

1

00:00:03,000 --> 00:00:06,000

Esta es la historia de una aventura épica...

2

00:00:10,320 --> 00:00:15,320

Una historia de curiosidad cósmica, valor y perseverancia...

3

00:00:19,000 --> 00:00:24,000

La historia de cómo Europa fue al sur a explorar las estrellas.

4

00:01:13,000 --> 00:01:17,000

Llendo al sur

5

00:01:18,000 --> 00:01:23,000

Bienvenidos a ESO, el Observatorio Europeo Austral.

6

00:01:24,999 --> 00:01:28,400

Cincuenta años de edad, pero más vivo que nunca.

7

00:01:34,520 --> 00:01:37,520

ESO es el portal de Europa a las estrellas.

8

00:01:38,280 --> 00:01:41,280

Aquí, astrónomos de quince países

9

00:01:41,320 --> 00:01:44,240

unen fuerzas para desentrañar los secretos del Universo.

10

00:01:44,960 --> 00:01:45,960

¿Cómo?

11

00:01:45,999 --> 00:01:49,400

Construyendo los telescopios más grandes en la Tierra.

12

00:01:49,440 --> 00:01:51,840

Diseñando cámaras e instrumentos sensibles.

13

00:01:52,280 --> 00:01:54,280

Escudriñando los cielos.

14

00:01:57,000 --> 00:02:00,000

Su trabajo ha analizado los objetos cercanos y lejanos,

15

00:02:00,000 --> 00:02:03,000

desde los cometas que atraviesan el Sistema Solar,

16

00:02:03,000 --> 00:02:06,560

hasta distantes galaxias en el borde del espacio y el tiempo,

17

00:02:06,600 --> 00:02:12,000

dándonos nuevas ideas y una visión sin precedentes del Universo.

18

00:02:42,560 --> 00:02:45,840

Un Universo de profundos misterios y secretos ocultos.

19

00:02:46,320 --> 00:02:48,080

Y sorprendentemente bello.

20

00:02:50,080 --> 00:02:52,080

Desde las remotas cumbres en Chile,

21

00:02:52,120 --> 00:02:54,880

los astrónomos europeos intentan alcanzar las estrellas.

22

00:02:55,999 --> 00:02:57,160

Pero, ¿por qué Chile?

23

00:02:57,160 --> 00:02:59,400

¿Qué hace que los astrónomos vayan al sur?

24

00:03:02,560 --> 00:03:07,800

El Observatorio Europeo Austral tiene sus Oficinas Centrales en Garching, Alemania.

25

00:03:11,880 --> 00:03:16,000

Pero desde Europa, sólo se puede ver una parte del cielo.

26

00:03:16,000 --> 00:03:19,080

Para llenar los vacíos, tienes que viajar al sur.

27

00:03:27,880 --> 00:03:32,999

Durante muchos siglos, los mapas del cielo austral mostraron extensas regiones en blanco -

28

00:03:33,000 --> 00:03:36,000

la Terra Incognita de los cielos.

29

00:03:37,200 --> 00:03:38,800

1595.

30

00:03:39,440 --> 00:03:43,320

Por primera vez, los comerciantes holandeses zarparon hacia las Indias Orientales.

31

00:03:49,880 --> 00:03:54,320

Por la noche, los navegantes Pieter Keyser y Frederik de Houtman

32

00:03:54,320 --> 00:03:59,400

midieron las posiciones de más de 130 estrellas en el cielo del sur.

33

00:04:05,600 --> 00:04:10,600

Pronto, los globos y mapas celestes mostraron doce nuevas constelaciones,

34

00:04:10,640 --> 00:04:14,840

ningunas de las cuales había sido vista antes por un europeo.

35

00:04:16,280 --> 00:04:20,280

Los británicos fueron los primeros en construir un puesto astronómico permanente

36

00:04:20,280 --> 00:04:21,920

en el hemisferio sur.

37

00:04:22,320 --> 00:04:27,320

El Observatorio Real en el Cabo de Buena Esperanza fue fundado en 1820.

38

00:04:28,640 --> 00:04:33,160

No mucho después, John Herschel construyó su propio observatorio privado,

39

00:04:33,160 --> 00:04:36,040

cerca de la famosa Montaña de la Mesa de Sudáfrica.

40

00:04:37,999 --> 00:04:38,999

¡Qué vista!

41

00:04:39,920 --> 00:04:44,920

Cielos oscuros. Brillantes cúmulos y nubes de estrellas en lo alto del cielo.

42

00:04:46,160 --> 00:04:49,999

No es de extrañar que los observatorios de Harvard, Yale y Leiden

43

00:04:50,000 --> 00:04:53,720

hicieran lo mismo con sus propias estaciones en el sur.

44

00:04:53,760 --> 00:04:57,000

Pero la exploración del cielo austral

45

00:04:57,000 --> 00:05:01,000

requiere mucho valor, pasión y perseverancia.

46

00:05:06,400 --> 00:05:08,600

Hasta hace cincuenta años,

47

00:05:08,600 --> 00:05:12,240

casi todos los telescopios importantes estaban ubicados al norte del ecuador.

48

00:05:13,040 --> 00:05:15,360

Entonces, ¿por qué es tan importante el cielo del sur?

49

00:05:17,680 --> 00:05:21,640

En primer lugar, porque era un territorio mayormente desconocido.

50

00:05:22,120 --> 00:05:24,640

Simplemente, no se puede observar todo el cielo desde Europa.

51

00:05:25,320 --> 00:05:29,320

Un ejemplo destacado es el centro de la Vía Láctea, nuestra galaxia hogar.

52

00:05:29,880 --> 00:05:32,880

Puede ser visto con dificultad desde el hemisferio norte,

53

00:05:32,920 --> 00:05:34,920

pero desde el sur, pasa por lo alto del cielo.

54

00:05:36,960 --> 00:05:38,960

Y luego están las Nubes de Magallanes -

55

00:05:38,999 --> 00:05:42,280

dos pequeñas galaxias compañeras de la Vía Láctea.

56

00:05:42,440 --> 00:05:47,360

Invisibles desde el norte, pero muy llamativas si estás al sur del ecuador.

57

00:05:48,440 --> 00:05:49,440

Y, finalmente,

58

00:05:49,520 --> 00:05:53,840

los astrónomos europeos se vieron obstaculizados por la contaminación lumínica y el mal tiempo.

59

00:05:53,880 --> 00:05:57,120

Ir al sur resolvería la mayoría de sus problemas.

60

00:06:00,080 --> 00:06:04,720

Un viaje en bote en los Países Bajos, junio de 1953.

61

00:06:05,000 --> 00:06:07,600

Fue aquí, en el IJsselmeer,

62

00:06:07,600 --> 00:06:10,600

que el astrónomo alemán/estadounidense Walter Baade

63

00:06:10,600 --> 00:06:13,000

y el astrónomo holandés Jan Oort

64

00:06:13,000 --> 00:06:16,000

hablaron a sus colegas acerca de su plan de un observatorio europeo

65

00:06:16,000 --> 00:06:18,000

en el hemisferio sur.

66

00:06:22,160 --> 00:06:26,720

Individualmente, ningún país europeo podría competir con Estados Unidos.

67

00:06:27,240 --> 00:06:29,240

Pero juntos, podrían hacerlo.

68

00:06:29,560 --> 00:06:34,560

Siete meses más tarde, doce astrónomos de seis países se reunieron aquí,

69

00:06:34,560 --> 00:06:37,080

en la majestuosa Sala del Rectorado de la Universidad de Leiden.

70

00:06:37,960 --> 00:06:39,400

Firmaron una declaración,

71

00:06:39,400 --> 00:06:45,000

expresando el deseo de establecer un observatorio europeo en Sudáfrica.

72

00:06:45,040 --> 00:06:48,000

Esto allanó el camino para el nacimiento de ESO.

73

00:06:48,760 --> 00:06:50,880

Pero, ¡espera!... ¿Sudáfrica?

74

00:06:52,520 --> 00:06:54,440

Bueno, tenía sentido, por supuesto.

75

00:06:54,600 --> 00:07:00,000

Sudáfrica ya tenía el Observatorio del Cabo, y, después de 1909,

76

00:07:00,000 --> 00:07:03,000

el Observatorio de Transvaal en Johannesburgo.

77

00:07:03,000 --> 00:07:07,600

El Observatorio de Leiden tenía su propia estación en el sur en Hartebeespoort.

78

00:07:09,960 --> 00:07:11,960

En 1955,

79

00:07:11,999 --> 00:07:17,520

los astrónomos montaron su equipo para encontrar el mejor lugar posible para un gran telescopio.

80

00:07:17,600 --> 00:07:24,000

Zeekoegat en el Gran Karoo. O Tafelkopje, en Bloemfontein.

81

00:07:25,000 --> 00:07:27,640

Pero el clima no era del todo favorable.

82

00:07:29,000 --> 00:07:34,720

Alrededor de 1960, la atención se centró en el accidentado paisaje del norte de Chile.

83

00:07:35,640 --> 00:07:38,999

Los astrónomos estadounidenses también estaban planeando

84

00:07:39,000 --> 00:07:41,600

su propio observatorio del hemisferio sur aquí.

85

00:07:41,600 --> 00:07:48,000

Duras expediciones a caballo revelaron condiciones mucho mejores que en Sudáfrica.

86

00:07:48,040 --> 00:07:52,400

En 1963, la suerte estaba echada. Sería Chile.

87

00:07:53,000 --> 00:07:56,000

Seis meses después, el Cerro La Silla fue seleccionado

88

00:07:56,000 --> 00:07:59,520

como el futuro emplazamiento del Observatorio Europeo Austral.

89

00:07:59,800 --> 00:08:03,000

ESO ya no era un sueño lejano.

90

00:08:03,240 --> 00:08:10,280

Finalmente, cinco países europeos firmaron el Convenio de ESO, el 5 de octubre de 1962 -

91

00:08:10,840 --> 00:08:15,680

el aniversario oficial del Observatorio Europeo Austral.

92

00:08:15,720 --> 00:08:19,600

Bélgica, Alemania, Francia, los Países Bajos y Suecia

93

00:08:19,600 --> 00:08:24,000

estaban firmemente comprometidos por intentar alcanzar en conjunto las estrellas del sur.

94

00:08:25,680 --> 00:08:29,680

La Silla y sus alrededores fueron comprados por el gobierno de Chile.

95

00:08:30,440 --> 00:08:32,720

Se construyó un camino en medio de la nada.

96

00:08:33,880 --> 00:08:38,999

El primer telescopio de ESO tomó forma en una empresa siderúrgica en Róterdam.

97

00:08:40,880 --> 00:08:43,600

Y en diciembre de 1966,

98

00:08:43,640 --> 00:08:49,000

el Observatorio Europeo Austral abrió su primer ojo en el cielo.

99

00:08:49,000 --> 00:08:54,320

Europa se había embarcado en un gran viaje de descubrimiento cósmico.

100

00:09:00,000 --> 00:09:05,000

Observando

101

00:09:07,000 --> 00:09:14,640

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

102

00:09:17,720 --> 00:09:20,160

En el momento de la lejana explosión,

103

00:09:20,200 --> 00:09:24,440

el Homo sapiens recién empezaba a recorrer la sabana africana.

104

00:09:26,720 --> 00:09:29,640

Pero nadie podría haber notado los fuegos artificiales cósmicos,

105

00:09:29,760 --> 00:09:34,920

ya que el estallido de luz acababa de iniciar su largo viaje hacia la Tierra.

106

00:09:36,240 --> 00:09:41,280

En el momento en que la luz de la supernova había completado el 98% de su viaje,

107

00:09:41,360 --> 00:09:46,200

los filósofos griegos habían comenzado a pensar acerca de la naturaleza del cosmos.

108

00:09:48,520 --> 00:09:50,840

Justo antes que la luz alcanzara la Tierra,

109

00:09:50,920 --> 00:09:56,400

Galileo Galilei apuntó sus primeros y primitivos telescopios a los cielos.

110

00:09:59,800 --> 00:10:03,000

Y el 24 de febrero de 1987,

111

00:10:03,200 --> 00:10:07,280

cuando los fotones de la explosión finalmente cayeron sobre nuestro planeta,

112

00:10:07,360 --> 00:10:12,200

los astrónomos estaban listos para observar la supernova con gran detalle.

113

00:10:13,760 --> 00:10:15,760

La supernova 1987A

114

00:10:15,800 --> 00:10:17,920

brilló en el cielo austral -

115

00:10:17,999 --> 00:10:20,999

no observable desde Europa o Estados Unidos.

116

00:10:21,000 --> 00:10:25,560

Pero en ese momento, ESO había construido sus primeros grandes telescopios en Chile,

117

00:10:25,560 --> 00:10:30,000

proporcionando a los astrónomos un asiento de primera fila para este espectáculo cósmico.

118

00:10:32,560 --> 00:10:35,440

El telescopio es, por supuesto, la herramienta principal

119

00:10:35,480 --> 00:10:39,600

que nos permite desentrañar los secretos del Universo.

120

00:10:40,400 --> 00:10:44,800

Los telescopios recolectan mucha más luz que el ojo humano descubierto,

121

00:10:44,840 --> 00:10:49,480

por lo que revelan estrellas más débiles y nos permiten mirar más profundo en el espacio.

122

00:10:51,480 --> 00:10:55,920

Al igual que los lentes de aumento, nos muestran detalles más finos.

123

00:10:57,680 --> 00:11:01,720

Y, equipados con sensibles cámaras y espectrógrafos,

124

00:11:01,760 --> 00:11:07,000

nos proporcionan una gran cantidad de información sobre los planetas, estrellas y galaxias.

125

00:11:14,360 --> 00:11:18,120

Los primeros telescopios de ESO en La Silla fueron un grupo variado.

126

00:11:18,160 --> 00:11:21,160

Iban desde pequeños instrumentos nacionales

127

00:11:21,200 --> 00:11:24,040

a grandes astrógrafos y cámaras de campo amplio.

128

00:11:34,200 --> 00:11:38,360

El telescopio de 2,2 metros -que ahora tiene casi 30 años-

129

00:11:38,400 --> 00:11:41,880

continúa produciendo algunas de las vistas más dramáticas del cosmos.

130

00:12:22,720 --> 00:12:25,160

En el punto más alto del Cerro La Silla

131

00:12:25,160 --> 00:12:30,800

se encuentra el mayor logro de los primeros años de ESO - el telescopio de 3,6 metros.

132

00:12:31,160 --> 00:12:35,480

Con 35 años, ahora lleva una segunda vida como cazador de planetas.

133

00:12:37,000 --> 00:12:42,640

Además, los astrónomos suecos construyeron un brillante plato de quince metros de diámetro

134

00:12:42,680 --> 00:12:46,120

para estudiar las microondas provenientes de las frías nubes cósmicas.

135

00:12:47,280 --> 00:12:52,600

Juntos, estos telescopios han ayudado a desvelar el Universo en que vivimos.

136

00:13:06,840 --> 00:13:10,840

La Tierra es sólo uno de ocho planetas en el Sistema Solar.

137

00:13:16,160 --> 00:13:19,200

Desde el diminuto Mercurio al gigantesco Júpiter,

138

00:13:19,240 --> 00:13:24,960

estas esferas rocosas y bolas gaseosas son los restos de la formación del Sol.

139

00:13:30,360 --> 00:13:35,360

El Sol, en cambio, es una estrella común en la galaxia Vía Láctea.

140

00:13:36,800 --> 00:13:42,080

Un destello de luz en medio de cientos de miles de millones de estrellas similares -

141

00:13:42,160 --> 00:13:46,640

como también hinchadas gigantes rojas, enanas blancas que han implosionado,

142

00:13:46,800 --> 00:13:49,720

y estrellas de neutrones de rápida rotación.

143

00:13:50,920 --> 00:13:55,840

Los brazos espirales de la Vía Láctea están salpicados de brillantes nebulosas,

144

00:13:56,000 --> 00:13:59,040

brillantes cúmulos de estrellas recién nacidas,

145

00:13:59,240 --> 00:14:03,640

mientras que los antiguos cúmulos globulares pululan lentamente alrededor de la galaxia.

146

00:14:08,560 --> 00:14:13,400

Y la Vía Láctea es sólo una de innumerables galaxias en un vasto Universo,

147

00:14:13,400 --> 00:14:18,920

que se ha estado expandiendo desde el Big Bang, hace casi 14 mil millones de años.

148

00:14:26,440 --> 00:14:31,560

Durante los últimos cincuenta años, ESO ha ayudado a descubrir nuestro lugar en el Universo.

149

00:14:31,760 --> 00:14:36,000

Y observando, también hemos descubierto nuestros propios orígenes.

150

00:14:36,240 --> 00:14:41,999

Somos parte de la gran historia cósmica. Sin estrellas, no estaríamos aquí.

151

00:14:45,320 --> 00:14:50,320

El Universo comenzó con hidrógeno y helio, los dos elementos más livianos.

152

00:14:50,400 --> 00:14:55,720

Pero las estrellas son hornos nucleares, que transforman los elementos livianos en pesados.

153

00:14:58,040 --> 00:15:01,560

Y las supernovas como 1987A

154

00:15:01,600 --> 00:15:05,680

siembran el Universo con los productos de esta alquimia estelar.

155

00:15:08,440 --> 00:15:13,240

Cuando se formó el Sistema Solar, hace unos 4.600 millones de años,

156

00:15:13,440 --> 00:15:16,960

contenía pequeñas cantidades de estos elementos más pesados.

157

00:15:17,080 --> 00:15:21,400

Metales y silicatos, pero también carbono y oxígeno.

158

00:15:22,600 --> 00:15:27,600

El carbono en nuestros músculos, el hierro en nuestra sangre, y el calcio en nuestros huesos,

159

00:15:27,600 --> 00:15:31,240

todos fueron forjados en una generación anterior de estrellas.

160

00:15:31,280 --> 00:15:34,000

Tú y yo fuimos, literalmente, hechos en el cielo.

161

00:15:35,440 --> 00:15:38,800

Pero las respuestas siempre llevan a nuevas preguntas.

162

00:15:39,080 --> 00:15:42,640

Mientras más aprendemos, más profundos se vuelven los misterios.

163

00:15:45,040 --> 00:15:48,560

¿Cuál es el origen y destino final de las galaxias?

164

00:15:52,560 --> 00:15:57,560

¿Hay otros sistemas solares allí fuera, y podría haber vida en mundos extraterrestres?

165

00:16:05,080 --> 00:16:10,480

Y, ¿qué se esconde en el oscuro corazón de nuestra galaxia Vía Láctea?

166

00:16:21,240 --> 00:16:25,000

Los astrónomos necesitaban claramente telescopios más potentes.

167

00:16:25,000 --> 00:16:28,720

Y ESO los proporcionó con nuevas y revolucionarias herramientas.

168

00:16:39,880 --> 00:16:44,440

Visión Nítida

169

00:16:45,800 --> 00:16:49,360

Más grande es mejor - al menos cuando se habla de espejos de telescopios.

170

00:16:49,360 --> 00:16:54,440

Pero los espejos más grandes deben ser gruesos, de modo que no se deformen bajo su propio peso.

171

00:16:55,120 --> 00:16:59,400

Y los espejos realmente grandes se deforman de alguna manera, sin importar cuán gruesos y pesados sean.

172

00:17:00,480 --> 00:17:07,160
¿La solución? Espejos delgados y ligeros - y un truco de magia llamado óptica activa.

173
00:17:08,120 --> 00:17:11,360
ESO fue pionero en el uso de esta tecnología a finales de la década de 1980,

174
00:17:11,440 --> 00:17:13,840
con el New Technology Telescope.

175
00:17:15,240 --> 00:17:17,480
Y esto es lo más avanzado.

176
00:17:17,480 --> 00:17:23,560
Los espejos del Very Large Telescope - el VLT - tienen 8.2 metros de diámetro...

177
00:17:23,560 --> 00:17:26,280
...pero sólo 20 centímetros de espesor.

178
00:17:27,120 --> 00:17:28,120
Y aquí está la magia:

179
00:17:28,760 --> 00:17:31,120
un sistema de apoyo controlado por computador se asegura

180
00:17:31,120 --> 00:17:36,880
de que el espejo mantenga la forma deseada en todo momento con una precisión nanométrica.

181
00:17:53,200 --> 00:17:56,960
El VLT es la instalación insignia de ESO.

182
00:17:57,120 --> 00:18:03,600
Cuatro telescopios idénticos, uniendo fuerzas en la cima de Cerro Paranal, en el norte de Chile.

183
00:18:03,640 --> 00:18:05,840
Construidos a finales de la década de 1990,

184
00:18:05,840 --> 00:18:10,520
proporcionaron a los astrónomos la mejor tecnología disponible.

185
00:18:15,240 --> 00:18:20,720
En medio del Desierto de Atacama, ESO creó un paraíso para los astrónomos.

186
00:18:36,040 --> 00:18:38,360
Los científicos se hospedan en La Residencia,

187
00:18:38,360 --> 00:18:41,760
una casa de huéspedes enterrada parcialmente bajo la tierra y los escombros

188

00:18:41,800 --> 00:18:44,160

de uno de los lugares más secos del planeta.

189

00:18:44,640 --> 00:18:50,720

Pero en el interior hay exuberantes palmeras, una piscina, y... deliciosos dulces chilenos.

190

00:18:53,640 --> 00:18:54,520

Por supuesto,

191

00:18:54,560 --> 00:18:58,800

el mayor atractivo del Very Large Telescope no es su piscina,

192

00:18:59,000 --> 00:19:02,560

sino su inigualable visión del Universo.

193

00:19:07,400 --> 00:19:11,480

Sin espejos delgados y la óptica activa, el VLT no sería posible.

194

00:19:12,000 --> 00:19:13,080

Pero hay más.

195

00:19:13,080 --> 00:19:18,320

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

196

00:19:18,320 --> 00:19:22,360

¿La razón? La atmósfera de la Tierra distorsiona las imágenes.

197

00:19:26,920 --> 00:19:31,200

Aparece el segundo truco de magia: la óptica adaptativa.

198

00:19:32,880 --> 00:19:39,200

En Paranal, los rayos láser son apuntados al cielo nocturno para crear estrellas artificiales.

199

00:19:39,200 --> 00:19:43,720

Los sensores usan estas estrellas para medir las distorsiones atmosféricas.

200

00:19:43,840 --> 00:19:46,080

Y cientos de veces por segundo,

201

00:19:46,160 --> 00:19:50,200

la imagen es corregida por espejos deformables controlados por computador.

202

00:19:52,240 --> 00:19:57,480

¿Y el efecto final? Como si la turbulenta atmósfera fuese removida completamente.

203

00:19:57,840 --> 00:19:59,200

¡Observa la diferencia!

204

00:20:06,240 --> 00:20:09,680

La Vía Láctea es una galaxia espiral gigante.

205

00:20:09,680 --> 00:20:14,440

Y en su núcleo - a 27 000 años-luz de distancia -

206

00:20:14,440 --> 00:20:19,400

se encuentra un misterio que el Very Large Telescope de ESO ayudó a revelar.

207

00:20:21,640 --> 00:20:25,560

Masivas nubes de polvo bloquean nuestra visión del centro de la Vía Láctea.

208

00:20:25,640 --> 00:20:29,520

Pero las sensibles cámaras de infrarrojo pueden ver a través del polvo

209

00:20:29,600 --> 00:20:31,880

y descubrir lo que hay detrás.

210

00:20:37,640 --> 00:20:43,080

Ayudados por la óptica adaptativa, revelan docenas de estrellas gigantes rojas.

211

00:20:43,640 --> 00:20:47,520

Y con el paso de los años, ¡se ve el movimiento de estas estrellas!

212

00:20:47,640 --> 00:20:52,320

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

213

00:20:53,760 --> 00:20:59,440

A juzgar por los movimientos estelares, el objeto invisible debe ser extremadamente masivo.

214

00:21:00,200 --> 00:21:06,800

Un monstruoso agujero negro, con un peso de 4.3 millones de veces la masa del Sol.

215

00:21:07,520 --> 00:21:11,600

Los astrónomos han observado incluso energéticas llamaradas de las nubes de gas

216

00:21:11,600 --> 00:21:13,640

que caen en el agujero negro.

217

00:21:13,800 --> 00:21:18,160

Todo expuesto por el poder de la óptica adaptativa.

218

00:21:20,120 --> 00:21:25,160

Por tanto, los espejos delgados y la óptica activa hacen posible construir telescopios gigantes.

219

00:21:25,200 --> 00:21:28,680

Y la óptica adaptativa se encarga de la turbulencia atmosférica,

220

00:21:28,680 --> 00:21:31,200

proporcionándonos imágenes extremadamente nítidas.

221

00:21:32,000 --> 00:21:34,640

Pero no hemos terminado nuestros trucos de magia.

222

00:21:34,680 --> 00:21:38,240

Hay un tercero. Y se llama interferometría.

223

00:21:40,680 --> 00:21:44,360

El VLT está formado por cuatro telescopios.

224

00:21:44,360 --> 00:21:49,960

Juntos, pueden actuar como un telescopio virtual de 130 metros de diámetro.

225

00:21:52,520 --> 00:21:57,560

La luz recolectada por los telescopios individuales es canalizada a través de túneles vacíos

226

00:21:57,560 --> 00:22:00,800

y se reúne en un laboratorio subterráneo.

227

00:22:03,000 --> 00:22:09,000

Allí, las ondas de luz se combinan usando metrología láser e intrincadas líneas de retardo.

228

00:22:13,960 --> 00:22:19,240

El resultado final es el poder de recolección de luz de cuatro espejos de 8.2 metros,

229

00:22:19,280 --> 00:22:25,440

y la visión de águila de un telescopio imaginario tan grande como cincuenta canchas de tenis.

230

00:22:28,040 --> 00:22:32,080

Cuatro telescopios auxiliares dan más flexibilidad a la red.

231

00:22:32,120 --> 00:22:35,840

Pueden parecer pequeños al lado de los cuatro gigantes.

232

00:22:35,960 --> 00:22:40,400

Sin embargo, usan espejos de 1.8 metros de diámetro.

233

00:22:40,800 --> 00:22:45,360

¡Esto es más grande que el mayor telescopio del mundo hace sólo cien años!

234

00:22:47,040 --> 00:22:50,360

La interferometría óptica es una especie de milagro.

235

00:22:50,640 --> 00:22:54,400

Luz estelar mágica, manipulada en el desierto.

236

00:22:54,960 --> 00:22:58,160

Y los resultados son impresionantes.

237

00:22:59,920 --> 00:23:05,120

El Very Large Telescope Interferometer revela cincuenta veces más detalles

238

00:23:05,160 --> 00:23:07,160

que el telescopio Hubble.

239

00:23:09,640 --> 00:23:14,440

Por ejemplo, nos dio un primer plano de una estrella vampiro doble.

240

00:23:15,960 --> 00:23:19,320

Una estrella que roba material de su compañera.

241

00:23:23,480 --> 00:23:28,240

Se han detectado bocanadas irregulares de polvo estelar alrededor de Betelgeuse -

242

00:23:28,240 --> 00:23:32,200

un gigante estelar a punto de convertirse en supernova.

243

00:23:34,560 --> 00:23:40,360

Y en los discos de polvo que rodean a las estrellas recién nacidas, los astrónomos han encontrado...

244

00:23:40,480 --> 00:23:44,280

... la materia prima de futuros mundos como la Tierra.

245

00:23:44,760 --> 00:23:50,400

El Very Large Telescope es el ojo más agudo de la humanidad en el cielo.

246

00:23:51,200 --> 00:23:54,880

Pero los astrónomos tienen otros medios para expandir sus horizontes

247

00:23:54,880 --> 00:23:57,320

y ampliar sus puntos de vista.

248

00:23:57,320 --> 00:23:59,999

En el Observatorio Europeo Austral,

249

00:24:00,000 --> 00:24:05,400

han aprendido a ver el Universo en un tipo de luz completamente diferente.

250

00:24:11,920 --> 00:24:18,720

Cambiando nuestra visión

251

00:24:24,400 --> 00:24:25,720

Buena música, ¿no?

252

00:24:26,880 --> 00:24:29,640

Pero supongamos que usted tiene un problema auditivo.

253

00:24:29,640 --> 00:24:32,720

¿Qué ocurre si no pudiese escuchar las frecuencias bajas?

254

00:24:34,080 --> 00:24:35,880

¿O las frecuencias altas?

255

00:24:37,640 --> 00:24:40,320

Los astrónomos se encontraban en una situación similar.

256

00:24:41,080 --> 00:24:46,400

El ojo humano sólo es sensible a una pequeña parte de toda la radiación del Universo.

257

00:24:46,400 --> 00:24:50,400

No podemos ver la luz con longitudes de onda más cortas que las ondas violetas,

258

00:24:50,400 --> 00:24:52,480

o más largas que las ondas rojas.

259

00:24:53,160 --> 00:24:56,320

Simplemente no percibimos la sinfonía cósmica completa.

260

00:24:58,160 --> 00:25:03,880

El infrarrojo, o radiación de calor, fue descubierto por primera vez por William Herschel, en 1800.

261

00:25:07,480 --> 00:25:10,560

En una habitación oscura, no puedes verme.

262

00:25:11,720 --> 00:25:15,960

Pero ponte gafas infrarrojas, y podrás "ver" el calor de mi cuerpo.

263

00:25:18,760 --> 00:25:25,160

Asimismo, los telescopios infrarrojos revelan objetos cósmicos demasiado fríos para emitir luz visible,

264

00:25:25,160 --> 00:25:29,800

como las oscuras nubes de gas y polvo donde nacen las estrellas y planetas.

265

00:25:38,880 --> 00:25:39,880

Durante décadas,

266

00:25:39,920 --> 00:25:42,640

los astrónomos de ESO han deseado explorar el Universo

267

00:25:42,640 --> 00:25:44,560

en longitudes de onda infrarrojas.

268

00:25:45,120 --> 00:25:48,240

Pero los primeros detectores eran pequeños y, por tanto, ineficientes.

269

00:25:48,600 --> 00:25:52,000

Nos dieron una visión borrosa del cielo infrarrojo.

270

00:25:54,160 --> 00:25:58,120

Las cámaras infrarrojas actuales son enormes y poderosas.

271

00:25:58,720 --> 00:26:02,800

Son enfriadas a temperaturas muy bajas para aumentar su sensibilidad.

272

00:26:04,400 --> 00:26:09,240

Y el Very Large Telescope de ESO está diseñado para hacer buen uso de ellas.

273

00:26:14,080 --> 00:26:20,960

De hecho, algunos trucos tecnológicos, como la interferometría, sólo funcionan en el infrarrojo.

274

00:26:23,120 --> 00:26:27,560

Hemos ampliado nuestra vista para revelar el Universo en una nueva luz.

275

00:26:31,040 --> 00:26:37,440

Esta mancha oscura es una nube de polvo cósmico. Bloquea las estrellas de fondo.

276

00:26:37,480 --> 00:26:41,960

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

277

00:26:43,840 --> 00:26:47,600

Y aquí está la Nebulosa de Orión, una guardería estelar.

278

00:26:47,640 --> 00:26:52,480

La mayoría de las estrellas bebé recién nacidas están ocultas por nubes de polvo.

279

00:26:52,480 --> 00:26:58,160

Nuevamente, el infrarrojo viene al rescate, ¡revelando estrellas en formación!

280

00:27:09,080 --> 00:27:13,160

Al final de sus vidas, las estrellas expulsan burbujas de gas.

281

00:27:13,160 --> 00:27:16,880

Obras maestras cósmicas en longitudes de onda ópticas

282

00:27:16,880 --> 00:27:21,000

- pero la imagen infrarroja muestra mucho más detalle.

283

00:27:23,280 --> 00:27:25,600

No olvidemos las estrellas y nubes de gas

284

00:27:25,600 --> 00:27:30,680

capturadas por el monstruoso agujero negro en el núcleo de nuestra galaxia Vía Láctea.

285

00:27:30,720 --> 00:27:34,400

Sin cámaras infrarrojas nunca las veríamos.

286

00:27:36,360 --> 00:27:37,720

En otras galaxias,

287

00:27:37,720 --> 00:27:42,880

los estudios infrarrojos han revelado la verdadera distribución de las estrellas como nuestro propio Sol.

288

00:27:45,920 --> 00:27:49,920

Las galaxias más lejanas sólo pueden ser estudiadas en el infrarrojo.

289

00:27:49,920 --> 00:27:52,640

Su luz se ha corrido a estas longitudes de onda largas

290

00:27:52,640 --> 00:27:54,880

por la expansión del Universo.

291

00:27:57,200 --> 00:28:01,640

Cerca de Paranal está la cima de una pequeña montaña con una solitaria construcción en la cumbre.

292

00:28:02,160 --> 00:28:05,880

Dentro de esta construcción está el telescopio VISTA de 4,1 metros.

293

00:28:06,280 --> 00:28:09,960

Fue construido en Reino Unido, décimo Estado Miembro de ESO.

294

00:28:17,120 --> 00:28:20,640

Por ahora, VISTA sólo trabaja en infrarrojo.

295

00:28:20,640 --> 00:28:25,400

Utiliza una cámara gigante, tan pesada como una camioneta.

296

00:28:25,400 --> 00:28:31,960

Y sí, VISTA ofrece vistas sin precedentes del Universo infrarrojo.

297

00:28:33,320 --> 00:28:37,080

ESO ha estado haciendo astronomía óptica desde su nacimiento, hace cincuenta años.

298

00:28:40,080 --> 00:28:43,240

Y astronomía infrarroja durante unos treinta años.

299

00:28:48,480 --> 00:28:51,480

Pero hay más registros en la sinfonía cósmica.

300

00:28:53,160 --> 00:28:57,640

Cinco mil metros sobre el nivel del mar, en lo alto de los Andes chilenos,

301

00:28:57,640 --> 00:28:59,800

está el llano Chajnantor.

302

00:29:01,040 --> 00:29:04,160

La astronomía no va más alto que esto.

303

00:29:07,320 --> 00:29:10,160

Chajnantor es el hogar de ALMA

304

00:29:11,200 --> 00:29:14,640

- Atacama Large Millimeter/submillimeter Array.

305

00:29:15,720 --> 00:29:17,560

ALMA aún se encuentra en construcción.

306

00:29:17,600 --> 00:29:21,400

En un sitio que es tan hostil, ¡incluso es difícil respirar!

307

00:29:24,360 --> 00:29:27,560

Con sólo diez de las 66 antenas en su lugar,

308

00:29:27,560 --> 00:29:32,080

ALMA hizo sus primeras observaciones en el otoño de 2011.

309

00:29:36,200 --> 00:29:42,600

Las ondas milimétricas vienen del espacio. Para observarlas, necesitas un lugar alto y seco.

310

00:29:42,640 --> 00:29:47,240

Chajnantor es uno de los mejores lugares en el mundo para esto.

311

00:29:51,840 --> 00:29:57,440

La nubes de gas frío y el polvo oscuro se vuelven visibles en un par de galaxias en colisión.

312

00:29:58,040 --> 00:30:02,880

Aquí no es donde nacen las estrellas, sino donde son concebidas.

313

00:30:05,880 --> 00:30:09,560

Y estas ondas espirales en la materia expulsada por una estrella moribunda

314

00:30:09,560 --> 00:30:12,640

- ¿podrían deberse a un planeta en órbita?

315

00:30:17,040 --> 00:30:18,880

Al cambiar la manera en que observamos,

316

00:30:18,880 --> 00:30:23,080

nos estamos acercando al origen de los planetas, estrellas y galaxias.

317

00:30:23,560 --> 00:30:26,880

En la sinfonía completa del cosmos.

318

00:30:37,999 --> 00:30:42,640

Tendiendo la mano

319

00:30:44,640 --> 00:30:47,720

Stéphane Guisard ama las estrellas.

320

00:30:48,800 --> 00:30:51,240

No es extraño que también ame el norte de Chile.

321

00:30:52,280 --> 00:30:56,560

Aquí, la vista del Universo está entre las mejores del mundo.

322

00:30:58,080 --> 00:31:01,280

Y no es extraño que ame al Observatorio Europeo Austral

323

00:31:01,320 --> 00:31:03,640

- el ojo de Europa en el cielo.

324

00:31:04,760 --> 00:31:08,320

Stéphane es un premiado fotógrafo y autor francés.

325

00:31:10,240 --> 00:31:14,080

También es uno de los Embajadores Fotográficos de ESO.

326

00:31:18,760 --> 00:31:23,880

En impresionantes fotografías, captura la soledad del desierto de Atacama,

327

00:31:23,880 --> 00:31:26,920

la perfección de la alta tecnología de los telescopios gigantes,

328

00:31:26,960 --> 00:31:30,640

y la magnificencia del cielo nocturno.

329

00:31:38,440 --> 00:31:42,280

Al igual que sus compañeros embajadores fotográficos en todo el mundo,

330

00:31:42,320 --> 00:31:45,640

Stéphane ayuda a difundir el mensaje de ESO.

331

00:31:47,160 --> 00:31:51,240

Un mensaje de curiosidad, asombro e inspiración,

332

00:31:51,240 --> 00:31:54,720

proclamado a través de cooperación y divulgación.

333

00:31:57,800 --> 00:32:01,360

La cooperación siempre ha sido la base del éxito de ESO.

334

00:32:01,560 --> 00:32:02,560

Hace cincuenta años,

335

00:32:02,720 --> 00:32:04,240

el Observatorio Europeo Austral

336

00:32:04,280 --> 00:32:07,160

comenzó con cinco estados miembros fundadores:

337

00:32:07,160 --> 00:32:11,240

Bélgica, Francia, Alemania, Holanda y Suecia.

338

00:32:11,640 --> 00:32:14,080

Pronto, siguieron otros países europeos.

339

00:32:14,400 --> 00:32:20,560

Dinamarca en 1967. Italia y Suiza en 1982. Portugal en 2001.

340

00:32:20,560 --> 00:32:22,720

Reino Unido en 2002.

341

00:32:23,600 --> 00:32:28,080

Durante la última década, Finlandia, España, República Checa y Austria

342

00:32:28,080 --> 00:32:31,480

también se unieron a la mayor organización de astronomía de Europa.

343

00:32:32,480 --> 00:32:36,200

Más recientemente, Brasil se convirtió en el décimo quinto Estado Miembro de ESO,

344

00:32:36,240 --> 00:32:39,080

y en el primer país no europeo en unirse.

345

00:32:39,480 --> 00:32:41,320

¿Quién sabe lo que deparará el futuro?

346

00:32:42,280 --> 00:32:47,120

Juntos, los Estados Miembros permiten la mejor ciencia astronómica posible

347

00:32:47,160 --> 00:32:49,640

en los observatorios más grandes del mundo.

348

00:32:55,040 --> 00:32:57,200

También es bueno para sus economías.

349

00:32:58,040 --> 00:33:02,640

ESO coopera estrechamente con la industria, tanto en Europa como en Chile.

350

00:33:13,440 --> 00:33:15,840

Los caminos de acceso tuvieron que ser construidos.

351

00:33:16,760 --> 00:33:18,640

Las cimas de las montañas tuvieron que ser niveladas.

352

00:33:20,160 --> 00:33:23,200

El consorcio industrial italiano AES

353

00:33:23,240 --> 00:33:27,440

construyó la estructura principal de los cuatro telescopios del VLT.

354

00:33:27,999 --> 00:33:32,560

Cada telescopio pesa unas 430 toneladas.

355

00:33:34,240 --> 00:33:40,080

También construyeron los recintos gigantes, cada uno tan alto como un edificio de diez pisos.

356

00:33:42,880 --> 00:33:47,999

La compañía de vidrio alemana Schott produjo los delicados espejos del VLT

357

00:33:48,000 --> 00:33:52,240

- más de ocho metros de ancho y sólo veinte centímetros de grosor.

358

00:33:53,400 --> 00:33:55,400

En REOSC en Francia,

359

00:33:55,400 --> 00:33:59,960

los espejos fueron pulidos con una precisión de una millonésima de milímetro,

360

00:33:59,960 --> 00:34:03,160

antes que hicieran el largo viaje hasta Paranal.

361

00:34:08,200 --> 00:34:12,040

Mientras tanto, universidades e institutos de investigación en toda Europa

362

00:34:12,080 --> 00:34:15,720

desarrollaron sensibles cámaras y espectrómetros.

363

00:34:17,640 --> 00:34:20,400

Los telescopios de ESO son construidos con el dinero de los contribuyentes.

364

00:34:20,400 --> 00:34:21,800

Tu dinero.

365

00:34:21,880 --> 00:34:24,880

Y, por lo tanto, puedes tomar parte de la emoción.

366

00:34:24,920 --> 00:34:30,080

Por ejemplo, el sitio web de ESO es una rica fuente de información astronómica,

367

00:34:30,120 --> 00:34:33,560

incluyendo miles de hermosas imágenes y videos.

368

00:34:35,800 --> 00:34:39,600

Además, ESO produce revistas, comunicados de prensa,

369

00:34:39,640 --> 00:34:44,240

y documentales como el que estás viendo en este momento.

370

00:34:46,480 --> 00:34:48,080

Y en todo el mundo,

371

00:34:48,080 --> 00:34:53,880

el Observatorio Europeo Austral contribuye a exposiciones y ferias de ciencia.

372

00:34:58,960 --> 00:35:03,560

¡Innumerables maneras de participar en el descubrimiento del cosmos!

373

00:35:05,640 --> 00:35:08,960

¿Sabías que los nombres de los cuatro telescopios del VLT

374

00:35:08,960 --> 00:35:11,560

fueron ideados por una joven chilena?

375

00:35:12,240 --> 00:35:14,880

Jorssy Albanez Castilla de 17 años de edad

376

00:35:14,880 --> 00:35:19,840

sugirió los nombres Antu, Kueyen, Melipal, y Yepun

377

00:35:19,880 --> 00:35:26,320

- que significan Sol, Luna, Cruz del Sur y Venus en idioma mapuche.

378

00:35:27,200 --> 00:35:31,320

La participación de los niños en edad escolar y de estudiantes como Jorssy es importante.

379

00:35:32,880 --> 00:35:36,160

Aquí es donde se realizan las actividades educativas de ESO,

380

00:35:36,520 --> 00:35:39,800

como actividades para los estudiantes y charlas en las escuelas.

381

00:35:41,960 --> 00:35:46,120

Cuando el planeta Venus pasó por delante del Sol en 2004,

382

00:35:46,160 --> 00:35:50,560

un programa especial apuntó a los estudiantes y profesores europeos.

383

00:35:53,400 --> 00:35:58,000

Y en 2009, durante el Año Internacional de la Astronomía,

384

00:35:58,040 --> 00:36:02,880

ESO llegó a millones de escolares y estudiantes de todo el mundo.

385

00:36:02,880 --> 00:36:07,320

Después de todo, los niños de hoy son los astrónomos de mañana.

386

00:36:12,320 --> 00:36:16,960

Pero en términos de divulgación, no hay nada como el Universo mismo.

387

00:36:24,320 --> 00:36:26,800

La astronomía es una ciencia visual.

388

00:36:26,800 --> 00:36:33,080

Las imágenes de galaxias, cúmulos estelares y guarderías estelares disparan nuestra imaginación.

389

00:36:37,800 --> 00:36:39,320

Cuando no hacen ciencia,

390

00:36:39,320 --> 00:36:44,080

los telescopios de ESO son usados algunas veces para el Programa Gemas Cósmicas

391

00:36:44,080 --> 00:36:49,160

- tomando fotografías sólo con el propósito de educación y divulgación pública.

392

00:36:57,000 --> 00:37:00,680

Después de todo, una imagen vale más que mil palabras.

393

00:37:03,880 --> 00:37:08,320

El público general puede incluso tomar parte en la creación de esas asombrosas imágenes,

394

00:37:08,320 --> 00:37:11,000

a través de los concursos Tesoros Escondidos.

395

00:37:14,160 --> 00:37:20,560

El aficionado a la astronomía Igor Chekalin de Rusia ganó la competencia en 2010.

396

00:37:22,080 --> 00:37:26,080

Sus maravillosas imágenes se basan en datos científicos reales.

397

00:37:31,840 --> 00:37:34,840

Estados miembros, industria y universidades.

398

00:37:34,840 --> 00:37:37,640

Mediante la cooperación en todos los niveles posibles,

399

00:37:37,640 --> 00:37:42,640

ESO se ha convertido en una de las organizaciones de astronomía más exitosas en el mundo.

400

00:37:43,040 --> 00:37:48,040

Y a través de su compromiso con el público, estás invitado a unirte a la aventura.

401

00:37:48,080 --> 00:37:51,160

El Universo es para que lo descubras.

402

00:37:57,680 --> 00:38:04,480

Capturando la Luz

403

00:38:09,920 --> 00:38:11,480

Durante medio siglo,

404

00:38:11,480 --> 00:38:16,880

el Observatorio Europeo Austral ha mostrado el esplendor del Universo.

405

00:38:23,040 --> 00:38:25,440

La luz estelar llueve sobre la Tierra.

406

00:38:27,200 --> 00:38:30,400

Los telescopios gigantes capturan los fotones cósmicos,

407

00:38:30,440 --> 00:38:34,320

y alimentan las modernas cámaras y espectrógrafos.

408

00:38:37,160 --> 00:38:41,960

Las imágenes astronómicas de hoy son muy diferentes de las de la década de 1960.

409

00:38:43,400 --> 00:38:46,520

Cuando ESO comenzó, en 1962,

410

00:38:46,520 --> 00:38:50,480

los astrónomos usaban placas fotográficas de vidrio.

411

00:38:51,480 --> 00:38:56,120

Eran poco sensibles, imprecisas, y difíciles de manipular.

412

00:39:00,600 --> 00:39:04,280

¡Qué diferencia han hecho los detectores de hoy en día!

413

00:39:04,960 --> 00:39:07,880

Capturan casi todos los fotones.

414

00:39:08,400 --> 00:39:11,200

Las imágenes están disponibles instantáneamente.

415

00:39:11,240 --> 00:39:13,320

Y, lo más importante,

416

00:39:13,320 --> 00:39:17,320

pueden ser procesadas y analizadas por programas informáticos.

417

00:39:17,920 --> 00:39:21,600

La astronomía se ha convertido realmente en una ciencia digital.

418

00:39:28,600 --> 00:39:31,120

Los telescopios de ESO usan algunos de los detectores

419

00:39:31,160 --> 00:39:33,840

más grandes y sensibles del mundo.

420

00:39:33,840 --> 00:39:40,840

La cámara de VISTA tiene no menos de 16 de ellos, con un total de 67 millones de píxeles.

421

00:39:43,080 --> 00:39:48,160

Este enorme instrumento captura la luz infrarroja de las nubes de polvo cósmico,

422

00:39:48,200 --> 00:39:49,520

estrellas recién nacidas,

423

00:39:49,520 --> 00:39:52,600

y lejanas galaxias.

424

00:39:59,880 --> 00:40:05,600

El helio líquido mantiene los detectores a -269 grados.

425

00:40:05,600 --> 00:40:09,320

VISTA hace un inventario del cielo austral,

426

00:40:09,320 --> 00:40:13,040

como un explorador que inspecciona un continente desconocido.

427

00:40:15,640 --> 00:40:19,080

El Telescopio de Rastreo del VLT es otra máquina de descubrimiento,

428

00:40:19,120 --> 00:40:22,040

pero ésta funciona en longitudes de onda visibles.

429

00:40:27,960 --> 00:40:31,880

Su cámara, conocida como OmegaCAM, es aún más grande.

430

00:40:32,520 --> 00:40:37,480

32 CCDs se unen para producir espectaculares imágenes

431

00:40:37,480 --> 00:40:42,480

con unos increíbles 268 millones de píxeles.

432

00:40:44,680 --> 00:40:47,999

El campo de visión es de un grado cuadrado

433

00:40:48,000 --> 00:40:51,360

- cuatro veces el tamaño de la Luna llena.

434

00:40:53,520 --> 00:40:58,040

OmegaCAM genera cincuenta gigabytes de datos cada noche.

435

00:40:59,400 --> 00:41:02,160
Y estos son gigabytes maravillosos.

436
00:41:05,800 --> 00:41:09,200
Los telescopios de rastreo como VISTA y el VST

437
00:41:09,200 --> 00:41:12,920
también examinan el cielo en busca de objetos extraños e interesantes.

438
00:41:13,360 --> 00:41:17,240
Luego, los astrónomos usan el gran poder del VLT

439
00:41:17,240 --> 00:41:20,880
para estudiar estos objetos con exquisito detalle.

440
00:41:23,320 --> 00:41:25,760
Cada uno de los cuatro telescopios del VLT

441
00:41:25,760 --> 00:41:28,200
tiene su propio conjunto de instrumentos únicos,

442
00:41:28,200 --> 00:41:31,200
cada uno con sus propias fortalezas especiales.

443
00:41:31,999 --> 00:41:39,200
Sin estos instrumentos, el ojo gigante de ESO en el cielo sería, bueno, ciego.

444
00:41:40,280 --> 00:41:46,920
Tienen extravagantes nombres como ISAAC, FLAMES, HAWK-I y SINFONI.

445
00:41:47,800 --> 00:41:52,400
Máquinas gigantes de alta tecnología, cada una del tamaño de un pequeño automóvil.

446
00:41:54,200 --> 00:41:55,760
Su propósito:

447
00:41:55,760 --> 00:42:00,920
registrar las fotones cósmicos y recuperar cada trozo posible de información.

448
00:42:03,240 --> 00:42:07,840
Todos los instrumentos son únicos, pero algunos son un poco más especiales que otros.

449
00:42:08,120 --> 00:42:14,360
Por ejemplo, NACO, aquí, y SINFONI usan el sistema de óptica adaptativa del VLT.

450
00:42:17,920 --> 00:42:20,840
Los láseres producen estrellas artificiales

451

00:42:20,840 --> 00:42:24,600

que ayudan a los astrónomos a corregir la distorsión atmosférica.

452

00:42:30,760 --> 00:42:35,360

Las imágenes de NACO son tan nítidas como si hubiesen sido tomadas desde el espacio exterior.

453

00:42:38,080 --> 00:42:43,720

Y luego están MIDI, y AMBER. Dos instrumentos de interferometría.

454

00:42:45,160 --> 00:42:49,720

Aquí, las ondas de luz de dos o más telescopios se unen,

455

00:42:49,720 --> 00:42:53,120

como si fuesen capturadas por un único espejo gigante.

456

00:42:55,560 --> 00:42:56,920

El resultado:

457

00:42:57,320 --> 00:42:59,800

las vistas más nítidas que puedas imaginar.

458

00:43:03,760 --> 00:43:06,720

Pero la astronomía no sólo se trata de tomar imágenes.

459

00:43:06,760 --> 00:43:08,480

Si lo que buscas son detalles,

460

00:43:08,480 --> 00:43:12,400

debes diseccionar la luz estelar y estudiar su composición.

461

00:43:15,360 --> 00:43:19,080

La espectroscopia es una de las herramientas más poderosas de la astronomía.

462

00:43:24,800 --> 00:43:29,120

No es de extrañar que ESO ostente algunos de los espectrógrafos más avanzados del mundo,

463

00:43:29,160 --> 00:43:31,640

como el poderoso X-Shooter.

464

00:43:32,240 --> 00:43:37,240

Las imágenes tienen más belleza, pero los espectros revelan más información.

465

00:43:41,560 --> 00:43:42,840

Composición.

466

00:43:43,920 --> 00:43:45,160

Movimientos.

467

00:43:46,080 --> 00:43:47,360

Eddes.

468

00:43:53,480 --> 00:43:58,000

Las atmósferas de los exoplanetas que orbitan estrellas lejanas.

469

00:44:01,520 --> 00:44:05,680

0 galaxias recién nacidas en el borde del Universo observable.

470

00:44:09,480 --> 00:44:14,480

Sin la espectroscopia, sólo seríamos exploradores que observan un hermoso paisaje.

471

00:44:14,920 --> 00:44:16,360

Con la espectroscopia,

472

00:44:16,360 --> 00:44:21,360

aprendimos acerca de la topografía, geología, evolución y composición del paisaje.

473

00:44:31,160 --> 00:44:32,999

Y hay una cosa más.

474

00:44:36,999 --> 00:44:41,880

A pesar de su belleza serena, el Universo es un lugar violento.

475

00:44:43,920 --> 00:44:45,800

Hay cosas que hacen ruido por la noche,

476

00:44:45,800 --> 00:44:49,640

y los astrónomos quieren capturar cada evento.

477

00:44:53,400 --> 00:44:58,680

Las estrellas masivas terminan sus vidas en titánicas explosiones de supernova.

478

00:45:04,600 --> 00:45:07,480

Algunas detonaciones cósmicas son tan poderosas

479

00:45:07,520 --> 00:45:11,040

que eclipsan brevemente a su galaxia madre,

480

00:45:11,040 --> 00:45:16,240

inundando el espacio intergaláctico con rayos gamma invisibles de alta energía.

481

00:45:18,200 --> 00:45:24,120

Pequeños telescopios robóticos responden a las alertas automáticas de los satélites.

482

00:45:24,600 --> 00:45:30,800

En cuestión de segundos, se ponen en posición para estudiar las repercusiones de esas explosiones.

483

00:45:32,120 --> 00:45:35,920

Otros telescopios robóticos se centran en eventos menos dramáticos,

484

00:45:35,920 --> 00:45:40,000

tales como planetas lejanos que pasan por delante de sus estrellas madres.

485

00:45:42,800 --> 00:45:46,400

El cosmos está en un estado constante de cambio.

486

00:45:46,440 --> 00:45:50,080

ESO intenta no perder ni un solo latido.

487

00:45:51,999 --> 00:45:55,999

La cosmología es el estudio del Universo como un todo.

488

00:45:56,000 --> 00:46:00,440

Su estructura, evolución y origen.

489

00:46:04,360 --> 00:46:08,960

Aquí, capturar tanta luz como sea posible es esencial.

490

00:46:09,320 --> 00:46:14,640

Estas galaxias están tan lejos que sólo un puñado de fotones alcanza la Tierra.

491

00:46:17,080 --> 00:46:20,520

Pero estos fotones tienen pistas sobre el pasado cósmico.

492

00:46:22,320 --> 00:46:24,760

Han viajado durante miles de millones de años.

493

00:46:25,160 --> 00:46:28,840

Pintan un cuadro de los primeros días del Universo.

494

00:46:29,240 --> 00:46:34,160

Es por esto que los grandes telescopios y los detectores sensibles son tan importantes.

495

00:46:35,320 --> 00:46:37,440

Durante los últimos cincuenta años,

496

00:46:37,440 --> 00:46:41,920

los telescopios de ESO han revelado algunas de las galaxias y cuántares más lejanos

497

00:46:41,920 --> 00:46:43,960

jamás observados.

498

00:46:47,360 --> 00:46:51,320

Incluso ayudaron a descubrir la distribución de la materia oscura,

499

00:46:51,360 --> 00:46:53,920

cuya naturaleza aún es un misterio.

500

00:47:00,560 --> 00:47:04,360

¿Quién sabe lo que nos traerán los próximos cincuenta años?

501

00:47:10,320 --> 00:47:15,000

Buscando vida

502

00:47:17,520 --> 00:47:20,480

¿Te has preguntado acerca de la vida en el Universo?

503

00:47:20,480 --> 00:47:23,600

¿Planetas habitados que orbitan estrellas lejanas?

504

00:47:23,600 --> 00:47:26,520

Los astrónomos lo han hecho – durante siglos.

505

00:47:26,520 --> 00:47:30,960

Después de todo, con tantas galaxias, y cada una con tantas estrellas,

506

00:47:30,960 --> 00:47:33,160

¿cómo podría ser única la Tierra?

507

00:47:34,520 --> 00:47:39,120

En 1995, los astrónomos suizos Michel Mayor y Didier Queloz

508

00:47:39,120 --> 00:47:43,680

fueron los primeros en descubrir un exoplaneta orbitando una estrella normal.

509

00:47:44,000 --> 00:47:48,480

Desde entonces, los cazadores de planetas han descubierto muchos cientos de mundos extrasolares.

510

00:47:48,480 --> 00:47:53,800

Grandes y pequeños, calientes y fríos, y en una amplia variedad de órbitas.

511

00:47:54,600 --> 00:47:58,800

Ahora, estamos a punto de descubrir las hermanas gemelas de la Tierra.

512

00:47:59,040 --> 00:48:04,840

Y en el futuro: un planeta con vida – el Santo Grial de los astrobiólogos.

513

00:48:11,560 --> 00:48:15,080

El Observatorio Europeo Austral juega un papel importante

514

00:48:15,080 --> 00:48:17,320

en la búsqueda de exoplanetas.

515

00:48:18,200 --> 00:48:22,560

El equipo de Michel Mayor descubrió cientos de ellos desde el Cerro La Silla,

516

00:48:22,560 --> 00:48:25,880

el primer punto de apoyo chileno de ESO.

517

00:48:26,680 --> 00:48:28,880

Aquí se encuentra el espectrógrafo CORALIE,

518

00:48:28,880 --> 00:48:32,120

montado en el Telescopio Leonhard Euler suizo.

519

00:48:33,840 --> 00:48:39,800

Mide los pequeños bamboleos de las estrellas, causados por la gravedad de los planetas en órbita.

520

00:48:40,000 --> 00:48:46,520

El venerable telescopio de 3,6 metros de ESO también está cazando exoplanetas.

521

00:48:47,760 --> 00:48:51,320

El espectrógrafo HARPS es el más preciso del mundo.

522

00:48:51,320 --> 00:48:55,560

Hasta ahora, ha descubierto más de 150 planetas.

523

00:49:00,600 --> 00:49:02,360

Su mayor trofeo:

524

00:49:02,360 --> 00:49:08,680

un rico sistema que contiene al menos cinco y quizá hasta siete mundos extraterrestres.

525

00:49:20,160 --> 00:49:22,560

Pero hay otras maneras de encontrar exoplanetas.

526

00:49:30,760 --> 00:49:37,360

En 2006, el telescopio danés de 1,5 metros ayudó a descubrir un lejano planeta

527

00:49:37,360 --> 00:49:40,360

que es sólo cinco veces más masivo que la Tierra.

528

00:49:44,160 --> 00:49:48,160

¿El truco? Microlentes gravitacionales.

529

00:49:48,880 --> 00:49:54,160

El planeta y su estrella madre pasaron por delante de una estrella brillante en fondo,

530

00:49:54,160 --> 00:49:56,320

ampliando su imagen.

531

00:49:58,120 --> 00:50:03,280

Y en algunos casos, incluso puedes fotografiar exoplanetas.

532

00:50:06,720 --> 00:50:13,240

En 2004, NACO, la cámara de óptica adaptativa en el Very Large Telescope,

533

00:50:13,240 --> 00:50:17,240

tomó la primera imagen de un exoplaneta.

534

00:50:17,240 --> 00:50:23,040

El punto rojo en esta imagen es un planeta gigante que orbita un estrella enana marrón.

535

00:50:26,560 --> 00:50:31,640

En 2010, NACO fue un paso más allá.

536

00:50:33,160 --> 00:50:37,320

Esta estrella se encuentra a 130 años-luz de distancia de la Tierra.

537

00:50:37,320 --> 00:50:43,600

Es más joven y brillante que el Sol, y la orbitan cuatro planetas en grandes órbitas.

538

00:50:45,720 --> 00:50:50,960

La aguda visión de NACO hizo posible medir la luz del planeta c

539

00:50:50,960 --> 00:50:55,480

- un gigante de gas diez veces más masivo que Júpiter.

540

00:50:56,840 --> 00:50:59,440

A pesar del resplandor de la estrella madre,

541

00:50:59,440 --> 00:51:03,440

la débil luz del planeta pudo ser separada en un espectro,

542

00:51:03,440 --> 00:51:06,400

revelando detalles sobre su atmósfera.

543

00:51:08,080 --> 00:51:14,680

Hoy en día, muchos exoplanetas son descubiertos cuando transitan frente a sus estrellas madres.

544

00:51:14,760 --> 00:51:18,040

Si vemos la órbita del planeta de canto,

545

00:51:18,040 --> 00:51:21,400

pasará delante de su estrella cada ciclo.

546

00:51:21,400 --> 00:51:25,880

Por lo tanto, las pequeñas disminuciones periódicas del brillo de una estrella,

547

00:51:25,880 --> 00:51:29,320

delatan la existencia de un planeta en órbita.

548

00:51:31,760 --> 00:51:36,600

El telescopio TRAPPIST en La Silla ayudará a buscar estos esquivos tránsitos.

549

00:51:37,240 --> 00:51:38,560

Mientras tanto,

550

00:51:38,560 --> 00:51:45,120

el Very Large Telescope ha estudiado un planeta en tránsito con exquisito detalle.

551

00:51:45,920 --> 00:51:53,840

Conoce a GJ1214b, una súper-Tierra 2,6 veces más grande que nuestro planeta hogar.

552

00:51:55,920 --> 00:52:01,800

Durante los tránsitos, la atmósfera del planeta absorbe parcialmente la luz de la estrella madre.

553

00:52:06,080 --> 00:52:11,760

El sensible espectrógrafo FORS de ESO reveló que GJ1214b

554

00:52:11,760 --> 00:52:16,000

bien podría ser un mundo caliente y similar a un sauna.

555

00:52:18,600 --> 00:52:23,080

Los gigantes de gas y los mundos tipo sauna son inhóspitos para la vida.

556

00:52:23,080 --> 00:52:25,840

Pero la búsqueda no ha terminado todavía.

557

00:52:26,800 --> 00:52:31,640

Pronto, el nuevo instrumento SPHERE será instalado en el VLT.

558

00:52:31,680 --> 00:52:37,080

SPHERE será capaz de detectar planetas tenues en el resplandor de sus estrellas anfitrionas.

559

00:52:38,400 --> 00:52:44,120

En 2016, el espectrógrafo ESPRESSO llegará al VLT

560

00:52:44,120 --> 00:52:48,120

y excederá con creces al actual instrumento HARPS.

561

00:52:49,760 --> 00:52:53,840

Y el Extremely Large Telescope de ESO, una vez terminado,

562

00:52:53,840 --> 00:52:57,800

bien podrá encontrar evidencia de biosferas extraterrestres.

563

00:53:05,160 --> 00:53:08,080

En la Tierra, la vida es abundante.

564

00:53:09,720 --> 00:53:18,200

El norte de Chile, por su parte, ofrece cóndores, vicuñas, vizcachas y cactus gigantes.

565

00:53:20,680 --> 00:53:25,320

Incluso el suelo árido del Desierto de Atacama rebosa de microbios resistentes.

566

00:53:29,600 --> 00:53:33,960

Hemos encontrado los bloques básicos de la vida en el espacio interestelar.

567

00:53:35,000 --> 00:53:37,800

Hemos aprendido que los planetas son abundantes.

568

00:53:41,800 --> 00:53:46,840

Hace miles de millones de años, los cometas trajeron agua y moléculas orgánicas a la Tierra.

569

00:53:49,240 --> 00:53:52,960

¿No esperaríamos que sucediera lo mismo en otros lugares?

570

00:53:58,440 --> 00:54:00,200

O, ¿estamos solos?

571

00:54:01,800 --> 00:54:03,840

Es la mayor pregunta jamás formulada.

572

00:54:05,160 --> 00:54:08,200

Y la respuesta está casi al alcance.

573

00:54:18,697 --> 00:54:24,816

Construyendo en grande

574

00:54:29,320 --> 00:54:32,240

La astronomía es una gran ciencia.

575

00:54:34,800 --> 00:54:36,817

Hay un inmenso Universo allí fuera,

576

00:54:36,842 --> 00:54:41,000

y la exploración del cosmos necesita enormes instrumentos.

577

00:54:45,760 --> 00:54:50,519

Este es el reflector Hale de 5 metros en Monte Palomar.

578

00:54:50,544 --> 00:54:55,470

Cuando el Observatorio Europeo Austral fue creado, hace cincuenta años,

579

00:54:55,495 --> 00:54:58,600

éste era el telescopio más grande del mundo.

580

00:55:00,175 --> 00:55:05,455

El Very Large Telescope de ESO en Cerro Paranal es lo más avanzado en la actualidad.

581

00:55:06,299 --> 00:55:09,212

Como el observatorio más poderoso de la historia,

582

00:55:09,237 --> 00:55:13,080

ha revelado todo el esplendor del Universo en que vivimos.

583

00:55:15,720 --> 00:55:20,089

Pero los astrónomos han puesto sus ojos en instrumentos aún más grandes.

584

00:55:20,114 --> 00:55:23,360

Y ESO está realizando sus sueños.

585

00:55:37,822 --> 00:55:40,142

San Pedro de Atacama.

586

00:55:41,424 --> 00:55:45,410

Ubicado entre impresionantes paisajes y maravillas naturales,

587

00:55:45,435 --> 00:55:49,484

esta pintoresca ciudad es el hogar de indígenas atacameños

588

00:55:49,509 --> 00:55:52,040

y de aventureros mochileros por igual.

589

00:55:54,280 --> 00:55:58,080

Y de los astrónomos y técnicos de ESO.

590

00:56:03,400 --> 00:56:07,696

No muy lejos de San Pedro, la primera máquina soñada de ESO está tomando forma.

591

00:56:07,721 --> 00:56:13,080

Se llama ALMA - Atacama Large Millimeter/submillimeter Array.

592

00:56:14,160 --> 00:56:19,491

ALMA es un proyecto conjunto de Europa, Norteamérica y Asia del Este.

593

00:56:19,889 --> 00:56:23,057

Funciona como un lente de zoom gigante.

594

00:56:23,082 --> 00:56:28,076

Juntas, las 66 antenas proporcionan una visión de gran angular.

595

00:56:28,101 --> 00:56:33,838

Pero separadas, revelan detalles mucho más finos sobre una región más pequeña del cielo.

596

00:56:35,760 --> 00:56:40,643

En longitudes de onda submilimétricas, ALMA ve el Universo de manera diferente.

597

00:56:40,668 --> 00:56:42,120

Pero, ¿qué revelará?

598

00:56:43,663 --> 00:56:49,160

El nacimiento de las primeras galaxias del Universo, tras el Big Bang.

599

00:56:51,880 --> 00:56:54,746

Frías y polvorientes nubes de gas molecular

600

00:56:54,771 --> 00:56:58,600

- las maternidades estelares donde nacen los nuevos soles y planetas.

601

00:57:02,200 --> 00:57:04,760

Y: la química del cosmos.

602

00:57:08,560 --> 00:57:13,560

ALMA rastreará las moléculas orgánicas - los bloques básicos de la vida.

603

00:57:17,680 --> 00:57:21,480

La construcción de las antenas de ALMA está en su apogeo.

604

00:57:22,440 --> 00:57:26,095

Dos transportadores gigantes, llamados Otto y Lore,

605

00:57:26,120 --> 00:57:30,101

llevan las antenas terminadas hasta el Llano Chajnantor.

606

00:57:36,200 --> 00:57:38,286

A 5.000 metros sobre el nivel del mar,

607

00:57:38,311 --> 00:57:42,399

el conjunto proporciona una visión sin precedentes del Universo en microondas.

608

00:57:49,662 --> 00:57:51,688

Mientras que ALMA está casi completado,

609

00:57:51,713 --> 00:57:55,961

la siguiente máquina soñada de ESO está a unos pocos años de distancia.

610

00:57:55,986 --> 00:57:57,868

¿Ves esa montaña de allá?

611

00:57:57,893 --> 00:58:00,160

Es Cerro Armazones.

612

00:58:02,320 --> 00:58:04,048

No lejos de Paranal,

613

00:58:04,073 --> 00:58:09,286

será el hogar del telescopio más grande en la historia de la humanidad.

614

00:58:09,659 --> 00:58:14,080

Conoce al European Extremely Large Telescope.

615

00:58:14,520 --> 00:58:17,240

El ojo más grande del mundo en el cielo.

616

00:58:22,000 --> 00:58:25,500

Ostentando un espejo de casi cuarenta metros de diámetro,

617

00:58:25,525 --> 00:58:30,465

el E-ELT simplemente deja pequeño a todos los telescopios que le precedieron.

618

00:58:32,838 --> 00:58:36,198

Casi ochocientos segmentos de espejo controlados por computador.

619

00:58:37,917 --> 00:58:41,930

Su compleja óptica proporcionará las imágenes más nítidas posibles.

620

00:58:44,510 --> 00:58:47,317

Un domo tan alto como el campanario de una iglesia.

621

00:58:52,520 --> 00:58:56,844

El E-ELT es un ejercicio de excelencia.

622

00:59:00,167 --> 00:59:04,647

Pero la real maravilla, por supuesto, está en el Universo, allá fuera.

623

00:59:10,120 --> 00:59:14,415

El E-ELT revelará planetas que orbitan otras estrellas.

624

00:59:18,160 --> 00:59:22,384

Su espectrógrafo olfateará las atmósferas de esos mundos extrasolares,

625

00:59:22,409 --> 00:59:24,520

en busca de huellas biológicas.

626

00:59:28,320 --> 00:59:33,969

Además, el E-ELT estudiará estrellas individuales en otras galaxias.

627

00:59:33,994 --> 00:59:38,480

Es como conocer a los habitantes de las ciudades vecinas por primera vez.

628

00:59:39,706 --> 00:59:42,181

Trabajando como una máquina del tiempo cósmica,

629

00:59:42,206 --> 00:59:45,845

el telescopio gigante nos permitirá mirar miles de millones de años en el pasado,

630

00:59:45,870 --> 00:59:47,800

para aprender cómo comenzó todo.

631

00:59:51,680 --> 00:59:55,461

Y puede solucionar el enigma de la aceleración del Universo

632

00:59:55,486 --> 00:59:59,955

- el misterioso hecho de que las galaxias se alejan unas de otras

633

00:59:59,980 --> 01:00:02,040

más y más rápido.

634

01:00:13,960 --> 01:00:18,320

La astronomía es una gran ciencia, y es una ciencia de grandes misterios.

635

01:00:18,628 --> 01:00:20,195

¿Hay vida fuera de la Tierra?

636

01:00:20,354 --> 01:00:22,160

¿Cuál es el origen del Universo?

637

01:00:23,358 --> 01:00:28,345

El nuevo telescopio gigantesco de ESO ayudará en nuestro intento de comprenderlo.

638

01:00:28,370 --> 01:00:31,994

Tdavía no llegamos allí, pero no falta mucho tiempo.

639

01:00:32,400 --> 01:00:33,720

Entonces, ¿qué será lo próximo?

640

01:00:33,720 --> 01:00:35,550

Bueno, nadie sabe.

641

01:00:35,575 --> 01:00:38,360

Pero ESO está listo para la aventura.