

## Europa hacia las estrellas (Español)

### 1. Hacia el sur

1.

Esta es la historia de una aventura épica. Una historia de curiosidad sobre el cosmos, coraje y perseverancia...

La historia de cómo Europa viajó al sur para explorar las estrellas.

2.

Bienvenidos a ESO, el Observatorio Europeo Austral... El portal de Europa hacia las estrellas.

3.

En ESO astrónomos e ingenieros de dieciséis países trabajan en equipo para develar los secretos del Universo.

Cómo?

Construyendo los telescopios más grandes de la Tierra.

Diseñando cámaras e instrumentos de gran sensibilidad.

Escudriñando el cielo.

4. Observando cometas que atraviesan el sistema solar

Guarderías estelares ...

Galaxias distantes al borde del tiempo y el espacio ...

Brindando nuevas perspectivas y una visión sin precedentes del Universo

5.

En 1953 surgió la idea de un observatorio europeo conjunto.

Doce astrónomos provenientes de seis países se reunieron en los Países Bajos para formular un plan.

Ningún país europeo podía competir con Estados Unidos individualmente. Pero juntos, podían lograrlo.

6 .

Nueve años más tarde, el Observatorio Europeo Austral empezó con cinco estados miembros fundadores.

Comenzaron la búsqueda del lugar perfecto para su observatorio.

7.

A pesar de su belleza, Europa no es un lugar privilegiado para la astronomía. Los astrónomos europeos se veían obstaculizados por la contaminación lumínica y el mal tiempo. Y desde Europa solo se ve parte del cielo.

Para llenar este vacío es necesario ir hacia el sur.

8.

Aquí, el centro de la Vía Láctea, nuestra galaxia, pasa sobre nuestras cabezas, al igual que las Nubes de Magallanes, dos pequeñas galaxias compañeras de la Vía Láctea.

Invisibles desde el norte, pero muy llamativas al sur del Ecuador.

9

En 1960 los astrónomos dirigieron su atención hacia América del Sur...

10

En 1963, la suerte estaba echada: sería en Chile!

Seis meses después, se eligió al Cerro La Silla, una cima en el árido desierto de Atacama, como el futuro lugar de emplazamiento del Observatorio Europeo Austral.

11.

ESO ya no era un sueño lejano.

Europa emprendía una gran travesía de descubrimiento cósmico.

12

Luego, otros países europeos siguieron el ejemplo e ingresaron a ESO.

## **2. Alzando la vista**

1.

Hace 167.000 años, explotó una estrella en una pequeña galaxia orbitando la Vía Láctea.

2.

Al momento de esa lejana explosión, el homo sapiens deambulaba por la sabana africana.

Pero nadie pudo ver esos fuegos artificiales cósmicos, ya que la explosión de luz recién comenzaba un largo recorrido hacia la Tierra.

3.

Cuando la luz de la supernova había completado el 98% de su recorrido, los filósofos griegos recién habían empezado a pensar sobre la naturaleza del cosmos.

4. Justo antes de que la luz alcanzara la Tierra, Galileo Galilei apuntaba sus primeros telescopios primitivos hacia el cielo.

5. Y el 24 de febrero de 1987, cuando los fotones de aquella explosión finalmente llovieron sobre el planeta, los astrónomos en La Silla estaban preparados para observar la supernova con gran detalle.

6.

La supernova 1987A resplandeció sobre el cielo austral – inobservable desde Europa o Estados Unidos.

Pero para entonces, ESO ya había construido sus primeros telescopios en La Silla.

¡Un asiento en primera fila para un espectáculo cósmico!

7.

El telescopio es la herramienta esencial que nos permite develar los secretos del Universo.

8.

Mediante lentes o espejos, los telescopios recogen mucha más luz que el ojo humano desnudo, de modo que dejan ver estrellas más tenues y nos permiten ver el espacio con mayor profundidad.

9.

Como lentes de aumento, muestran detalles más finos.

10.

Cuando están equipados con cámaras y espectrógrafos sensibles, nos brindan un caudal de información sobre planetas, estrellas y galaxias.

11.

Los primeros telescopios en La Silla fueron un grupo mixto.

12.

Incluían desde pequeños telescopios nacionales hasta grandes astrógrafos y cámaras de amplio campo.

13.

El telescopio de 3,6 metros, situado en Cerro La Silla, fue el mayor logro de ESO en sus años iniciales.

Aunque se construyó en 1976, actualmente está acondicionado como un buscador de planetas.

14.

Desde que se descubrió el primer mundo extraterrestre orbitando alrededor de otra estrella, los buscadores de planetas han encontrado miles de exoplanetas.

Dichos exoplanetas tienen diversos tamaños, masas, temperaturas y órbitas.

15.

El telescopio de 3.6 metros alberga a HARPS, uno de los instrumentos buscadores de planetas más eficientes. Hasta ahora, ha descubierto cientos de exoplanetas.

16.

Su mayor trofeo hasta ahora: un rico sistema que contiene al menos cinco y, tal vez, hasta siete mundos extraterrestres.

17.

El hallazgo de planetas orbitando otras estrellas constituye una nueva frontera para la astronomía. Imaginen que pudiéramos encontrar un planeta similar a nuestra Tierra.

18.

Otro protagonista clave fue el telescopio de 2,2 metros – aunque se construyó en 1983, todavía capta imágenes impresionantes del cosmos.

19.

Los astrónomos suecos construyeron un plato brillante de quince metros de diámetro, para estudiar microondas invisibles en nubes cósmicas frías.

20.

En conjunto, estos telescopios nos han permitido develar el Universo en que vivimos.

### **3. Observar con precisión**

1.

Los telescopios modernos utilizan espejos para coleccionar la luz tenue de objetos distantes. Cuanto más grande mejor – al menos, cuando se trata de espejos en telescopios.

Pero los espejos de gran tamaño deben ser gruesos, para no deformarse bajo su propio peso.

Y, en realidad, los grandes espejos se deforman de todos modos, sin importar su grosor o peso.

2.

La solución? Espejos livianos y delgados – y un truco mágico denominado óptica activa.

ESO lideró esta tecnología a fines de la década de 1980, con el New Technology Telescope, el NTT, una innovadora proeza de ingeniería y diseño.

3.

El NTT fue el precursor del Very Large Telescope, o VLT.

Construido en la década de 1990, el VLT es la instalación emblemática de ESO en luz visible.

Cuatro telescopios idénticos de 8,2 metros, en lo alto de Cerro Paranal, en el norte de Chile. En medio del desierto de Atacama, ESO creó un paraíso para los astrónomos.

4.

Los científicos se hospedan en La Residencia, un edificio parcialmente enterrado bajo los escombros de uno de los lugares más secos del planeta.

Pero en su interior, hay palmeras, una piscina...

Por supuesto, el atractivo principal del Very Large Telescope no es la piscina, sino su inigualable visión del Universo.

5.

Esta es la vanguardia en tecnología de espejos.

Los espejos del Very Large Telescope, el VLT, tienen 8,2 metros de diámetro y solo 17 centímetros de espesor.

6.

Y su magia: un sistema informático de soporte que asegura que el espejo mantenga el contorno requerido en todo momento, con una precisión de nanómetros.

7.

El VLT no sería posible sin sus espejos delgados y su óptica activa.

Pero hay más.

8.

Las estrellas se ven borrosas, incluso cuando se observan con los mayores y mejores telescopios.

Por qué? La atmósfera terrestre distorsiona las imágenes.

9.

Allí actúa el segundo truco mágico: la óptica adaptativa.

En Paranal, se disparan rayos láser hacia el cielo nocturno para crear patrones de luz en la atmósfera superior, similares a las estrellas. Sensores utilizan estas estrellas artificiales para calcular las distorsiones atmosféricas. Cientos de veces por segundo, la imagen se corrige con espejos deformables controlados por computadoras.

10.

¿El efecto final? La turbulencia atmosférica se ha subsanado.

¡Vean la diferencia!

11.

La óptica adaptativa nos permite ver el espacio profundo, en busca de las respuestas a las interrogantes fundamentales de la ciencia.

12.

Al centro de la Vía Láctea – nuestra galaxia – yace un misterio que el Very Large Telescope de ESO contribuyó a resolver.

13.

Nubes de polvo masivas bloquean nuestra visión del centro de la Vía Láctea, a una distancia de 27.000 años luz.

Pero las cámaras infrarrojas de gran sensibilidad pueden ver a través del polvo y descubrir lo que yace detrás.

14.

Mediante la óptica adaptativa, revelan docenas de estrellas rojas gigantes.

¡En el curso de los años, dichas estrellas parecen moverse!

Orbitan alrededor de un objeto invisible en el centro mismo de la Vía Láctea.

15.

A juzgar por el movimiento estelar, el objeto invisible debe ser extremadamente masivo.

Un agujero negro monstruoso, con una masa equivalente a 4,3 millones de Soles.

Los astrónomos incluso han logrado observar energéticos estallidos desde nubes de gas que caen dentro del agujero negro.

Revelado mediante el gran poder de la óptica adaptativa.

16.

La óptica adaptativa también permite obtener imágenes nítidas de exoplanetas: planetas que se encuentran fuera de nuestro Sistema Solar.

En 2004, el VLT captó la primera imagen jamás obtenida de un exoplaneta.

El punto rojo en esta imagen es un planeta gigante orbitando una estrella enana marrón.

17.

Unos años después, la atmósfera alrededor de otro exoplaneta ha sido analizada por primera vez, mediante el VLT. Conforme el planeta transita frente a su estrella madre, la luz estelar pasa a través de la atmósfera del planeta revelando su composición química.

Este descubrimiento sugiere que la atmósfera podría contener vapor de agua.

¿Hay agua, el componente fundamental de la vida, en un mundo distante?

18.

En 2011, dos equipos de investigación independientes recibieron el Premio Nobel de Física. Sus trabajos se habían basado en observaciones realizadas con telescopios de ESO. Lograron demostrar que la expansión del Universo se está acelerando, debido a la energía oscura. Pero aún no sabemos qué es dicha energía...

19.

Los espejos delgados y la óptica activa permiten construir telescopios gigantes.

Y la óptica adaptativa permite subsanar las turbulencias atmosféricas, proporcionando imágenes de gran precisión.

Pero hay más trucos mágicos. Tenemos un tercer truco. Se llama interferometría.

20.

La luz obtenida por los distintos telescopios del VLT se combina, logrando un telescopio virtual de 130 metros de diámetro.

21.

Esta técnica, denominada interferometría, permite obtener la visión nítida de un enorme telescopio imaginario equivalente a cincuenta canchas de tenis.

22.

La interferometría óptica es como un milagro.

¡Magia de luz de estrellas, forjada en el desierto!

Y los resultados son sorprendentes.

23.

El Interferómetro del Very Large Telescope brinda una visión cincuenta veces más nítida que el Telescopio Espacial Hubble, en órbita alrededor de la Tierra, y nos ha revelado aspectos increíbles del Universo que nos rodea...

24. Por ejemplo, nos mostró primeros planos de estrellas vampiro dobles, estrellas que roban material de otras.

25.

Se han detectado ráfagas irregulares de polvo alrededor de Betelgeuse, un gigante estelar a punto de convertirse en supernova.

26.

En discos de polvo circundantes a estrellas recién nacidas, los astrónomos han descubierto ... la materia prima de futuros mundos similares a la Tierra.

27.

El Very Large Telescope es el ojo más nítido para ver el cielo.

28.

El VLT ha cambiado nuestra visión del mundo en que vivimos de manera sorprendente, y ha planteado millones de nuevas interrogantes aún por responder.

#### 4. Cambios de puntos de vista

2.

Muchas personas disfrutan de la música a diario.

3.

¿Pero imaginen que sufrieran de deficiencia auditiva?

¿Que no pudieran escuchar la baja frecuencias?

¿O la alta frecuencia?

4.

Los astrónomos se encontraban en una situación similar.

El ojo humano solo puede percibir a una pequeña fracción de toda la radiación del Universo.

5.

Simplemente, no percibimos toda la sinfonía cósmica.

6.

En un cuarto oscuro, es imposible ver. Pero con lentes infrarrojos, se puede “ver” el calor corporal.

7.

Del mismo modo, los telescopios infrarrojos revelan objetos cósmicos demasiado fríos como para emitir luz visible, como nubes oscuras de gas y polvo donde nacen las estrellas y planetas.

Durante décadas, los astrónomos de ESO deseaban explorar el Universo en longitud de onda infrarroja.

8.

Pero actualmente, los telescopios como el VLT pueden relevar más sobre el Universo de lo que es posible con nuestros ojos. Pueden ser el cielo con luz infrarroja, vale decir, como ver el calor corporal en un cuarto oscuro.



9.

Esta mancha oscura es una nube de gas cósmico. Oculta las estrellas del fondo.

9b.

Pero en el infrarrojo, podemos ver a través del polvo.

10.

Esta es la Nebulosa de Orión, una guardería estelar. Muchas de las estrellas recién nacidas están ocultas por nubes de polvo. ¡Allí, el infrarrojo nos permite revelar las estrellas en formación!

11.

No olvidemos las estrellas y nubes de gas capturadas por el enorme agujero negro al centro de nuestra Vía Láctea.

Sin cámaras infrarrojas, sería imposible verlas.

12.

Cerca de Paranal se encuentra una pequeña montaña, con un edificio aislado en su cima.

13.

Dentro de este edificio se encuentra el telescopio VISTA de 4,1 metros.

A diferencia del VLT, VISTA solamente observa en el infrarrojo. Utiliza una cámara gigante, con un peso equivalente a un camión, que permite una visión increíble del cosmos en el infrarrojo.

14.

ESO ha llevado a cabo astronomía óptica desde que se estableció, hace más de cincuenta años. Y astronomía infrarroja hace más de treinta años.

Pero la sinfonía cósmica tiene más registros.

15.

Cinco mil metros sobre el nivel del mar, en lo alto de la cordillera de los Andes en Chile, se encuentra el Llano de Chajnantor.

La astronomía no se lleva a cabo a mayor altura. ¡El lugar es tan inhóspito que es difícil respirar!

16.

ALMA es el proyecto astronómico de mayor envergadura que existe, y solamente fue posible mediante una asociación entre ESO, América del Norte, y Asia del Este, en cooperación con Chile.

17.

Pero no es un telescopio convencional. Es un conjunto de 66 antenas de vanguardia.

18.

En vez de recolectar y analizar la luz visible, estudia una parte diferente y en gran medida sin mapear del espectro.

Ondas milimétricas y sub-milimétricas del espacio. Luz proveniente de los objetos más fríos y distantes del Universo.

19.

ALMA intenta responder interrogantes acerca de nuestros orígenes cósmicos.

¿Cómo se forman las estrellas y los planetas? ¿Cómo se formaron las primeras galaxias?

20.

ALMA ha logrado resultados sorprendentes.

Puede mostrar la formación y evolución de sistemas planetarios.

21.

Vean esta imagen de las Galaxias Antennae, un par de galaxias en colisión, con contornos sumamente distorsionados.

La luz visible muestra donde se encuentran las estrellas, pero ALMA revela las nubes de gas frío y denso donde nacen nuevas estrellas, a través de fusiones galácticas impresionantes.

24.

Al cambiar cómo observamos, nos acercamos al origen de los planetas, estrellas y galaxias.

25.

¡La sinfonía completa del cosmos!

## **5. En busca de la vida**

1.

El Universo está lleno de profundos misterios, secretos y asombrosa belleza.

2.

La astronomía es ciencia en grande. Es una ciencia de grandes misterios.

3.

¿Existe vida más allá de la Tierra? ¿Cuál es el origen del Universo?

4.

El nuevo telescopio gigante de ESO nos ayudará a esta búsqueda.

La montaña allá abajo es Cerro Armazones.

5.

Cerca de Paranal, será el hogar del telescopio de mayor envergadura jamás logrado.

El Extremely Large Telescope, o ELT.

6.

Con un espejo de casi cuarenta metros, el ELT hace parecer diminutos a todos los otros telescopios anteriores.

Incluye casi ochocientos segmentos de espejos controlados por computadora.

El ojo más grande del mundo para mirar el cielo.

7.

Cuando inicie sus observaciones en 2024, el ELT abordará algunos de los grandes desafíos científicos de nuestra era y podrá reconstituir un panorama más completo de nuestro Universo.

Podrá rastrear planetas similares a la Tierra alrededor de otras estrellas y, tal vez, pueda encontrar vida.

8.

Explorará estrellas individuales en galaxias cercanas.

Podrá sondear el 95% del Universo que actualmente no podemos ver: una sustancia misteriosa, invisible denominada materia oscura y la esquiva energía oscura que repele la gravedad.

9.

Como una máquina del tiempo del cosmos, el gigantesco telescopio nos permitirá ver miles de millones de años hacia atrás, para ver cómo comenzó todo.

¡Nuevamente, Europa traspasa las fronteras de la astrofísica para aventurarse hacia lo desconocido!