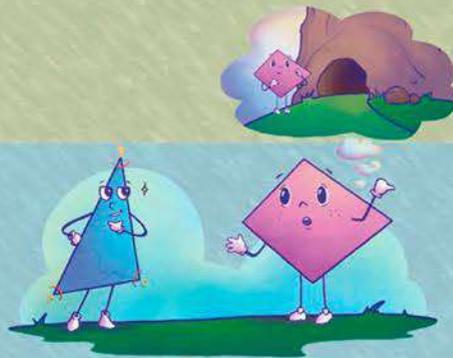


¡Hola!

Estás a punto de entrar a una gran aventura por el maravilloso mundo de los triángulos.

¡SÍ!

Al leer este cuento te asombrará todo lo extraordinario que son estas figuras, la relación entre sus lados, entre sus ángulos y también su relación con otras figuras. Ponte cómoda o cómodo y prepárate para recordar o aprender conocimientos geométricos de una manera muy entretenida y divertida.



Yolanda Chávez Ruiz

ABO Co-recto

Un triángulo con problemas
existenciales





CARLA DANIELA BERNAL AGUILERA (CARLY BERNAL). Originaria de Aguascalientes, México, obtuvo su grado de Licenciatura en Diseño de Animación Digital en la Universidad de Estudios Avanzados. Ha ilustrado las portadas de los libros *Salir de la escuela. Miradas múltiples a lo educativo desde la investigación en la Escuela Normal* y *Modelar el mundo. Experiencias didácticas con la geometría en la escuela primaria* (Taberna Librería Editores). Actualmente trabaja de forma independiente en proyectos de ilustración y animación, su proyecto más reciente se relaciona con la creación y animación del personaje Stella para el proyecto *Historias escondidas. Un acercamiento didáctico a los libros álbum*.

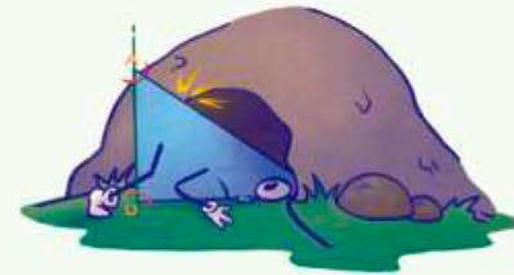


YOLANDA CHÁVEZ RUIZ. Doctora en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV). Estudió la Maestría en Desarrollo Educativo y la Licenciatura en Educación en la Universidad Pedagógica Nacional. Es normalista, egresada de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros.

Ha escrito artículos y capítulos de libros sobre temas relacionados con la didáctica de las matemáticas, evaluación y lengua. Editora de la Revista *Educación Matemática* y vocal de la Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática (SOMIDEM). Actualmente colabora como profesora en la Escuela Normal de Rincón de Romos, Aguascalientes, y forma parte del grupo de Investigación “Didácticas Específicas”, cuya investigación está centrada en la Didáctica de las Matemáticas, la Educación Física y la Lengua, principalmente.

ABO Co-recto.
Un triángulo con problemas existenciales

Yolanda Chávez Ruiz



Ilustraciones:
Carly Bernal



TABERNA LIBRARIA EDITORES

ABO Co-recto.
Un triángulo con problemas existenciales

DR @ Yolanda Chávez Ruiz
DR @Carly Bernal (ilustraciones)
DR @ Taberna Librería Editores
Calle Fernando Villalpando 206,
Centro, 98000 Zacatecas, Zacatecas
tabernalibrariaeditores@gmail.com

Diseño y edición: Juan José Macías

ISBN: 978-607-8731-67-1

Queda rigurosamente prohibida, sin autorización de los titulares del copyright, bajo las sanciones establecidas por la ley, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento.

Impreso y hecho en México

¡Hola!

Estás a punto de entrar a una gran aventura por el maravilloso mundo de los triángulos. ¡SÍ! Al leer este cuento te asombrará todo lo extraordinario que son estas figuras, la relación entre sus lados, entre sus ángulos y también su relación con otras figuras. Ponte cómodo y prepárate para recordar o aprender conocimientos geométricos de una manera muy entretenida y divertida.

Tus maestros o tus papás podrán hacer uso de este material de varias formas. Quizás te inviten a leerlo después de haber trabajado en clase los conocimientos que encontrarás aquí, de esta manera reforzarás lo aprendido. Pero también puede que te pidan leerlo antes de que sepas el contenido y así despertar tu curiosidad sobre la veracidad de lo que expone, entonces te servirá de motivación para que sigas investigando sobre ello. Podrás leerlo completo y luego regresar a algunas de las partes que más asombro y curiosidad te hayan causado. Si bien el cuento trata sobre un triángulo rectángulo será interesante que investigues si lo que dice se cumple para otros triángulos o no. En fin, las posibilidades son múltiples y el límite es tu curiosidad y creatividad.

¡Adelante, que inicie la aventura!

SILVIA GARCÍA



ABO Co-recto es producto del trabajo con profesoras y profesores en formación inicial, sus aportes y comentarios revitalizan el sentido creativo de la autora. Un reconocimiento especial a los miembros de SOMIDEM por su cuidadosa revisión, recomendaciones y apoyo para la publicación de esta obra.

Cierto día nublado, un triángulo (que tenía un poco de filósofo) meditaba. ¡Sí! ¡Meditaba! ¡Como meditan muchos triángulos!

A demás de meditabundo era un triángulo «muy estirado», un triángulo que se creía toda rectitud. ¡Y con toda razón!, pues tenía un ángulo* \sphericalangle recto; es decir un \sphericalangle de 90° .

Nuestro estirado amigo, como otros triángulos meditabundos, pasaba la vida preguntándose muchas cosas...

—¿Para qué sirvo?

¿Para qué soy útil?

¿Toda la vida seré un triángulo?

¿Por qué soy así?...



*Este es el símbolo que utilizamos para el ángulo: \sphericalangle

Nota Aclaratoria

Y es que cuando uno es triángulo, ¡y más un triángulo rectángulo!, pasan por la mente muchas Ideas.

*Otro dato interesante es que uno de los libros más difundidos es el de «Los elementos» de Euclides, escrito en el 300 A.C. y también hace referencia al estudio de los Triángulos. Éstas no son las únicas, ¡hay muchas historias sobre triángulos en otras culturas y en diferentes momentos de la historia!

Nota Histórica

*Existe evidencia de que los antiguos egipcios ya estudiaban los triángulos en el 2,700 A.C.

Nota Histórica



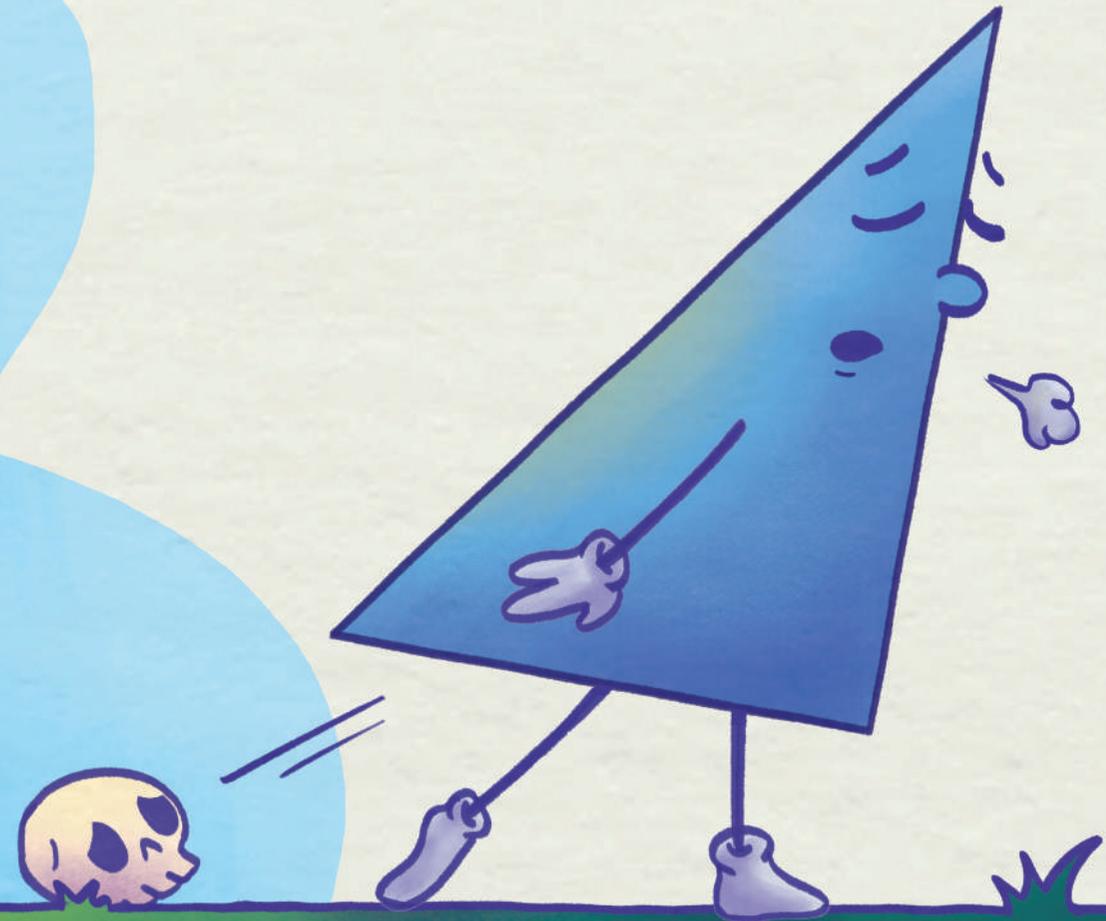
Tal vez todas estas ideas que se acumulan en la mente de los triángulos sea porque han estado presentes desde hace muchos, muchos años, en varias civilizaciones; y todas esas historias* de repente se les acumulan en la mente, haciendo una especie de explosión mental y toda la cosa.



A nuestro amigo ABO Co-recto (es un nombre muy adecuado para éste triángulo; porque además de ser correcto es un triángulo rectángulo),



entre más meditaba, una idea se le iba fijando en su mente: *si existía o no existía.*



—*¡Tal vez no exista! Y sólo sea una representación, como dicen los matemáticos...*

(pensaba ABO, desanimado.)

De repente, una figura llamó su atención. Caminaba con gracia y elegancia, con seguridad y serenidad, con elocuencia y paciencia, con soltura y equilibrio, con firmeza y consistencia.

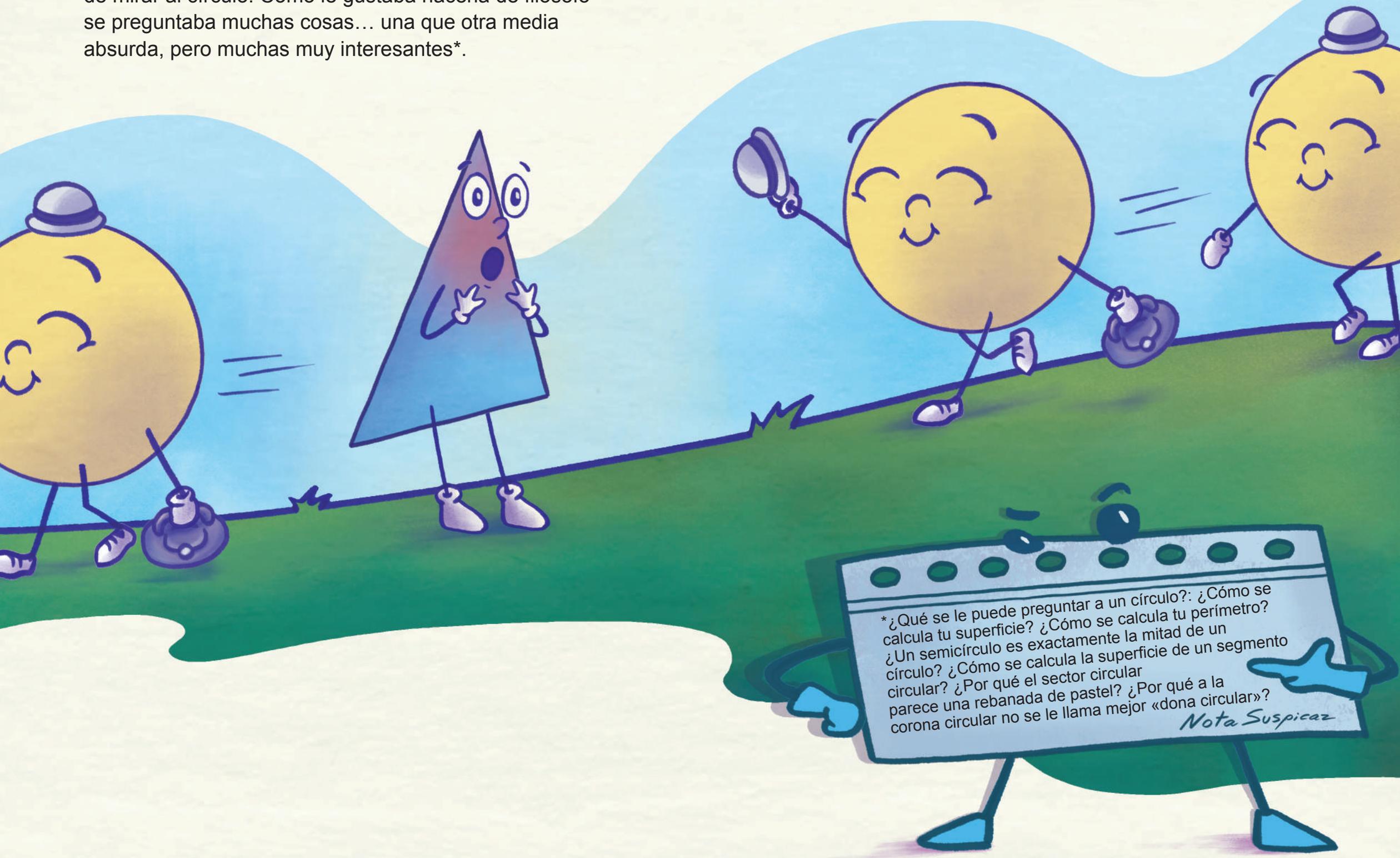
¡Era ni más ni menos que un círculo!*

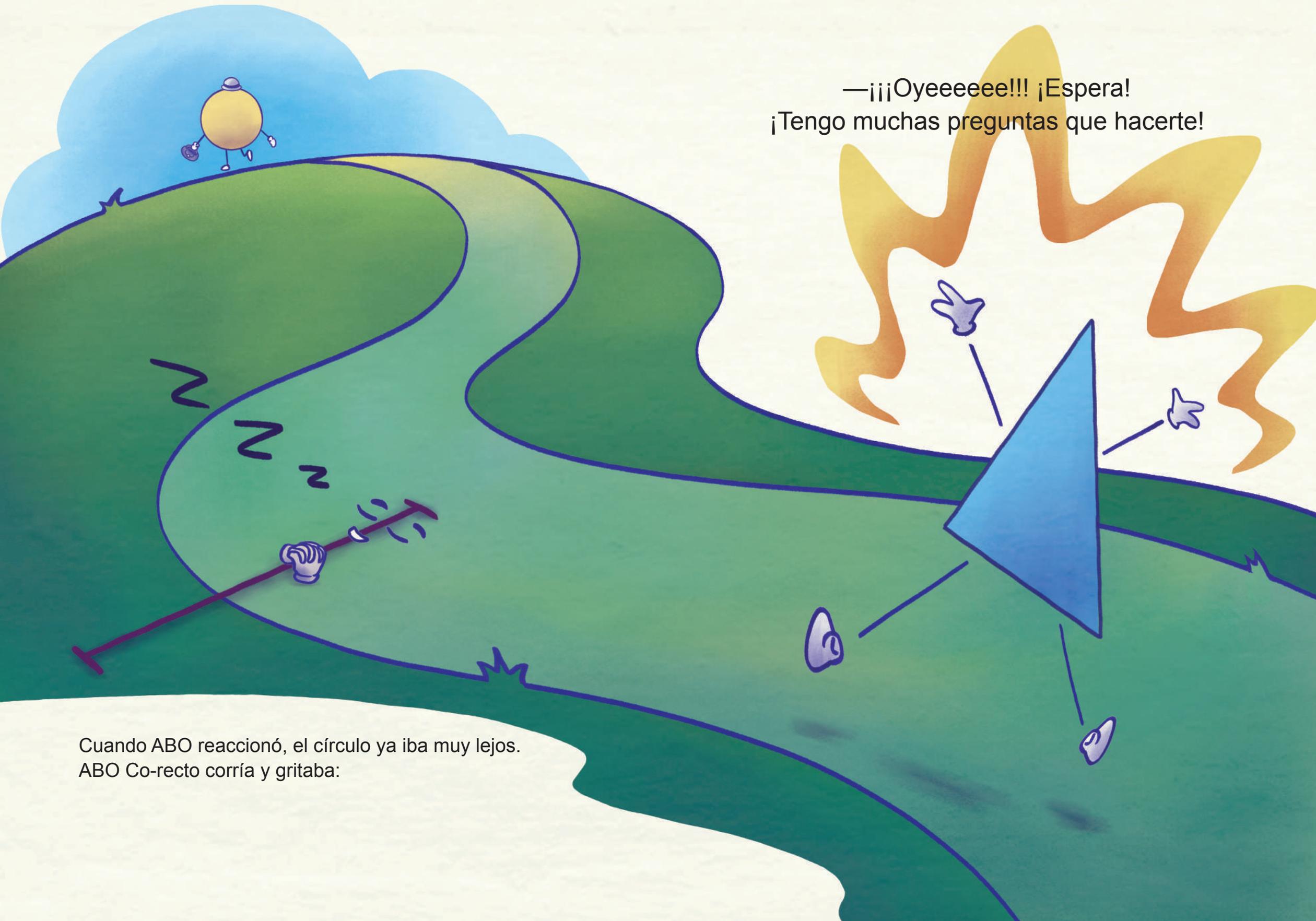
—¡Pero qué redondez! ¡Esa sí que es una figura perfecta! ¿Qué problemas podría tener?

Nota Aclaratoria
* Una definición de círculo es: figura plana con superficie delimitada por una circunferencia.



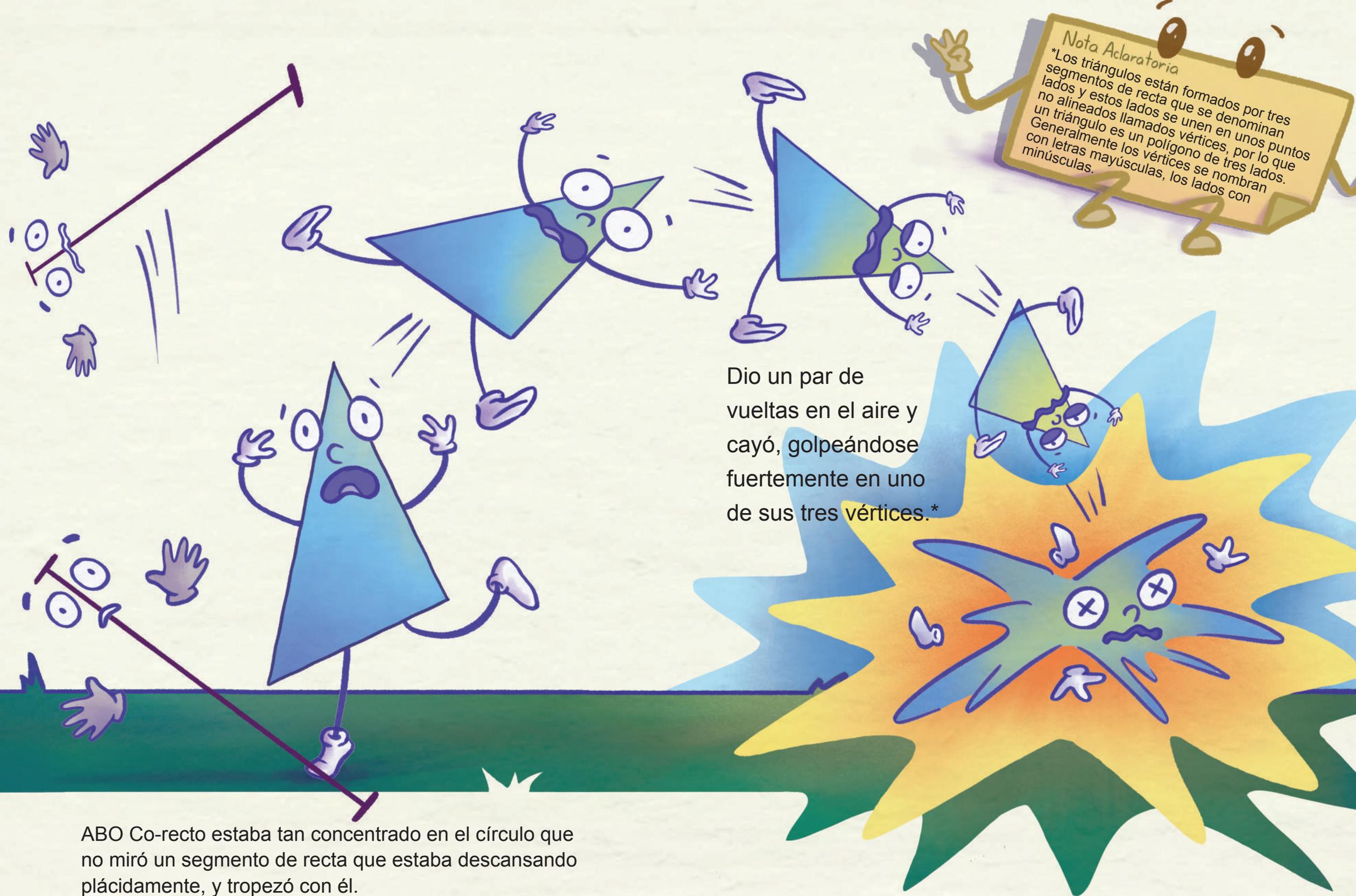
ABO Co-recto, asombrado, detuvo su paso y no dejaba de mirar al círculo. Como le gustaba hacerla de filósofo se preguntaba muchas cosas... una que otra media absurda, pero muchas muy interesantes*.





—¡¡¡Oyeeeeeee!!! ¡Espera!
¡Tengo muchas preguntas que hacerte!

Cuando ABO reaccionó, el círculo ya iba muy lejos.
ABO Co-recto corría y gritaba:



Nota Aclaratoria
*Los triángulos están formados por tres segmentos de recta que se denominan lados y estos lados se unen en unos puntos no alineados llamados vértices, por lo que un triángulo es un polígono de tres lados. Generalmente los vértices se nombran con letras mayúsculas, los lados con minúsculas.

Dio un par de vueltas en el aire y cayó, golpeándose fuertemente en uno de sus tres vértices.*

ABO Co-recto estaba tan concentrado en el círculo que no miró un segmento de recta que estaba descansando plácidamente, y tropezó con él.

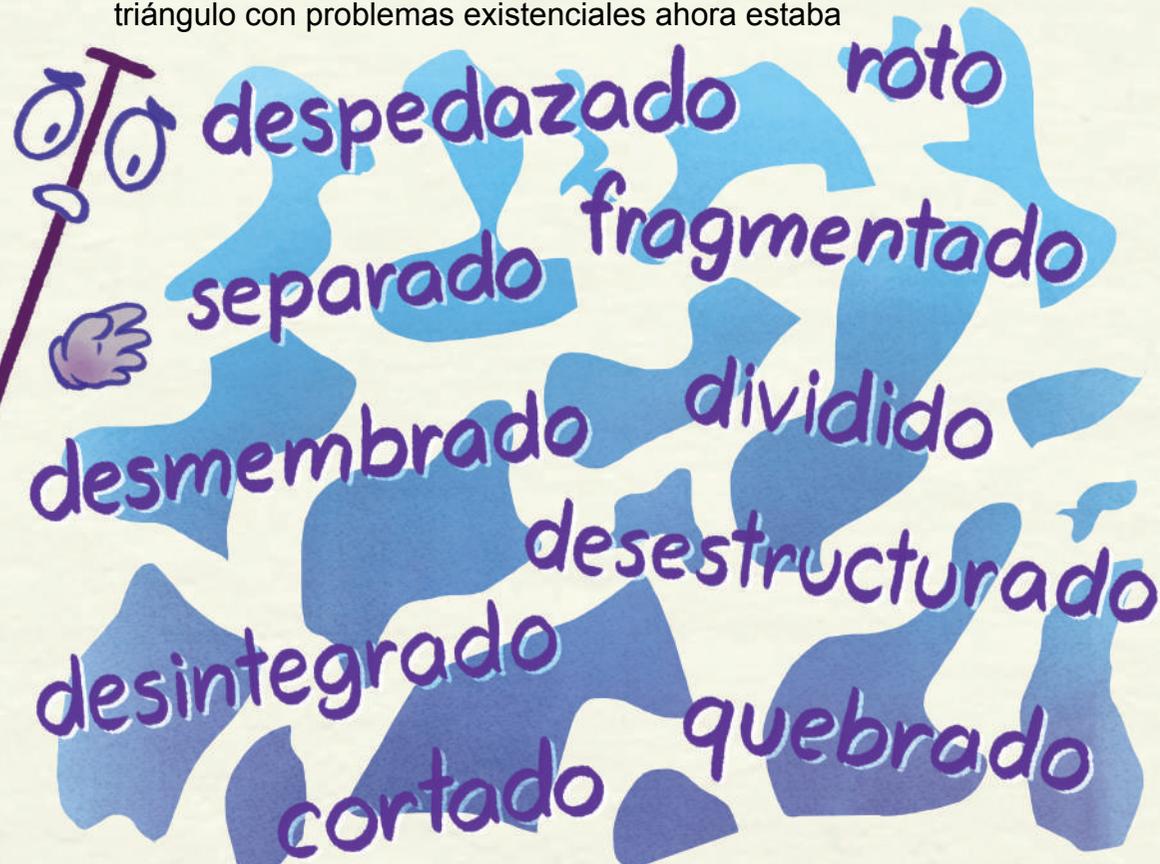
—¿Por qué me sucede esto a mí? ¡Yo que tanto cuido mi estructura!

¡¡¡Esto es una tragedia!!!



ABO quedó en el suelo fragmentado en tres partes, una coincidencia como muchas cosas en los triángulos que suelen ser triples.

Co-recto no podía creer que se había tropezado con un segmento de recta que nunca vio (a pesar de ser tan buen observador) y gritaba, más que de dolor, de orgullo, ya que además de ser un triángulo con problemas existenciales ahora estaba



etcétera

(el etcétera incluye muchos otros adjetivos de separación, ¡ya que hay que ponerle un poco de tragedia para estar a tono con ABO Co-recto!).

Pero el segmento de recta, acostumbrado a resolver muchos problemas prácticos, trató de tranquilizarlo y le dijo:

—Te ayudaré a levantarte, uniremos los fragmentos y quedarás como nuevo; eso ya le pasó al triángulo equilátero, al isósceles, al escaleno, al acutángulo, al obtusángulo, o sea: a toda tu parentela ¡y quedaron perfectos!

—¿Estás seguro? —preguntó desconfiado ABO.



—¡Por supuesto! Soy un segmento de recta especialista en todo tipo de problemas geométricos.

Cuando el segmento de recta levantó los tres pedazos en que se había fragmentado ABO Co-recto, el triángulo se percató de una cosa asombrosa y de inmediato dijo:

—Oye querido segmento de recta, ¿ya viste qué al juntarse mis tres ángulos se forma una recta como tú?



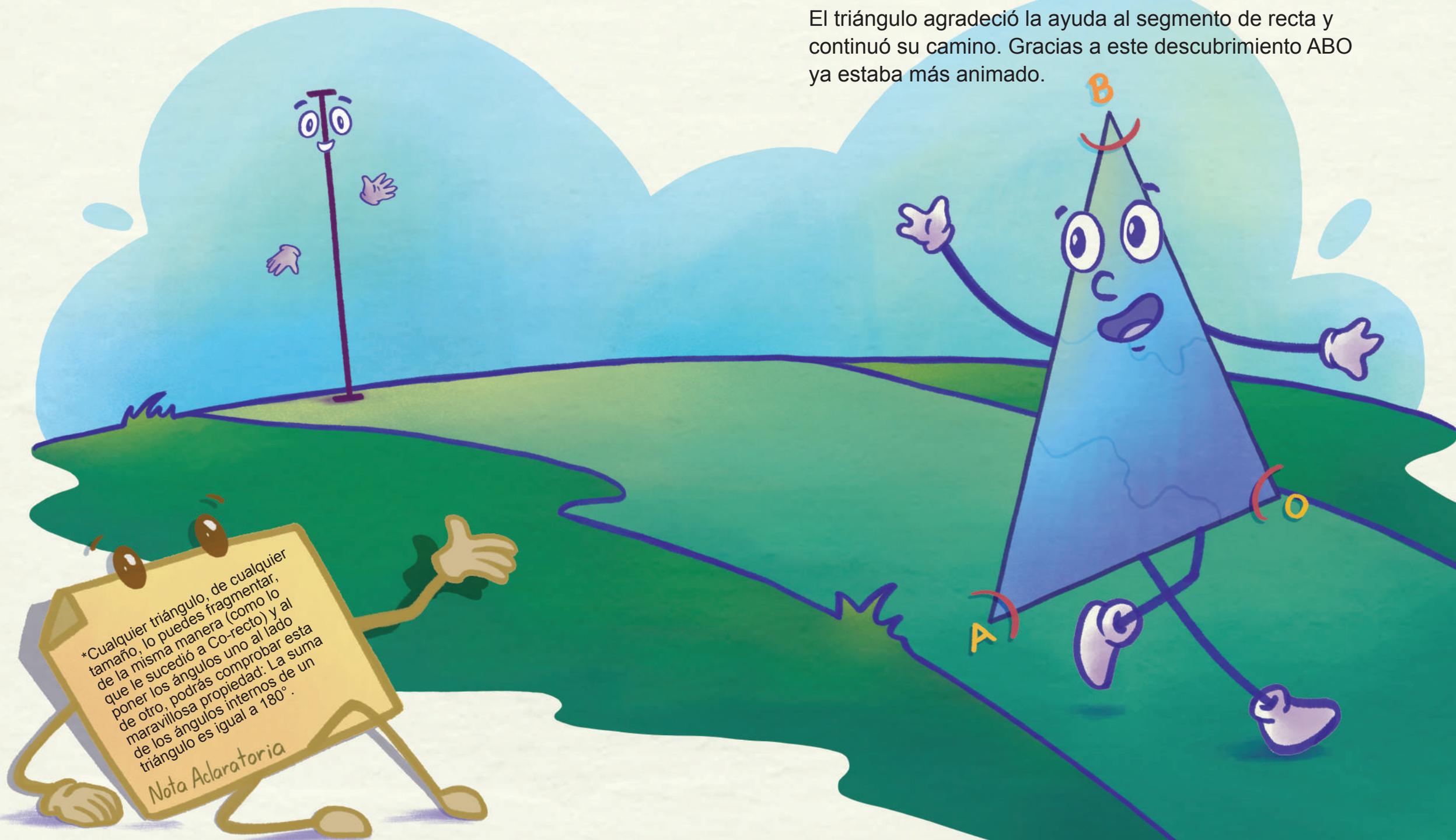
¡He descubierto una cosa muy importante de los triángulos!: *mis ángulos internos suman 180°*. ¡Pero qué maravillosa cualidad tengo!

—Pero, ¿cómo? ¿No lo habías notado? —contestó el segmento mientras pensaba: «Y éste, en qué Geometría Euclidiana ha vivido que no se había percatado de semejante cualidad».

—Pues para que lo sepas «no sos el único» (léase con tono argentino), TODA tu parentela, todos los triángulos tienen la misma propiedad: la suma de sus ángulos internos miden 180° .

El segmento de recta tenía razón, esa es una propiedad de todos los triángulos, pero de no haberse fragmentado ABO Co-recto no lo habría notado*.

El triángulo agradeció la ayuda al segmento de recta y continuó su camino. Gracias a este descubrimiento ABO ya estaba más animado.



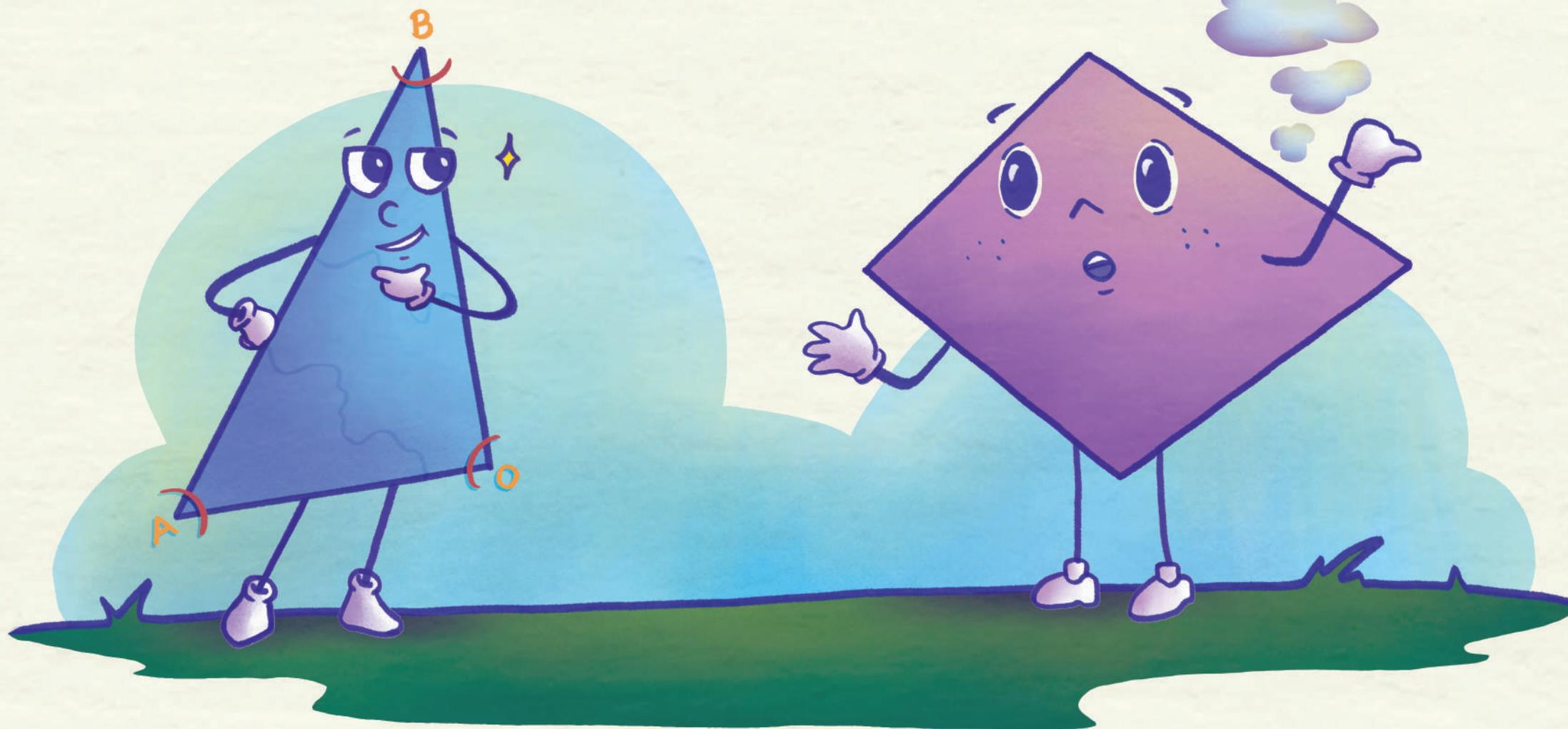
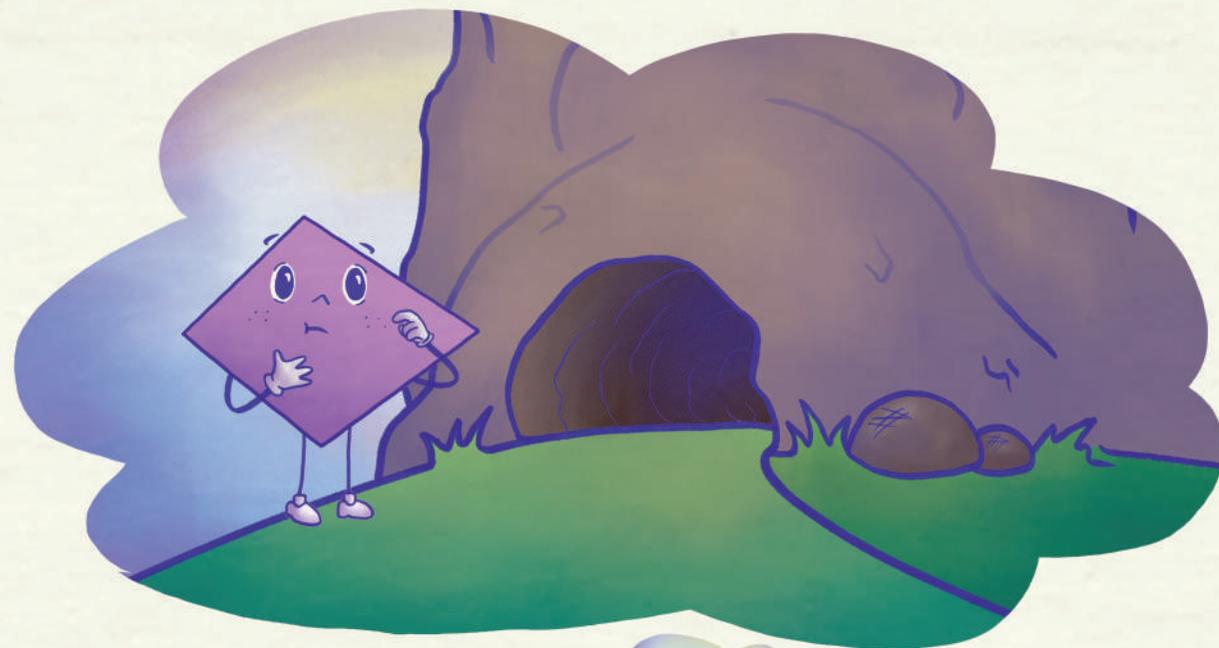
*Cualquier triángulo, de cualquier tamaño, lo puedes fragmentar, de la misma manera (como lo que le sucedió a Co-recto) y al poner los ángulos uno al lado de otro, podrás comprobar esta maravillosa propiedad: La suma de los ángulos internos de un triángulo es igual a 180° .

Nota Aclaratoria

Más adelante ABO se encontró con un trapezoide que le dijo:

—Si vas por este camino te recomiendo tomes precauciones, ya que la única entrada es estrecha. ¡Y quien no quepa por ahí se tendrá que regresar como yo!

—Creo que lo podré solucionar,
«ahora veo los problemas como una aventura».



Al llegar al final del camino, que le había indicado el trapezoide, ABO se acercó a la entrada y se acomodó para probar con una de sus alturas.

—Voy a probar con la primera altura...



ABO Co-recto se colocó en posición pero no paso.

—Voy con la siguiente de mis alturas...

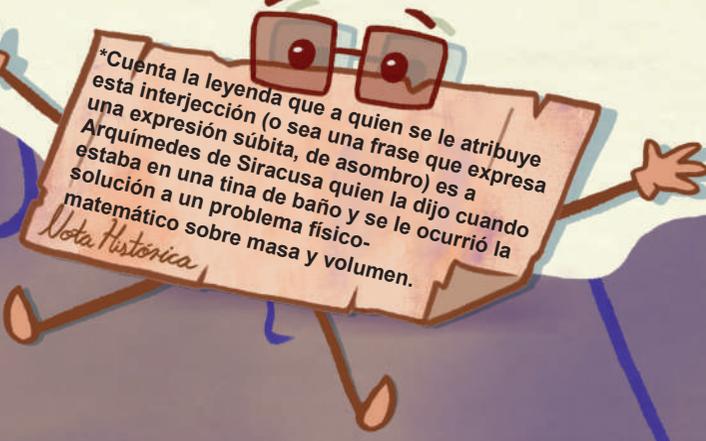


—ABO Co-recto se colocó en otra posición y tampoco entró.

—¡Esto ya no me está gustando! Ya sólo me queda una opción.

ABO Co-recto probó con la tercera y última opción.

¡Eureka!*

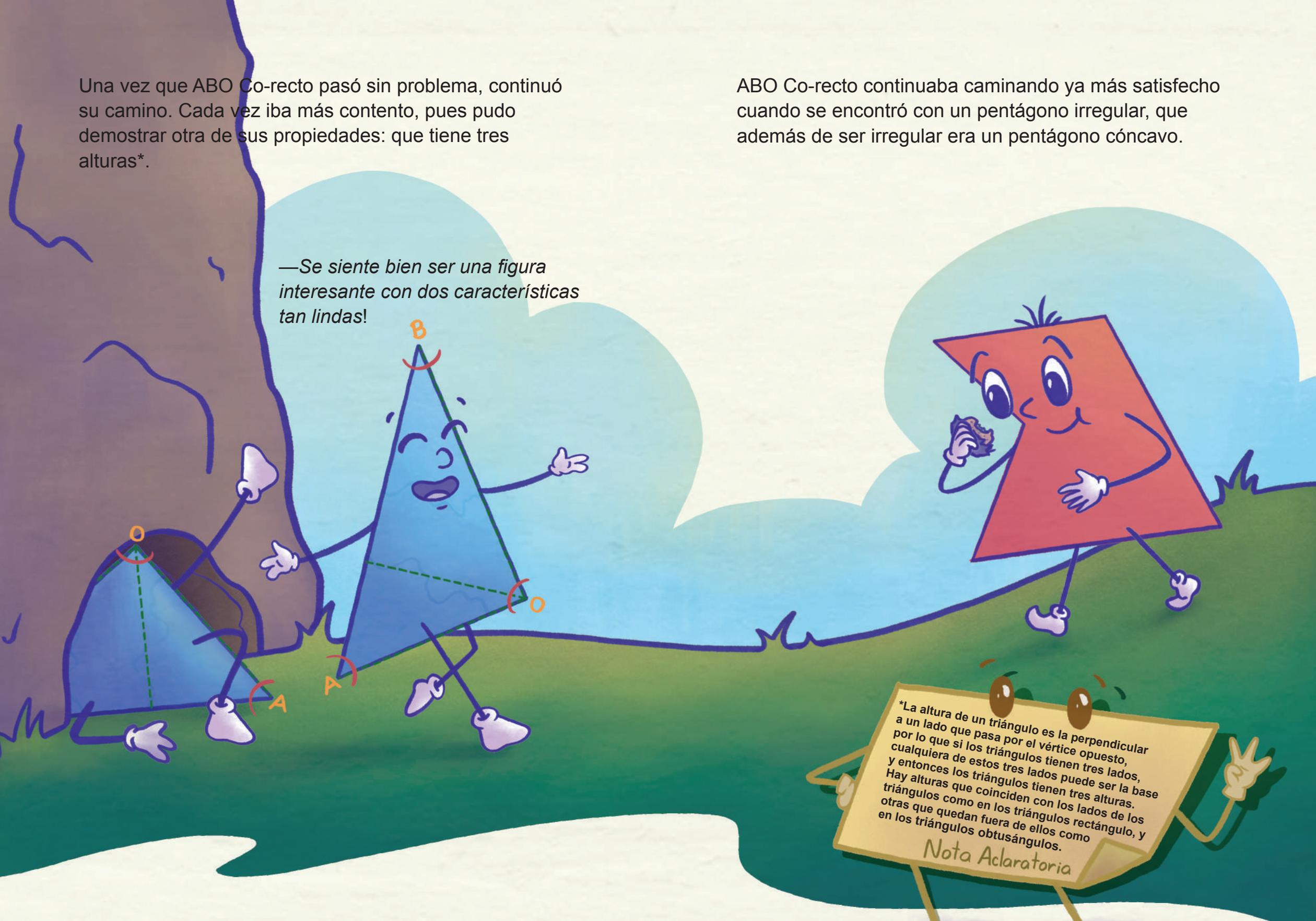


*Cuenta la leyenda que a quien se le atribuye esta interjección (o sea una frase que expresa una expresión súbita, de asombro) es a Arquímedes de Siracusa quien la dijo cuando estaba en una tina de baño y se le ocurrió la solución a un problema físico-matemático sobre masa y volumen.
Nota Histórica

Una vez que ABO Co-recto pasó sin problema, continuó su camino. Cada vez iba más contento, pues pudo demostrar otra de sus propiedades: que tiene tres alturas*.

—Se siente bien ser una figura interesante con dos características tan lindas!

ABO Co-recto continuaba caminando ya más satisfecho cuando se encontró con un pentágono irregular, que además de ser irregular era un pentágono cóncavo.



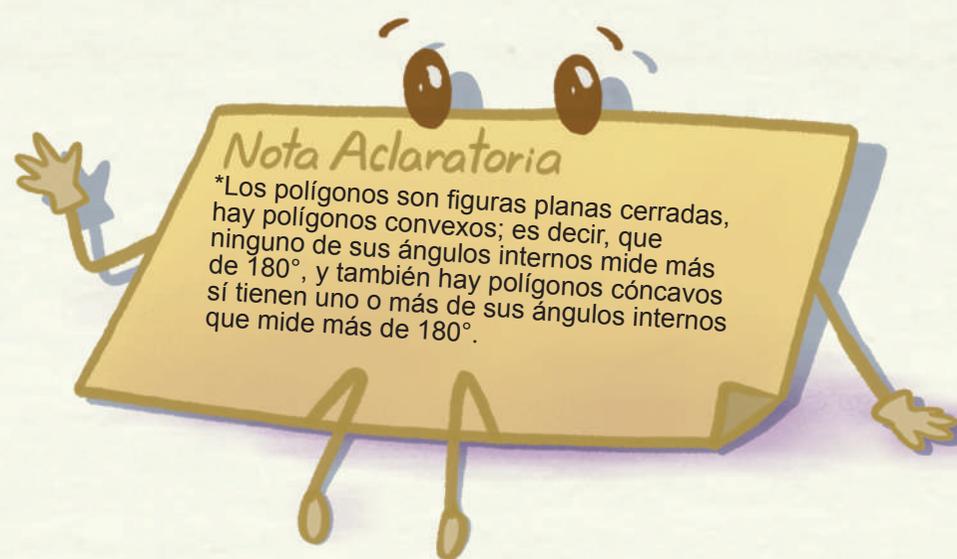
*La altura de un triángulo es la perpendicular a un lado que pasa por el vértice opuesto, por lo que si los triángulos tienen tres lados, cualquiera de estos tres lados puede ser la base y entonces los triángulos tienen tres alturas. Hay alturas que coinciden con los lados de los triángulos como en los triángulos rectángulo, y otras que quedan fuera de ellos como en los triángulos obtusángulos.

Nota Aclaratoria

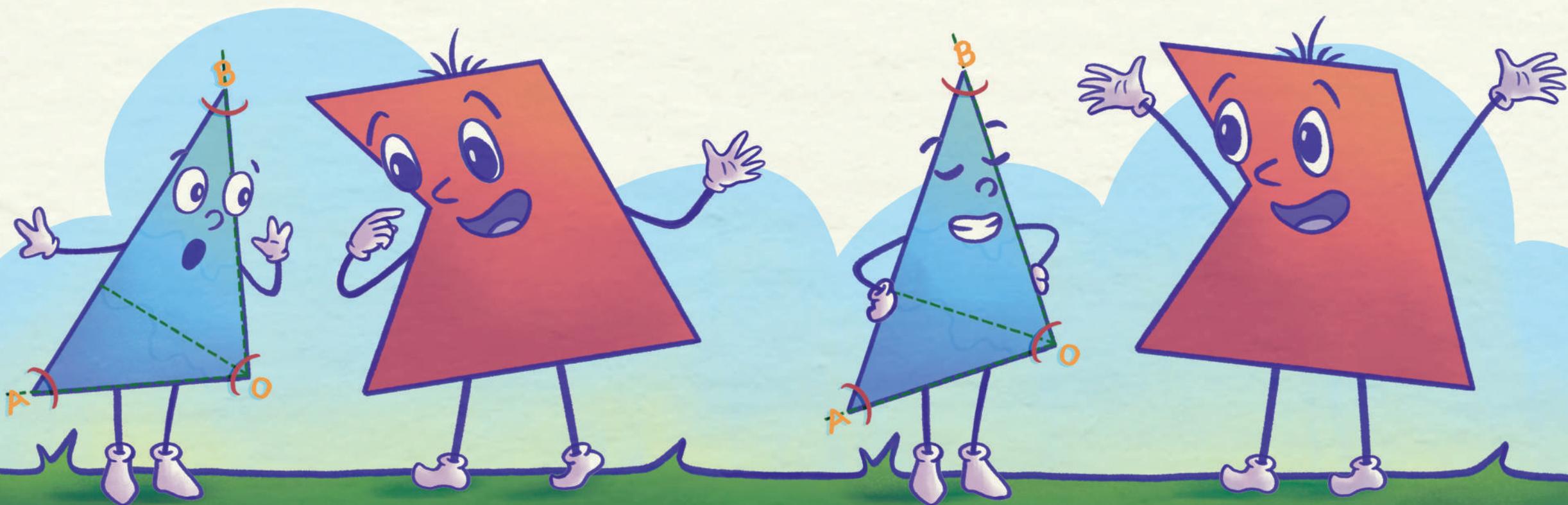
—Hola. ¿Quién eres tú? No había visto una figura con tan singular apariencia —dijo ABO Co-recto al pentágono irregular.

—Pues como tú, soy un polígono* pero cóncavo, para que lo recuerdes: parece que en mi hermosa figura se forma una «cueva». ¿Entiendes? ¡cóncavo-cueva! ¡cueva-cóncavo! 2

ABO Co-recto escuchaba con atención al pentágono cuando le explicaba que era irregular debido a que no todos sus lados miden lo mismo.



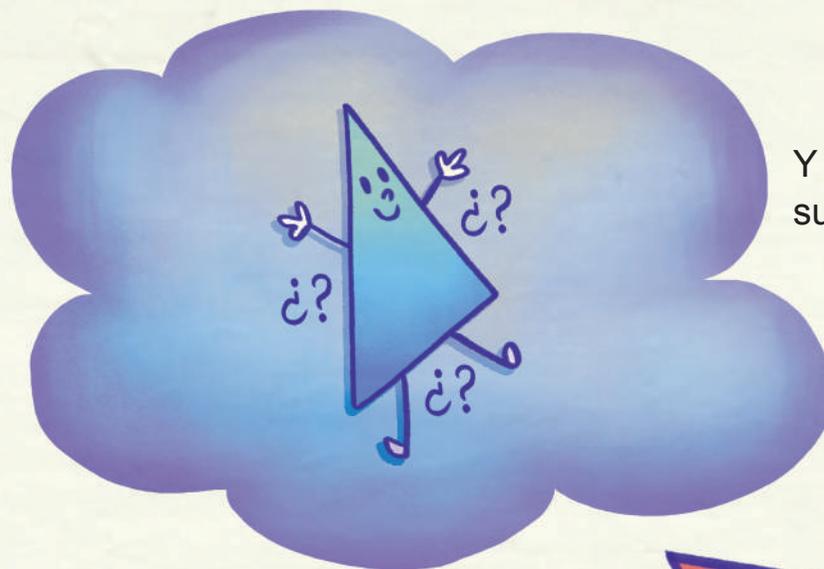
—¡Por supuesto!
Contestó enfático ABO Co-recto.



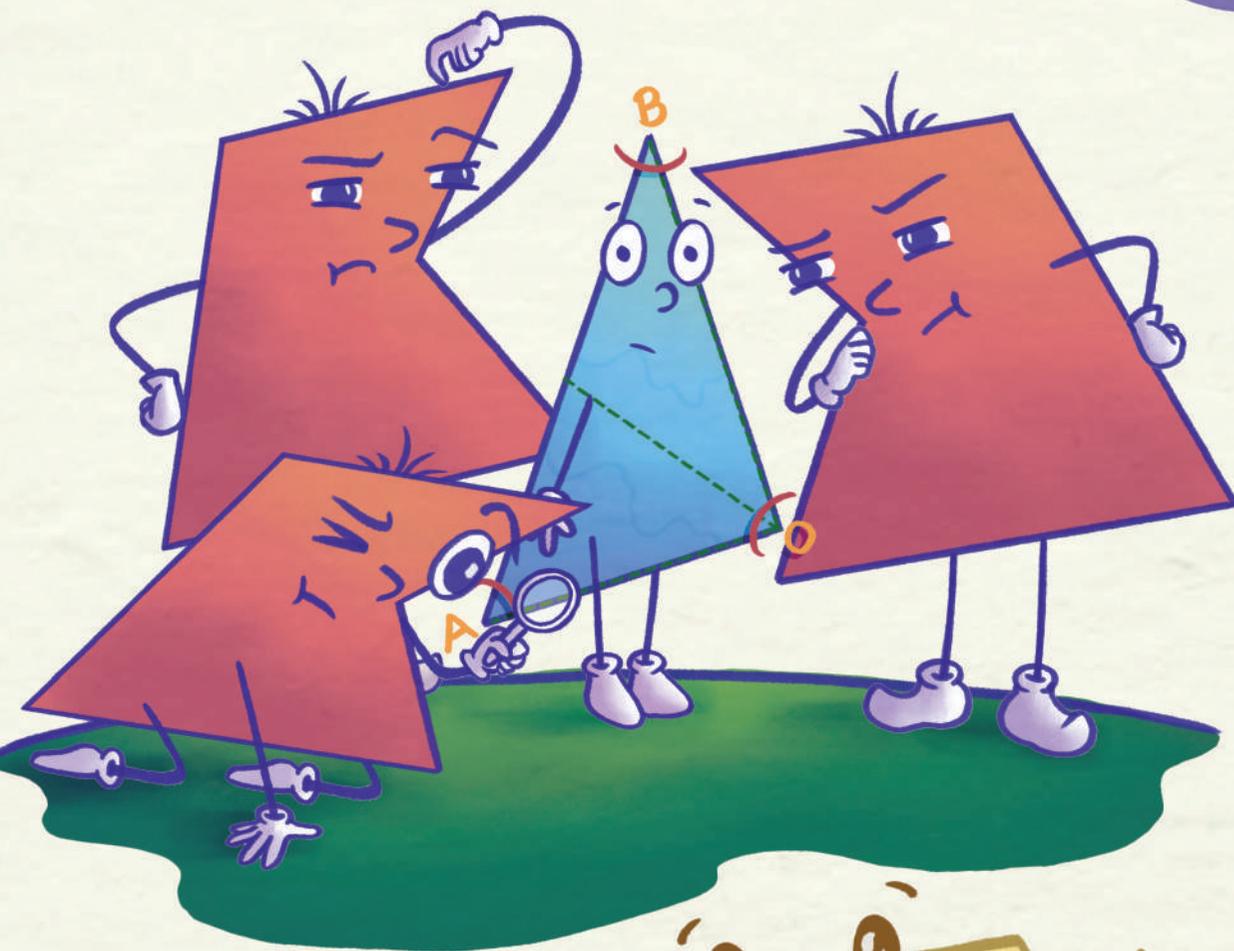
—¡Oye tenemos algo en común! No todos nuestros lados miden lo mismo. ¿Tú sabes cuánto miden tus lados?

—Déjame adivinar. Soy muy bueno haciendo estimaciones.
Respondió el polígono Cóncavo.

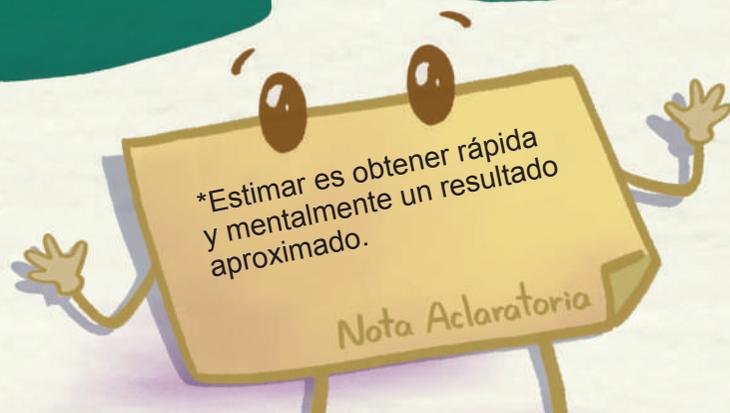
El pentágono observaba detenidamente a ABO Co-recto haciendo cálculos mentales con aproximaciones.



Y cuando había hecho su estimación* dijo:

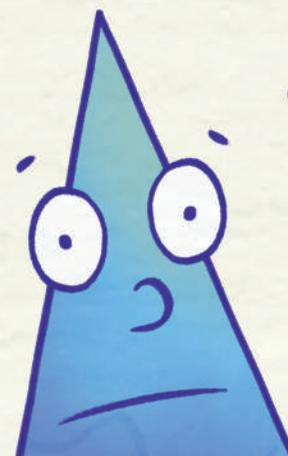


—Yo creo que tus lados deben de medir como 9, 4 y 3 centímetros, respectivamente...



*Estimar es obtener rápida y mentalmente un resultado aproximado.

Nota Aclaratoria



—¿Estás seguro?, ¿ya lo pensaste bien? ¿Has analizado lo que me estás diciendo?

Si esas fueran mis medidas ¡entonces no existiría!
¡Cómo se te ocurre decirle semejante cosa a un triángulo con problemas existenciales!



Le contestó ABO con expresión de sabelotodo. Y continuó diciéndole:

—Simplemente piensa en una imagen mental de la barbaridad que me acabas de decir: ¡Mis dos lados menores jamás se podrían unir!

El pentágono irregular intentó hacer otra estimación, que, aunque era más aproximada, no lograba comprender por qué con esas medidas no era posible construir un triángulo.

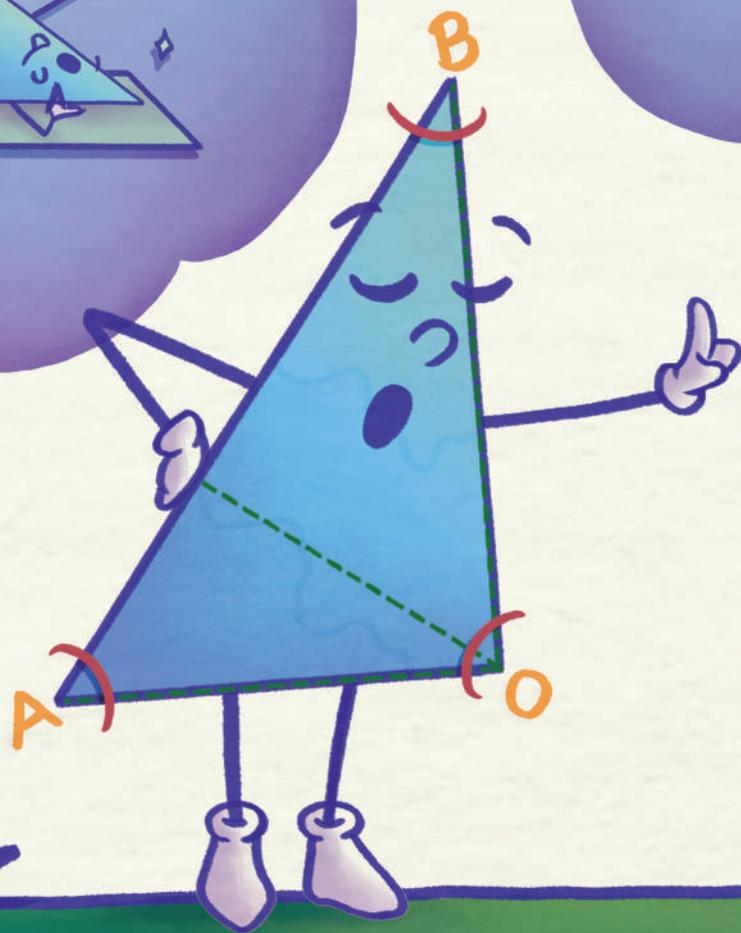
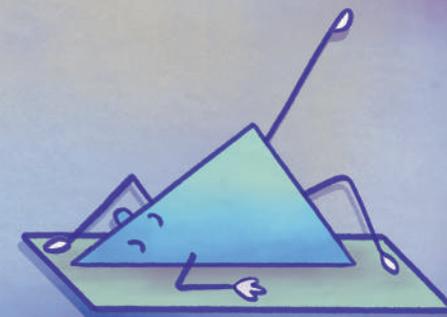
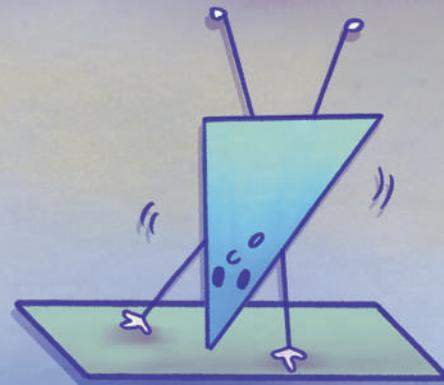
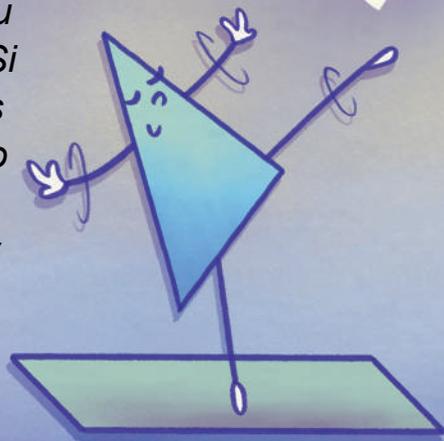
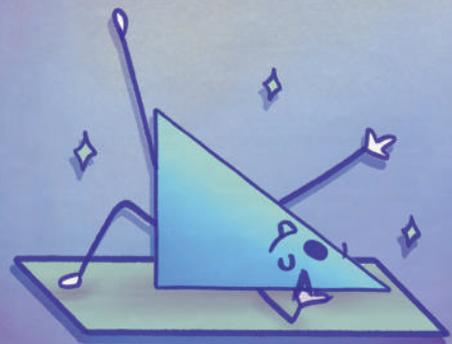


—Pues si dices que tus medidas no pueden ser 9, 4 y 3 centímetros; entonces yo creo que son 8, 5 y 3 centímetros, la medida de cada uno de tus lados.



Contestó el polígono Cóncavo con cara de «ahora sí que le he atinado».

—Pues te has aproximado algo, pero en tu estimación sigue habiendo un problema: Si mi lado mayor midiera 8 centímetros y mis lados menores 5 y 3 centímetros, tampoco existiría, ya que 5 y 3 suman 8 por lo cual no habría posibilidad de tener una altura y recuerda que tengo tres alturas.



El pentágono no comprendía muy bien lo que trataba de explicar ABO Co-recto.

Entonces le pidió que le dijera sus medidas exactas.

¡Obsérvame! Aunque me ponga en distintas posiciones siempre seré un triángulo rectángulo —le respondió ABO orgulloso.

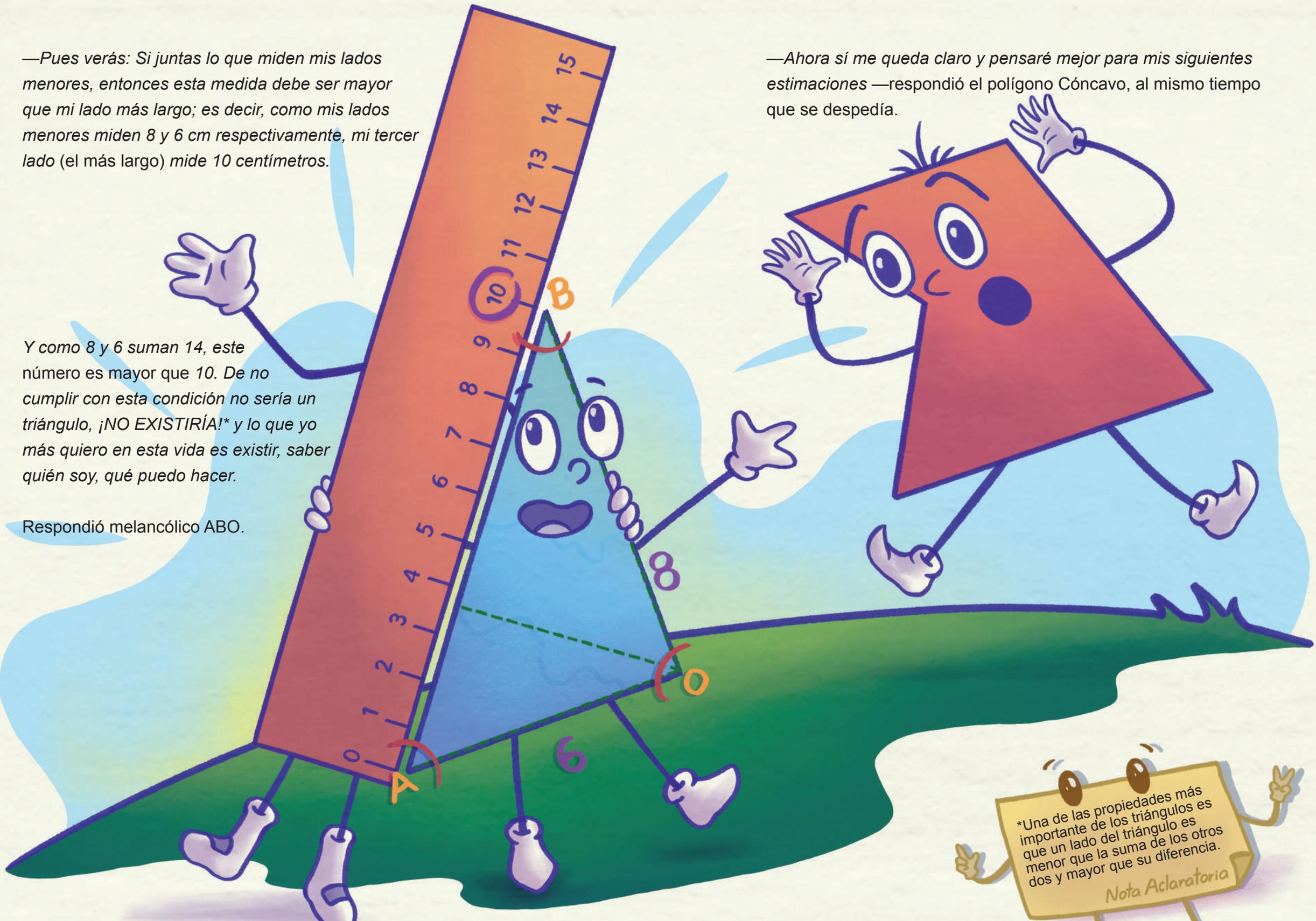
—Pues se me agotaron las ideas, así que explicame con palabras comunes y corrientes.

—Pues verás: Si juntas lo que miden mis lados menores, entonces esta medida debe ser mayor que mi lado más largo; es decir, como mis lados menores miden 8 y 6 cm respectivamente, mi tercer lado (el más largo) mide 10 centímetros.

Y como 8 y 6 suman 14, este número es mayor que 10. De no cumplir con esta condición no sería un triángulo, ¡NO EXISTIRÍA!* y lo que yo más quiero en esta vida es existir, saber quién soy, qué puedo hacer.

Respondió melancólico ABO.

—Ahora sí me queda claro y pensaré mejor para mis siguientes estimaciones —respondió el polígono Cóncavo, al mismo tiempo que se despedía.



*Una de las propiedades más importante de los triángulos es que un lado del triángulo es menor que la suma de los otros dos y mayor que su diferencia.
Nota Aclaratoria

Con este encuentro ABO Co-recto ya tenía una mejor actitud, al saber que tenía muchas propiedades de lo más interesantes e importantes,

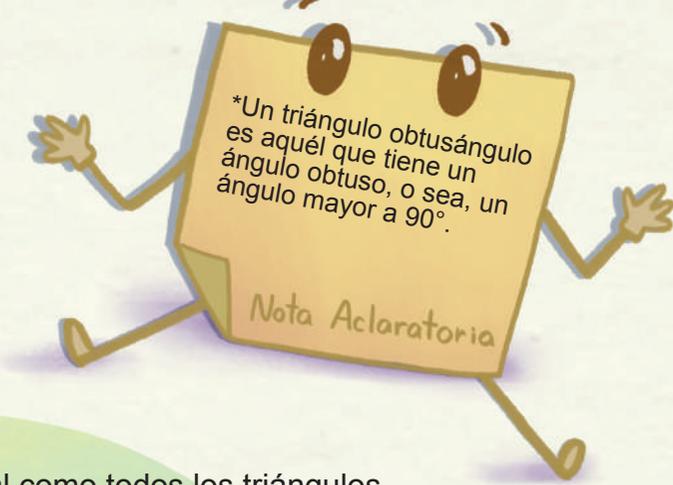
así que sus problemas existenciales comenzaban a diluirse,

esfumarse, irse,

desaparecer...

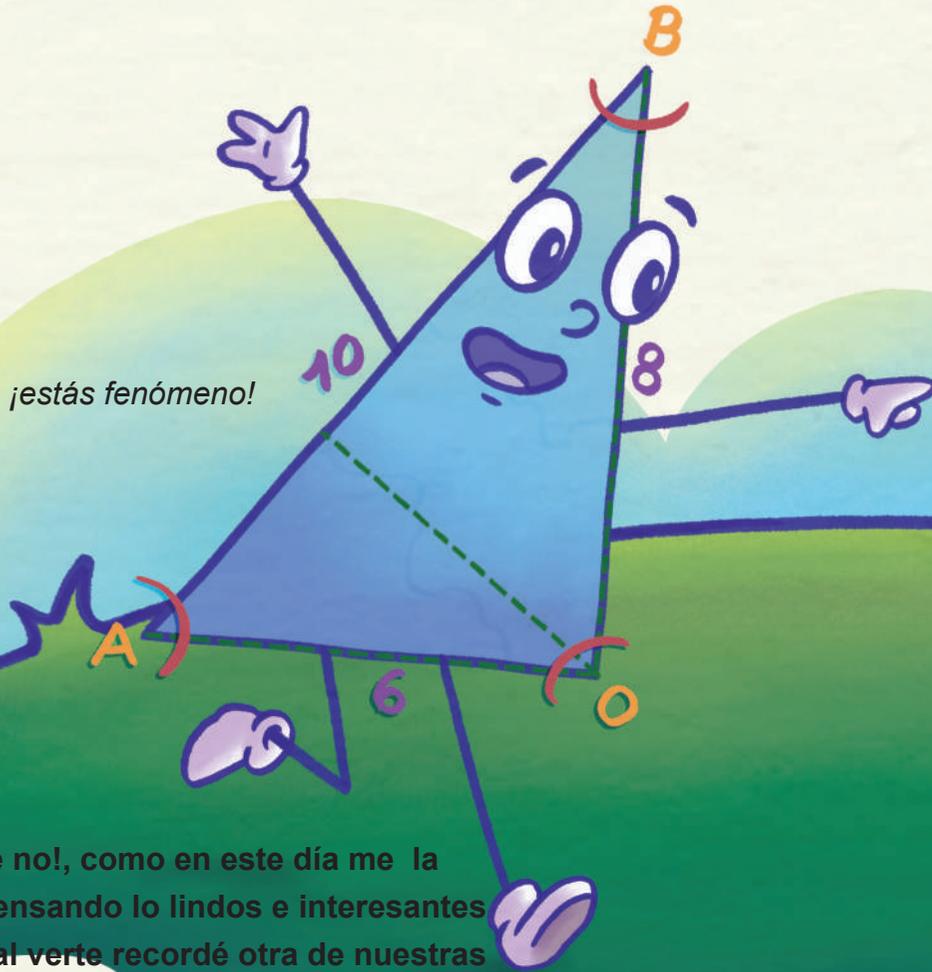


...cuando de repente se encontró con uno de sus primos, un triángulo obtusángulo*.



—Muy bien ¿y tú NOP?

—Es cierto ¡estás fenomenal!



—¡Claro que no!, como en este día me la he pasado pensando lo lindos e interesantes que somos, al verte recordé otra de nuestras tan singulares propiedades: Que en un triángulo al mayor lado se le opone el mayor ángulo.

Explica ABO Co-recto, otra vez con su expresión de sabelotodo.

—Hola primo ABO
¿cómo estás?



—Fenomenal como todos los triángulos.

—No es sarcasmo, ¿o sí?

—¡Tienes razón! ¡En mí se nota clarísimo! Mira nada más mi ángulo T de 120° , frente a él está mi lado t que es el más grande de todos.

—¿Podemos seguir platicando de lo chulas que son nuestras propiedades?

Dijo NOP muy interesado en la plática.



—Por ahora no, será en otra ocasión.

Respondió ABO, despidiéndose de NOP.

Con todo esto de pensar en tantas propiedades de los triángulos, a ABO Co-recto se le había olvidado que tenía una reunión con otros triángulos rectángulos,

...así que apresuró su paso.



Por fin ABO Co-recto llegó a la reunión con otros triángulos rectángulos. Se saludaron efusivamente y propuso el juego favorito de todos los triángulos rectángulos: «Juntémonos».

Así que los organizó. Y como todos tenían las mismas medidas de sus lados, su área era la misma.



Entonces ABO comenzó el juego, diciendo la primera consigna:

—¡Ganan los que formen una figura de 48 cm^2 !

Los triángulos rectángulos se acomodaron por parejas y formaron distintas figuras.

—¡Qué hábiles son! Hicieron un romboide, dos distintos triángulos isósceles, un trapezoide, un rectángulo.



—¡Fabuloso no cabe duda de que los triángulos, además de interesantes somos muy creativos! —grita emocionado ABO.

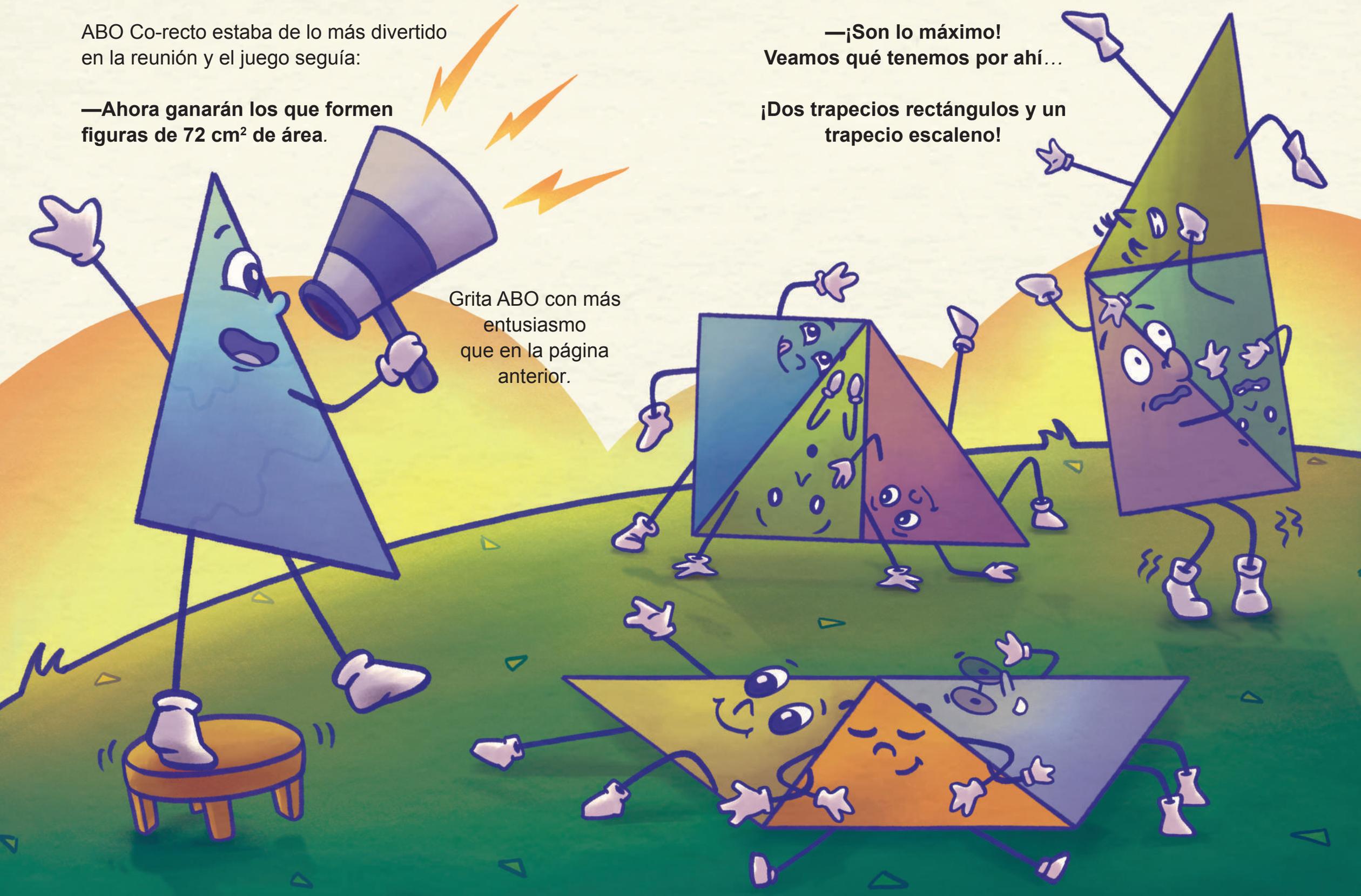
ABO Co-recto estaba de lo más divertido en la reunión y el juego seguía:

—Ahora ganarán los que formen figuras de 72 cm^2 de área.

Grita ABO con más entusiasmo que en la página anterior.

—¡Son lo máximo!
Veamos qué tenemos por ahí...

¡Dos trapezios rectángulos y un trapecio escaleno!



Antes de pasar a otro divertido juego,
ABO Co-recto les pidió un reto más:

—¡¡¡Por último quiero que formen
figuras de 96 cm^2 !!!

Grita ABO
ya totalmente
eufórico.

—¡Veamos, triángulos, de qué son capaces!

Dice ABO en tono retador.



—Verdaderamente son muy creativos armando figuras.

Comentó ABO Co-recto con una actitud de gusto y satisfacción que hasta parecía que sus problemas existenciales ya eran inexistentes*.

En la fiesta bailaron y bailaron. Se juntaron de muchas formas y hacían diferentes Figuras. Todo fue muy divertido y agradable por todos los descubrimientos que nuestro amigo ABO Co-recto provocó.



—Por aquí hay un trapecio rectángulo, un trapecio isósceles, un rombo, un romboide un cuadrilátero cóncavo que le llaman flecha.

Nota Retadora

¡Y TÚ! ¡Sí, tú! El que está leyendo...
¡¡¡¿¿¿Por qué volteas???! Sí, te estoy
retando a ti. ¿Qué otras figuras se te
ocurre formar con seis
triángulos rectángulos de las
mismas medidas?

* Tal vez esa palabra
ni existe, pero rima.

-notita-

—Con todo lo que hoy aprendí sobre las propiedades de los triángulos, ¡siento que se me agranda la belleza!



¡La trigonometria!

Todo esto es tan importante para...

para...

para...

(palabra que le sopló la escritora de este cuento)



—¡Por supuesto!.

...Y también hay muchas otras aplicaciones
en las que pensaré en otro momento
en que tenga problemas existenciales.

Por ahora...

¿podemos seguir jugando?...

