó con el maíz, con los cereales y también con algunas legumbres. Nos fuimos acomodando a eso y dejamos perder la costumbre de comer muchas cosas que ni tú ni Ciprianito conocen...





—¿Y mi mamá sí las conoce? —preguntó Ciprianito que parecía distraído con Maloca y con Sócrates, pero que en realidad atendía al cuento de la abuela.

—Rosario alcanzó a comer varios tipos de papa, maíz y cereales que ustedes no pudieron conocer, pero no creo que pueda recordarlo porque era aún muy pequeña...

—Entonces... ¿por qué es tan importante esa papa nueva? —preguntó insistente Margarita, que seguía sin entender la emoción del abuelo al saber la noticia de aquella papa extraña.

—Nos hemos dado cuenta que haber dejado perder la costumbre de cultivar diferentes variedades de muchos de los productos que antes se consumían, nos ha traído problemas...

Antes, cuando le caía una plaga a un sembrado, no se afectaban los otros sembrados. Las diferentes variedades

permitían que no perdiéramos toda la cosecha. Hoy cuando cae la plaga afecta toda la producción y hay mucha gente que queda arruinada...

Anselmo y tu abuelo se dieron cuenta de eso y están tratando de proponerle a la gente que recupere esas viejas costumbres de cultivar algunos de los alimentos que ya no comemos... 

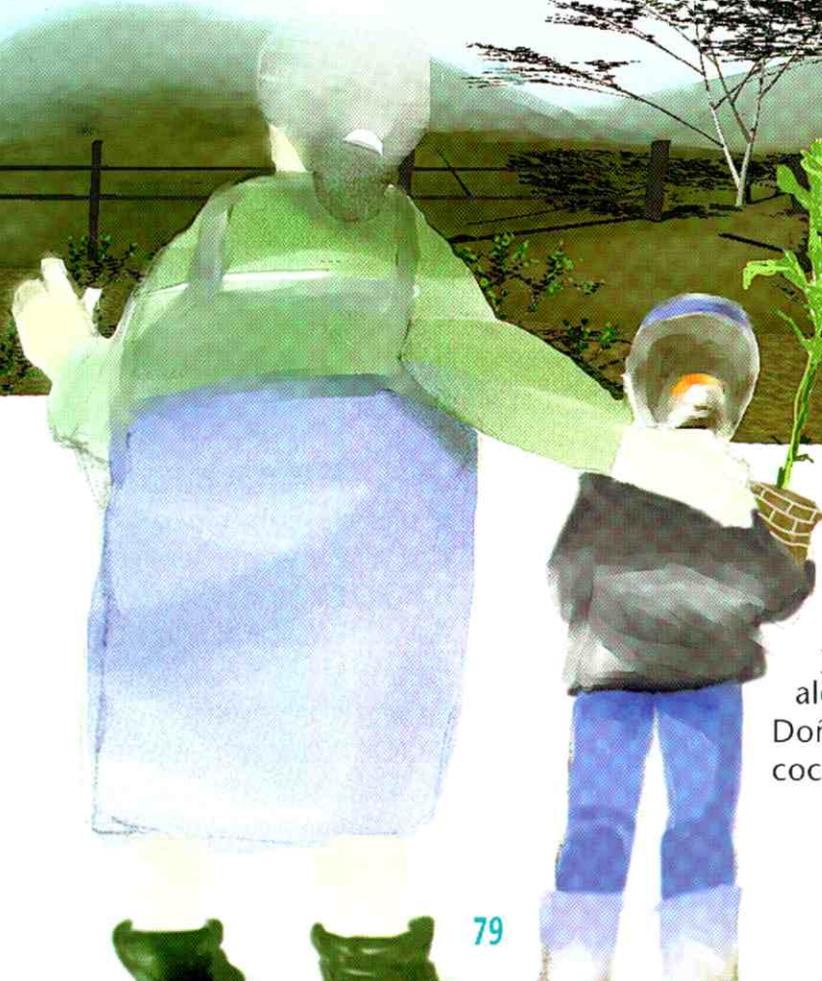




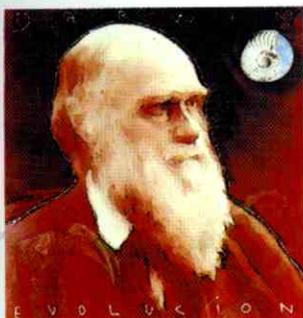
*Las Comidas  
de antes  
Pág. 24*

Cuando Doña Ofelia terminó de darle la explicación que quería a Margarita, ella y Ciprianito parecieron entender por qué el abuelo se había ido, dejando el paseo al río para más tarde. Por lo menos no hicieron más preguntas y se fueron a retozar con los animales.

Se distrajeron jugando con Sócrates, con Maloca y con Emergencia en el solar, hasta que vieron llegar al abuelo en el burro, cargado de algunas matas de la maravillosa papa que Don Anselmo había recuperado del olvido.



Rosario y Aurelio ya se habían levantado y conversaban alegremente con Doña Ofelia en la cocina.



**P**ara Don Cipriano el cuento de la importancia de la variedad de las papas iba más allá de la preocupación alimenticia y de la necesidad de recuperar viejas costumbres olvidadas.

Como ocurría con frecuencia con las cosas de Don Cipriano, él quería encontrar las relaciones que podía haber entre los hechos de la vida cotidiana y sus historias sobre el surgimiento y la evolución de la vida sobre la Tierra. Era esa la razón por la que observaba el cielo nocturno para desentrañar los misterios del Universo, y por las que escudriñaba con detenimiento piedras, animales y plantas, para tratar de entender lo que había en común entre unos y otros.

a bordo del *Beagle*, durante los años de 1831 a 1836, tomando como punto de partida su Inglaterra natal. Las descripciones que había en aquellas notas le impresionaron mucho. Don Cipriano en su juventud, había navegado varias veces las costas que Darwin describía en aquel manuscrito con tanto detalle. Por eso, ya siendo agricultor, el viejo Cipriano podía seguir sin mucha dificultad la ruta que el *Beagle* había hecho en esa ocasión.

**E**l *Beagle*, una pequeña corbeta bergantín de 235 toneladas, al mando del capitán Robert Fitz Roy, tenía como primera misión bordear las costas de Sudamérica y levantar mapas de navegación de la Patagonia, Tierra del Fuego, el estrecho de Magallanes, Chile y Perú. Mientras el capitán y sus hombres se dedicaban a esa tarea...



Índico. El regreso se realizó por Suráfrica, no sin antes volver de nuevo a Sudamérica, para tomar finalmente la ruta inicial hasta Inglaterra. Durante los cinco años que

duró la travesía, el joven Darwin realizó muchas de las observaciones que le servirían para poner bases firmes a su teoría de la evolución.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Salida. Puerto de Plymouth (diciembre 1831) | 13. Puerto de Sidney (1834)                    |
| 2. Isla Cabo Verde (1832)                      | 14. Isla Hobart (Tasmania) (1836)              |
| 3. Isla Fernando de Noronha (1832)             | 15. Bahía del Rey Jorge (1836)                 |
| 4. Puerto de Montevideo (1832)                 | 16. Isla de los Cocos (1836)                   |
| 5. Islas Malvinas (1833)                       | 17. Isla Mauricio (1836)                       |
| 6. Islas Malvinas (1834)                       | 18. Ciudad de El Cabo (1836)                   |
| 7. Estrecho de Magallanes (1834)               | 19. Isla Sta. Helena (1836)                    |
| 8. Puerto Valparaíso (1834)                    | 20. Bahía (Brazil) (1836)                      |
| 9. Puerto el Callao (1835)                     | 21. Isla Cabo Verde (1836)                     |
| 10. Islas Galápagos (1835)                     | 22. Islas Azores (1836)                        |
| 11. Tahiti (1835)                              | 23. Llegada. Puerto de Falmouth (Octubre 1836) |
| 12. Nueva Zelanda (1835)                       |  |



**E**n ese momento a Don Cipriano no le interesaron tanto las notas, diarios y cuadernos que tenían que ver con lo que se convertiría en el libro *El Origen de las especies*, como los relatos de aventuras sobre sus excursiones y exploraciones al interior de la selva brasileña, la pampa argentina, la costa chilena y las volcánicas islas Galápagos del Ecuador.

Fue años después, estudiando la teoría del Big Bang y el asunto del origen del Universo, que Don Cipriano volvió sobre las notas de aquel libro, para darse cuenta lo importante que había sido ese viaje para entender la evolución, y para comprender lo que significaba que Darwin planteara que todas las especies estaban relacionadas por una ascendencia común. 

**E**staba en la nube de sus pensamientos, cuando Rosario se acercó y le dio un beso en la frente.

—¿Estás con nosotros, papá?

—¡Sí, hija! Descargo el burro y me tomo un café con ustedes...

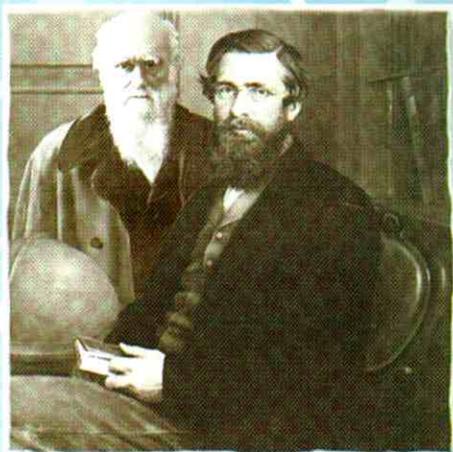
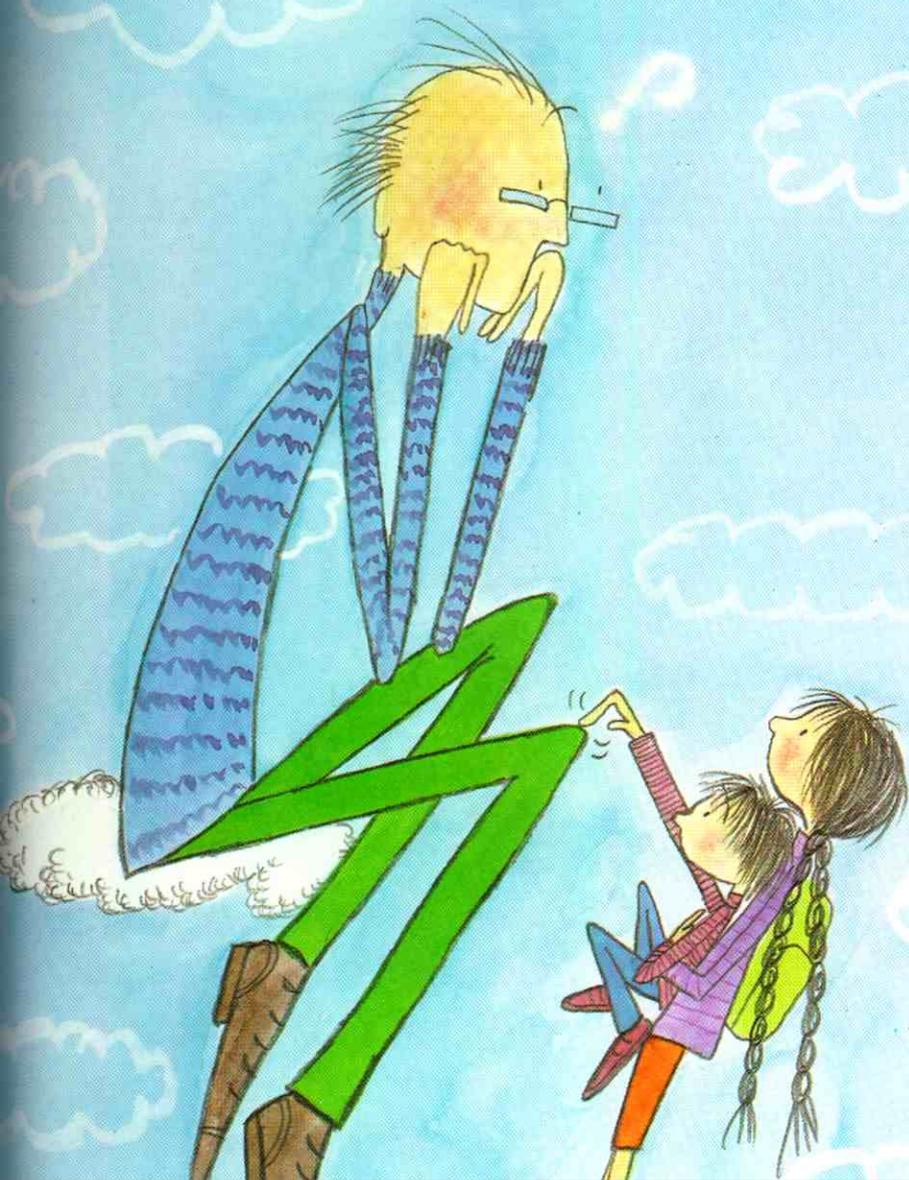
—¿Es una variedad nueva de papa?  
—preguntó Rosario.

—Sí. Anselmo la encontró el otro día en el Jardín de unos viejos que la cultivan desde hace mucho tiempo. Yo me traje unas cuantas matas para ver si las podemos sembrar en la huerta de tu mamá...

**E**l viejo seguía perdido en sus pensamientos cuando los niños, Doña Ofelia y Aurelio, aparecieron cargados de todo tipo de cosas para ir de paseo al río.

—¿Ya nos vamos, abuelo? —le preguntó Margarita.

—Ya los alcanzo... Si se adelantan, yo me iré despacio y nos veremos en el río...



### SELECCIÓN NATURAL Y VARIABILIDAD GENÉTICA

**P**ara los biólogos, hablar de selección natural y de variabilidad genética es hacer referencia a dos de los más importantes hechos que soportan la teoría de la evolución. Parte importante del crédito de esta labor, la comparten dos grandes naturalistas ingleses del siglo pasado: Charles Darwin (1809-1882) y Alfred Russel Wallace (1823-1913). Ambos, por caminos diferentes, llegaron casi simultáneamente a proponer la selección natural como mecanismo para explicar dos aspectos importantes de la teoría de la evolución. El primero, que las especies

### LA SELECCIÓN NATURAL

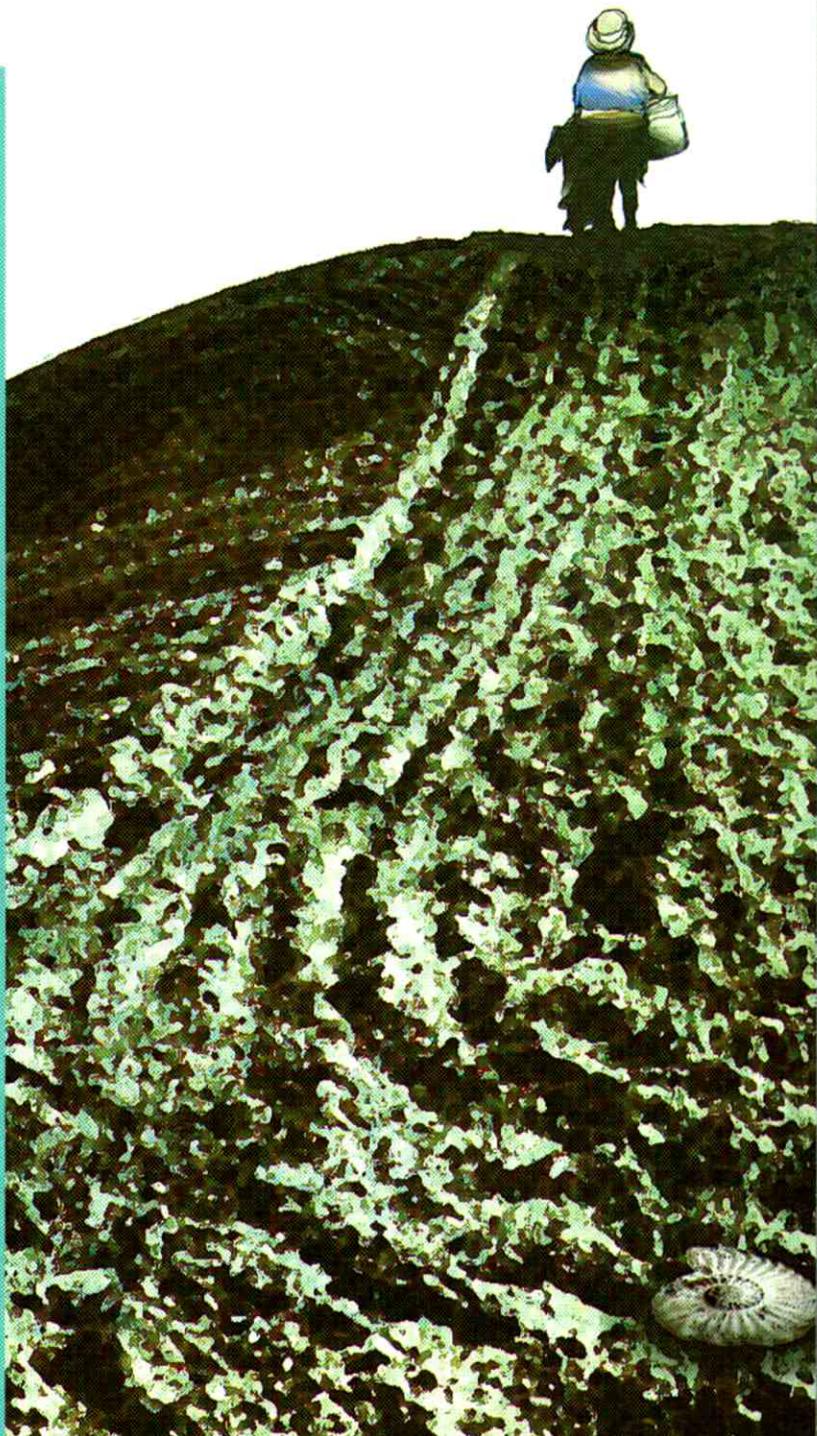
Actúa a partir de dos hechos observados:

1. En la naturaleza se da una superproducción de individuos nuevos. Todo organismo produce muchos más descendientes de los que sobrevivirán para reproducirse; y
2. Entre los individuos se da una gran variación, que un observador casual no puede reconocer a simple vista. Estos dos elementos, sustentados por una gran cantidad de datos provenientes de la geología, la zoología, la botánica, la paleontología, la biogeografía y otras disciplinas, fueron los que le permitieron a Darwin decir que la "preservación de las diferencias y variaciones individuales favorables y la destrucción de las que son perjudiciales" era sin duda la base de lo que llamó "la selección natural", o "la supervivencia de los más aptos".

Darwin, a diferencia de Wallace, al final de su vida no estaba muy convencido de la fuerza real de la selección natural como principal motor de la evolución, ya que pensaba que la selección natural no podía explicar muy bien la gran variedad de especies que existían, como tampoco podía dar cuenta de los mecanismos de la herencia. Ignorando algunos aspectos fundamentales de la genética, Darwin sin embargo intuyó que la combinación o eliminación de ciertas características genéticas en plantas y animales, podía explicar la maravillosa variabilidad entre las especies.

## VARIABILIDAD GENÉTICA

Cuando Don Cipriano y el viejo Anselmo se dedicaron a recuperar la tradición agrícola de sus ancestros, de alguna forma estaban volviendo a una costumbre heredada de los indígenas de las zonas altoandinas de Sudamérica, que conocían y utilizaban una amplia diversidad de productos. Por ejemplo, varios tipos de papa adaptadas a condiciones de clima, humedad y altitud diferentes. Tal como lo pensaba Don Cipriano, el asunto de la eliminación de las variedades cultivadas tradicionalmente, por presiones a veces de tipo comercial o de políticas agrícolas, tenía más elementos negativos que positivos. Por un lado, era indudable que se incrementaba la calidad y la productividad de los cultivos que trabajaban con "especies mejoradas". También, en un comienzo, esos cultivos eran inmunes a muchas de las plagas que atacaban los tipos de papa o de maíz tradicional. Pero con el tiempo, los campesinos y agricultores se dieron cuenta que las plagas atacaban de nuevo sus cultivos. Como muchos habían dejado de sembrar varios tipos de papa o de maíz para aprovechar la productividad de las "especies mejoradas", se dieron cuenta que una sola plaga, que antes era controlable, ahora podía terminar con la totalidad de una cosecha. El viejo Anselmo no podía entender, era que lo que había detrás de su preocupación por la pérdida de la variedad de papas y de maíces que se cultivaban en la región, podía ser uno de los ejes fundamentales para entender la teoría de la evolución. Don Cipriano en cambio, atando cabos, había logrado establecer el vínculo entre esa experiencia cotidiana, y lo que en la teoría de la evolución se llamaba **la variabilidad genética**. A partir de esas observaciones cotidianas y de sus lecturas, Don Cipriano pudo comprender que la variabilidad genética era la materia prima de la evolución, puesto que era lo que le permitía a las diferentes especies, en muy largos periodos de tiempo (tiempo evolutivo) adaptarse a las condiciones cambiantes del medio.



Rosario se quedó a esperar a que su padre terminara de descargar el burro, mientras tanto le preparó un café. Así que cuando Don Cipriano entró a la casa para refrescarse antes de partir, encontró el humeante café que lo estaba esperando. Lo degustaron sin afanes. Luego salieron camino al río,

recordando las veces que habían hecho ese paseo juntos. Hablaron de la vida en la ciudad, de los estudios de Rosario, de Margarita y Ciprianito, y de muchas cosas que hicieron que Don Cipriano se olvidara por un rato de Darwin, de sus preguntas y de sus problemas.

**S**in embargo, cuando atravesaban el bosque, Don Cipriano se volvió a refundir en sus cavilaciones. Rosario reconoció la expresión del rostro de su padre, así que no hizo otra cosa que guardar silencio,





porque sabía que el viejo estaba a punto de hacerse alguna pregunta...

—¿Qué hilos ató Darwin para llegar a plantear el tema de la selección natural como el eje de la evolución? —Dijo finalmente el viejo.

Rosario quedó extrañada. Ella pensaba que la preocupación de Don Cipriano era más cotidiana: algo así como... ¿qué hacer para que la gente sembrara de nuevo los alimentos que se habían dejado de consumir?; o bien: ¿qué iban a hacer cuando ellos, Rosario y Aurelio, decidieran llevarse los niños a la ciudad...?



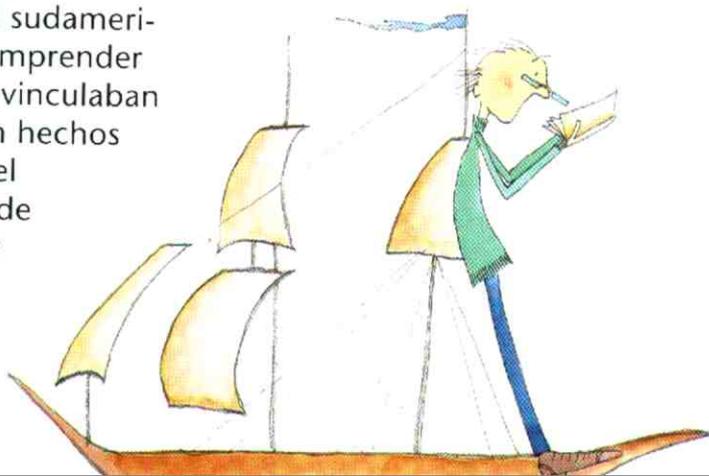
—Creo que hay muchas cosas que es necesario tener en cuenta, pero lo más importante aquí es que Darwin era un gran observador... —Respondió Rosario, recordando algunas de las cosas que estaba estudiando en su especialización en paleontología.

Fíjate que encontró relación entre lo que estaba leyendo en aquel libro de geología —Principios de Geología de Charles Lyell— que llevó durante su viaje a bordo del *Beagle* y lo que observaba en su recorrido por las costas sudamericanas. De esa forma pudo comprender que había algunas cosas que vinculaban lo sucedido en el pasado, con hechos que ocurrían en el presente: el aparente cambio en el curso de los ríos; la acción del viento y el agua sobre las rocas; la erosión... Aprendió a mirar el pasado a través del presente... Así fue descubriendo uno de los lenguajes de la Tierra. Entendió que los

dos por erupciones volcánicas o por fenómenos climáticos...

—Eso está bien —dijo Don Cipriano— pero, entonces... ¿qué cosas vinculó?

—Aprendió algo de paleontología, así que éste fue otro lenguaje que le prestó utilidad. Los restos de animales prehistóricos, le proporcionaron información muy importante...







—...eso  
apenas fue un  
eslabón...  
—interrumpió  
pensativo Don

Cipriano— pero  
aún no están todas las  
cartas sobre la mesa.  
El asunto sigue sien-  
do... ¿cómo pudo

Darwin desentrañar el asunto de la  
selección natural?

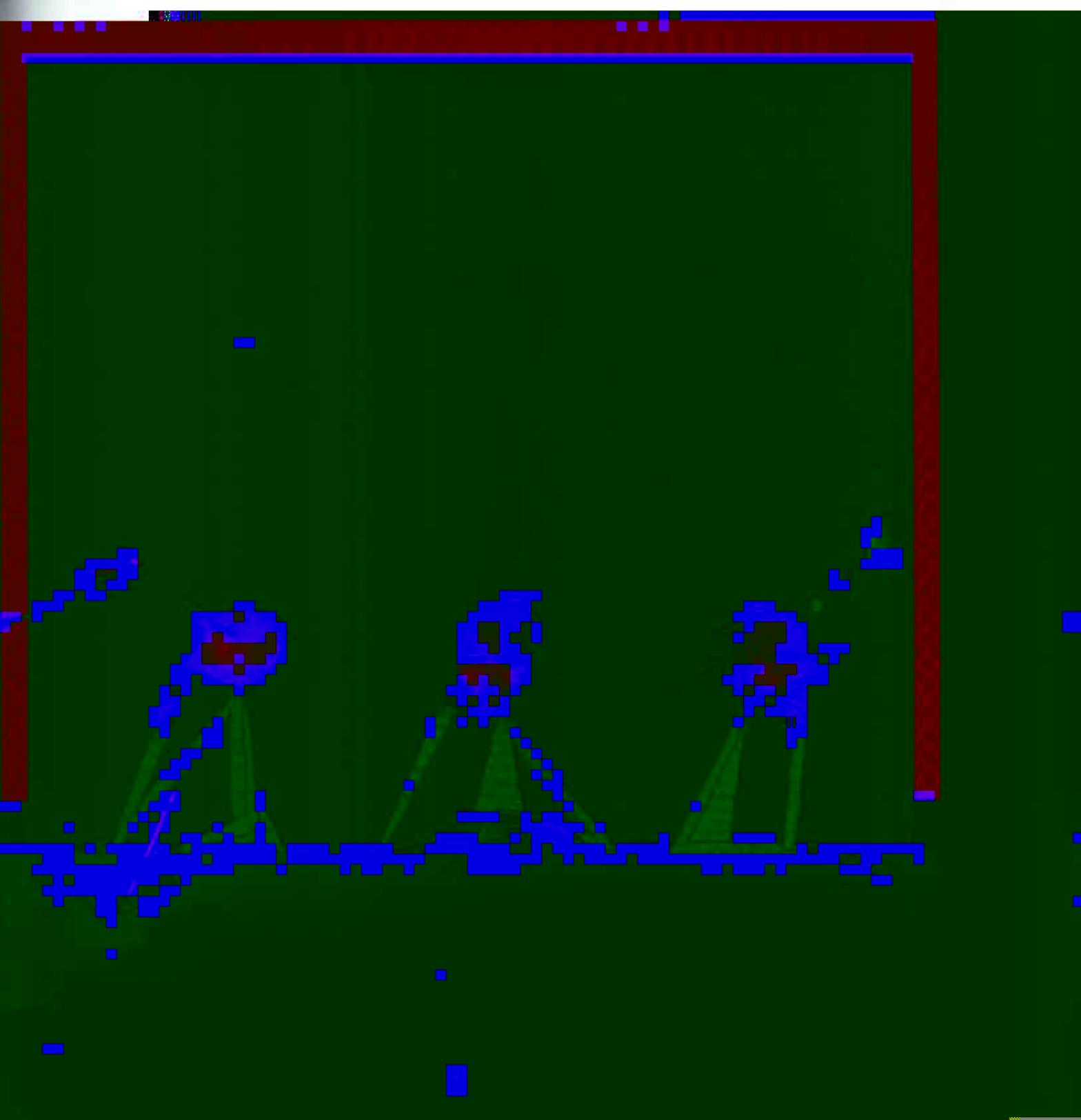
— Quizá tuvo la capacidad de *hablar*  
y relacionar varios lenguajes a la vez: la  
geología, la geografía, la paleontología,  
la biología...

—¡Más que eso! —dijo exaltado Don  
Cipriano con rostro de quien por fin ve  
algo que ha estado siempre frente a sus  
ojos— ... la magia de Darwin radica en  
que tuvo la capacidad de combinar su  
poder de observación, su intuición y su  
razón. No se conformó con recorrer  
mares y tierras extrañas. Tampoco le  
fueron suficientes las lecturas y los  
estudios que realizó sobre los grandes  
descubrimientos de la ciencia de su  
época. Darwin tenía, en lo profundo de  
su ser, la intuición de que las cosas

debían tener una explicación, y no  
descansó hasta que logró armar las  
piezas del rompecabezas que le permi-  
tió llegar a plantear las nuevas bases de  
la teoría evolutiva...

—Sí papá, pero sigue sin develarse lo  
esencial del asunto... —inquirió Rosario,  
poniendo un ingrediente de misterio a  
la historia— ¿Qué papel juega la selec-  
ción natural en todo esto?

—De pronto lo esencial radica en  
que Darwin, que no fue el primero en  
pensar en la evolución, tuvo la capaci-  
dad de seleccionar y organizar todas  
las pruebas que había disponibles en  
su época sobre el tema. Su viaje a  
bordo del *Beagle* y sus años de estudio,  
lo convirtieron en un gran naturalista  
de campo, en un gran lector y en un  
gran pensador. Eso quiere decir que la  
combinación entre observación siste-  
mática, lectura juiciosa y una mezcla  
entre imaginación, intuición y razón,  
fueron la clave para develar el *misterio*  
*de los misterios*: la cuestión del origen  
de las especies. El mecanismo que  
logró quitar el cerrojo de aquella puer-  
ta, fue la selección natural. ¿Ése no es  
el asunto?



**R**osario y Don Cipriano rieron satisfechos con su pequeño descubrimiento. La cosa resultaba tan evidente que les pareció absurdo no haberse detenido a pensar en lo importante que había sido para Darwin ordenar primero las cosas, incluso las que parecían fruto del azar, para luego develar el misterio.





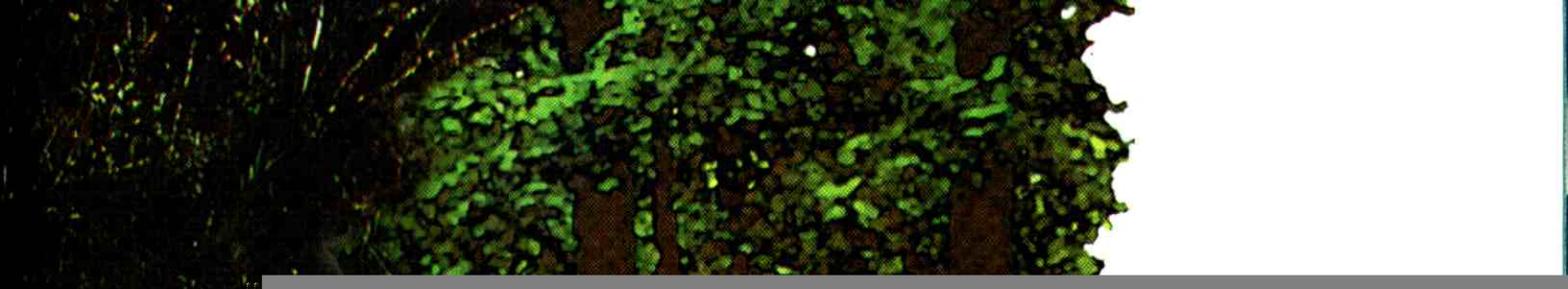
**E**n un acto poco usual, Rosario y Don Cipriano detuvieron la marcha y se abrazaron fuertemente. Siguieron caminando en silencio, sintiendo ambos a través de la respiración la cercanía del otro.

No tardaron mucho tiempo en encontrar a los bañistas. Aurelio jugaba en el agua con sus hijos y con Maloca, mientras que Doña Ofelia descansaba en una pequeña playa de arenas grises y rocas de colores y formas increíbles.

**D**on Cipriano prendió fuego y se dedicó a cocinar el pescado, las cebollas, la papa y las mazorcas que llevaban consigo...

Rosario, luego de la charla, y de la caminata con su padre, miraba a su familia pensando en que tanto él como su madre iban a quedar tristes cuando ella y Aurelio les anunciaran que muy pronto se iban a llevar a los niños a la ciudad.





Ya en la noche, mientras todos se preparaban para dormir, Don Cipriano sacó de su baúl el viejo *Diario* de Darwin que había encontrado en aquel carguero. Se lo regaló a su hija, dándole

un beso en la frente. Luego se retiró a descansar, satisfecho de comprobar que Rosario seguía siendo una aliada en sus aventuras y sus viajes a través de los libros, la memoria y los recuerdos. 



V



## Epílogo



Las vacaciones transcurrieron entre paseos al río, caminatas al páramo y fiestas en las fincas y casas vecinas. El reencuentro de Aurelio y Rosario con su tierra y con sus hijos, había significado una de las mayores alegrías, pero iba a deparar también una de las mayores tristezas.

La noche de navidad, Rosario y Aurelio reunieron en la cocina a toda la familia para anunciarles que habían tomado la decisión de llevar a Margarita y a Ciprianito con ellos cuando finalizaran las vacaciones. Todos lo sabían, así que no fue una noticia sorpresiva.



Ciprianito saltó de la felicidad a los brazos de Aurelio, mientras Margarita, más serena, abrazó fuertemente a Rosario, pero sin dejar de mirar a sus abuelos.

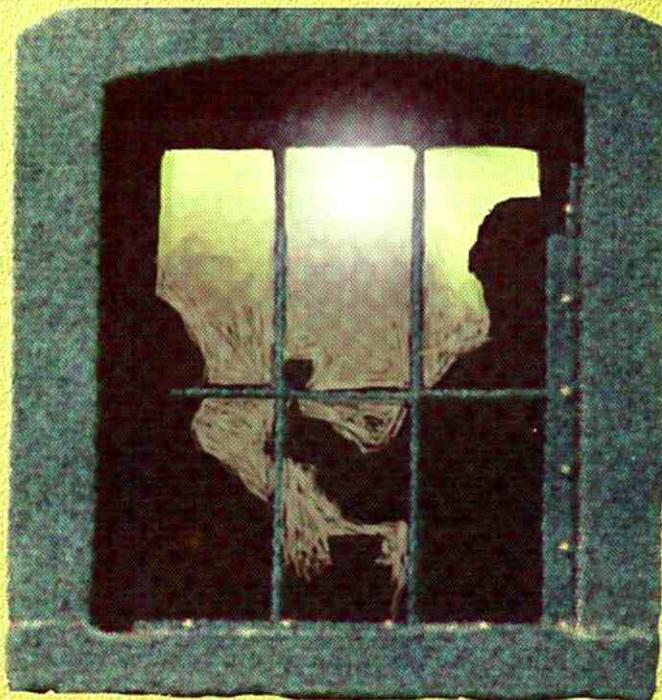
Doña Ofelia, más fuerte que el viejo, se acercó a su hija y a su nieta y se unió al abrazo sin decir palabra.

Don Cipriano no se pudo levantar de su silla. Su rostro mostraba una leve sonrisa de aceptación, pero en sus ojos era evidente la tristeza que estaba sintiendo. Cuando se repuso del golpe, salió de la casa con la disculpa de ir a buscar algo que se le había perdido.

A la cena de navidad habían sido invitados la Señorita Amelia con Don Catalino y el viejo Anselmo con su familia. Llegada la media noche, los mayores repartieron pequeños regalos; tomaron aguardiente de hierbas, especialmente preparado por Doña Ofelia, y celebraron la navidad otro año más.

Margarita, Ciprianito y los nietos de Don Anselmo, luego de jugar con Maloca, con Emergencia y con Sócrates, se quedaron dormidos esperando la llegada del niño Dios con sus regalos.

Unos días después, luego de celebrar el año nuevo, Rosario, Aurelio y sus hijos, partieron a la ciudad. 



## BIBLIOGRAFÍA

Allégre, Claude J. y Schneider, Stephen H. *La evo-* Maturana, Humberto. *La realidad: ¿qué es?*



## GLOSARIO DE TÉRMINOS, IDEAS Y CONCEPTOS

**Ácido nucleico.** Macromolécula consistente en nucleótidos. Los principales son el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN).

**ADN.** Macromolécula que dirige la reproducción, recombinación y mutación, que pasa de generación en generación y se duplica a sí misma a partir del medio ambiente celular que la rodea.

**Antediluviano.** (Figura) *Antes del diluvio.* Hace referencia al tiempo anterior al llamado *diluvio universal*. Se utiliza cuando se quiere señalar algo muy antiguo.

**Antropología.** (De las raíces griegas *ánthros*, que significa hombre, y *logos*, aquí entendido como estudio de ...) Ciencia que estudia al hombre como ser animal y social.

**ARN.** Macromolécula de estructura similar al ADN (capaz también de replicación), utilizada para transmitir la información genética que dirige la síntesis de proteínas.

**Autopoyesis.** Conjunto imperativo de procesos biológicos energéticos (que implican la formación de compuestos de carbono), por medio de los cuales todos los seres vivos se automantienen. (Margulis, Lynn)

**Azar.** Algo que puede suceder o que puede no suceder. El azar está asociado con la idea de probabilidad, y con la idea de lo imprevisto. La aparición espontánea de fluctuaciones en las especies biológicas (selección natural y variabilidad genética) será sin duda una de las manifestaciones del azar, que están presentes en la idea general de la evolución.

**Bacteria.** Nombre general dado a los microbios unicelulares, ya sean éstos de forma alargada (bacilos) o esféricas (cocos).

**Botánica.** Parte de las ciencias naturales que se dedica al estudio de los organismos vegetales.

**Colisión.** Choque.

**Cosmos.** (Del griego *Kosmos*, que quiere decir "orden", "arreglo"). Conjunto ordenado de todo lo que tiene existencia física en la Tierra y fuera de ella. Cosmos hace referencia a orden, en contraposición a "caos", que significa desorden. Cuando se hace referencia al Universo ordenado, se le llama Cosmos. Hoy día, se sigue utilizando ese término, pero ya no tiene el mismo significado, puesto que ya no se considera el Universo como una fuente de orden, tal como ocurría en el pasado.

**Continente.** Cada una de las superficies terrestres separadas entre sí por los océanos.

**Cronometría.** Disciplina que se encarga de la medición del tiempo. La cronometría permite la datación de restos antiguos.

**Datación, (datar).** Fechar, poner la fecha. Tener una cosa su origen o principio en determinado tiempo.

**Domesticación (domesticar, domar).** Hacer que un animal pierda su bravura, o que obedezca al hombre. Se utiliza a veces para referirse a las plantas, cuando se habla de plantas adaptadas por el hombre para su uso.

**Especie.** Conjunto de cosas a las que conviene una misma definición. En biología se usa para hacer referencia a un grupo de seres naturales que tienen ciertos caracteres comunes, cuyo conjunto les diferencia de los otros grupos. En este sentido se habla de especie cuando los seres orgánicos de un grupo, son capaces de fecundarse entre sí, dando lugar a otros seres con sus mismos caracteres.

**Escalas de tiempo.** Se habla de escalas de tiempo, cuando es necesario establecer diferencias entre distintas aproximaciones que tenemos a hechos que ocurrieron en el pasado. Hablamos por tanto de tiempo geológico para referirnos a sucesos que describen la historia de la Tierra desde hace miles de millones de años. El tiempo geológico lo asociamos a fenómenos y cambios que ocurren muy lentamente. La escala de tiempo biológico sólo se comienza a utilizar en el momento en que medimos comparativamente la historia de los seres vivos, desde su aparición hasta hoy. El tiempo histórico o cultural es más reciente, puesto que sólo hacemos uso de esta escala de tiempo cuando queremos hablar de la historia humana.

**Era geológica.** Cada una de las grandes divisiones de la cronología antropocéntrica de la historia de la Tierra. [Tiempo geológico] Las eras son en su orden: el precámbrico, el paleozoico, el mesozoico y el cenozoico. Cada era está dividida a su vez en varios períodos (ver la Línea del tiempo).

**Evolución.** *Cambio específico a lo largo del tiempo.* Al hablar de "evolución", los biólogos quieren decir que, con el paso del tiempo, el cambio en las frecuencias génicas de las poblaciones produce nuevas especies a lo largo de generaciones. (Milner, R.) Aunque a veces se habla de evolución en términos de progreso, lo cierto es que el concepto de evolución en biología en la actualidad, descarta de plano esa acepción.

**Extinciones en masa.** La "extinción" es la destrucción de especies. Las extinciones han sido una constante desde la irrupción de la vida sobre la Tierra. Los profundos cambios ocurridos a lo largo de miles de millones de años, han dado como resultado la extinción de muchas especies y la aparición de otras. El ser humano ha contribuido a la extinción de muchas de ellas. Ahora bien, las extinciones masivas, registradas por los paleontólogos desde el siglo pasado, son fenómenos de extinción a gran escala, por causas aún en discusión. Se habla de cinco grandes extinciones en masa, siendo la más famosa, pero no la más violenta, la extinción del cretácico, ocurrida hace aproximadamente 65 millones de años, en donde murieron los dinosaurios.

**Geología.** Ciencia que trata de la historia de la formación de la Tierra, de su estructura actual, con sus distintas capas y de los materiales que la constituyen.

**Isótopo radiactivo.** Los átomos del mismo elemento que tienen diferentes números de masa, son isótopos de aquel elemento. Como todos los átomos de un elemento tienen el mismo número

de protones, los isótopos difieren por el número de neutrones en el núcleo. Un isótopo radiactivo, es un elemento que ha sufrido un cambio espontáneo en su núcleo, y que tiene la propiedad de emitir energía en forma de radiación; siendo la radiación el proceso en el que la energía es emitida en forma de onda o de partícula.

**Lava.** Materia en fusión que sale de los volcanes, y que al enfriarse se solidifica y forma rocas.

**Mastodonte.** El mastodonte es el ancestro americano extinto del elefante moderno, y un familiar de los mamuts siberianos. Su nombre quiere decir "dientes en forma de seno", y tiene su origen en la forma de los dientes que se encontraron en los ejemplares fósiles desenterrados en el valle de Ohio, Estados Unidos.

**Observar.** Prestar atención a algo para darse cuenta cómo es, dónde está o cómo ocurre. Se observa el cielo nocturno, se observan los fenómenos naturales etc.

**Peregrinación.** Andanza por tierras extrañas. Se aplica a las personas que van a visitar lugares santos, o que van en tránsito hacia otros lugares.

**Período geológico.** Subdivisiones de la cronología antropocéntrica de la historia de la Tierra. La división en períodos tiene como fundamento una escala de tiempo que describe la historia de la Tierra desde una perspectiva antropocéntrica, que pretende situar los sucesos importantes ocurridos en nuestro planeta hace apenas 570 millones de años. Esta escala desconoce una cronología en tiempo real, que busca describir con mayor precisión lo sucedido en la Tierra desde su origen, hace 4.600 millones de años. (Ver la Línea del tiempo).

**Proteína.** Nombre aplicado a las sustancias orgánicas formadas por los cuatro elementos carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno, que forman generalmente con el agua, soluciones coloidales. Por ser constituyentes esenciales de la célula, son indispensables en la alimentación.

**Radiación Ultravioleta.** La luz ultravioleta es una de las formas de emisión de la energía. La luz ultravioleta (UV) se encuentra bordeando el espectro visible del arco iris, al lado del violeta. Se presenta en forma de rayos invisibles, más energéticos y que pueden penetrar más profundamente. Son ondas electromagnéticas que viajan a una velocidad de 300.000 Km/s. La exposición a los UV, puede afectar el crecimiento de las plantas y la piel de los seres humanos.

**Robledal.** Bosque de robles.

**Trucha.** Pez propio de ríos y lagos de montaña. La trucha es un pez introducido en Colombia en ríos y lagos altoandinos. Aunque a veces se consolida como una especie útil dentro de la explotación piscícola controlada, su introducción en ambientes naturales causa el deterioro, e incluso la destrucción de los ecosistemas a los que se introduce como "especie exótica".

**Zoología.** Parte de las ciencias naturales que se dedica al estudio de los animales.