

# astro

astronomía\_música  
y arte digital

astro

Los sueños y el Universo parecen tener un lugar en común, ASTRO es un concierto audiovisual inédito, el cual propone un "Imaginario Astronómico" a partir de la investigación y la creación, donde; astronomía, música, artes digitales, diseño y arquitectura, convergen en este concierto inédito como espacio de creación y formación.

¿Te has preguntado alguna vez cuál es nuestro lugar en el Universo?

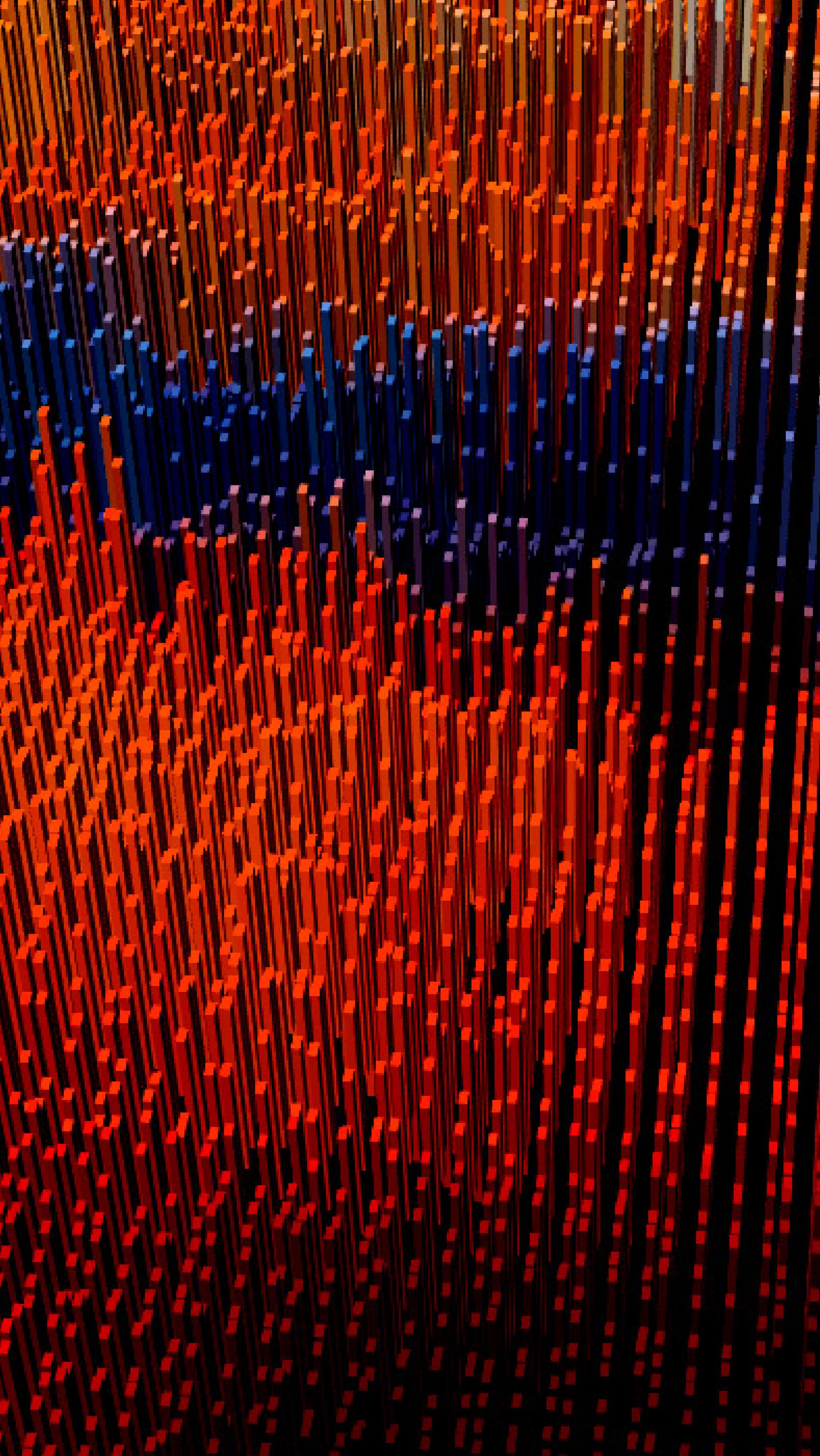
Desde sus inicios, la humanidad ha estado interesada en responder a la pregunta ¿de dónde venimos y hacia dónde vamos? En búsqueda de una respuesta, los seres humanos hemos mirado al cielo nocturno y nos hemos maravillado con la majestuosidad del Universo, llenándonos de nuevas interrogantes que capturan nuestra atención, pero también el cielo nocturno ha motivado nuestra imaginación sumergiéndonos en la inmensidad de nuestro entorno.

MOV. **01.**

10 min  
orquesta de cuerdas,  
percusiones,  
teclado y coro



PLANETA TIERRA  
errante



MOV.01.

## errante\_

Hoy en día, sabemos que nuestro lugar en el Universo y nuestro hogar es el planeta Tierra, que forma parte de un sistema planetario llamado Sistema Solar. En los inicios de la historia, se creía que éramos únicos en el Universo y que las estrellas, y el Universo completo orbitaba en torno a nosotros y parecía que todas las estrellas en el firmamento tenían posiciones fijas. Sin embargo, Ptolomeo observó que había cinco objetos, a los que llamó planetas, la cual es una palabra griega que significa errante o vagabundo.



---

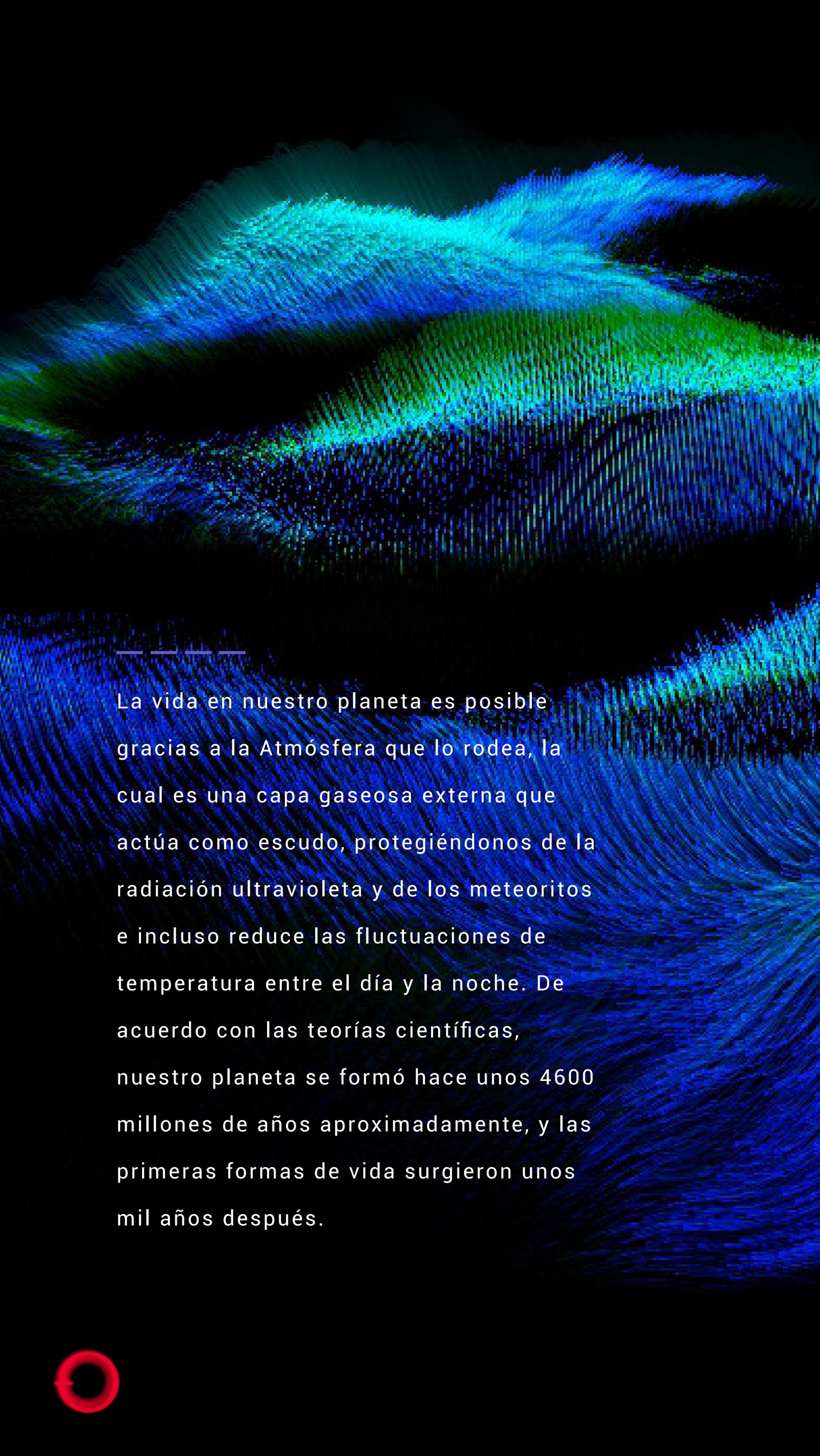
Los cinco objetos que Ptolomeo observó se movían con una velocidad mayor que el resto de las estrellas en el firmamento nocturno y, además, parecía que no tenían una trayectoria cíclica predecible, dando la sensación de que vagaban por el Universo. Ptolomeo nombró a estos planetas como Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno, en honor a los dioses griegos basándose en las características que pudo observar de ellos. Hoy en día sabemos que estos cinco planetas, junto al nuestro y otros dos, Urano y Neptuno, son parte del Sistema Solar y giran alrededor de nuestra estrella, el Sol.



---

El nombre de nuestro planeta proviene del latín Terra, en honor a una deidad romana que representaba la feminidad y la fecundidad. Este no es un nombre azaroso, ya que nuestro planeta alberga una diversidad de ecosistemas y especies, y hasta ahora es el único planeta descubierto que contiene vida tal y como la conocemos.

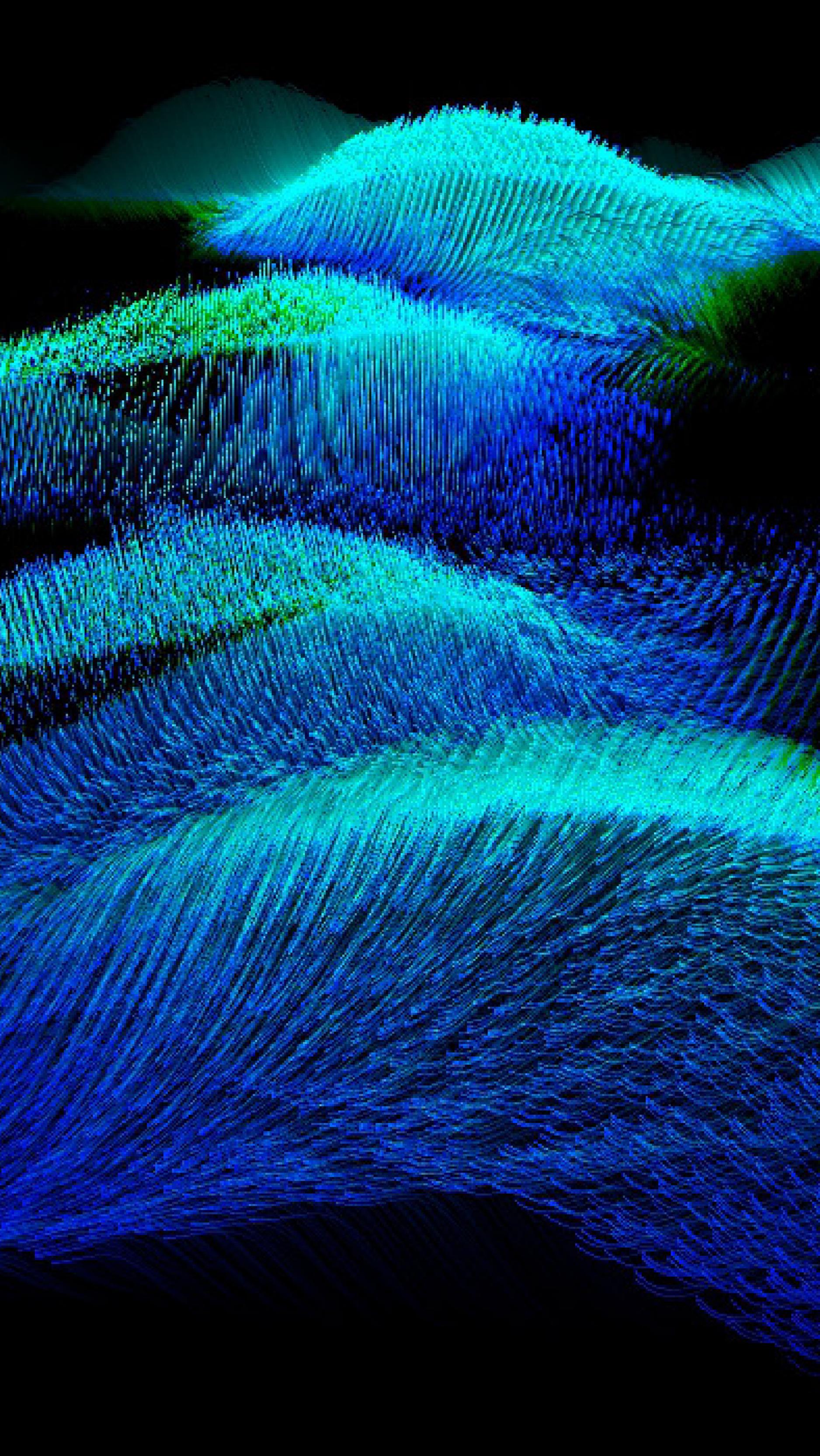




— — — — —

La vida en nuestro planeta es posible gracias a la Atmósfera que lo rodea, la cual es una capa gaseosa externa que actúa como escudo, protegiéndonos de la radiación ultravioleta y de los meteoritos e incluso reduce las fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche. De acuerdo con las teorías científicas, nuestro planeta se formó hace unos 4600 millones de años aproximadamente, y las primeras formas de vida surgieron unos mil años después.

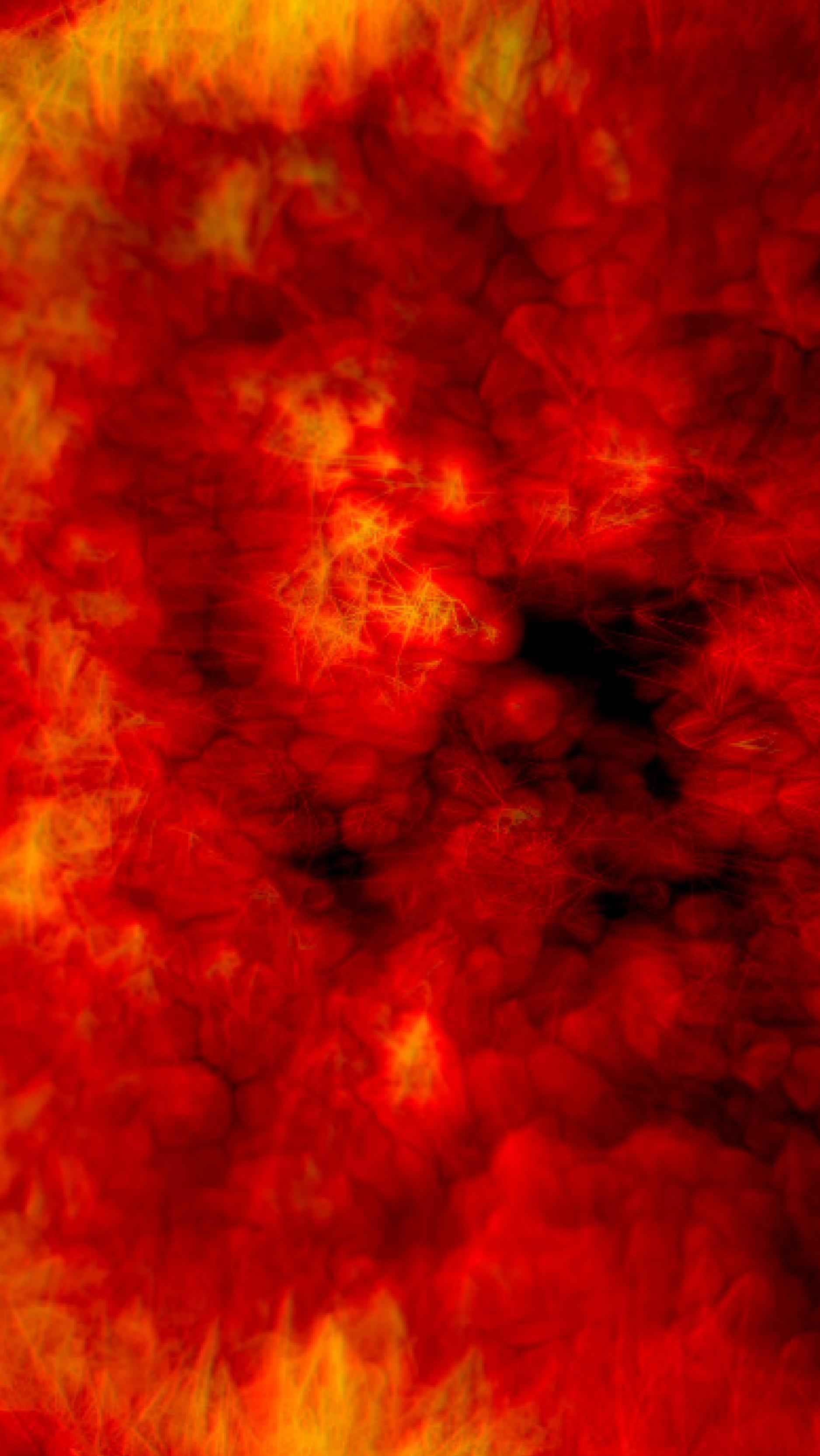




MOV. 02.  
5 min  
cuarteto de  
percusiones



SISTEMA SOLAR  
nébula  
solar



MOV.02.

# nébula solar\_

Si bien la Tierra es nuestro lugar en el Universo, y algunos astrónomos como Ptolomeo, creían que era el centro del Universo, nuestro planeta no es el centro del Universo, ni de su vecindad espacial. La Tierra forma parte de un sistema planetario llamado Sistema Solar, el cual se compone por el Sol, ocho planetas, más de 160 satélites naturales (o lunas), planetas enanos y miles de millones de cometas y asteroides.

---

Los ocho planetas del Sistema Solar se clasifican en rocosos y gaseosos, debido a como es la superficie visible. Los cuatro más cercanos al Sol son rocosos, Mercurio, Venus, Tierra y Marte, y los cuatro exteriores se clasifican como gaseosos, debido a que su superficie visible es la atmósfera de estos planetas; sin embargo, bajo ellas hay un núcleo sólido. Los planetas gaseosos son Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, y Júpiter es el planeta más parecido al Sol en cuanto a su composición; además, es el planeta más grande del Sistema Solar.



---

Hasta el año 2006 Plutón fue considerado un planeta del Sistema Solar; sin embargo, fue reclasificado como planeta enano, debido a que no ha limpiado la vecindad de su órbita.

Además de Plutón, hay otros cuatro planetas enanos: Ceres, Eris, Makemake y Haumea.

Todos los nombres de los planetas y planetas enanos del Sistema Solar están inspirados en alguna deidad de la mitología grecorromana, con excepción de Makemake y Haumea, los cuales deben su nombre a una deidad de la mitología pascuense y hawaiana, respectivamente.



---

De acuerdo con las teorías científicas, el Sistema Solar se originó hace unos 4.600 millones de años, a partir del colapso gravitacional de una enorme nube de gas y polvo, que recibe el nombre de nebulosa protosolar, la cual estaba compuesta principalmente de Hidrógeno y Helio. El 99.58% del material se acumuló en el centro y se volvió cada vez más caliente formando el Sol. Mientras que el material restante comenzó a girar a su alrededor, aplanándose y juntándose, dando origen a los planetas, satélites, planetas enanos, asteroides y cuerpos menores.



---

El primer astro que la humanidad observó, y el más importante para nosotros, es el Sol, la fuente principal de la vida en la Tierra como la conocemos y el centro de nuestro Sistema Solar. Esto convirtió al Sol en una figura central de casi todas las religiones mitológicas de diversas culturas, atribuyéndole un carácter divino. Incluso, los astrónomos del siglo XVI postularon, mediante modelos matemáticos, que el Sol era el centro del Universo. Sin embargo, a comienzos del siglo XX se demostró, mediante evidencia observacional que el Sol, y el Sistema Solar, era parte de un complejo aún mayor, la Vía Láctea.







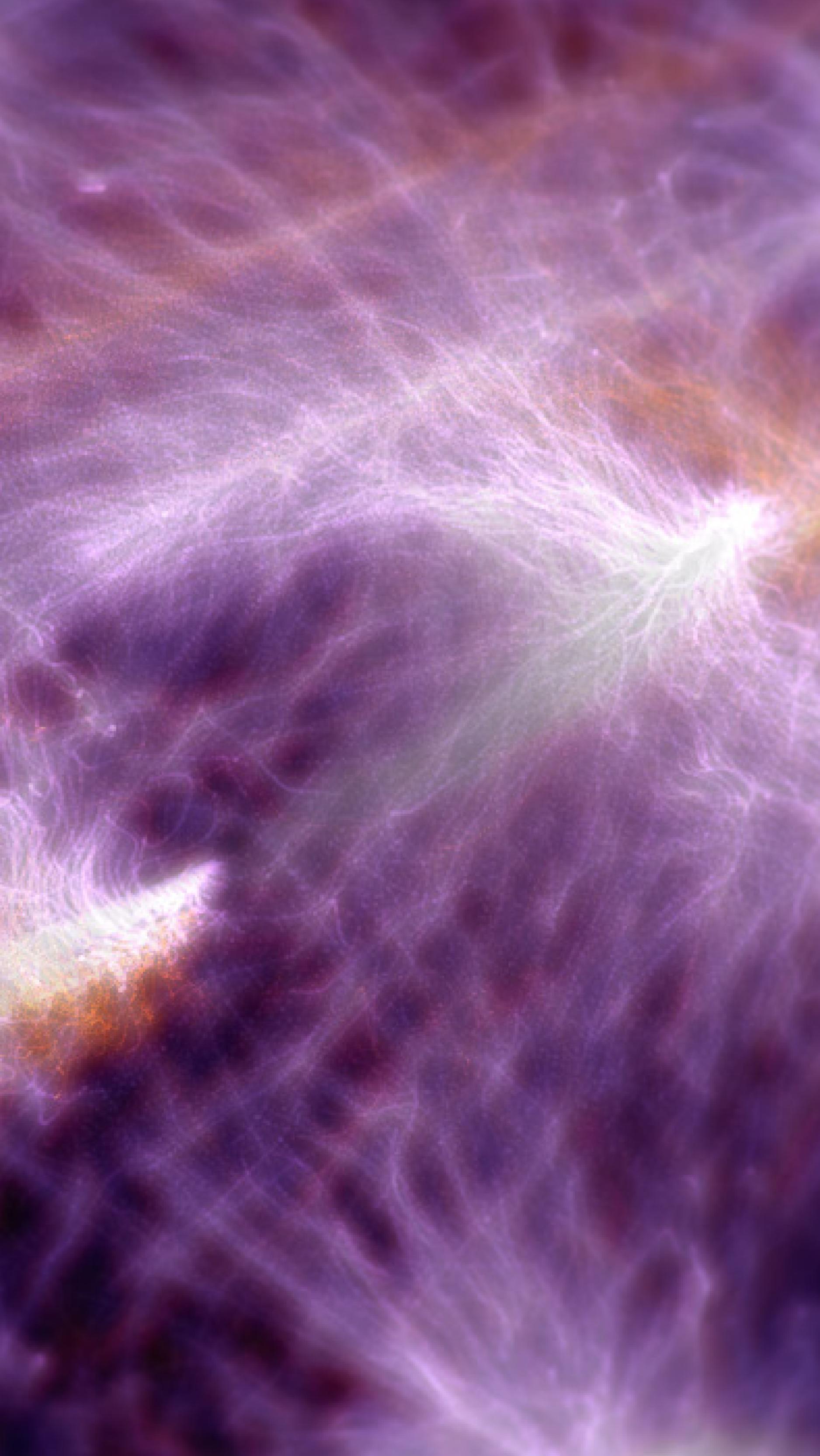
## MOV.03.

8 min  
piano y violín

5 min  
cuarteto de cuerdas

7, 5 min  
violín

VÍA LÁCTEA  
h e r a

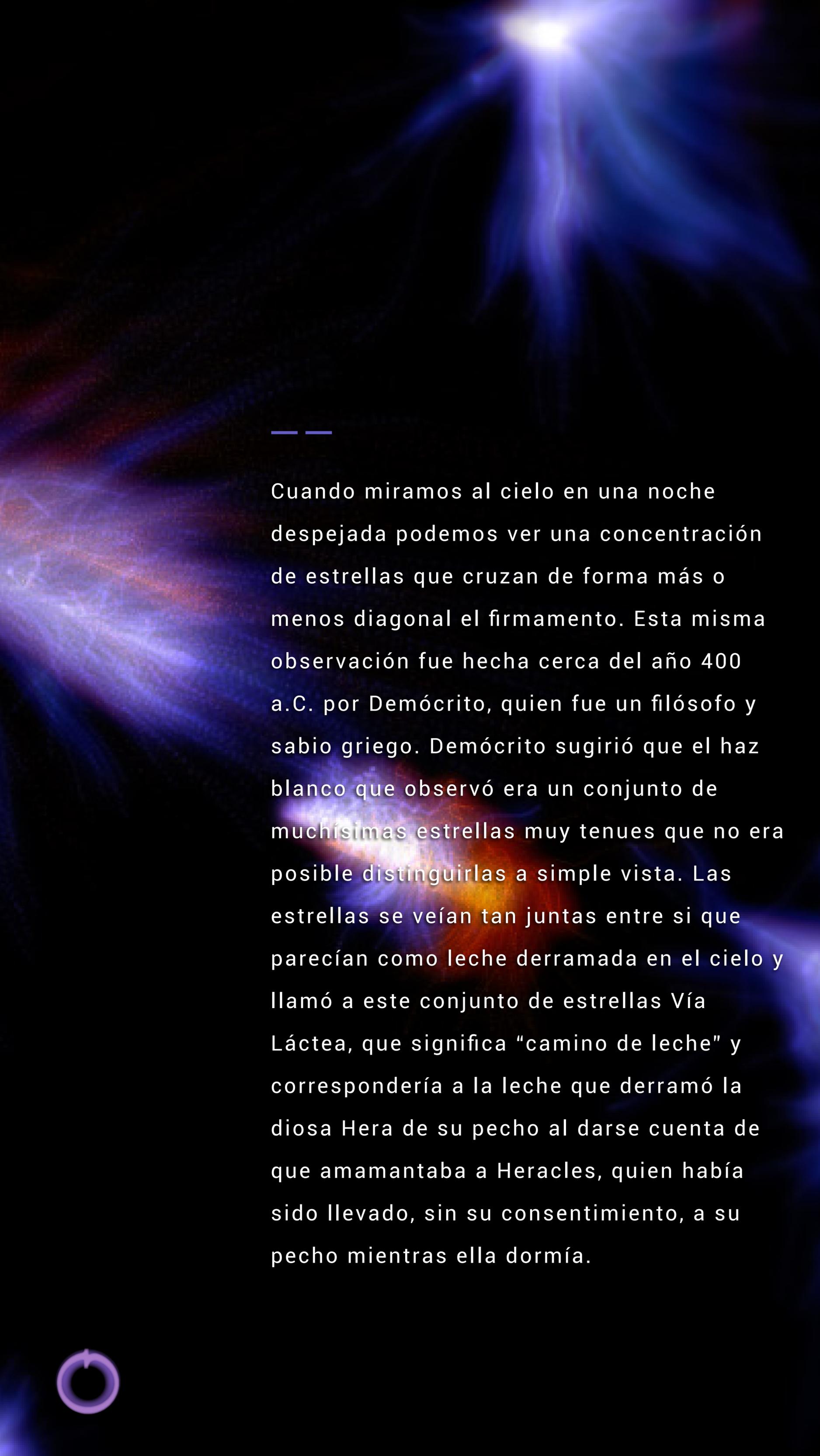


MOV.03.

# hera\_

El Sistema Solar se encuentra en una galaxia llamada Vía Láctea y a dos tercios de su centro. Las galaxias son sistemas que contienen miles de millones de estrellas, planetas, satélites, gas y polvo, los cuales se mantienen unidos por efectos de la gravedad, y de acuerdo con los estudios realizados, se estima que existen más de cien millones de galaxias en el Universo observable. Además, se estima que nuestra galaxia contiene entre 200.000 y 400.000 millones de estrellas y tiene una masa aproximada de 890.000 millones de veces la masa del Sol.

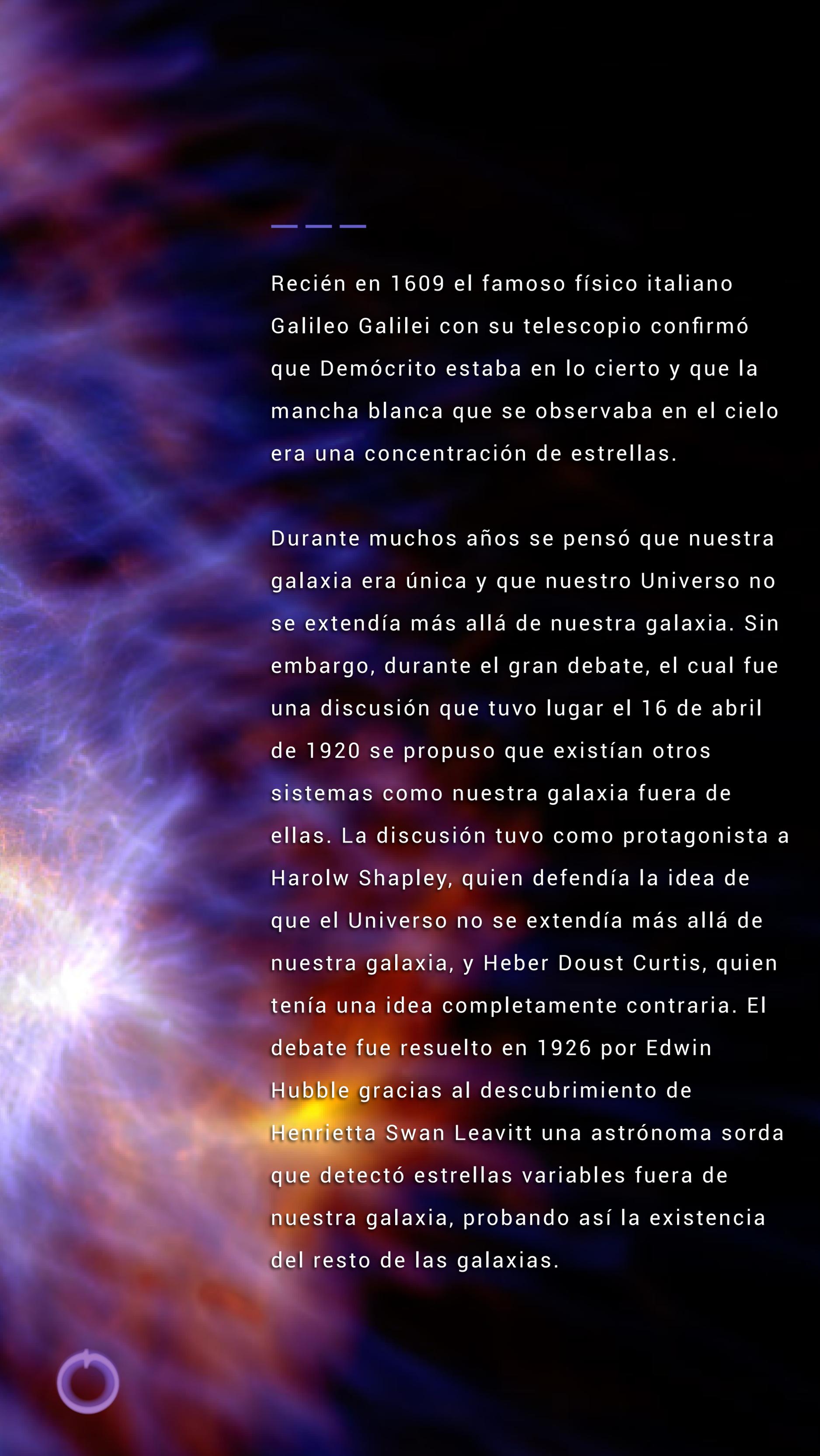




---

Cuando miramos al cielo en una noche despejada podemos ver una concentración de estrellas que cruzan de forma más o menos diagonal el firmamento. Esta misma observación fue hecha cerca del año 400 a.C. por Demócrito, quien fue un filósofo y sabio griego. Demócrito sugirió que el haz blanco que observó era un conjunto de muchísimas estrellas muy tenues que no era posible distinguirlas a simple vista. Las estrellas se veían tan juntas entre sí que parecían como leche derramada en el cielo y llamó a este conjunto de estrellas Vía Láctea, que significa "camino de leche" y correspondería a la leche que derramó la diosa Hera de su pecho al darse cuenta de que amamantaba a Heracles, quien había sido llevado, sin su consentimiento, a su pecho mientras ella dormía.





---

Recién en 1609 el famoso físico italiano Galileo Galilei con su telescopio confirmó que Demócrito estaba en lo cierto y que la mancha blanca que se observaba en el cielo era una concentración de estrellas.

Durante muchos años se pensó que nuestra galaxia era única y que nuestro Universo no se extendía más allá de nuestra galaxia. Sin embargo, durante el gran debate, el cual fue una discusión que tuvo lugar el 16 de abril de 1920 se propuso que existían otros sistemas como nuestra galaxia fuera de ellas. La discusión tuvo como protagonista a Harolw Shapley, quien defendía la idea de que el Universo no se extendía más allá de nuestra galaxia, y Heber Doust Curtis, quien tenía una idea completamente contraria. El debate fue resuelto en 1926 por Edwin Hubble gracias al descubrimiento de Henrietta Swan Leavitt una astrónoma sorda que detectó estrellas variables fuera de nuestra galaxia, probando así la existencia del resto de las galaxias.



**MOV. 04.**  
6 min  
orquesta de cuerdas,  
percusiones,  
teclado y coro



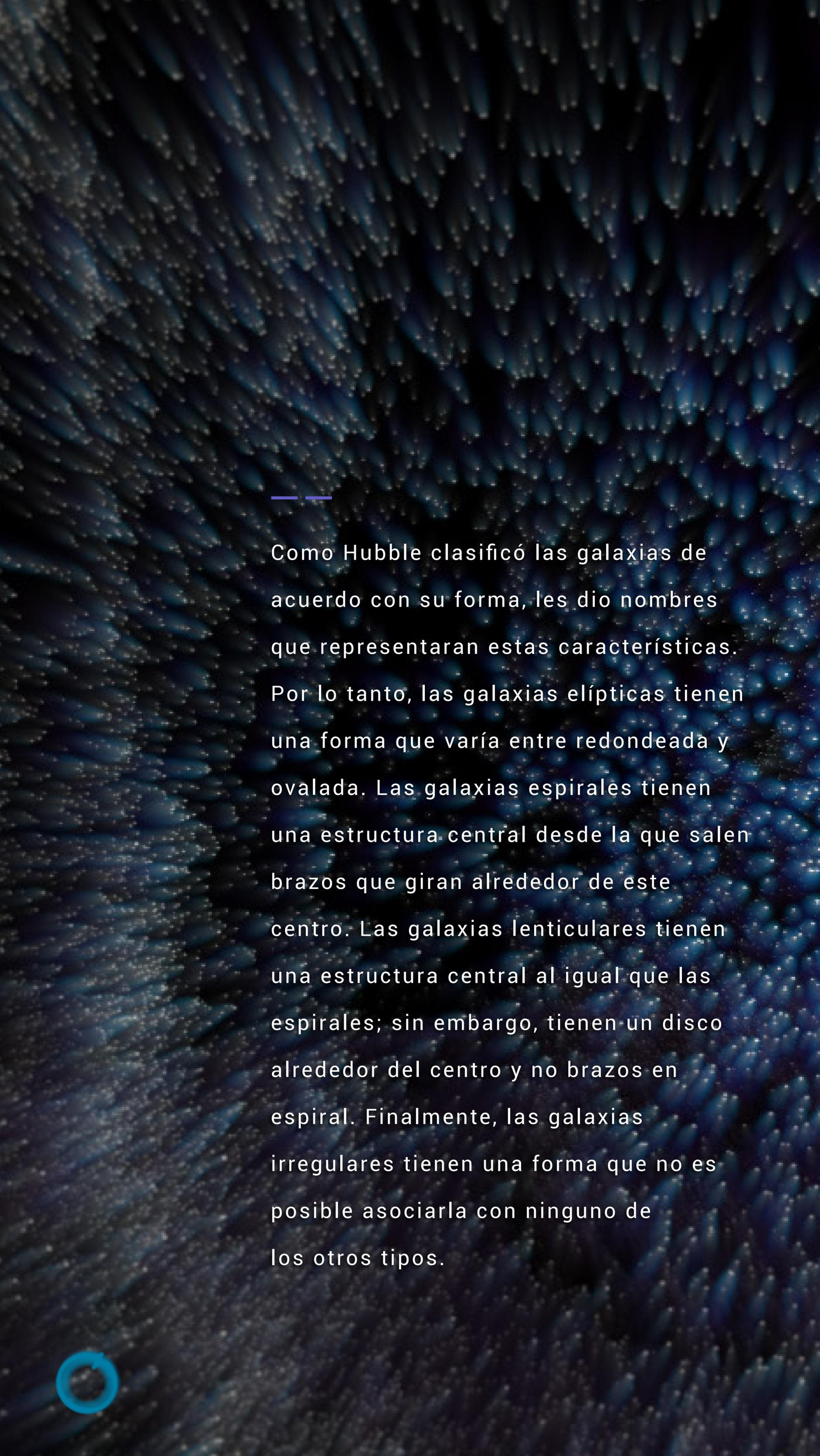
**GALAXIAS**

MOV.04.

# galaxias\_

Las observaciones revelan que, así como las personas, las galaxias no lucen todas iguales y en el año 1926 Edwin Hubble las clasificó de acuerdo con su apariencia en el cielo; es decir, de acuerdo con cómo se veían. Las galaxias fueron clasificadas en elípticas, espirales, lenticulares e irregulares.





---

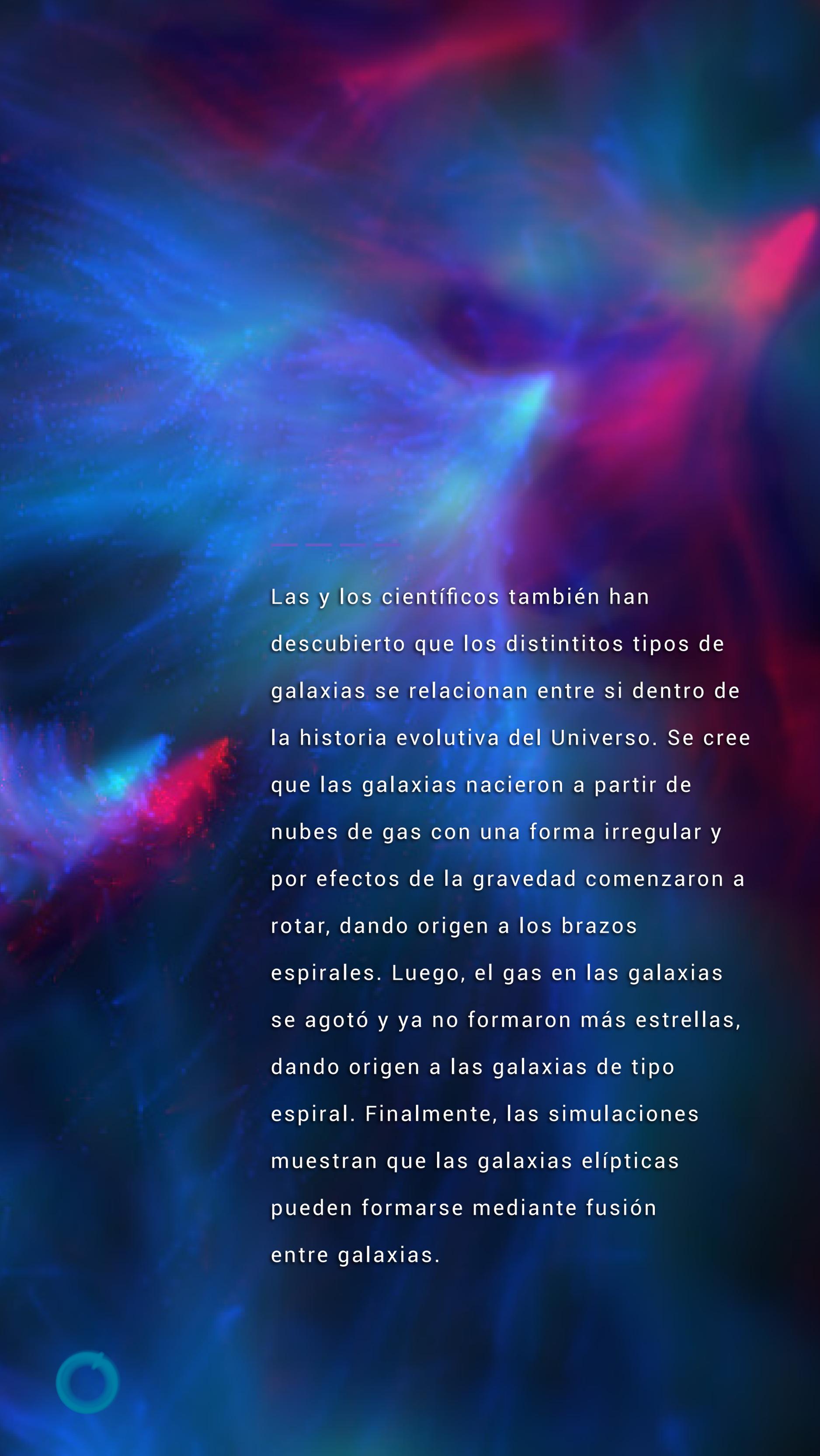
Como Hubble clasificó las galaxias de acuerdo con su forma, les dio nombres que representaran estas características. Por lo tanto, las galaxias elípticas tienen una forma que varía entre redondeada y ovalada. Las galaxias espirales tienen una estructura central desde la que salen brazos que giran alrededor de este centro. Las galaxias lenticulares tienen una estructura central al igual que las espirales; sin embargo, tienen un disco alrededor del centro y no brazos en espiral. Finalmente, las galaxias irregulares tienen una forma que no es posible asociarla con ninguno de los otros tipos.



---

Hoy en día, además, sabemos que la forma que tienen las galaxias también se relaciona con otras características. Por ejemplo, las galaxias elípticas se caracterizan por tener estrellas viejas de color rojo y son las galaxias más grandes del Universo. Las galaxias lenticulares también tienen una población de estrellas viejas y colores rojos o amarillos. Mientras que las galaxias espirales tienen una población de estrellas viejas, de colores rojizos, en el centro y en los brazos tienen estrellas jóvenes y de colores azulados.

Finalmente, las galaxias irregulares tienen muchas estrellas jóvenes. De acuerdo con las observaciones nuestra galaxia es de tipo espiral con una barra en su centro y un agujero negro supermasivo.



---

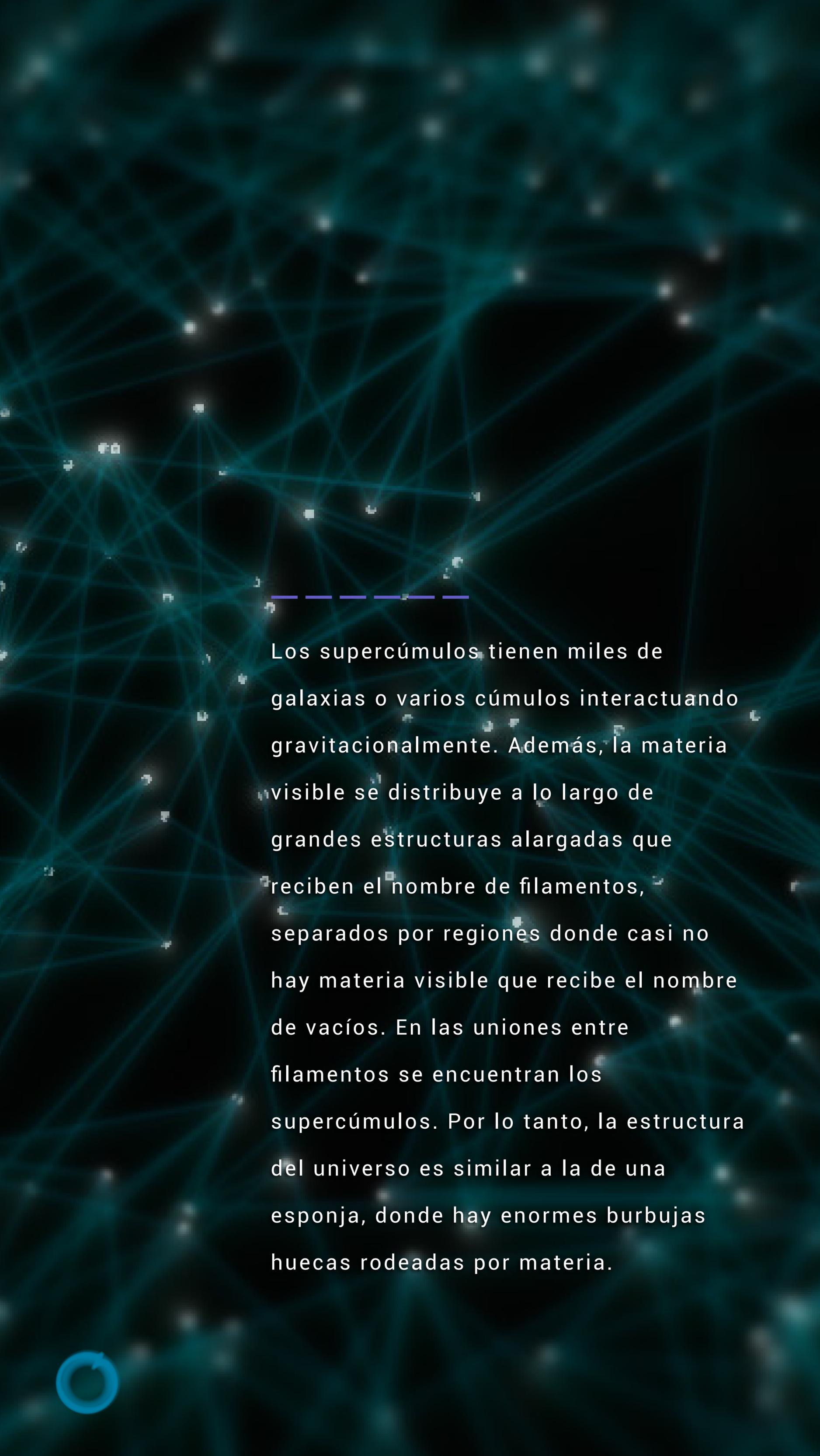
Las y los científicos también han descubierto que los distintos tipos de galaxias se relacionan entre sí dentro de la historia evolutiva del Universo. Se cree que las galaxias nacieron a partir de nubes de gas con una forma irregular y por efectos de la gravedad comenzaron a rotar, dando origen a los brazos espirales. Luego, el gas en las galaxias se agotó y ya no formaron más estrellas, dando origen a las galaxias de tipo espiral. Finalmente, las simulaciones muestran que las galaxias elípticas pueden formarse mediante fusión entre galaxias.



---

Las galaxias pueden interactuar entre ellas e incluso fusionarse ya que habitan junto a otras galaxias en grupos, cúmulos y supercúmulos. Los grupos de galaxias contienen entre 3 y 50 miembros y una masa de 10 billones de veces la masa del Sol. Mientras que los cúmulos tienen una masa de 50 galaxias hasta miles de ellas, acumulando una masa entre 100 y 1.000 billones de veces la masa del Sol. Por lo tanto, los cúmulos son más grandes que los grupos. Sin embargo, no hay una división definida entre ambas categorías. La Vía Láctea forma parte de un grupo de unas 40 galaxias llamado Grupo Local y es la segunda más grande y brillante después de Andrómeda.





Los supercúmulos tienen miles de galaxias o varios cúmulos interactuando gravitacionalmente. Además, la materia visible se distribuye a lo largo de grandes estructuras alargadas que reciben el nombre de filamentos, separados por regiones donde casi no hay materia visible que recibe el nombre de vacíos. En las uniones entre filamentos se encuentran los supercúmulos. Por lo tanto, la estructura del universo es similar a la de una esponja, donde hay enormes burbujas huecas rodeadas por materia.







# sonoridad astro

## OBERTURA

poema

Stella Corvalán  
"Incógnita"

## MOV.01.

### PLANETA TIERRA

compositor:

Leonardo Carvajal

obra:

Planeta Tierra

## MOV.02.

### SISTEMA SOLAR

compositor:

Leonardo Carvajal

obra:

Improvisación  
audio reactiva

## MOV.03.

### VÍA LÁCTEA

compositor:

Arvo Pärt

obra:

Spiegel im Spiegel  
Da pacem Domine

compositor:

Krzysztof Penderecki

obra:

Cadenza para violín solo  
audio reactiva

## MOV.04.

### GALAXIAS

compositor:

Leonardo Carvajal

obra:

Galaxias



# dirección

## **dirección general**

Andrés Maragaño  
y Marco Martínez

## **arte digital**

Marco Martínez

## **dirección musical**

Leonardo Carvajal

## **elenco**

Sinfonietta  
de la Escuela de Música  
de la Universidad de Talca

## **guión**

Daniela Olave  
Astrónoma Facultad  
de Ingeniería Universidad de Talca

## **actriz**

Natali Palma Correa

## **vestuario**

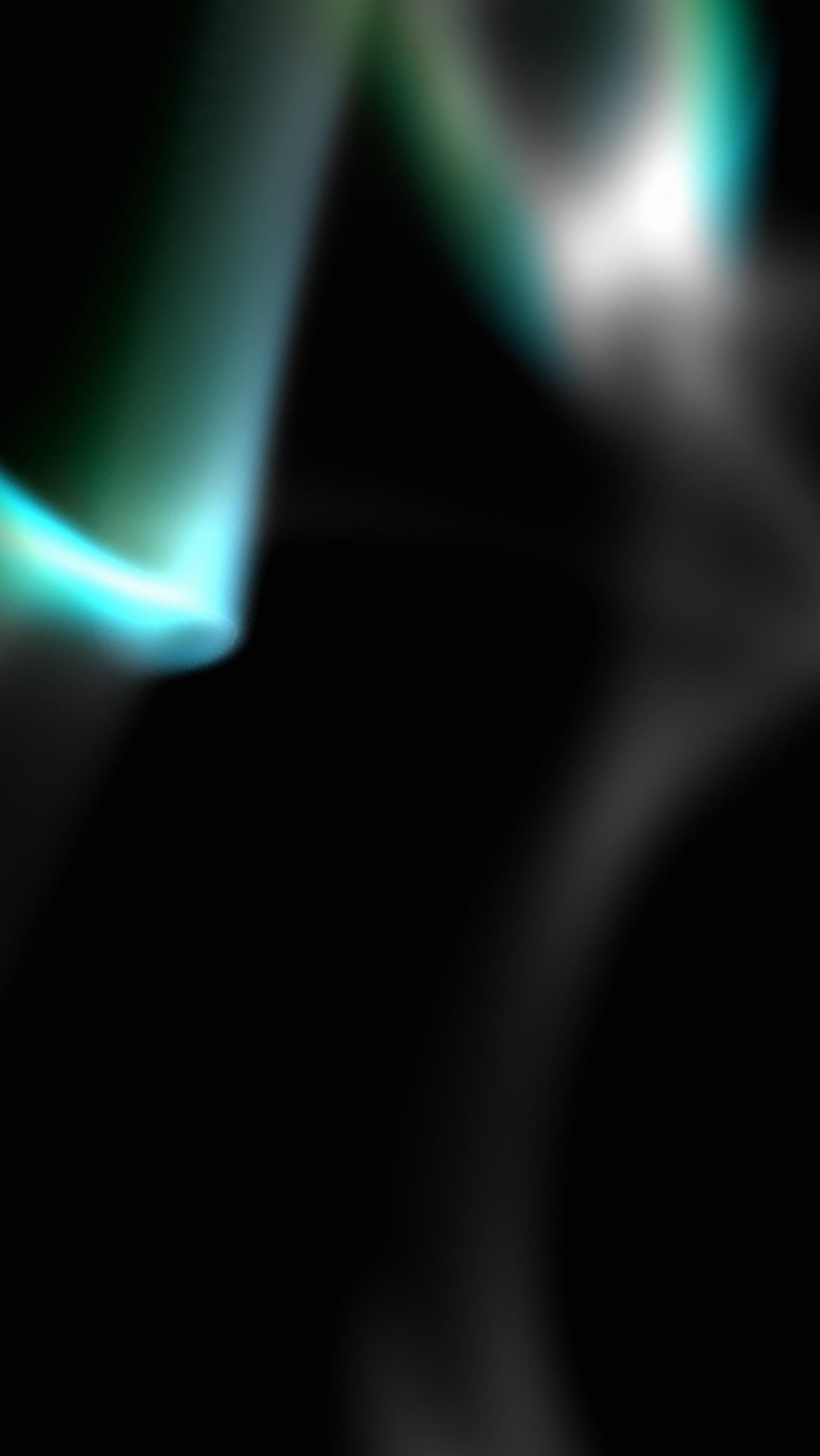
María Pía Cornejo

## **diseño gráfico**

José Ignacio Torres  
Luz María González

## **difusión**

Daniel Vásquez





e l e n c o

## Sinfonietta

Universidad de Talca

### Dirección:

Leonardo Carvajal Vargas

### Violines 1:

Nicolas Antiñanco \*

Dalia Calvil

Sol Bravo

### Violines 2:

Brayan Cabeza \*

Paulina Rivas

Lucas Gutiérrez

### Violas:

Oscar Lepicheo \*

Stefanny Jiménez

### Violoncellos:

José Aranda \*

Michelle Lepicheo

### Contrabajos:

Sebastián Rain \*

Maximiliano Pincheira

### Contrabajos:

Sebastián Rain \*

Maximiliano Pincheira

**Piano / Órgano:**

Pedro Troncoso

**Percusión:**

Valentina Ortiz

Catalina Rojas

Cristóbal Peña \*\*

Salem Fuentes \*\*

**Sopranos:**

Francia Aillapán

Dannae Tapia

**Contraltos:**

Kelly Gómez

María Jesús Bustos

**Tenores:**

Ricardo Uribe

Matías Fuentes

**Bajos:**

Pablo Rodríguez

Brayan Lara

**Violín solista:**

Brayan Cabeza

\* Jefe de fila

\*\* Invitado



# astro

[www.famd.otalca.cl](http://www.famd.otalca.cl)  
[instagram.com/famd\\_otalca](https://www.instagram.com/famd_otalca)