

The Hot And Energetic Universe - Spanish

1
00:00:05,500 --> 00:00:09,0
El Universo fue siempre la última frontera

2
00:00:09,200 --> 00:00:12,0
de la búsqueda humana del conocimiento.

3
00:00:13,0 --> 00:00:15,0
A lo largo de su historia,

4
00:00:15,1 --> 00:00:19,0
la humanidad ha observado el cielo intentando comprender el Cosmos

5
00:00:19,100 --> 00:00:22,5
fuera de los límites de nuestro planeta.

6
00:00:26,8 --> 00:00:32,0
Hoy, este esfuerzo ha producido resultados significativos.

7
00:00:56,8 --> 00:01:00,0
Ahora sabemos que nuestro Sol es una estrella típica,

8
00:01:00,50 --> 00:01:07,0
que no se diferencia significativamente de otras estrellas en el cielo
estrellado.

9
00:01:19,0 --> 00:01:23,2
Hemos descubierto los planetas de nuestro Sistema Solar

10
00:01:23,3 --> 00:01:27,0
y hemos estudiado las condiciones que prevalecen en ellos.

11
00:01:38,0 --> 00:01:40,0
Estudiamos asteroides y cometas

12
00:01:40,2 --> 00:01:45,0
y encontramos su importante papel en la formación de planetas.

13
00:01:51,5 --> 00:01:55,0
Entendemos los principios básicos de la formación,

14

00:01:55,2 --> 00:01:59,0
la vida y la muerte de las estrellas.

15
00:02:11,0 --> 00:02:13,5
También hemos descubierto

16
00:02:13,6 --> 00:02:16,
miles de exoplanetas como nuestra Tierra,

17
00:02:16,01 --> 00:02:18,5
orbitando otras estrellas.

18
00:02:29,0 --> 00:02:33,0
Hemos estudiado gigantes cúmulos de estrellas.

19
00:02:42,8 --> 00:02:47,0
Hemos descubierto densas nubes de gas y polvo interestelar

20
00:02:47,5 --> 00:02:51,0
donde nacen continuamente nuevas estrellas.

21
00:03:02,2 --> 00:03:04,0
Hemos sido capaces

22
00:03:04,1 --> 00:03:09,0
de describir el gigantesco complejo de estrellas al que pertenecemos.

23
00:03:09,0 --> 00:03:12,0
Nuestra Galaxia.

24
00:03:26,0 --> 00:03:30,5
Nos dimos cuenta de que nuestra Galaxia no está sola en el Universo

25
00:03:30,6 --> 00:03:34,0
y de que hay cientos de miles de millones de galaxias.

26
00:03:43,0 --> 00:03:45,0
Descubrimos que el universo de galaxias

27
00:03:45,0 --> 00:03:50,0
es extremadamente violento y está en constante movimiento.

28
00:04:10,0 --> 00:04:15,0
Finalmente encontramos que el Universo entero está en expansión acelerada

29

00:04:15,5 --> 00:04:19,0

y estamos buscando urgentemente su origen.

30

00:04:24,0 --> 00:04:27,5

Esta búsqueda es un viaje épico hacia el conocimiento,

31

00:04:27,6 --> 00:04:34,0

que destierra supersticiones y define la existencia humana.

32

00:04:42,0 --> 00:04:46,0

Los vehículos para este viaje de la humanidad en el Universo

33

00:04:46,2 --> 00:04:50,1

son unos instrumentos científicos llamados telescopios,

34

00:04:50,2 --> 00:04:53,0

que están instalados en varios observatorios.

35

00:05:36,0 --> 00:05:38,4

Los telescopios capturan luz.

36

00:05:39,0 --> 00:05:45,0

Su rendimiento depende del diámetro de la lente o espejo usado.

37

00:05:56,0 --> 00:06:02,0

Actualmente tenemos telescopios gigantes con espejos de diámetros de hasta 10 metros.

38

00:06:24,0 --> 00:06:26,0

La mayoría de estos telescopios

39

00:06:26,0 --> 00:06:29,0

están instalados en zonas remotas de la Tierra,

40

00:06:29,2 --> 00:06:31,0

lejos de las ciudades,

41

00:06:31, --> 00:06:33,0

cuya iluminación artificial

42

00:06:33,1 --> 00:06:37,0

impide las observaciones astronómicas rigurosas.

43

00:07:05,8 --> 00:07:08,0

El Observatorio Europeo Austral

44

00:07:08,1 --> 00:07:13,0

está construyendo un telescopio gigante con un diámetro de 40 metros

45

00:07:13,2 --> 00:07:19,0

que profundizará y estudiará el Universo a lo largo del tiempo cósmico.

46

00:07:47,0 --> 00:07:51,0

El paso más importante en la exploración del Universo

47

00:07:51,2 --> 00:07:53,1

es el uso de los telescopios en órbita,

48

00:07:53,1 --> 00:07:57,2

que observan el Universo fuera de la atmósfera terrestre,

49

00:07:57,8 --> 00:08:00,0

como el telescopio espacial Hubble.

50

00:08:12,7 --> 00:08:19,0

La luz es mucho más que lo que son capaces de recoger los telescopios ópticos.

51

00:08:19,0 --> 00:08:25,0

La luz consiste en radiación electromagnética en muchas frecuencias diferentes.

52

00:08:25,8 --> 00:08:31,0

La mayoría de ellas invisibles para el ojo humano y los telescopios ópticos.

53

00:08:36,0 --> 00:08:38,0

Son las ondas de radio,

54

00:08:38,2 --> 00:08:40,0

microondas,

55

00:08:41,0 --> 00:08:43,0

la radiación infrarroja,

56

00:08:45,5 --> 00:08:48,0

la luz óptica,

57

00:08:49,0 --> 00:08:51,5
la radiación ultravioleta,

58

00:08:54,5 --> 00:08:56,0
los rayos X,

59

00:08:57,0 --> 00:08:59,0
y los rayos Gamma.

60

00:08:59,5 --> 00:09:04,0
Todas estas formas de luz constituyen la radiación electromagnética.

61

00:09:07,0 --> 00:09:12,5
El ojo humano solo puede ver una pequeña parte del espectro
electromagnético

62

00:09:12,5 --> 00:09:15,0
que consiste en los colores básicos.

63

00:09:25,0 --> 00:09:31,0
Los cuerpos celestes normalmente radian a muchas longitudes de onda
simultáneamente.

64

00:09:36,5 --> 00:09:40,
Emiten más en unas longitudes de onda que en otras,

65

00:09:40,2 --> 00:09:43,0
dependiendo de sus temperaturas.

66

00:09:52,0 --> 00:09:55,
Los procesos más calientes y más violentos

67

00:09:55, --> 00:09:57,2
emiten a longitudes de onda corta,

68

00:09:57,3 --> 00:10:01,0
esto es, rayos X y rayos Gamma,

69

00:10:01,0 --> 00:10:04,0
mientras que los procesos más fríos y tranquilos

70

00:10:04,0 --> 00:10:07,1
emiten a longitudes de onda más largas,

71

00:10:07,2 --> 00:10:09,5
como infrarrojo o radio.

72

00:10:13,0 --> 00:10:16,
Las ondas de radio se observan con antenas gigantes,

73

00:10:16,05 --> 00:10:17,4
los radio telescopios,

74

00:10:17,6 --> 00:10:22,0
que tienen la capacidad de observar en cielo completo las 24 horas del
día

75

00:10:22,05 --> 00:10:25,0
y en cualquier condición meteorológica.

76

00:10:29,6 --> 00:10:33,0
La gran mayoría de la radiación electromagnética

77

00:10:33,1 --> 00:10:36,0
no puede penetrar la atmósfera terrestre,

78

00:10:36,2 --> 00:10:40,1
así que usamos observatorios en órbita.

79

00:10:40,2 --> 00:10:44,5
Principalmente, los energéticos ultravioletas,

80

00:10:44,6 --> 00:10:46,5
los rayos X y los rayos Gamma

81

00:10:46,6 --> 00:10:51,0
no pueden observarse desde la superficie de la Tierra.

82

00:10:57,0 --> 00:10:59,0
Pero los rayos X y Gamma

83

00:10:59,1 --> 00:11:06,0
nos permiten observar los fenómenos más violentos e impresionantes del
Universo.

84

00:11:10,5 --> 00:11:14,0
Por ejemplo, la visión típica del cielo nocturno

85

00:11:14,2 --> 00:11:19,0

es completamente diferente cuando se observa a estas longitudes de onda.

86

00:11:24,0 --> 00:11:29,1

La única forma de observar el Universo caliente y energético a altas energías

87

00:11:29,2 --> 00:11:33,0

es usando observatorios en el espacio.

88

00:11:38,0 --> 00:11:45,0

Estos observatorios nos permiten estudiar los procesos físicos invisibles para el ojo humano.

89

00:12:00,0 --> 00:12:03,2

Los rayos X o radiación Röntgen

90

00:12:03,5 --> 00:12:09,8

se llamaron así por el físico Wilhelm Röntgen quien los estudió en 1895.

91

00:12:09,85 --> 00:12:15,0

Se llevan usando desde hace muchos años en el diagnóstico médico.

92

00:12:20,0 --> 00:12:27,0

Los rayos Gamma fueron descubiertos por el físico francés Paul Villard en 1900

93

00:12:27,5 --> 00:12:32,0

y son bien conocidos por el efecto catastrófico que tienen sobre los seres vivos.

94

00:12:33,4 --> 00:12:41,0

En 1948 unos científicos americanos observaron los rayos X emitidos por el Sol,

95

00:12:41,2 --> 00:12:46,0

usando unos detectores especiales en cohetes alemanes V-2.

96

00:12:49,0 --> 00:12:55,0

En 1962, un equipo de científicos liderados por Ricardo Giacconi,

97

00:12:55,3 --> 00:13:01,0

observaron por primera vez rayos X emitidos desde fuera del Sistema Solar,

98

00:13:01,1 --> 00:13:05,0

una fuente en la constelación de Escorpión.

99

00:13:06,0 --> 00:13:10,0

El primer registro exitoso de rayos Gamma desde el espacio

100

00:13:10,1 --> 00:13:15,0

fue hecho en 1961 desde el Explorer 11.

101

00:13:17,0 --> 00:13:24,0

La contribución de la primera estación espacial americana, el Skylab, fue también importante.

102

00:13:24,0 --> 00:13:28,0

La estación fue lanzada en 1973

103

00:13:28,5 --> 00:13:34,0

y durante 6 años observó el Sol en longitudes de onda de rayos X.

104

00:13:36,0 --> 00:13:41,2

Desde entonces, se han lanzado decenas de observatorios en órbita ,

105

00:13:41,5 --> 00:13:47,0

observando con sensibilidad creciente el Universo en rayos X y rayos Gamma,

106

00:13:47,1 --> 00:13:54,0

proporcionándonos una imagen más detallada de los procesos más violentos del Universo.

107

00:14:01,00 --> 00:14:07,4

A día de hoy, uno de los observatorios más exitosos es el telescopio de rayos X Chandra,

108

00:14:07,5 --> 00:14:14,0

que fue lanzado el 23 de Julio de 1999, desde la lanzadera espacial Columbia.

109

00:14:23,0 --> 00:14:28,0

Chandra tiene la visión más detallada del Universo de rayos X.

110

00:14:42,0 --> 00:14:48,3

El satélite XMM-Newton, llamado así por el famoso Isaac Newton,

111
00:14:48,6 --> 00:14:55,0
fue puesto en órbita empleando un cohete Ariane 5 de la Agencia Europea del Espacio.

112
00:15:14,0 --> 00:15:16,1
Sus objetivos principales

113
00:15:16,2 --> 00:15:21,5
son la detección de la emisión en rayos X de los objetos del Sistema Solar,

114
00:15:21,6 --> 00:15:25,0
estudios detallados de las regiones de formación estelar,

115
00:15:25,3 --> 00:15:30,0
investigación de la formación y la evolución de los cúmulos de galaxias,

116
00:15:31,0 --> 00:15:34,0
el entorno de agujeros negros supermasivos

117
00:15:35,0 --> 00:15:40,0
y el cartografiado de la misteriosa materia oscura.

118
00:15:44,0 --> 00:15:48,3
Nustar se lanzó en Junio de 2012

119
00:15:48,5 --> 00:15:52,0
y su misión principal es observar los agujeros negros super masivos

120
00:15:52,5 --> 00:15:57,0
ocultos por largas cantidades de polvo y gas.

121
00:16:03,0 --> 00:16:08,0
La misión estadounidense Fermi y la misión europea INTEGRAL

122
00:16:08,5 --> 00:16:13,0
detectan la radiación más energética procedente del espacio,

123
00:16:13,1 --> 00:16:15,0
los rayos Gamma.

124
00:16:22,0 --> 00:16:27,0
Con estos observatorios estudiamos los objetos celestes como el Sol,

125

00:16:27,2 --> 00:16:31,0

para comprender los mecanismos que crean las erupciones solares

126

00:16:31,2 --> 00:16:38,0

así como las altas temperaturas de su atmósfera externa, llamada corona.

127

00:16:53,0 --> 00:16:56,

Observamos el nacimiento de nuevas estrellas

128

00:16:56,1 --> 00:17:00,5

donde existen grandes nubes moleculares interestelares.

129

00:17:00,8 --> 00:17:05,9

En estas regiones, pequeñas inestabilidades gravitacionales

130

00:17:05,91 --> 00:17:08,0

pueden causar el colapso de estas nubes

131

00:17:08,1 --> 00:17:13,0

y dar lugar a la formación de nuevas estrellas y planetas.

132

00:17:33,0 --> 00:17:36,9

También estudiamos la muerte violenta de estrellas masivas

133

00:17:37,0 --> 00:17:42,0

que ocurre durante las explosiones de supernovas.

134

00:17:53,95 --> 00:17:58,6

Tras la explosión, los núcleos de las estrellas con altas masas

135

00:17:58,8 --> 00:18:02,0

acaban en lo que llamamos agujeros negros.

136

00:18:02,1 --> 00:18:06,0

Nada puede escapar de estos remanentes estelares.

137

00:18:06,1 --> 00:18:12,0

Incluso la luz queda atrapada, haciendo estos objetos invisibles.

138

00:18:12,5 --> 00:18:19,0

Su fuerte campo gravitacional distorsiona el tiempo y el espacio a su alrededor.

139

00:18:23,0 --> 00:18:27,0

Los agujeros negros atraen todo lo que se acerca a ellos,

140

00:18:27,5 --> 00:18:30,9

y de esta manera aumentan su masa.

141

00:18:31,0 --> 00:18:35,0

La materia, según colapsa hacia el agujero negro,

142

00:18:35,1 --> 00:18:38,5

crea un disco de acreción a su alrededor.

143

00:18:38,6 --> 00:18:42,0

En este disco, la temperatura y la energía cinética

144

00:18:42,1 --> 00:18:46,5

son tan elevadas que se generan rayos X y Gamma.

145

00:18:46,8 --> 00:18:51,0

A la vez, los fuertes campos gravitatorios crean chorros,

146

00:18:51,2 --> 00:18:55,0

que se mueven a velocidades próximas a las de la luz

147

00:18:55,1 --> 00:19:01,0

e interaccionan violentamente con la materia interestelar que los rodea.

148

00:19:10,0 --> 00:19:17,0

La muerte de estrellas de masa intermedia crea lo que llamamos estrellas de neutrones.

149

00:19:18,0 --> 00:19:21,0

Estos objetos giran a velocidades muy altas

150

00:19:21,1 --> 00:19:24,5

y su radiación puede observarse más fácilmente

151

00:19:24,6 --> 00:19:28,8

cuando el chorro de emisión apunta hacia la Tierra.

152

00:19:29,0 --> 00:19:33,5

Esto crea cambios periódicos en sus luminosidades

153

00:19:33,6 --> 00:19:38,0

y es la razón por la que los llamamos púlsares.

154

00:19:40,5 --> 00:19:45,0

Los púlsares pueden tener también discos de acreción y chorros,

155

00:19:45,5 --> 00:19:50,0

pero sus escalas son más pequeñas comparadas con los agujeros negros.

156

00:20:07,5 --> 00:20:10,0

También observamos estrellas binarias

157

00:20:10,1 --> 00:20:15,0

que están muy próximas e interaccionan fuertemente entre sí.

158

00:20:31,0 --> 00:20:36,0

Hay casos especiales, donde una de las estrellas binarias es muy densa,

159

00:20:36,5 --> 00:20:41,0

como una estrella de neutrones o un agujero negro de masa estelar.

160

00:20:45,0 --> 00:20:50,2

En estos casos, la masa se transfiere a la estrella de neutrones

161

00:20:50,5 --> 00:20:54,0

o al agujero negro estelar desde la estrella compañera,

162

00:20:54,01 --> 00:20:59,0

que en ocasiones acaba en la violenta explosión de una supernova.

163

00:21:09,5 --> 00:21:13,0

Observamos los resultados de la fusión de dos estrellas comunes

164

00:21:13,1 --> 00:21:18,2

o la fusión más violenta de dos estrellas de neutrones.

165

00:21:18,3 --> 00:21:23,5

Estas fusiones siempre acaban en las explosiones más brillantes conocidas

166

00:21:23,6 --> 00:21:26,7

que producen rayos X y Gamma:

167

00:21:26,8 --> 00:21:29,0

los estallidos de rayos Gamma.

168

00:21:37,0 --> 00:21:39,95

Los estallidos de rayos Gamma

169

00:21:39,95 --> 00:21:44,0

son los eventos más energéticos que se conocen en el Universo.

170

00:21:44,8 --> 00:21:47,8

El satélite italiano, BeppoSAX

171

00:21:47,82 --> 00:21:51,0

jugó un papel crucial en la identificación y comprensión

172

00:21:51,05 --> 00:21:53,995

de lo que son los estallidos de rayos Gamma.

173

00:21:54,0 --> 00:21:59,0

La misión Swift es una misión dedicada para encontrar y estudiar

174

00:21:59,05 --> 00:22:02,0

los estallidos de rayos Gamma.

175

00:22:10,0 --> 00:22:15,0

Menos frecuentes, pero a escalas mayores y más impresionantes

176

00:22:15,053 --> 00:22:18,8

se encuentran las fusiones de dos agujeros negros.

177

00:22:19,0 --> 00:22:22,0

Estos son los fenómenos más violentos en el Universo

178

00:22:22,2 --> 00:22:27,0

y generan inconcebibles cantidades de una forma exótica de energía,

179

00:22:27,6 --> 00:22:30,0

la radiación gravitatoria.

180

00:22:43,0 --> 00:22:47,0

También observamos el centro de nuestra Galaxia,

181

00:22:47,1 --> 00:22:51,9

donde un agujero negro está interaccionando con la materia que lo rodea.

182

00:22:52,0 --> 00:22:55,

El estudio del movimiento de las estrellas cercanas

183

00:22:55,2 --> 00:22:58,0

ha revelado que la masa del agujero negro

184

00:22:58,5 --> 00:23:02,9

es 4 millones de veces la masa de nuestro Sol.

185

00:23:15,0 --> 00:23:18,2

Las observaciones del telescopio Fermi

186

00:23:18,3 --> 00:23:22,

muestran que hay dos grandes lóbulos de rayos Gamma

187

00:23:22,1 --> 00:23:28,0

que se extienden hasta 25000 años luz desde el centro de nuestra Galaxia.

188

00:23:43,0 --> 00:23:46,0

Estudiamos en detalle galaxias

189

00:23:46,01 --> 00:23:50,0

que emiten enormes cantidades de energía desde sus núcleos

190

00:23:50,5 --> 00:23:54,0

y se conocen como Núcleos Activos de Galaxias:

191

00:23:54,05 --> 00:23:58,0

radio galaxias, cuásares y blazars.

192

00:24:03,0 --> 00:24:08,1

Estas galaxias tienen agujeros negros masivos en su centro,

193

00:24:08,15 --> 00:24:14,0

con masas de un millón o incluso mil millones de veces la masa de nuestro Sol

194

00:24:14,2 --> 00:24:17,0

y acretan enormes cantidades de materia

195

00:24:17,01 --> 00:24:22,0

y tienen chorros que se extienden hacia el medio intergaláctico.

196

00:24:36,0 --> 00:24:42,0

Observamos las interacciones, las colisiones y las fusiones de galaxias enteras,

197

00:24:42,2 --> 00:24:46,0

que juegan un papel crucial en su evolución.

198

00:25:23,0 --> 00:25:28,2

Finalmente, podemos observar el Universo primordial,

199

00:25:28,6 --> 00:25:33,0

donde la muerte de las primeras estrellas fue mucho más violenta

200

00:25:33,01 --> 00:25:39,0

y las interacciones y las fusiones de las galaxias tenían lugar más frecuentemente.

201

00:25:50,2 --> 00:25:56,01

Todas estas observaciones nos ayudan a comprender la evolución de nuestro Universo

202

00:25:56,02 --> 00:25:59,0

y las leyes físicas que lo gobiernan.

203

00:26:11,0 --> 00:26:19,0

La misión Athena de la Agencia Europea del Espacio se lanzará en 2028.

204

00:26:19,2 --> 00:26:23,5

Revolucionará nuestro conocimiento del Universo de alta energía

205

00:26:23,6 --> 00:26:29,0

portando el telescopio de rayos X más grande nunca construido.

206

00:26:30,0 --> 00:26:35,0

Athena observará los primeros agujeros negros del Universo temprano

207

00:26:35,2 --> 00:26:38,0

y comprenderá cómo interaccionan

208

00:26:38,2 --> 00:26:43,0

y cómo influyen en la evolución de sus galaxias anfitrionas.

209

00:26:50,0 --> 00:26:53,6

El Universo visto en rayos X y Gamma

210

00:26:53,7 --> 00:26:58,0
es un entorno inhóspito y violento.

211
00:27:03,0 --> 00:27:06,5
Vivimos bajo la seguridad de una atmósfera

212
00:27:06,6 --> 00:27:09,95
y residimos en una nave que llamamos Tierra,

213
00:27:10,0 --> 00:27:15,0
sin ser conscientes de todos estos impresionantes fenómenos

214
00:27:15,01 --> 00:27:18,0
que ocurren a nuestro lado.