**Una vez le preguntaron a Anaxágoras**

0:18

para qué había venido al mundo.

0:22

Él sin dudarlo contestó:

0:25

"Para investigar el Sol, la Luna y las estrellas".

0:31

No sé si todos hemos venido al mundo para eso.

0:37

Por suerte él sí vino para eso.

0:42

Y creo que yo también.

0:46

Siempre lo admiré.

0:49

De alguna manera, somos parecidos.

0:52

El estudiar los astros nos trajo problemas a ambos.

0:56

A mí algunos quieren enviarme a la corte

0:59

por afirmar que la Tierra

1:01

no está fija en el centro del universo, sino que gira alrededor del Sol.

1:09

A él le fue aún mucho peor, lo condenaron al exilio

1:16

por haber defendido algunas ideas revolucionarias acerca del Sol.

1:25

Y nunca más pudo volver.

1:28

¿Saben lo que es eso? Anaxágoras murió en el exilio.

1:35

Siempre quise visitar su tumba.

1:37

Pero, por algún motivo, mi maestro, Estratón, durante años se negó a llevarme.

1:46

Anaxágoras tuvo una muy buena idea.

1:52

Nos marcó el camino para los que vendríamos después:

1:58

propuso que la Luna no tiene luz propia

2:05

sino que la recibe del Sol

2:08

y que eso explica sus diferentes fases.

2:12

Una idea sencilla y genial, pero, a la vez, muy fecunda

2:17

porque, cuando Anaxágoras pudo comprender esto,

2:21

inmediatamente comprendió qué ocurría durante los eclipses:

2:29

en los eclipses en los que desaparece la Luna,

2:32

es la sombra de la Tierra proyectada sobre la Luna

2:36

la que la hace desaparecer.

2:40

En los eclipses en los que desaparece el Sol,

2:44

la Luna se interpone entre nosotros y el Sol

2:50

y lo tapa.

2:54

Anaxágoras avanzó un poco más:

2:59

si la Luna tapa al Sol,

3:05

la Luna está entre la Tierra y el Sol,

3:09

es decir que ¡la Luna está más cerca!

3:14

Y más aún: vistos desde la Tierra,

3:18

la Luna y el Sol parecen tener el mismo tamaño.

3:23

Pero el Sol está más lejos,

3:28

¡el Sol es más grande que la Luna!

3:32

¡Un genio, Anaxágoras!

3:36

Cuando escuché estas explicaciones por primera vez me quedé maravillado.

3:41

No todos las aceptan, incluso hoy, pero yo sí;

3:46

yo enseguida las abracé.

3:51

¿No es increíble lo que la razón puede hacer

3:55

cuando con orden e ingenio se pone a resolver problemas?

4:02

Anaxágoras avanzó muchísimo,

4:06

pero yo quise ir un paso más allá:

4:12

¿Cuánto más lejos está el Sol?

4:16

¿Cuánto más grande es? ¿Es más grande que la Tierra?

4:22

Anaxágoras había dicho que el Sol era muy pero muy grande,

4:27

incluso mucho más grande que todo el Peloponeso.

4:33

Pero ¿cuánto?

4:37

Para contestar a esta pregunta tuve que dar un paso muy audaz,

4:43

en el que les pido que me acompañen.

4:48

Ya no basta con aplicar la lógica

4:54

a los problemas astronómicos.

4:56

Es necesario aplicar la geometría, con todo su rigor.

5:00

Sí, ya sé que la utilizamos para medir y calcular cosas aquí en la Tierra;

5:08

--de hecho, significa eso: "geo-metría"--

5:15

pero, ¿por qué no utilizarla

5:18

para hacer cálculos en el cielo, en el reino de los dioses?

5:27

¿Les parece una locura?

5:30

Apliquemos la geometría al cielo.

5:34

Supongamos...

5:42

que la Tierra, la Luna y el Sol

5:47

forman un triángulo.

5:51

T es Tierra, L es Luna

5:56

y S, que está más lejos, es el Sol.

6:01

T-L representa la distancia Tierra-Luna

6:05

T-S, la distancia Tierra-Sol.

6:09

Si conociéramos dos ángulos de este triángulo,

6:15

podríamos obtener la proporción entre los lados

6:18

y así, entre las distancias.

6:20

Si no saben bien de esto,

6:23

les recomiendo que lean un librito que acaba de salir.

6:27

Se llama "Los elementos", de un tal Euclides.

6:31

Está bueno.

6:33

Hay un detalle pequeño con el quinto enunciado

6:36

que no me cierra del todo, pero para esto les va a servir.

6:41

El ángulo en T entre la Luna y el Sol es muy fácil de obtener:

6:48

Yo coloco un caño apuntando hacia el Sol,

6:53

otro caño apuntando hacia la Luna,

6:56

y mido el ángulo entre ellos.

7:00

Ya está.

7:02

Pero me queda conocer otro ángulo.

7:06

No puedo viajar hasta la Luna o hacia el Sol

7:10

para medirlo desde allí.

7:13

Yo encontré la solución:

7:17

las fases de la Luna dependen directamente

7:21

del ángulo entre el Sol y la Tierra vistos desde la Luna.

7:27

En un cuarto creciente,

7:31

cuando vemos exactamente media Luna,

7:37

el ángulo L es un ángulo recto.

7:41

Si en ese instante, medimos el ángulo T,

7:44

es casi un ángulo recto;

7:46

le falta un treintavo de un recto para ser un recto.

7:50

¡Ya está!

7:51

Solo faltan hacer algunos cálculos o dibujar con precisión sobre la arena

7:56

y así obtenemos la proporción entre los lados.

8:02

De esta manera,

8:05

el Sol está entre 18 a 20 veces más lejos que la Luna.

8:12

Y como ambos, aparentemente, se ven del mismo tamaño desde la Tierra,

8:17

el diámetro del Sol

8:21

tendría que ser entre 18 a 20 veces más grande.

8:26

Pero nos falta conocer

8:33

la otra mitad del problema.

8:38

Conocemos las medidas del Sol y la Luna;

8:45

pero, ¿y la Tierra?

8:48

¿Es más grande que el Sol, es más chica que la Luna

8:52

o está entre ambos?

8:56

La solución a este problema no llegó tan rápido.

9:03

Recuerdo que me pasaba horas y horas

9:08

caminando de un lado a otro en la sala mi casa, pensando en este tema.

9:16

Cuando una noche,

9:23

me sorprendió mi propia sombra

9:30

que el fuego proyectaba sobre la pared:

9:33

y veía cómo se achicaba a medida que me acercaba a la pared

9:40

y me alejaba del fuego.

9:44

Y entonces me dije:

9:47

¡Por Zeus!

9:51

El tamaño de la sombra de un objeto es proporcional a su tamaño.

9:58

Y depende solamente de la distancia entre la fuente de luz y la pared.

10:11

¡El Sol es el fuego y la Luna es la pared!

10:15

En cada eclipse lunar, sé que la sombra de la Tierra se refleja sobre la Luna,

10:22

lo único que tengo que hacer es conocer el tamaño de la sombra;

10:26

las distancias ya las conocemos.

10:30

¡Genial!

10:32

En cada eclipse lunar,

10:35

la Tierra nos mostraba su tamaño y nosotros no lo veíamos.

10:41

Yo sé que estoy

10:44

a 19 pasos del fuego y a uno de la pared.

10:51

Supongamos que la Luna

10:58

tiene este tamaño.

11:03

La sombra de la Tierra es igual a dos Lunas,

11:08

lo vemos en los eclipses lunares.

11:12

Lo único que tengo que hacer

11:16

es medir a esta distancia

11:20

qué tamaño de la Tierra me genera esa sombra.

11:25

¿Me siguen?

11:28

¿Me acompañan a probarlo?

11:32

¡Veamos!

11:36

No.

11:41

Veamos esta otra.

11:46

Tampoco.

11:53

Veamos esta.

11:56

Sí.

11:58

Prácticamente, prácticamente,

12:03

para que la Tierra genere esa sombra

12:08

a esta distancia,

12:09

tiene que ser tres veces más grande que la Luna.

12:16

¡Es tres veces más grande que la Luna y seis veces más chica que el Sol!

12:26

Sé que los valores tal vez no sean exactos,

12:31

pero eso no importa.

12:34

Lo que importa es que gracias a este método

12:41

sin movernos de aquí, hemos conocido el tamaño del Sol

12:47

la Luna y la Tierra.

12:51

Fíjense el potencial que tiene la geometría:

12:56

¿Cuántas cosas más podremos averiguar

12:59

si sistemáticamente aplicamos la geometría al cielo?

13:07

Hace algunas semanas,

13:11

caminaba con mi maestro Estratón, como tantas tardes,

13:19

por las playas de Lámpsaco.

13:22

El Sol, a nuestras espaldas comenzaba a ocultarse.

13:31

Frente a nosotros, una inmensa Luna llena surgía del horizonte.

13:41

A medida que caminábamos,

13:44

nuestras sombras se prolongaban más y más.

13:50

Parecían dos flechas que apuntaban hacia la Luna.

13:55

Comenzaba a refrescar,

13:59

pero el Sol todavía calentaba a nuestras espaldas.

14:05

En este momento, mi maestro se detuvo y me dijo:

14:13

"Quiero que conozcas algo antes de que oscurezca".

14:17

Lo seguí nervioso.

14:21

Mi corazón comenzó a latir muy rápido.

14:24

Intuía que había llegado el momento que yo tanto anhelaba.

14:33

No caminamos mucho,

14:37

pero para mí fue una eternidad.

14:44

Cuando llegamos ahí,

14:50

y la vi por primera vez,

14:56

me senté en una roca y comencé a llorar.

15:01

Lloré como un chico.

15:05

Mi maestro no dijo nada.

15:10

Esperó que me calmara y juntos leímos el epitafio:

15:17

"Aquí yace Anaxágoras,

15:21

quien alcanzó los más lejanos límites de la verdad

15:28

en las investigaciones celestes".

15:34

Mi maestro hizo un pequeño silencio,

15:40

me miró y me dijo:

15:43

"Este epitafio ya no dice la verdad.

15:48

Tú, Aristarco, has llevado ese límite aún más lejos".

15:54

Gracias.