



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

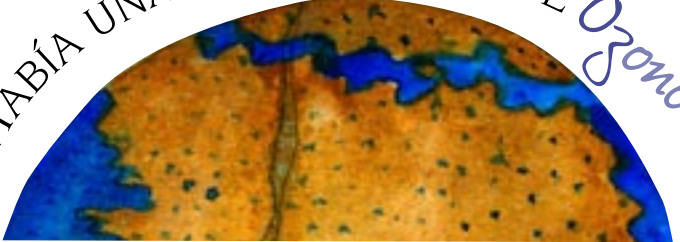
CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



HABÍA UNA VEZ UNA CAPA DE Ozono I



El reino de Ozonófera

Para Anita y Jorgito

ESPACIO CRÉDITOS INSTITUCIONALES...

Dirección editorial: Ana Laura Delgado
Cuidado de la edición: Sonia Zenteno
Revisión del texto: Ana Carbonell y Rosario Ponce
Diseño: Ana Laura Delgado y Elba Yadira Loyola

© 2007. Luis Márquez V., por el texto
© 2007. Ericka Martínez, por las ilustraciones

Primera edición

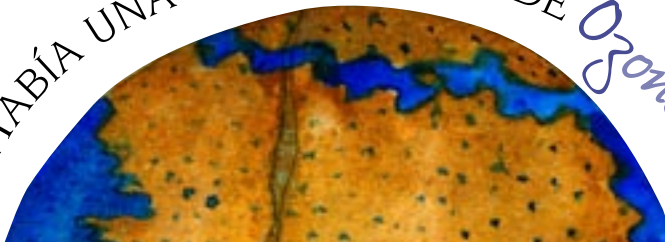
D. R. © 2007. Ediciones El Naranja, S. A. de C. V.
Av. México 570, Col. San Jerónimo Aculco,
Delegación Magdalena Contreras, C. P. 10400, México, D. F.
Tel./fax +52 (55) 5652 9112 • 5652 6769
elnaranja@edicioneselnaranja.com.mx
www.edicioneselnaranja.com.mx

ISBN XXX-XXXX-XX-X

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin el permiso escrito de los titulares de los derechos.

Impreso y hecho en México • Printed in Mexico

HABÍA UNA VEZ UNA CAPA DE Ozono I



El reino de Ozonófera

Luis Márquez V.
Ericka Martínez ILUSTRACIONES



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



Era una mañana esplendorosa de sábado, el sol brillaba en todo lo alto, parecía sonreír de muy buen humor. Sus rayos calentaban cuanto tocaban. Laurita fue la primera en despertar, se asomó a la ventana y vio el paisaje hermoso del jardín de su casa. Una ardilla husmeaba entre los árboles y los pájaros revoloteaban de aquí para allá entonando sus cantos alegres y melodiosos. Laurita se sintió feliz y corrió al cuarto de su hermanito menor a despertarlo.

—¡Moisés, Moisés! —se acercó a su cama a moverlo—, despierta, despierta, mira que hermoso día para jugar.

El niño escuchaba a su hermanita y creía que era parte de su sueño, pero las sacudidas y los jalones lo hicieron abrir los ojos, primero el derecho y luego el izquierdo, se estiró, bostezó y se acurrucó de nuevo. Ella insistió, moviéndolo más fuerte, hasta que Moisés se enojó.

—Déjame en paz, estaba soñando padrísimo, que era el héroe de un cuento —refunfuñó.

—Ven a la ventana, hay una ardillita buscando comida entre los árboles.

Eso terminó por despertar a Moisés, quien saltó de la cama como si lo hubieran propulsado los resortes de su colchón.

Los dos niños observaron divertidos un rato a la ardilla.

—¡Vamos a darle nueces! —propuso entusiasmado Moisés.

En ese momento escucharon la voz de su madre que los llamaba a almorzar.

Así como estaban, en pijama, bajaron a la cocina y corrieron a la alacena a buscar la bolsa de nueces, pero su madre les dijo que si no desayunaban primero ellos, la ardilla no desayunaría, así que tuvieron que obedecer.

Cuando terminaron, salieron con las nueces al jardín, pero la ardilla ya no estaba, y eso los entristeció; sin embargo, creían que en cualquier momento volvería. Corrieron a la casa para bañarse y vestirse.

Como su casa estaba muy cerca de un bosque, ellos muchas veces habían paseado por las veredas de ese bosque, acompañados de sus papás y conocían muy bien varios paraderos, como el lago, en el cual a veces nadaban, el riachuelo, el lugar donde se alzaba un enorme ahuehuate, o más allá, el valle. La naturaleza siempre los asombraba por su belleza y perfección. Además, gracias a sus



profesores y sus papás, sabían el porqué de mucho de lo que en ella existe.

En una ocasión, su abuelo, que estaba pasando unas vacaciones en su casa, les platicó que hace muchos millones de años, tantos que es difícil de imaginarlos, quizá diez mil millones, no había nada sino oscuridad, y que todo el universo estaba concentrado en un solo cuerpo, una especie de planeta gigantesco. Les dijo que entonces hubo una gran explosión que los científicos han llamado el Big Bang, y debido a esa explosión se formaron las galaxias y las estrellas y los sistemas planetarios, y así surgió nuestra galaxia, llamada la Vía Láctea, y nuestro Sistema Solar.

Al principio, la Tierra, que es nuestro planeta —les contó el abuelo—, estaba ardiendo, desde sus entrañas arrojaba rocas candentes y lava y era imposible la vida. Tuvieron que pasar millones de años para que se fuera enfriando y al enfriarse, las densas nubes de vapor que flotaban encima por el calor, se condensaron, o sea, que se volvieron agua, y cayeron sobre la tierra. Fue una lluvia que duró muchos días hasta formar los océanos y mares. En los mares surgió la vida, primero una célula que se dividió y en su evolución dio lugar a la formación de plantas y animales marinos muy chiquitos. Luego vinieron los peces, y algunas formas de vida fueron saliendo a la tierra y así se fueron adaptando plantas y animales, luego se desarrollaron árboles muy grandes, aves y todo lo que hoy conocemos en nuestro mundo.

Cuando salieron a jugar al jardín volvieron a ver a la ardilla y corrieron a darle las nueces, pero la ardilla se alejó y Laurita y Moisés la persiguieron. Le gritaban que se detuviera, que sólo querían darle nueces, pero la ardilla parecía no entender, corrió y corrió y se introdujo en el bosque. Los niños no se daban por vencidos, la seguían y por momentos pensaban que podrían alcanzarla, pero el animalito apuraba el paso en cuanto sentía que los niños se le acercaban.

Así fue como se internaron en el bosque, pero descubrieron con decepción que la ardilla había desaparecido, ya no la veían por ningún



lado, entonces pensaron que estaría detrás de un árbol o entre los matorrales. De pronto, Laurita se quedó paralizada, mientras Moisés seguía buscando entre la maleza, y no se daba cuenta de que su hermanita estaba asombrada viendo hacia lo lejos, hasta que la escuchó decirle:

—¡Mira, Moisés!, ¡mira esa casa...! ¿Ya la viste?

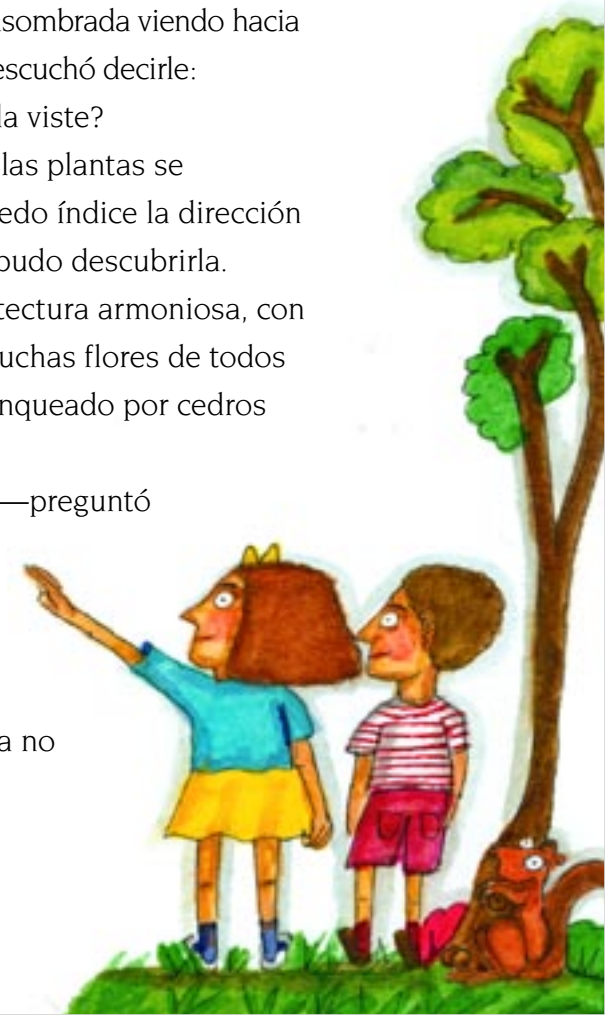
El niño se paró de puntas para ver, pero las plantas se lo impedían. Entonces ella le señaló con el dedo índice la dirección en donde estaba la casa y solamente así pudo descubrirla.

Era una casa muy grande y de arquitectura armoniosa, con un jardín muy bonito, en donde había muchas flores de todos los colores, y un caminito de piedras, flanqueado por cedros y pinos, que serpenteaba hasta la puerta.

—Antes no estaba, ¿verdad, Moisés? —preguntó Laurita absorta.

—Nunca la había visto... A lo mejor no nos habíamos fijado.

—¡No puede ser eso! —se sobresaltó ella—, yo siempre me fijo en todo, y esta casa no estaba la última vez que vinimos aquí.





—Entonces la acaban de construir.

—¡Cómo crees, Moisés!, para construir una casa se tardan los albañiles muchos meses...

¡Se me ocurre algo, vamos a ver quién vive ahí!

—propuso Laurita.

—No, yo no voy, ¿qué tal si ahí vive una bruja y nos hechiza?

—¡Ay!, lees muchos libros de brujos y magos, ésas son puras fantasías. Vamos a acercarnos, es una casa muy bonita, aquí no puede vivir una bruja, si acaso un hada.

Se acercaron sigilosamente, tratando de no hacer ruido, pero las hojas secas crujían a cada paso, inevitablemente. Se asomaron por una ventana, husmearon unos segundos, mas no se veía a nadie, luego se asomaron a otra, de pronto escucharon una voz detrás de ellos.

—¡Qué hermosos niños!, ¿me andan buscando?

Ellos saltaron espantados, volvieron las caras y encontraron a un viejito con cara

amable, de color rosado, que llevaba una bata blanca hasta las rodillas, y que tenía el cabello alborotado y totalmente blanco. Él se rió al verlos paralizados, pero luego sintió pena, entonces los invitó a pasar para congraciarse con ellos. Les dijo que tenía limonada preparada y unas deliciosas galletas de frutas. Se instalaron en la sala, les sorprendió que hubiera un sillón grande y dos chiquitos, uno rosa y otro azul, justo a la medida de ellos. El viejito con cara amable llevó vasos, una jarra repleta de limonada dulce y una charola con galletas, de muchos sabores y formas, que puso sobre la mesa de centro, y de la que tomaron los niños una y otra y otra, porque sabían riquísimas.

—Nunca habíamos visto esta casa en medio del bosque


—comentó Laurita, al tiempo que mordía una galleta de vainilla salpicada de trocitos de avellana.

—¡Ah!, es porque la acabo de construir —respondió él muy satisfecho.

—Pero hace una semana pasamos por aquí con nuestros papás y no estaba.

—¡Ah!, eso es porque hoy en la madrugada la construí y por eso me ven un poco cansado, cansado, parece fácil pero no se crean, me tardé como dos horas.

Los niños abrieron la boca y se vieron incrédulos entre sí. Les costaba trabajo asimilar lo que ocurría.



—¿Y aquí vas a vivir desde hoy?
—interrogó Laurita con curiosidad.
—En realidad siempre he vivido aquí, Laurita.

—Y, ¿cómo supiste mi nombre?

—Pues porque yo lo sé todo, y él se llama Moisés. ¿Saben cómo me llamo yo?

Los niños movieron la cabeza al unísono negando.

—Me llamo Eco, Eco, Eco. Así me pusieron mis papás, pero no porque se escuche un eco cuando hablo, sino en honor a la naturaleza, a los ecosistemas, a la ecología. Creo que fue por eso, pero nunca me lo explicaron.

—Pues no se escucha ningún eco cuando hablas, más bien tú repites las palabras.

Eco rió.

—Pillina, ¡qué bien te fijas! —agregó alzando las cejas en un gesto de admiración.

—¿Y qué haces aquí, Eco? —preguntó ahora Moisés.

—¿Realmente quieren saber qué hago?, pues entonces, síganme. Tráiganse unas cuantas galletas
—dijo él, pero los niños ya habían tenido antes esa idea, ambos cogieron un puño que se fueron



comiendo mientras hacían el recorrido por la casa.

Eco los condujo por un pasillo muy largo, en el que había muchas imágenes de la Tierra y de cada uno de los planetas del Sistema Solar, fotos del Sol, de la Luna, de galaxias y había, en lugar de adornos sobre las mesitas, muchos objetos extraños, que parecían piezas de museo, como periscopios antiguos, anteojos prismáticos, un sextante, varias brújulas de distintos tipos y tamaños y otras cosas que nadie sabía para qué podían servir, así como una Rosa de los Vientos adherida a la pared.

Desembocaron en un jardín más hermoso que el que habían visto antes y al final de éste, observaron una enorme construcción de grandes ventanales que semejaba un castillo de cristal. En la parte superior había una cúpula que parecía un observatorio astronómico, y no sólo parecía un observatorio, era un observatorio.

Adentro sólo había un formidable salón, mesas por aquí y por allá; arriba de las mesas, tubos de ensayo, microscopios, probetas, redomas, filtros, matrices, barómetros, varias computadoras y todo lo que uno se puede imaginar que



hay en un laboratorio, pero lo más inusual también estaba ahí: una mesa de billar, otra de *ping-pong*, un tablero de ajedrez y una matraca; más allá, una escalera que conducía al observatorio astronómico. Subieron y contemplaron anonadados un enorme telescopio, desde el cual Eco observaba por las noches la esfera celeste, según les explicó a sus visitantes. Ellos se asomaron por la mirilla, pero a esa hora no podía distinguirse ningún astro. Volvieron abajo.

—Ustedes disculpen el tiradero, pero si me hubieran avisado que vendrían, por lo menos hubiera sacudido un poco —dijo Eco simulando pena.

Los niños no salían de su fascinación, nunca habían imaginado algo así.

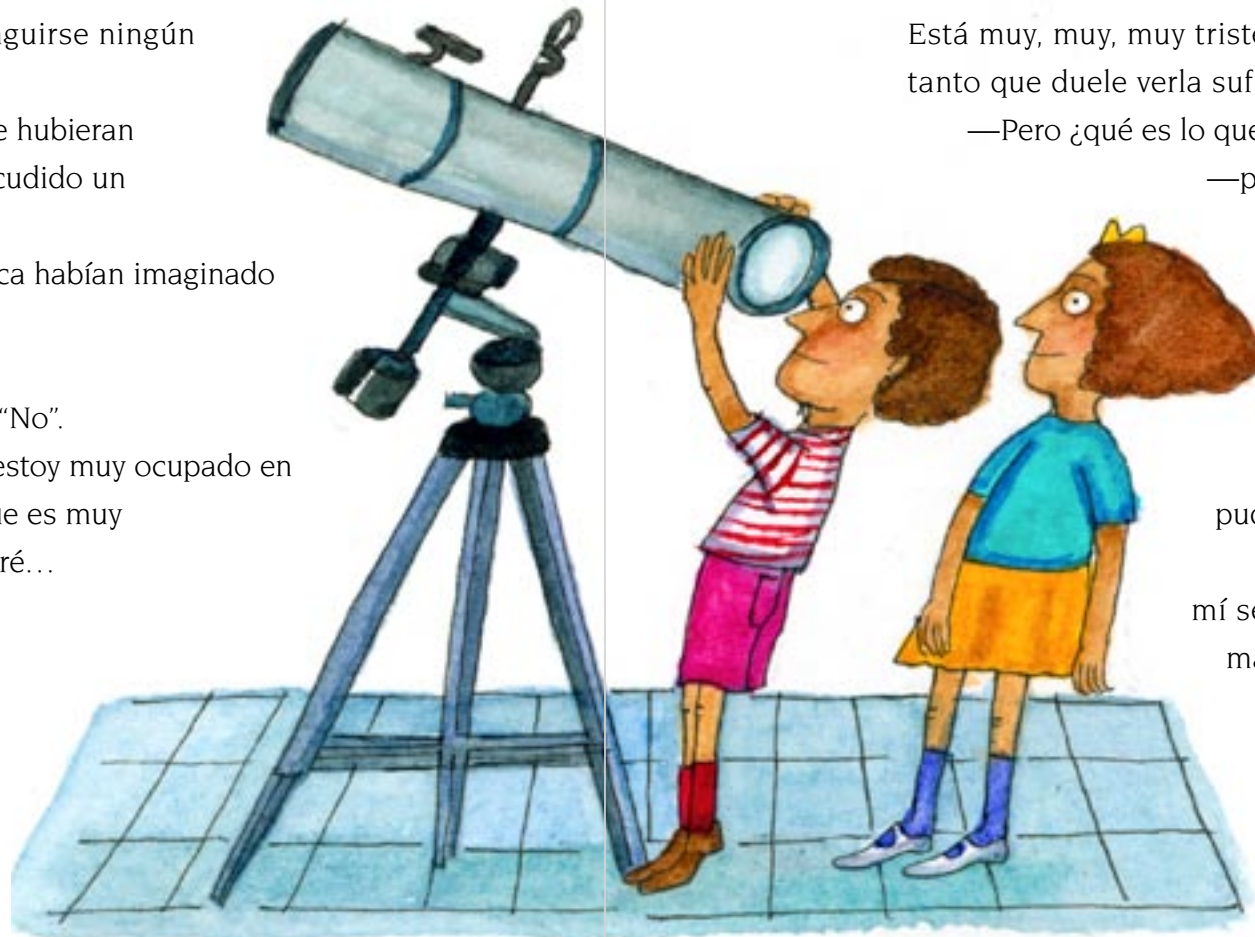
—¿Saben qué estoy haciendo?

Los niños respondieron al mismo tiempo: “No”.

—Pues verán... desde hace muchos años estoy muy ocupado en una sola cosa, pero muy, muy, ocupado, y es que es muy difícil, hasta a veces pienso que yo solo no podré...

—Pero ¿qué es eso tan difícil, Eco? —lo interrumpió Laurita.

—Bueno, es algo que, que... ¿Ustedes conocen a la princesa Ozonidia, verdad?



—¿A la princesa qué? —preguntó Moisés.

—Es una historia muy larga, a lo mejor ustedes la pueden salvar. ¡Eso es!, ustedes la pueden salvar y así ya no tendré que estar haciendo más fórmulas y experimentos e inventando gases y sustancias que la salven, porque ustedes no saben cómo sufre, cómo llora, cómo se lamenta las 8 760 horas que tiene el año. Está muy, muy, muy triste la princesa Ozonidia, desecha, y llora tanto que duele verla sufrir.

—Pero ¿qué es lo que le ocurre a la princesa Ozonidia?

—preguntó preocupada Laurita.

—Simplemente le ocurre algo atroz, atroz, pero atroz. Su capa, su capa...

—¿Su capa qué, Eco? —lo interrumpió exasperada la niña.

—Su capa tiene un agujero así de grande —abrió los brazos cuanto pudo para enseñarles el tamaño del agujero.

—¿Y no se puede arreglar?, cuando a mí se me rompe un vestido o un pantalón mi mamá lo zurce o, a veces, mejor me compra uno nuevo —dijo Laurita de acuerdo a su lógica.

—Es que no entiendes, niña, no entiendes, mira, lo mejor será que los lleve a ver a la princesa, ella podrá explicárselos mejor, yo no puedo.

—¿Y en dónde vive la princesa Ozonidia?, ¿en el bosque?

—preguntó ella.

—No, no, nada de eso, ¡pero qué ocurrencia! Vive en el reino de Ozonósfera, ¿saben en dónde está?

—Pues no, ni idea —respondió Moisés.

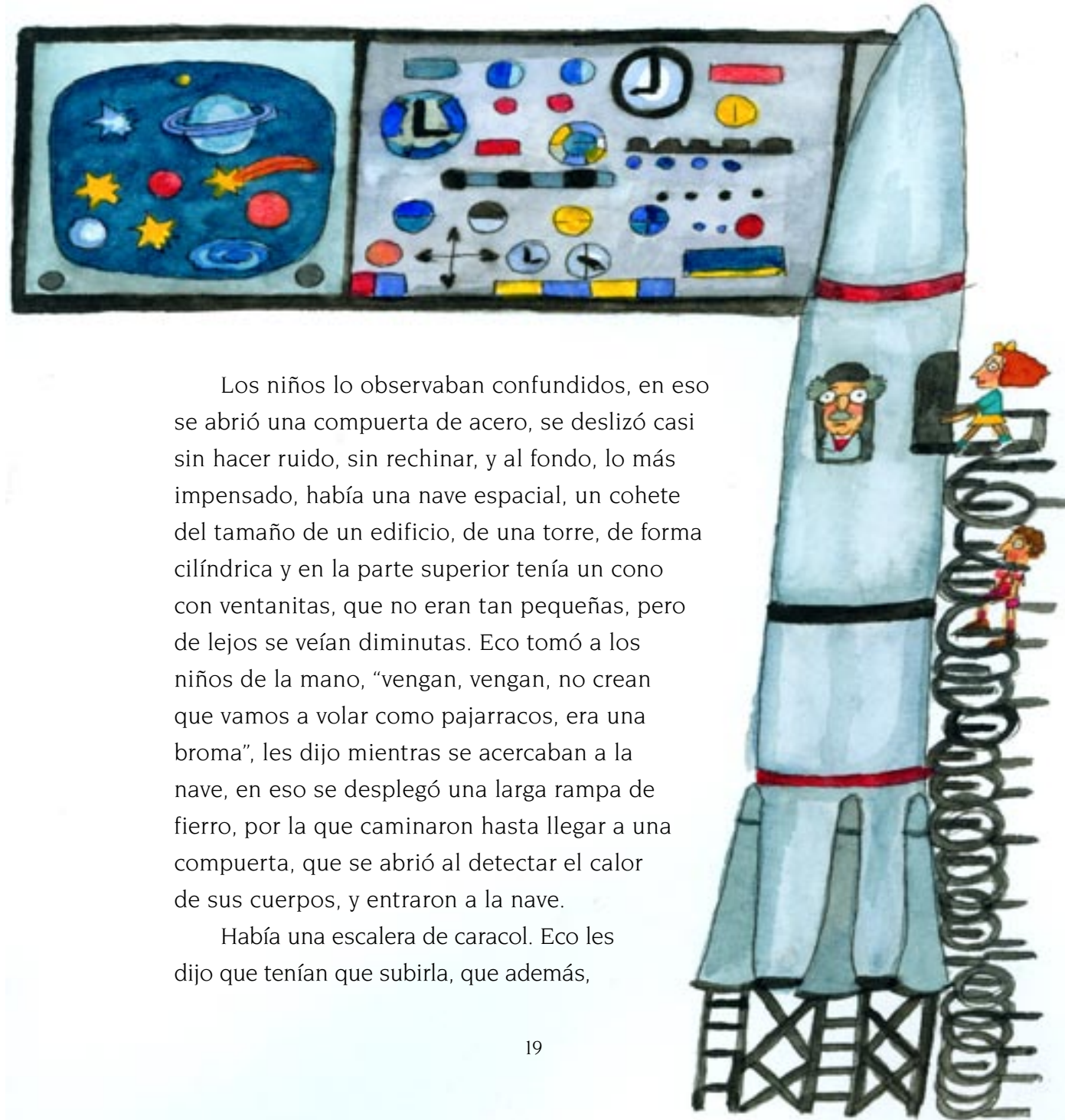
—Bueno, es muy sencillo, eso queda allá —alzó un brazo y señaló con el dedo índice hacia el cielo—, digamos, a unos treinta, cincuenta kilómetros allá arriba, está encima de los dominios de Estratósfera y debajo de los de Ionósfera, ¿ya me, entendieron?

—Más o menos... pero ¿cómo vamos a llegar hasta arriba?

—preguntó Laurita.

—Pues volando, ¿cómo, si no?, volando, volando, como pajarracos —dijo Eco sacudiendo sus brazos como si fueran alas. Los niños rieron al verlo.

Eco se apresuró hacia una consola en la que había muchos botones, palancas, focos que parpadeaban, y muchos aparatos con agujas que marcaban números, y apretó uno de esos botones, subió una palanca, revisó las agujas y exclamó: “perfecto, todo está perfecto”.



Los niños lo observaban confundidos, en eso se abrió una compuerta de acero, se deslizó casi sin hacer ruido, sin rechinar, y al fondo, lo más impensado, había una nave espacial, un cohete del tamaño de un edificio, de una torre, de forma cilíndrica y en la parte superior tenía un cono con ventanitas, que no eran tan pequeñas, pero de lejos se veían diminutas. Eco tomó a los niños de la mano, “vengan, vengan, no crean que vamos a volar como pajarracos, era una broma”, les dijo mientras se acercaban a la nave, en eso se desplegó una larga rampa de fierro, por la que caminaron hasta llegar a una compuerta, que se abrió al detectar el calor de sus cuerpos, y entraron a la nave.

Había una escalera de caracol. Eco les dijo que tenían que subirla, que además,



como eran niños, no iban a cansarse. Así lo hicieron y al llegar hasta lo alto, se lamentó: “¡Pero qué tonto soy!, si tenemos elevador, pero bueno, les sirvió de ejercicio, aunque a mí esta escalera me sofoca, son

ciento cincuenta escalones, ya los conté, es que siempre se me olvida que hay elevador, la próxima vez ustedes recuérdemelo”. Los niños rieron mucho al verlo jadear porque le faltaba el aire.

Se instalaron en unos cómodos sillones, que se ajustaban perfectamente a su tamaño. Eco abrochó sus cinturones de seguridad, se sentó frente al tablero de mando y accionó varios botones y palancas, asegurándose de que todo estuviera en orden, y dijo:

—Bueno, ya está, ahora ayúdenme a contar, ¿saben la cuenta regresiva?

—¡Claro!, ¿crees que somos tontos? —reviró Moisés molesto por la pregunta.

Entre los tres contaron en voz alta: diez, nueve, ocho, siete, y así sucesivamente hasta el uno.

Al decir uno, se escuchó un fuerte rugido y la nave empezó a vibrar. Cuando pensaban los niños que esa nave no servía, ¡zas!, alzó



el vuelo, empezó a despegar, y en unos cuantos segundos ya estaban muy lejos del suelo. Vieron entonces la redonda Tierra, vieron los océanos azules y las blancas nubes de formas caprichosas que parecían borreguitos pastando. Laurita pensó que era muy hermoso el mundo y le pareció increíble que abajo hubiera millones de seres viviendo ahí, no sólo seres humanos, sino millones de animales y de plantas, flores, árboles, y que ese mundo era como un ser vivo, que giraba y viajaba por el espacio como si fuera una enorme nave espacial.

—Es una nave espacial —le confirmó Eco.

Laurita se quedó con la boca abierta.

—¿Cómo sabes en lo que venía pensando?

—Yo te oí decirlo, pensé que me lo venías diciendo... Pero bueno, eso no tiene importancia, esa nave está en peligro, eso era lo que iba a decirles, está en peligro y es una lástima porque ahí vivimos muchos seres, como decías, y no es justo que nuestra hermosa y gran nave sufra de los ataques que lanza desde el Sol el reino de Ultravioleta... Ya les explicará la princesa Ozonidia, ahora vean ¡qué bonito es nuestro mundo!

Volaron alrededor de la Tierra, los niños decían: “Eso es África, aquello es Oceanía, por allá está Europa y más allá, Asia; mira el océano Pacífico, y mira, ahora estamos encima de América, ahí está

México, y nuestra casa está más o menos por ahí, junto a esa mancha verde, que es el bosque...”.

A medida que se alejaban, se hacía difícil distinguir los detalles de la Tierra, ya que sólo predominaba el azul de los mares y el blanco de las nubes.

De pronto, la velocidad de la nave disminuyó, cada vez iban más lento, sólo se veía una especie de niebla azulosa. Eco movía palancas, apretaba botones.

—Ya mero, ya mero, espero no equivocarme en nada, luego se me olvida algo, la otra vez no descendí la nave sobre la capa y cuando bajé tuve que dar un salto, y a mi edad eso resulta un poco incómodo —rió divertido y contagió a los niños de su buen humor.

Abrió las compuertas de la nave, bajaban ya por la escalera, cuando los niños le recordaron que había elevador y en el acto se regresaron, en efecto, ahí estaba el elevador.

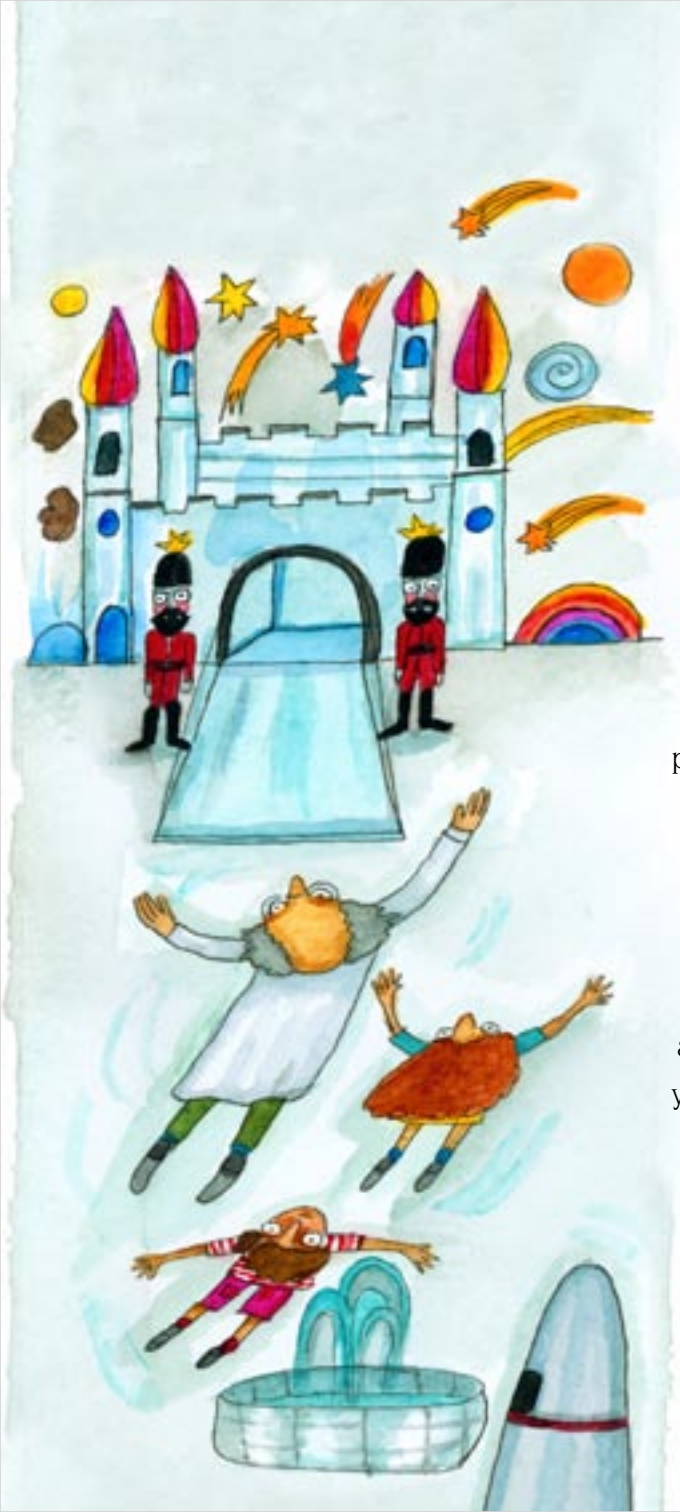
Al dar el primer paso afuera de la nave no se veía nada, todo era azuloso, algo parecido a estar en un baño de vapor, pero en frío.

—¿Hacia dónde vamos? —preguntó Moisés con cierto temor.

—No lo sé, yo pensé que ustedes sabían, a mí ya se me olvidó a qué hemos venido.

—¡Ay!, pues a buscar a la princesa Ozonidia para que nos platique de su capa rota.





—¡Ah!, pues es verdad, qué buena memoria tienes, Laurita.

Se encaminaron sobre esa niebla azulosa y avanzaron un buen rato sin ver absolutamente nada. A cada paso, los niños se decepcionaban. Ya venían pensando que todo era un engaño, que ahí no podía vivir una princesa.

—¡Claro que sí vive una princesa! —protestó Eco.

Los niños no pudieron disimular su asombro, no habían pronunciado palabra.

Caminaron mucho rato, cada vez les parecía más y más largo el camino, adelante iba Eco, detrás Laurita, y más atrás, Moisés, pero a pesar de lo prolongado del trayecto, no sentían ningún cansancio porque flotaban. De pronto se hizo un claro, y vieron la luz del sol en todo su esplendor,

y a lo lejos un gigantesco castillo con cuatro torres altísimas, en medio una puerta enorme en forma de arco. El reino era de vapor, por lo que se transparentaban todas sus formas. Desde antes de llegar se vislumbraban los jardines con lagos de nieve, que parecían pistas de patinaje, y salones amplios y hermosos. Dos soldados que cuidaban la entrada reconocieron a Eco y a los niños, así que de inmediato les dieron permiso de entrar.

No había nadie cerca, reinaba un silencio absoluto, y todo lucía apacible.

Atravesaron el jardín principal, todos los jardines de ese reino estaban hechos de residuos de colas de cometa, de lluvia de estrellas, de trozos de aerolitos. Entraron a uno de los salones, una mujer se acercó a recibirlos, era una doncella muy linda.

—¿Ustedes son Laurita y Moisés, verdad?, ¿y vienen a ver a la princesa Ozonidia, no es así?

—¿A qué más habríamos de venir?
—respondió Eco.

—Sí, nosotros somos Laurita y Moisés y venimos a ver a la princesa —terció Laurita tratando de ser cordial—. ¿Cómo supo nuestros nombres?



—Los estábamos esperando, ustedes son dos embajadores muy importantes para este reino... Ahora sigan por este camino y llegarán a donde está la princesa Ozonidia —indicó amablemente la doncella.

Entonces atravesaron el salón, salieron a otro jardín donde había un lago de nubes y una fuente que formaba a lo alto un juguetero rocío.

Los niños veían con embeleso esa fuente y Eco lo notó.

—No es nada del otro mundo, yo mismo la inventé.

De pronto escucharon un ruido rítmico, seco, y entonces vieron unos soldados, que desfilaban marchando. Cada vez venían más y más, todos vestidos como los caballeros medievales, con escudos cubiertos por armaduras, yelmos coronados con una cola de cometa, a manera de pluma.

Laurita se acercó a una niña, quien le dijo con pesar:

—Ahí va nuestro ejército, a dar la vida valientemente por este reino.

—¡Qué horror!, pero son muchos soldados, como mil...

—agregó impresionada Laurita.

—No, son más de diez millones de soldados, a diario salen a la guerra millones.

Eco las escuchaba y le explicó a Laurita y a Moisés:





—Es que este reino está en guerra, por eso los traje, niños. Éste es el ejército de O_3 y estamos en guerra con los confederados SAOs, que son ejércitos invasores que pelean bajo una misma bandera, pero vienen de distintos imperios, como el de los Halones, el de CFC, el de HCFC, y otros más, todos ellos asociados para destruirnos. ¡Ah!, y tienen como aliado a otro reino, el de Ultravioleta, al que llamamos UV para abreviar, luego les hablaré más de esos malvados reinos...

—¿Y por qué se llaman SAOs? —preguntó Moisés.

—Bueno, no es que se llamen así, el nombre es una sigla, quiere decir Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono...

—Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono —repitió Laurita pensativa y agregó—: Entonces no debería ser SAO, sino SACO.

—Bueno, bueno, no seas tan suspicaz, Laurita, puede que tengas razón, pero se oye raro decir SACO, como que no me gusta; además ya todo el mundo los conoce como SAOs. En fin, ahora quería decirles que, que... ¿Que qué?

—Que quién sabe —dijo Moisés atacado de risa.

—¡Ah!, bueno, sí, que esos SAOs son muy poderosos y temibles, y han enviado a sus ejércitos a combatirnos, entre ellos está el de clorofluorocarbonos, mejor conocido como CFCs, y el de los hidroclorofluorocarbonos, que se llaman así... ¿saben por qué?

—No, no sabemos, Eco —respondieron los niños.

—Pero bueno, ¿qué no han ido a la escuela?, en fin, lo que pasa es que esos ejércitos tienen armas que son unas sustancias químicas orgánicas compuestas por, por... Los CFC llevan cloro, flúor y carbono, de ahí su nombre, y los HCFC están compuestos de lo mismo y, además, tienen hidrógeno... Ahora cuando les digan CFCs y HCFCs ustedes ya saben a qué se refieren.

Los soldados pasaban frente a ellos, iban erguidos, solemnes, con sus escudos protectores. Los siguieron con la mirada largo rato, los veían salir gallardamente por la puerta de arco. De pronto, apreciaron que se acercaba un rey y al lado una reina de amable aspecto, ambos con vestimentas que irradiaban destellos de luz.



—¿Y estos hermosos niños son Laurita y Moisés? —preguntó la reina inclinándose a besarlos en las mejillas con mucho cariño. Al darles el beso, los niños sintieron un calorcito, como un leve soplo.

—Los mismos —agregó Eco orgulloso.

—Ozonidia está en el siguiente jardín —terció el rey con voz ronca—, no la podemos consolar con nada, espero que ustedes puedan hacer algo.

Eco y los niños siguieron su camino cuanto antes. A medida que avanzaban se oía a lo lejos un gemido, cada vez más fuerte, los niños sentían que el corazón se les oprimía de dolor.

En medio del jardín encontraron a la princesa Ozonidia sentada en una banca de vaho, inclinada sobre su regazo llorando.

Se apresuraron a llegar, de inmediato Eco alzó la voz.

—Princesita hermosa, ya no llores tanto, mira a quiénes traje, ellos te ayudarán, ya verás que no me equivoco.

En cuanto dijo eso, la princesa alzó la cara y dejó de llorar, se enjugó las lágrimas con un pañuelo de nubes. Los niños notaron que su cabello era como una lluvia cristalina que caía y se le escurría por los hombros y la espalda, su vestido era de una tela de vapores perfumados, y su capa, sostenida a su cuello por un lucero, flotaba atrás de ella, y se alargaba más allá de donde la vista podía alcanzar. Su rostro era muy bello, y de sus ojos centellaban luces como un

resplandor de estrellas. Jamás habían visto un rostro más hermoso que el de la princesa Ozonidia.

—¡Qué bueno que ya llegaron! —dijo con alivio al verlos y les extendió su mano. Al tocarla, los niños sintieron como si se les escurriera entre los dedos, como si fuera aire. Ella los besó en las mejillas.

—Te los traje, princesita, porque sabemos que ellos, que ellos, ¿verdad?, nos pueden ayudar mucho, mucho.

—Sí, estoy plenamente segura... Pero siéntense, niños, aquí junto a mí, quiero platicarles mi desdicha. Mi desdicha es mi capa, ya les platicó eso Eco, ya saben cuál es mi gran pesar, y no es nada fácil arreglarla, ¿saben?, porque en esto, más que buena voluntad, es necesario realizar muchas acciones y tener una gran estrategia... ¿Me entienden, Laurita y Moisés?

Los niños se vieron entre sí, sorprendidos de que la princesa Ozonidia también supiera sus nombres.

—¿Por qué todo mundo sabe nuestros nombres? —preguntó Moisés.

—Bueno, siempre los vemos jugar en su jardín y pasear por el bosque, y sabemos que se portan bien y son aplicados en la escuela, desde aquí vemos todo el mundo, todo.

—Platícanos, princesa, ¿qué pasa con tu capa? —preguntó Laurita.



—Antes quiero decirles que mi capa es muy importante, más de lo que suponen ustedes, no crean que lloro por cosas sin importancia, lo mío no es un berrinche.

—Es que tu capa, princesa, es la capa más larga que he visto en mi vida... no veo dónde termina —exclamó Laurita tratando de ver el final de la capa.

—Mi capa es tan extensa que cubre al mundo, es tan larga y tan ancha que debe arropar todos los lugares de la Tierra sin excepción, porque protege a los habitantes del mundo de muchos males que podrían sufrir.

—No entiendo nada —se atrevió a decir Laurita.

La princesa se acomodó en la banca, miró hacia el horizonte, luego agregó:

—Por donde ustedes caminaron hace un rato, eso que veían es mi capa, mi larga y hermosa capa, que antes estaba completa, no tenía ni un solo agujero, y yo siempre me sentí muy orgullosa de ella. Aunque puedan pensar que soy vanidosa, les diré que me encantaba presumirla en las grandes fiestas del reino, y nunca faltaba un rey, una princesa, un duque, un embajador que me la chuleara y hasta me la envidiara... Pero de pronto, un día empecé a notar algo raro, revisé toda la capa, la recorrí completa y descubrí, con dolor, que tenía un enorme agujero, miren, se los voy a enseñar para que entiendan mejor mi desgracia.



Se puso de pie, todos la siguieron al final del jardín, en donde había una amplia terraza de atmósfera clara y limpia, adornada con polvos de estrellas que formaban estalactitas. Se acercaron a la balaustrada, desde donde pudieron ver una buena parte de la capa y apreciar a lo lejos un agujero muy grande y espeluznante.

Eco les dio unos catalejos que traía guardados, y entonces pudieron ver con estupor la guerra y, mientras, la princesa les explicaba en un tono sombrío:

—Los soldados azules son los nuestros, los O_3 , que acaban de ver marchar, y los de colores distintos son los halones, los CFCs, los HCFCs y los bromuros, que llegan en millones a diario desde la Tierra, y con sus armas destruyen la capa, la rasgan. Los ayudan los de Ultravioleta, o sea los UV, que luego bajan hasta la Tierra provocando muchos males.

Los niños veían consternados la lucha feroz como si se tratara de una película, pero esto no era una película, los soldados O_3 , que caían muertos, no estaban actuando, estaban pereciendo realmente, y cada vez que moría uno de ellos, el agujero de la capa se hacía más y más grande.

Luego de contemplar un rato esa guerra injusta y abusiva, la princesa les pidió que ya no vieran con los catalejos. No quería que los niños tuvieran pesadillas por la fuerte impresión.



—Ese agujero está sobre la Antártida —explicó luego la princesa—, pero puede crecer y extenderse hasta donde vive mucha gente, animales, vegetación. Si pasa eso, más gente se va a enfermar.

—¿Y por qué se enferman? —interrogó Moisés.

—Pues porque mi capa protege a la Tierra de unos rayos que envía el Sol, esos rayos surgen del malvado reino de Ultravioleta, que está en el Sol, los conocemos como UV-B, ya los vieron. Pero no todos los rayos que vienen del Sol son malos, al contrario, gracias a la luz podemos ver, sentir calor, gracias a los rayos hay vida, pero también hay un reino malévolos que puede destruirla, que puede provocar enfermedades y muchos males hasta en la vegetación y en los mares. Por eso

es importante que mi capa no tenga agujeros, que cubra el planeta entero y sirva de escudo protector contra esos rayos UV.

—Pues sigo sin entender, princesa, ¿podrías explicarme mejor?, ¿son rayos o son soldados? —dijo Laurita con su sentido práctico.

—Ustedes los ven a simple vista como rayos, o sea, como luz, pero al verlos muy de cerca sabemos que son un ejército imperial, déspota, que quiere subyugar a los habitantes de la Tierra.

—Es verdaderamente fácil, muy fácil —intervino Eco—. Explícales desde el principio, princesita, para que entiendan estos niños, que son muy inteligentes y no dudo que puedan ayudarnos a resolver esta encrucijada.

—Tienes razón, Eco, empezaré por el principio... Mi capa está compuesta de un gas que está presente naturalmente en la atmósfera de la Tierra. Cada molécula de ozono contiene tres átomos de oxígeno y su fórmula química es O_3 .

—¿Como los soldados que acabamos de ver? —preguntó Moisés.

—Exactamente, ése es el ejército que está luchando contra los malvados que quieren hacer más grande el agujero de mi capa, los confederados SAOs.

—¿Y de qué está hecha tu capa?, princesa, porque no es de algodón, como mi vestido, ni de lino, ni de estambre, ni de...

—No, desde luego que no —añadió la princesa condescendiente—, mi capa se forma por la acción de la luz solar sobre el oxígeno, lo que produce el ozono. Y deben saber que la presencia de la capa en la atmósfera hace posible la absorción de casi toda la radiación ultravioleta que llega a la Tierra.

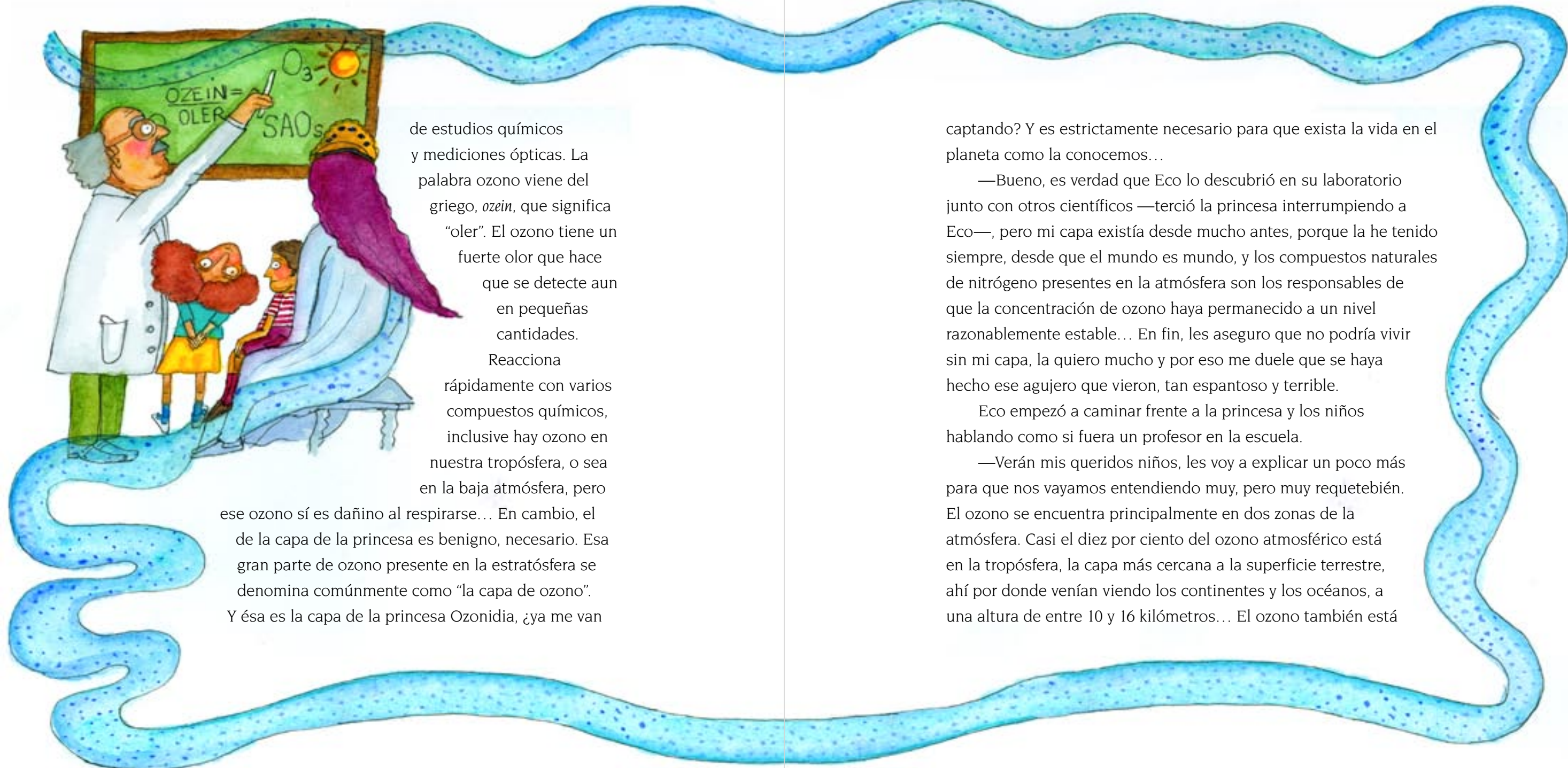
—¡Ah!, pues por eso se llama capa, ¿verdad?

—¡Claro! —subrayó la princesa—, aunque el ozono está en todas partes y a cualquiera altura, incluso en la estratósfera; es un gas tan escaso que si lo separásemos del resto del aire y lo lleváramos al ras de tierra, tendría solamente tres milímetros de espesor, o sea, tan grueso como una suela de zapato.

—¡Muy poquito! —dijo Laurita con asombro.

—La cantidad de ozono en la atmósfera varía según el lugar y el tiempo —añadió la princesa—, aumenta desde las zonas tropicales a los polos, con un máximo en la primavera y un mínimo en el otoño.

—¡Ejem, ejem! —intervino Eco—, no es por nada pero entre Schoenbein y yo descubrimos el ozono como gas en nuestros experimentos de laboratorio allá por 1840, si no me traiciona la memoria, o sea, que no hace tanto... Ya conocieron mi laboratorio, pues ahí fue que descubrí el ozono. Su presencia en la atmósfera, es decir, la capa, la descubrí con Fabry y Buisson en 1913, por medio



de estudios químicos y mediciones ópticas. La palabra ozono viene del griego, *ozein*, que significa “oler”. El ozono tiene un fuerte olor que hace que se detecte aun en pequeñas cantidades.

Reacciona rápidamente con varios compuestos químicos, inclusive hay ozono en nuestra tropósfera, o sea en la baja atmósfera, pero ese ozono sí es dañino al respirarse... En cambio, el de la capa de la princesa es benigno, necesario. Esa gran parte de ozono presente en la estratósfera se denomina comúnmente como “la capa de ozono”. Y ésa es la capa de la princesa Ozonidia, ¿ya me van

captando? Y es estrictamente necesario para que exista la vida en el planeta como la conocemos...

—Bueno, es verdad que Eco lo descubrió en su laboratorio junto con otros científicos —terció la princesa interrumpiendo a Eco—, pero mi capa existía desde mucho antes, porque la he tenido siempre, desde que el mundo es mundo, y los compuestos naturales de nitrógeno presentes en la atmósfera son los responsables de que la concentración de ozono haya permanecido a un nivel razonablemente estable... En fin, les aseguro que no podría vivir sin mi capa, la quiero mucho y por eso me duele que se haya hecho ese agujero que vieron, tan espantoso y terrible.

Eco empezó a caminar frente a la princesa y los niños hablando como si fuera un profesor en la escuela.

—Verán mis queridos niños, les voy a explicar un poco más para que nos vayamos entendiendo muy, pero muy requetebién. El ozono se encuentra principalmente en dos zonas de la atmósfera. Casi el diez por ciento del ozono atmosférico está en la tropósfera, la capa más cercana a la superficie terrestre, ahí por donde venían viendo los continentes y los océanos, a una altura de entre 10 y 16 kilómetros... El ozono también está



presente a la altura de nuestras narices, pero ése nos hace daño, pues los gases contaminantes fabricados por el hombre causan enfermedades y molestias. Este ozono es “malo” porque entra en contacto directo con los seres vivos... El resto del ozono, o sea, ¿cuánto?

—Pues el noventa por ciento —respondió Laurita sin titubeos.

—Exacto, ya decía yo, porque diez más noventa son cien, ¿verdad?, entonces el noventa por ciento se encuentra en la estratósfera, en la parte superior de la tropósfera y hasta unos

¡cincuenta kilómetros de altura!..., nada menos que en donde estamos, ¿se imaginan?

—Desde luego, Eco —dijo sonriente Laurita.

—El ozono de la estratósfera —agregó la princesa— es “bueno” para el hombre y para otras formas de vida porque filtra las radiaciones solares UV-B, de las que les he hablado, del reino de Ultravioleta. Si no fueran filtradas, esas radiaciones UV-B llegarían a la superficie terrestre en tales cantidades que serían dañinas para muchos seres vivos.

—¿Qué enfermedades?, ¿por ejemplo gripe, tos?, porque eso sí nos da de pronto, sobre todo cuando hace frío —comentó Moisés.

—No, sería bueno que nada más fuera una gripita y tos, cof, cof, cof —agregó Eco con aspavientos y arremedando los tosidos—. En el caso de los seres humanos, al aumentar la exposición a los rayos UV-B, aumenta el riesgo de contraer enfermedades mucho más graves, como cánceres de piel, cataratas, pero no cataratas como las de Niágara, que son espectaculares, sino en los ojos, o sea, que no se puede ver bien, todo se ve tan borroso que hasta te desespera, a mí ya me operaron de



cataratas, por eso lo sé. También aumenta el riesgo de sufrir daños en el sistema inmunológico.

—¿Cuál es éste? —preguntó Moisés sin tener idea de lo que era eso.

—¡Ah!, pues el sistema inmunológico son las defensas que tiene el cuerpo contra enfermedades provocadas por virus, bacterias, gérmenes..., nada menos que como la capa de ozono, digamos que es uno de los sistemas que tiene la naturaleza para defenderse. La capa detiene los rayos Ultravioleta, como ya lo saben, y el sistema inmunológico del cuerpo hace lo mismo con los microbios, es como una capa que llevamos adentro, ¡qué sabia es la naturaleza!, ¿no?

—La excesiva exposición a las radiaciones UV-B también daña el crecimiento de plantas, organismos unicelulares y del ecosistema acuático. Y lo más preocupante es que la capa de ozono se está reduciendo entre un dos y un tres por ciento cada año —explicó la princesa Ozonidia con pesar—. La otra radiación, UV-A, que no es absorbida mayormente por el ozono, causa envejecimiento prematuro de la piel.

—O sea se ponen arrugados como yo, como pasitas, pero yo porque ya estoy



viejito, pero imagínense ustedes arrugados ¡qué horribles se verían!
—rió Eco en cuanto dijo esto.

La princesa continuó con su exposición:

—La absorción de radiaciones UV-B por el ozono es una fuente de calor en la estratósfera que contribuye a mantener la temperatura estable en la Tierra.

—La otra banda de las radiaciones Ultravioleta es la UV-C —añadió Eco—. Este tipo de radiación es extremadamente peligrosa, pero es absorbida completamente por el ozono y el oxígeno, y no nos llega a dañar.

Dos damas con sonrisa de ángel se acercaron. Traían en las manos unas charolas de las que se desprendía vaho, no podría decirse que fueran propiamente charolas como las que conocían los niños, pero el caso es que sobre ellas venían varios bocadillos. Laurita y Moisés observaron el contenido de las charolas, pero no supieron qué hacer, la princesa entendió su desconcierto, y les dijo:

—Son golosinas deliciosas, pruébenlas, niños.

Obedecieron, tomaron con extrañeza los dulces que les ofrecían las dos damas.



—Ése es un sorbete sabor escarcha invernal, Moisés —explicó la princesa—, y el tuyo, Laurita, es un merengue de bruma tropical.

También había rebanadas de pastel de tres vapores, vasos con malteada de sabores de brisa marina y viento del norte, entre otros no menos exóticos.



—¡Está muy rico! —exclamó Moisés saboreándolo.

—Se ven raros, pero saben delicioso —añadió Laurita con la boca llena.

La princesa Ozonidia y Eco también tomaron golosinas y los cuatro se dedicaron a celebrar sus sabores exquisitos. La princesa les platicó que cuentan en palacio con cocineros y reposteros de alta escuela, “como no los hay en la Tierra”, presumió.

—A mí me matan las galletas de chocolate, pero este sorbete que parece de algodón me encantó —comentó Moisés al momento de coger otro.

Luego de un rato, las damas con sonrisa de ángel se alejaron y ellos volvieron al tema que les ocupaba.

—El alto nivel de ozono es perjudicial para organismos vivos porque éste reacciona violentamente para destruir o alterar otras moléculas —intervino Eco, limpiándose la boca con una servilleta de espesa neblina—. La exposición excesiva al ozono disminuye el rendimiento de las cosechas y hace lento el crecimiento de los bosques... Qué paradójico, ¿no?, el ozono de arriba nos protege y el de abajo nos mata.

—El ozono malo reduce la capacidad pulmonar en los seres humanos —añadió la princesa—, causa dolores de pecho e irritación en las vías respiratorias y empeora las enfermedades pulmonares

y cardíacas. Además, el aumento del ozono en la tropósfera, la zona más cercana a la superficie terrestre, conlleva el calentamiento de la Tierra y eso es también muy grave, porque a la larga produciría el deshielo de los polos y los niveles del mar aumentarían, con lo cual muchas playas podrían desaparecer. ¿Ustedes no quieren que pase eso, verdad?

—¡Claro que no! —contestó Laurita—, pero no sabemos todavía qué es lo que nosotros podemos hacer para evitar tantos males.

—Bueno, bueno, bueno... El papá de ustedes... digamos, ¿en qué trabaja? —preguntó Eco.

—Compone y da servicio a refrigeradores y aires acondicionados —respondió Laurita muy orgullosa de su papá.

—Ahí tienen, ése es el meollo, ése es el problema

—dijo Eco con lamentación y golpeándose el puño derecho con la palma izquierda.

—¿Nuestro papá es el culpable?

—preguntó compungido Moisés.

—Bueno, no, no es que sea el culpable, no te deprimas —lo confortó Eco.

—El papá de ustedes —terció la princesa—, no es que sea culpable, sino que no está enterado de los



efectos que provocan en la capa de ozono los gases que se les pone a los refrigeradores y a los aires acondicionados, y también los que se le ponen a los aerosoles y a otras cosas.

—Lo que sucede, mis queridos niños, es que, ¿cómo les podría decir para que entiendan todo?, bueno ahí les va y si no entienden me dicen. Algunos procesos industriales y productos de consumo, emiten sustancias halogenadas. Estas sustancias contienen átomos de cloro y bromo que agotan la capa de ozono. Por ejemplo, los clorofluorocarbonos, o sea los CFCs, ¿verdad?, los hidroclorofluorocarbonos, mejor conocidos como HCFCs, que se usaban en la mayoría de los sistemas de refrigeración y de aire acondicionado. Estos gases llegan a la estratósfera, donde sus enlaces moleculares se rompen liberando átomos de cloro y éstos destruyen el ozono. Otros ejemplos de SAOs producidas por el hombre son los halones, usados en extintores de fuego, que contienen átomos de bromo, los cuales también



atacan el ozono. El bromuro de metilo que se usa en la agricultura como fumigante es igualmente una fuente importante de bromo en la atmósfera... O sea son ejércitos superpoderosos que atacan a nuestros O_3 —remató Eco.

—Pero nosotros, ¿qué podemos hacer? —volvió a preguntar confundida Laurita.

—¡Ay!, pues es muy fácil, niña —exclamó Eco—, lo único que tienen que hacer es hacer muchas cosas.

La princesa rió por la expresión de Eco, luego les explicó:

—Deben hablar con su papá, para que sepa lo que está pasando, eso es lo primero, decirle todo lo que han aprendido hoy, y pedirle que a su vez él hable con otras personas y les haga entender todos los males que le esperan al mundo si no se toman todas las precauciones para evitar que el agujero de la capa siga creciendo. Ésa es la primera acción y luego, ya vendrán de nuevo, para que les



enseñe nuestro castillo, conozcan a personas muy importantes, les platique más sobre la capa de ozono y juntos salvemos al mundo.

—O sea que ustedes serán los héroes de esta historia

—proclamó Eco, dando pequeños saltos.

—¿Los héroes? —repitió Moisés con expresión fascinada—.

¡Seremos los héroes y ayudaremos al ejército de O_3 ...! Yo soñé algo así, pero Laurita me despertó, y qué bueno que me despertó, porque ahora se hizo realidad mi sueño —dijo con entusiasmo.

Al despedirse de la princesa le dieron besos y le prometieron que la ayudarían a salvar su capa y al mundo.

Volvieron por el mismo camino. Ahora veían a lo lejos la nave inmensamente grande, como si fuera una montaña del tamaño del Popocatepetl o mucho más grande, los niños se sentían como si fueran unos microbios acercándose.

—No, no, no son unos microbios..., lo que pasa... Se los voy a explicar, espero que me entiendan... Cuando bajamos de la nave y recorrimos este mismo camino por el que ahora estamos regresando, a medida que avanzábamos nos íbamos haciendo chiquitos, chiquitos, hasta tener el tamaño de una molécula, o sea microscópicos... Todo lo que vieron aquí es microscópico, son en realidad moléculas, pero como ustedes no lo habían notado, porque hasta eso que ni se siente nada, ahora se sorprenden al ver la nave gigantesca, pero en realidad

ésta sigue teniendo el mismo tamaño de siempre. Mientras avancemos iremos recuperando nuestro tamaño y se darán cuenta de que todo sigue igual. Por eso se les hizo el camino de ida tan largo, aunque realmente estamos muy cerca, como a diez metros.

Al llegar a la nave, ya habían recuperado del todo su estatura normal.

Emprendieron el regreso a toda velocidad y cuando menos esperaban ya estaban en casa de Eco, quien los llevó hasta la puerta de salida, los abrazó y les dijo que los esperaba para saber qué habían hecho.

Ahí descubrieron a la ardilla, que se echó a correr y los guió hasta su casa, una vez ahí, pudieron sacar la bolsa con nueces y darle al animalito.

Los niños estaban muy emocionados porque serían los héroes de esta historia.





Glosario

Átomos. Cantidad menor de un elemento químico que tiene existencia propia y se consideró indivisible hasta el desarrollo de la física nuclear. Se compone de un núcleo de carga positiva formado por protones y neutrones, en conjunto conocidos como nucleón, alrededor del cual se encuentra una nube de electrones de carga negativa.

Barómetros. Instrumentos que sirven para determinar la presión atmosférica.

Big Bang. Gran explosión en la que una teoría cosmogónica sitúa el origen del Universo. Supone que, hace entre 12 000 y 15 000 millones de años, toda la materia del Universo estaba concentrada en una zona extraordinariamente pequeña del espacio, y explotó. La materia salió impulsada con gran energía en todas direcciones. Los choques y un cierto desorden hicieron que la materia se agrupara y se concentrara más en algunos lugares del espacio, formándose las primeras estrellas y las primeras galaxias.

Bromo. Elemento químico metaloide líquido, de color pardo rojizo y olor fuerte, que es corrosivo y tóxico. Su símbolo es Br y su número atómico, 35.

Bromuro de metilo. Gas inodoro, incoloro y sin sabor, altamente tóxico y que destruye la capa de ozono. Se utiliza para la desinfección de suelos, fumigación de cereales, protección de mercadería almacenada y desinfección de depósitos y molinos.

Brújula. Instrumento inventado en el siglo IX, en China, que sirve para determinar cualquier dirección de la superficie terrestre por medio de una aguja imantada que siempre marca los polos magnéticos Norte y Sur.

Capa de ozono. Entre los 19 y los 23 kilómetros por sobre la superficie terrestre, en la estratosfera, un delgado escudo de gas, la capa de ozono, rodea a la Tierra y la protege de los peligrosos rayos del Sol. El ozono se produce mediante el efecto de la luz solar sobre el oxígeno y es la única sustancia en la atmósfera

que puede absorber la dañina radiación ultravioleta (UV-B) proveniente del Sol.

Carbono. Elemento químico sólido y no metálico que se encuentra en todos los compuestos orgánicos y en algunos inorgánicos. En su estado puro se presenta como diamante o grafito. Su símbolo es C y su número atómico, 6.

Cloro. Elemento químico metaloide gaseoso, verde, de olor fuerte y muy tóxico. Se emplea como blanqueador y como desinfectante. Su símbolo es Cl y su número atómico, 17.

Clorofluorocarbonos (CFC). Familia de productos químicos que contienen cloro, flúor y carbono. Se utilizan como refrigerantes, propulsores de aerosoles, disolventes de limpieza y en la fabricación de espumas. Constituyen una de las principales causas del agotamiento del ozono.

Estratósfera. Región de la atmósfera, que va desde los 10 o 20 km a los 50 km de altura, compuesta por capas de diferente temperatura, una de las cuales es la de ozono, que protege a la Tierra de los rayos ultravioleta del Sol.

Filtros. Materia porosa, como el fieltro, el papel, la esponja, el carbón, la piedra, o masa de arena o piedras menudas, a través de la cual se hace pasar un líquido para quitarle los materiales suspendidos.

Flúor. Elemento químico gaseoso del grupo de los halógenos de olor desagradable y color amarillo verdoso que se emplea como reactivo químico. Su símbolo es F y su número atómico, 9.

Galaxia. Cada una de las agrupaciones de estrellas, nebulosas, polvo y gas que se encuentran esparcidas por el Universo.

Halones. Gases desarrollados a fines de 1940 que se constituyeron en los compuestos más efectivos para combatir el fuego. Con una estructura semejante a la de los CFCs (los halones contienen átomos de bromo en vez de cloro), su amplia difusión se debió tanto a su alta efectividad como agentes extintores, como a otras características: no conducen la electricidad, son poco corrosivos, pueden almacenarse por largos períodos y casi no son tóxicos para las personas.

Hidroclorofluorocarbonos (HCFC). Compuestos hidrocarbonados con presencia de cloro y flúor que contribuyen en menor medida a la destrucción de la capa de ozono por su mayor estabilidad, pero influyen en el calentamiento global. Son sustancias controladas.

Hidrógeno. Elemento químico no metálico, gas incoloro e insípido, catorce veces más ligero que el aire, que entra en la composición de muchas sustancias orgánicas y que forma el agua al combinarse con oxígeno. Su símbolo es H y su número atómico, 1.

Ionósfera. Parte de la atmósfera ionizada permanentemente debido a la fotoionización que provoca la radiación solar y que se encuentra por encima de los 80 km.

Matrices. Moldes en que se funden objetos de metal que han de ser idénticos.

Moléculas. Conjunto de átomos iguales o diferentes, unidos por enlaces químicos, que constituyen la mínima porción de una sustancia que puede separarse sin alterar sus propiedades.

Nitrógeno. Elemento químico no metálico, gaseoso, incoloro, transparente e inodoro, que se encuentra en un alto porcentaje en el aire. Su símbolo químico es N y su número atómico, 7.

O₃. Fórmula del ozono. Estado químico del oxígeno en el que cada molécula se compone de tres átomos del mismo. A temperatura y presión ambientales el ozono es un gas de olor acre e incoloro que en grandes concentraciones puede volverse azulado. Si se respira en grandes cantidades es tóxico.

Periscopios. Aparatos que sirven para observar desde un lugar oculto o sumergido y que están formados por un tubo provisto de una lente.

Prismáticos. Instrumento óptico formado por dos cilindros en cuyo interior se sitúan las lentes que permiten ver ampliados objetos lejanos.

Probetas. Tubos de cristal alargados y graduados, cerrados por un extremo, usados como recipientes de líquidos o gases.

Redomas. Vasijas de vidrio anchas en su fondo que van estrechándose hacia la boca.

Rosa de los Vientos. Círculo que tiene marcados alrededor los rumbos en que se divide la circunferencia del horizonte.

SAOs (Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono). Son sustancias químicas elaboradas por el hombre que destruyen el ozono estratosférico, la capa de ozono.

Las SAOs son utilizadas como refrigerantes, agentes espumantes, extinguidores y solventes, básicamente clorofluorocarbonos y halones, que contienen en su estructura química una alta cantidad de elementos como el cloro, el flúor, el bromo y otros halógenos.

Sextante. Astrolabio. Instrumento portátil empleado en navegación para medir la altura de los astros y los ángulos horizontales.


Sistema inmunológico. Sistema que posee el organismo para defenderse contra los diferentes agentes agresores como bacterias, virus y otros organismos dañinos. Está constituido por diversas células, entre las que destacan los leucocitos y los linfocitos.

Telescopio. Instrumento que permite ver agrandada una imagen de un objeto lejano. Aparato óptico en forma de tubo que permite ver objetos muy lejanos, particularmente cuerpos celestes.

Tropósfera. Región inferior de la atmósfera, hasta una altura de unos 12 km, donde tienen lugar la mayoría de los fenómenos que afectan al clima.

Ultravioleta. La radiación ultravioleta es emitida por el Sol en las formas UV-A, UV-B y UV-C, pero a causa de la absorción por parte de la atmósfera terrestre, el 99% de los rayos ultravioletas que llegan a la superficie de la Tierra son del tipo UV-A. Estos rangos están relacionados con el daño que producen en el ser humano. La radiación UV-C no llega a la Tierra porque es absorbida por el oxígeno y el ozono de la atmósfera, por lo tanto no produce daño. La radiación UV-B es parcialmente absorbida por el ozono y llega a la superficie de la Tierra, produciendo daño en la piel.

Vía Láctea. Es el nombre que recibe la galaxia espiral a la que pertenece nuestro Sistema Solar, el cual está integrado por el Sol, nueve planetas, setenta satélites naturales, asteroides, cometas, meteoritos, gas y polvo.



Se imprimió en
el mes de marzo de 2007 en los
talleres de ???????. En su composición
tipográfica se utilizó la familia ITC Novarese.
Se imprimieron 5 000 ejemplares en papel
couché de 150 gramos, con encuadernación
rústica. El cuidado de la impresión estuvo a cargo
de Ediciones El Naranjo.