INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ENERGÉTICAS Y APLICACIONES INDUSTRIALES

UCLM
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

inei
Instituto de Investigaciones Energéticas y Aplicaciones Industriales
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

AAM
Agrupación Astronómica de Miguelturra

UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

"JORNADAS DE ASTRONOMÍA"
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DEL INEI-UCLM

Prof. Dr. Guillermo Sánchez
Universidad de Salamanca

"Un Viaje Imaginario desde el Sistema Solar hasta los Confines del Cosmos"

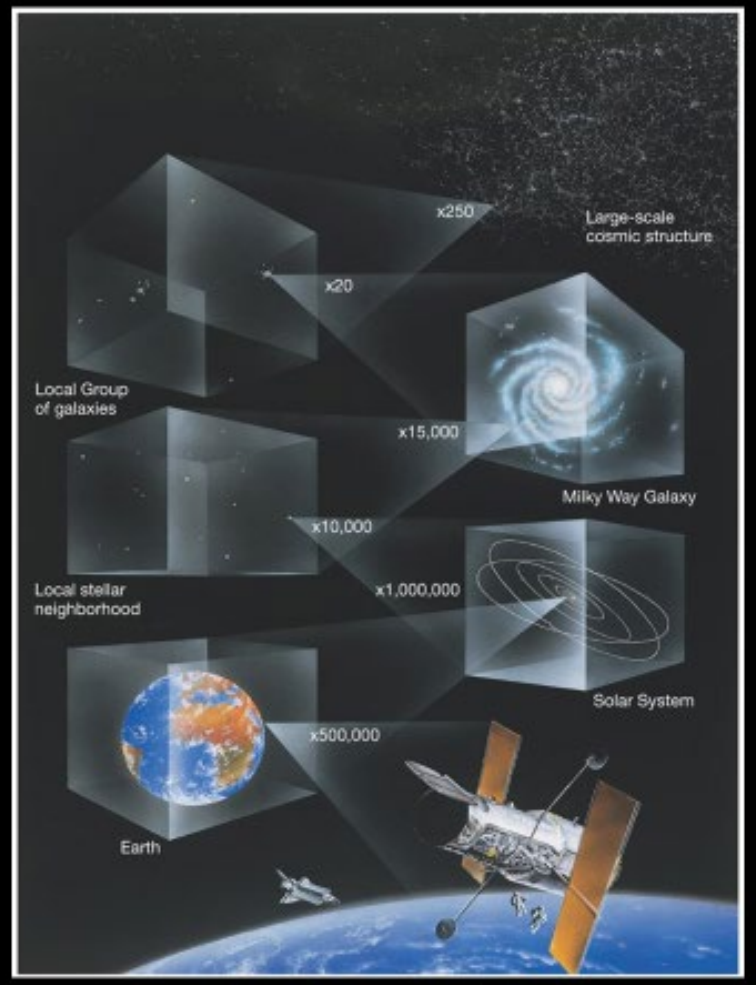
«El universo no sólo es más extraño de lo que imaginamos, es más extraño de lo que podemos imaginar»

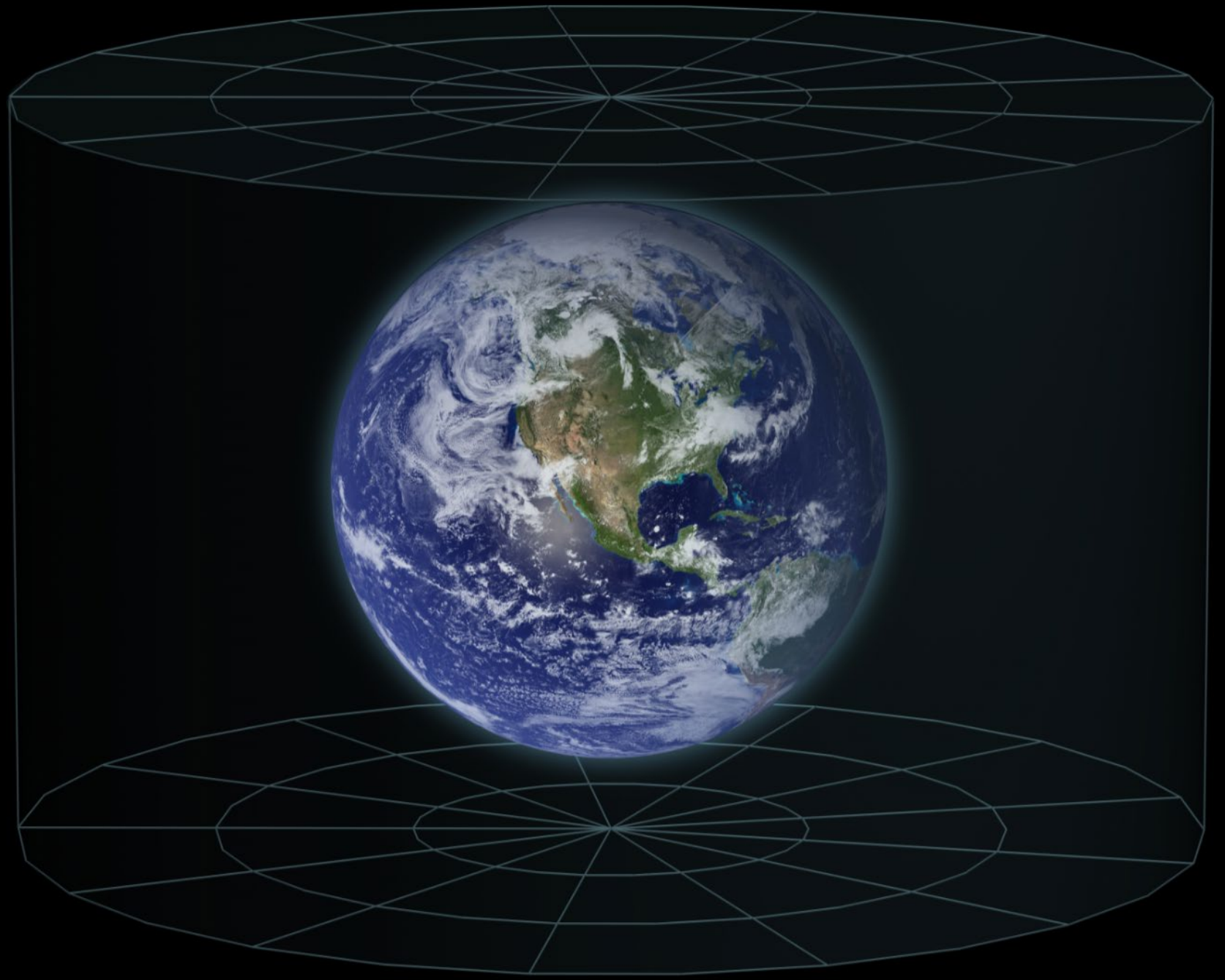
J. B. Sanderson Haldane

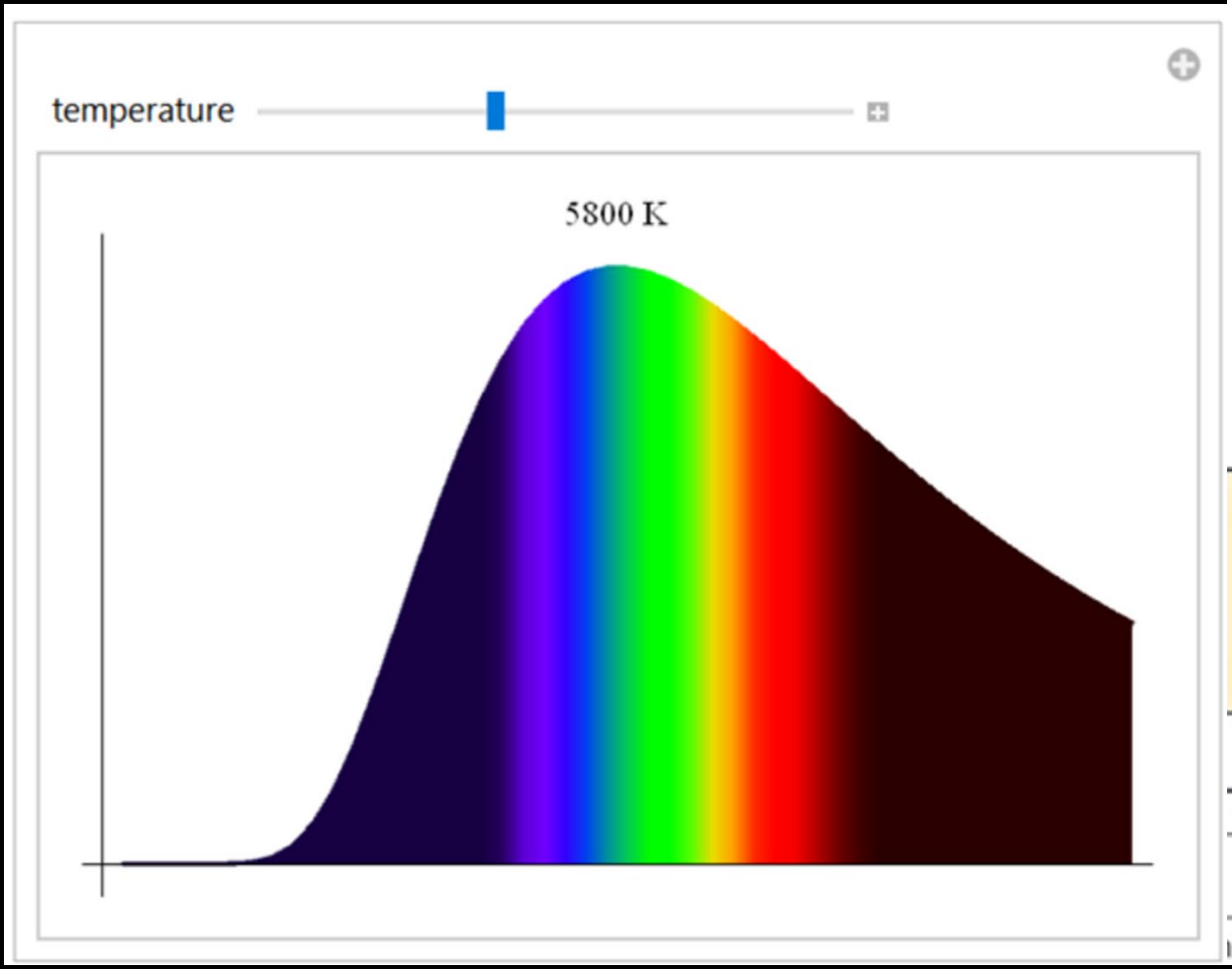
Un viaje imaginario desde el sistema solar hasta los confines del universo observable

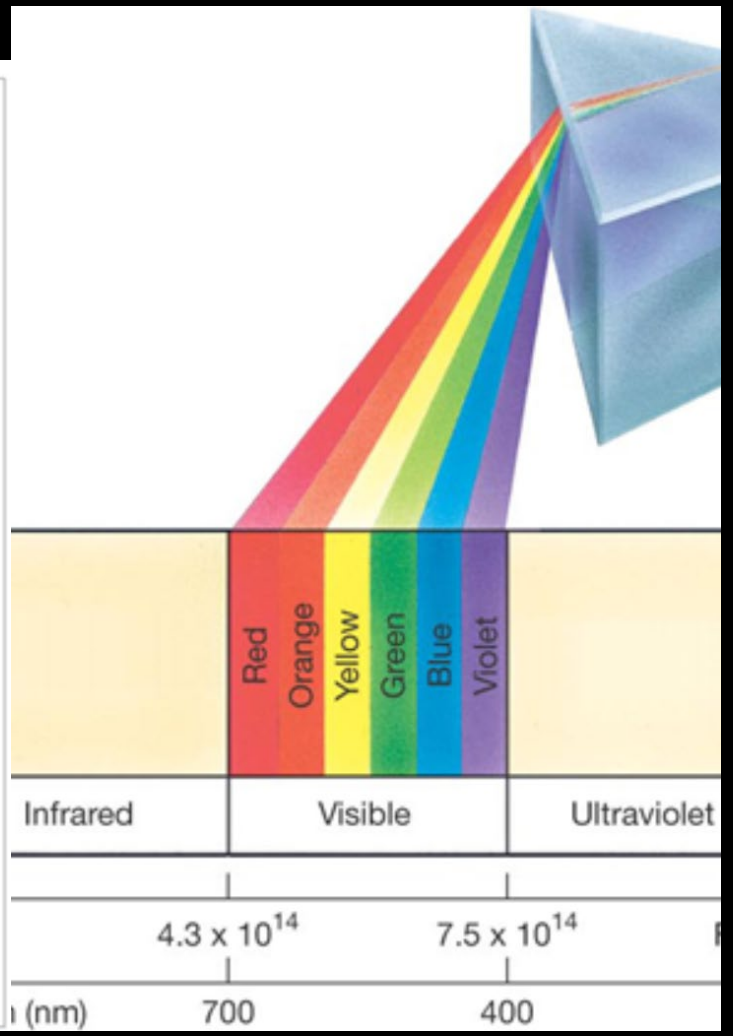
J. Guillermo Sánchez León
http://diarium.usal.es/guillermo

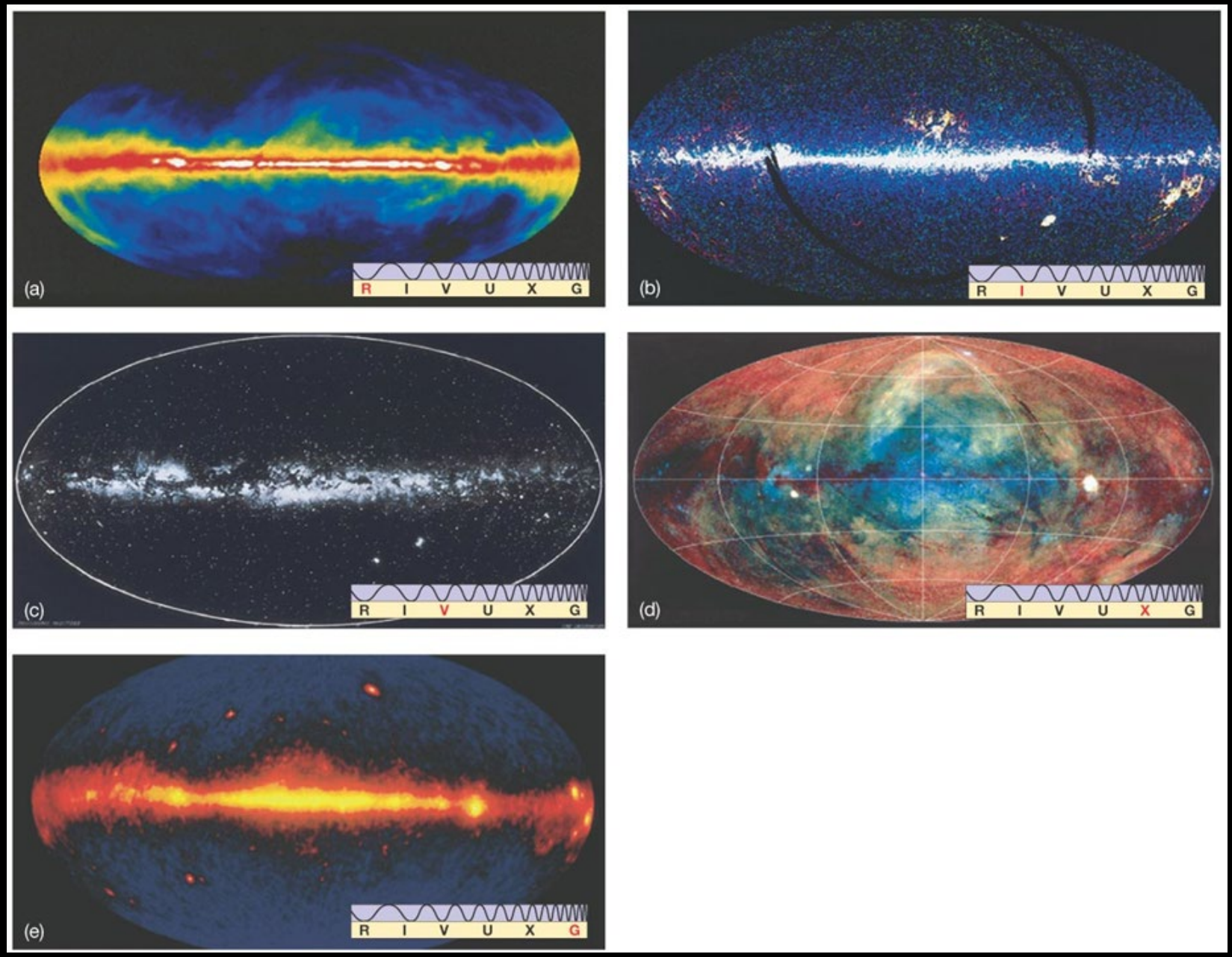
Un viaje en el tiempo

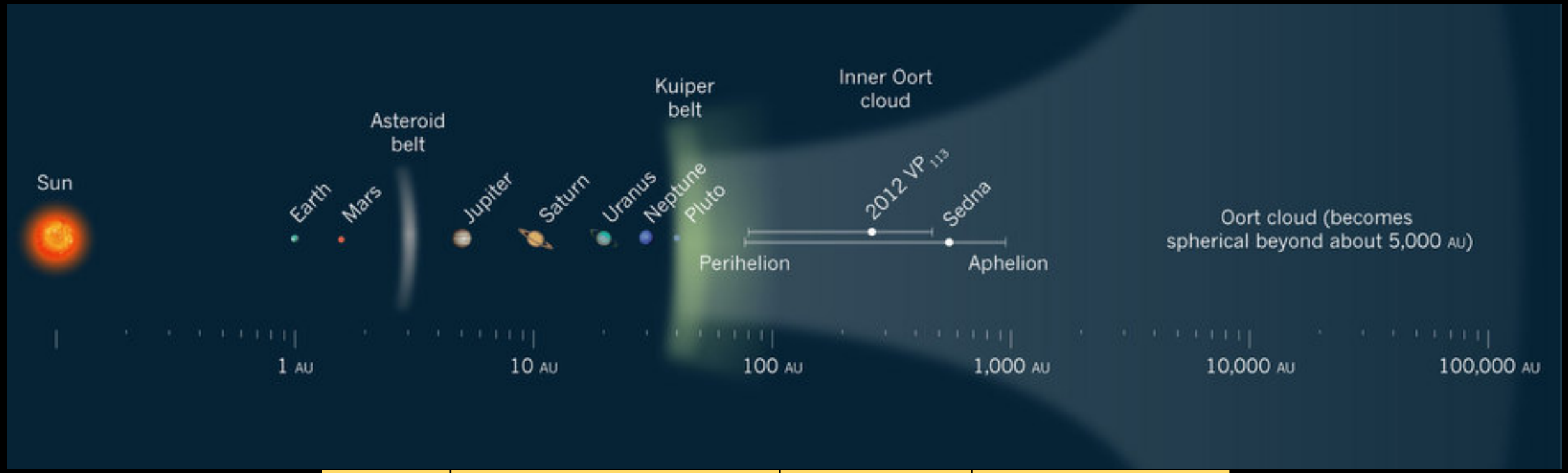




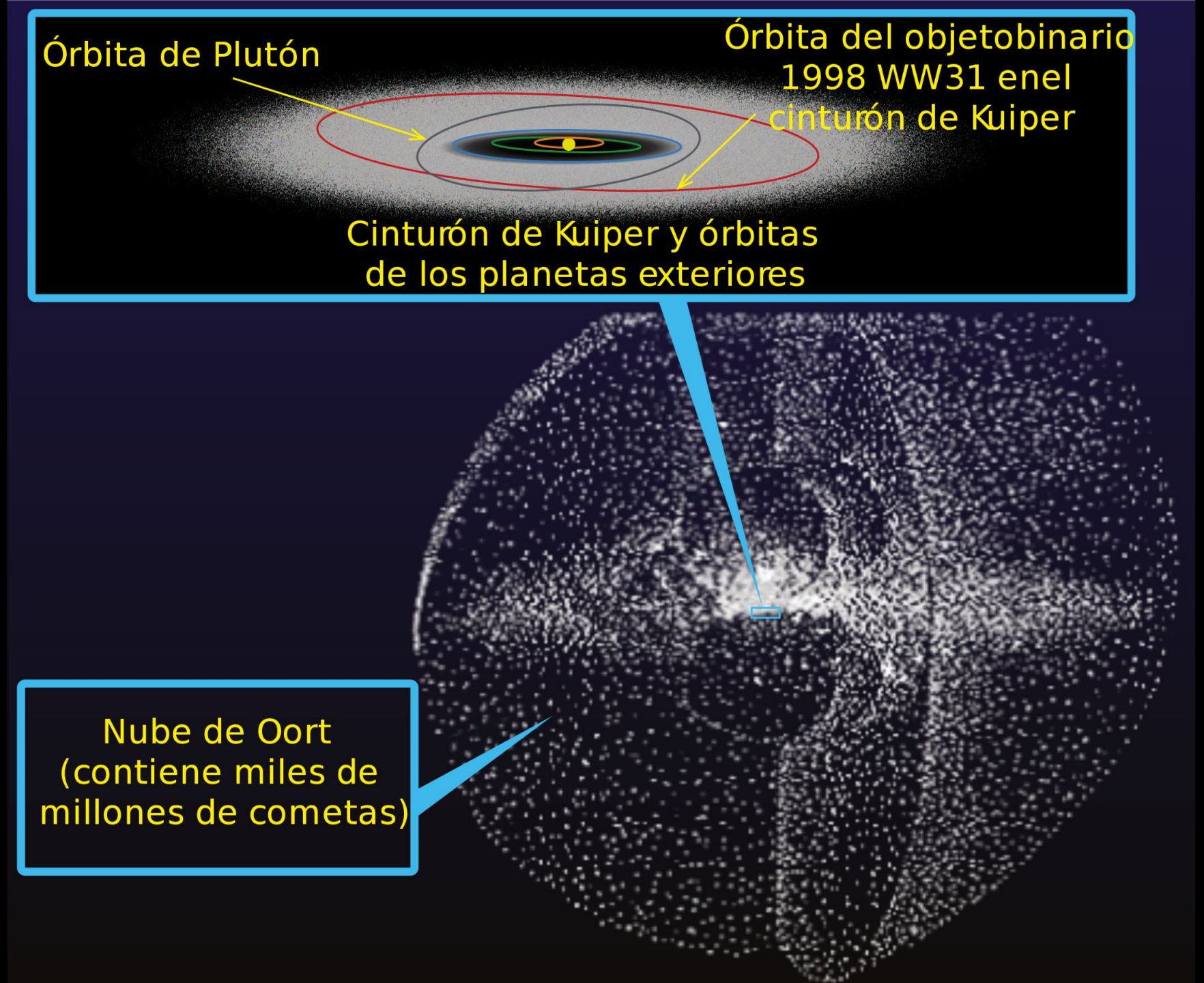

temperature
5800 K

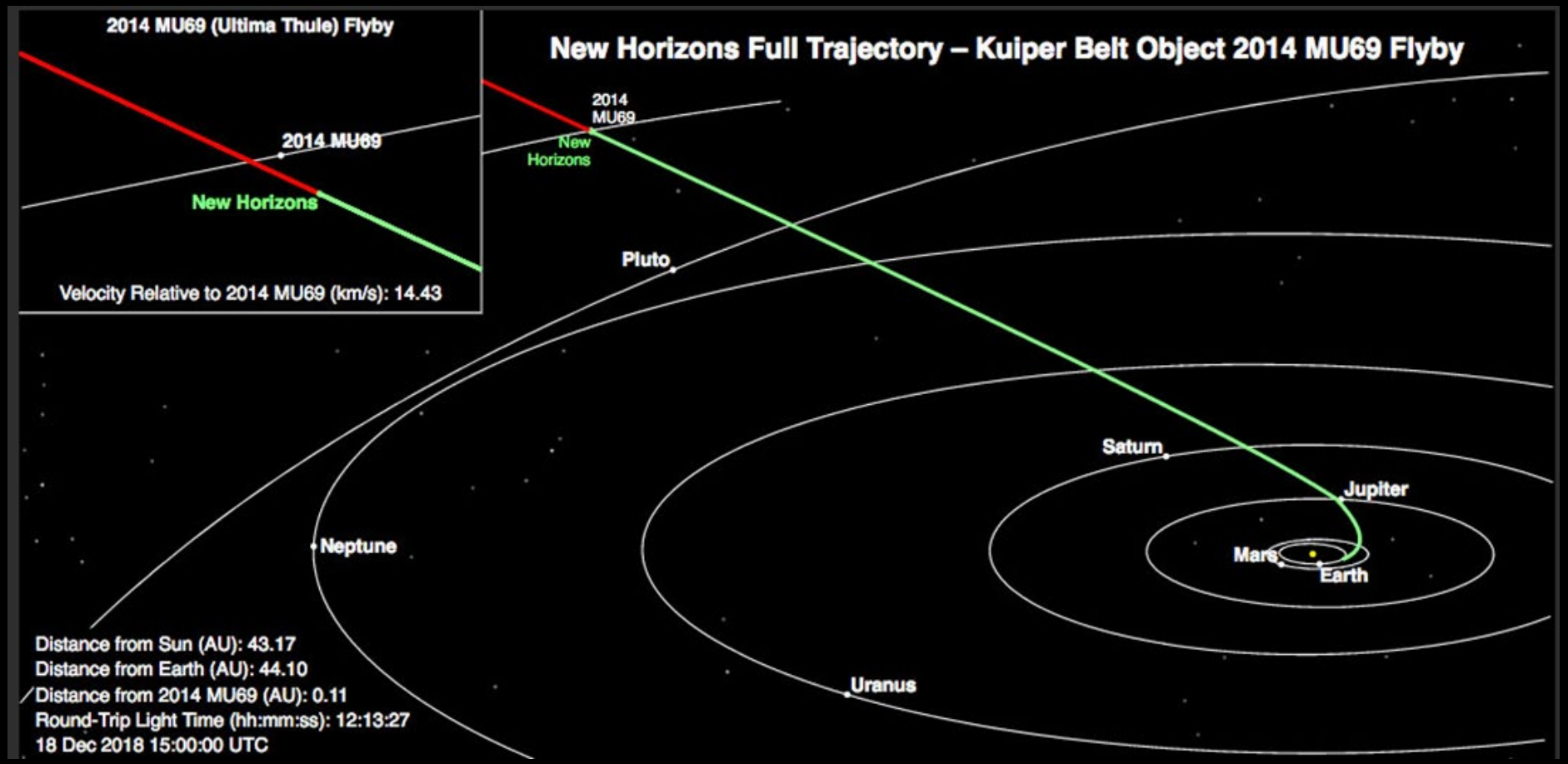

Red
Orange
Yellow
Green
Blue
Violet
Infrared
Visible
Ultraviolet
4.3 x 10^14
7.5 x 10^14
(nm)
700
400


(a)
R I V U X G
(b)
R I V U X G
(c)
R I V U X G
(d)
R I V U X G
(e)
R I V U X G



Objeto	Tamaños relativos UA	Distancia (m)	Diametro (mm)	Objeto	UA	Distancia relativa
Sol			10	Cinturón Kuiper	30-55	30-55 m
Mercurio	0.4	0.4	0.03	Nube de Oort		
Venus	0.7	0.7	0.1	Interior	60-1000	60 m-1 km
Tierra	1.0	1.0	0.1	Exterior	10^3-10^5	1-100 km
Marte	1.5	1.5	0.05			
Jupiter	5.1	5.1	0.9	Proxima Centauri	267000	267 km
Saturno	9.4	9.4	0.8		4.2 a.l.	
Urano	18.9	18.9	0.3		1.3 parsec	
Neptuno	29.6	29.6	0.3			

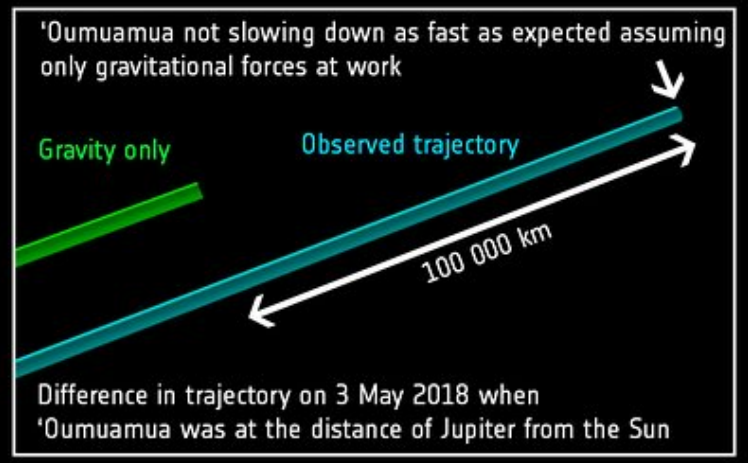

Órbita de Plutón
Órbita del objetobinario
1998 WW31 enel
cinturón de Kuiper
Cinturón de Kuiper y órbitas
de los planetas exteriores
Nube de Oort
(contiene miles de
millones de cometas)

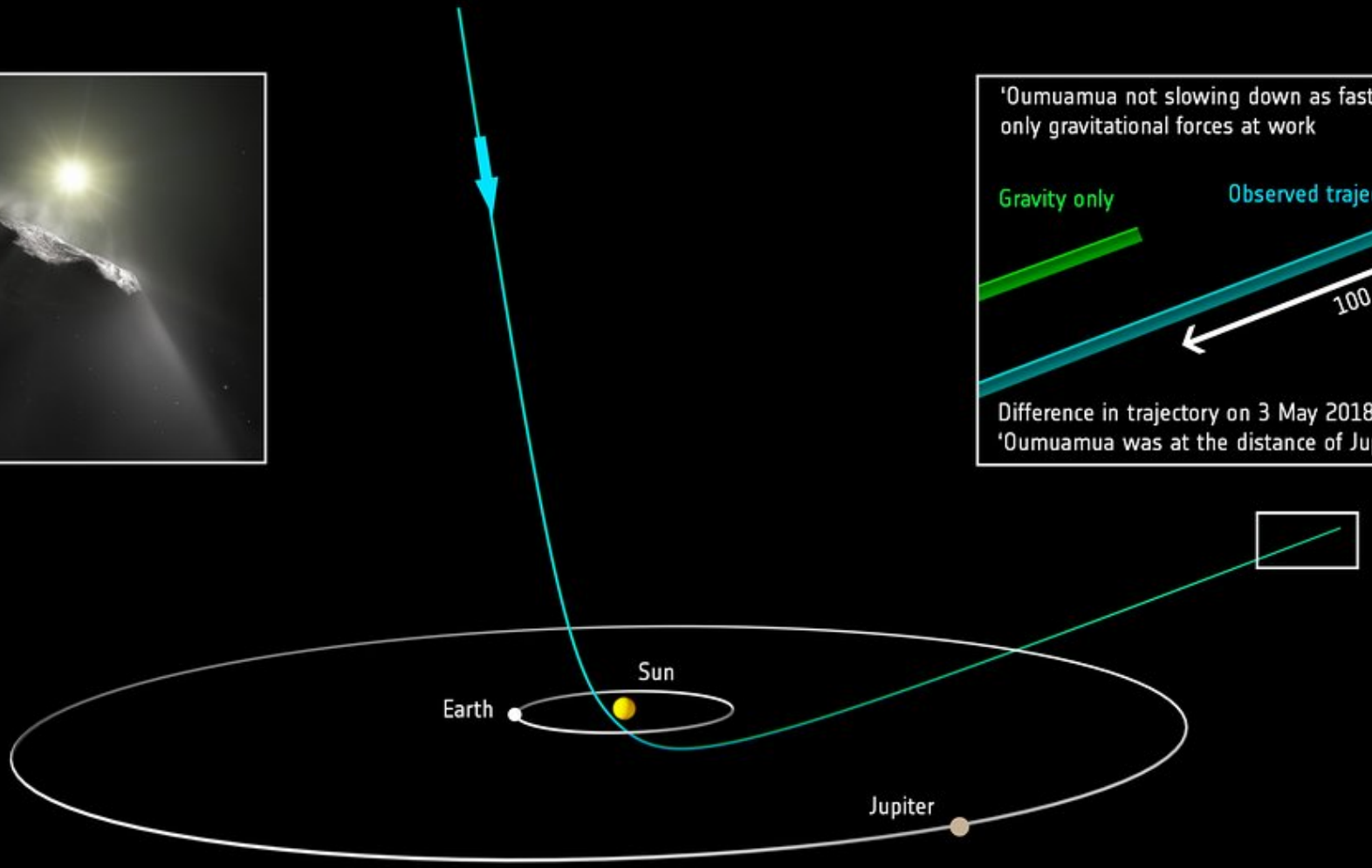

2014 MU69 (Ultima Thule) Flyby
2014 MU69
New Horizons
Velocity Relative to 2014 MU69 (km/s): 14.43
New Horizons Full Trajectory – Kuiper Belt Object 2014 MU69 Flyby
2014
MU69
New
Horizons
Pluto
Saturn
Jupiter
Neptune
Mars
Earth
Uranus
Distance from Sun (AU): 43.17
Distance from Earth (AU): 44.10
Distance from 2014 MU69 (AU): 0.11
Round-Trip Light Time (hh:mm:ss): 12:13:27
18 Dec 2018 15:00:00 UTC

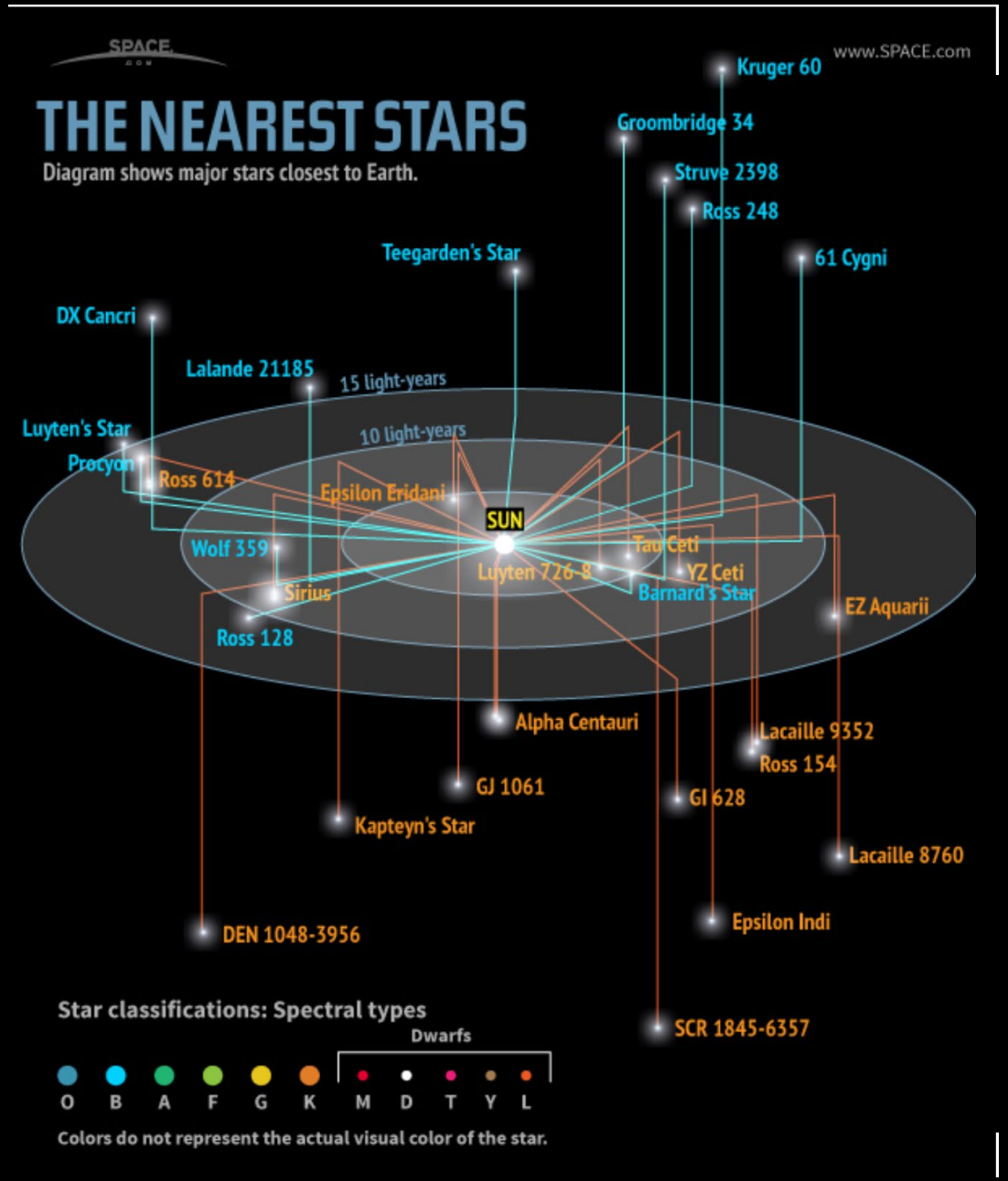
Ultima Thule desde New Horizons

NASA/JHUAPL/SwRI/Thomas Appéré


Artist impression of 'Oumuamua

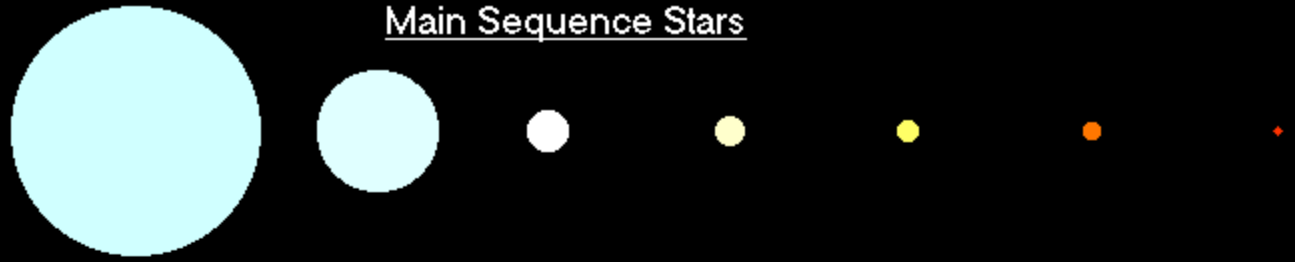

'Oumuamua not slowing down as fast as expected assuming only gravitational forces at work
Gravity only
Observed trajectory
100 000 km
Difference in trajectory on 3 May 2018 when 'Oumuamua was at the distance of Jupiter from the Sun


Sun
Earth
Jupiter



	Star system	Distance in light-years	Stellar type (s)	Observed planets
1	Alpha Centauri	4.24-4.37	M, G, K	1
2	Barnard's Star	5.96	M	
3	Wolf 359	7.78	M	
4	Lalande 21185	8.29	M	
5	Sirius	8.58	A, D	
6	Luyten 726-8	8.73	M, M	
7	Ross 154	9.68	M	
8	Ross 248	10.32	M	
9	Epsilon Eridani	10.52	K	2
10	Lacaille 9352	10.74	M	
11	Ross 128	10.92	M	
12	EZ Aquarii	11.27	M, M, M	
13	Procyon	11.40	F, D	
14	61 Cygni	11.40	K, K	
15	Struve 2398	11.53	M, M	
16	Groombridge 34	11.62	M, M	
17	Epsilon Indi	11.82	K, T, T	
18	DX Cancri	11.83	M	
19	Tau Ceti	11.89	G	5
20	GJ 1061	11.99	M	
21	YZ Ceti	12.13	M	
22	Luyten's Star	12.37	M	
23	Teegarden's Star	12.51	M	
24	SCR 1845-6357	12.57	M, T	
25	Kapteyn's Star	12.78	M	
26	Lacaille 8760	12.87	M	
27	Kruger 60	13.15	M, M	
28	DEN 1048-3956	13.17	M	
29	UGPS 0722-05	13.26	T	
30	Ross 614	13.35	M, M	

Main Sequence Stars



Spectral Type:	O	B	A	F	G	K	M
Temperature:	40 000K	20 000K	8500K	6500K	5700K	4500K	3200K
Radius (Sun=1):	10	5	1.7	1.3	1.0	0.8	0.3
Mass (Sun=1):	50	10	2.0	1.5	1.0	0.7	0.2
Luminosity (Sun=1):	100 000	1000	20	4	1.0	0.2	0.01
Lifetime (million yrs):	10	100	1000	3000	10 000	50 000	200 000
Abundance:	0.00001%	0.1%	0.7%	2%	3.5%	8%	80%

Giant Stars

Low mass stars near the end of their lives.

Spectral Type:	Mainly G, K or M
Temperature:	3000 to 10 000K
Radius (Sun=1):	10 to 50
Mass (Sun=1):	1 to 5
Luminosity (Sun=1):	50 to 1000
Lifetime (million yrs):	1000
Abundance:	0.4%

White Dwarfs

Dying remnant of an imploded star.

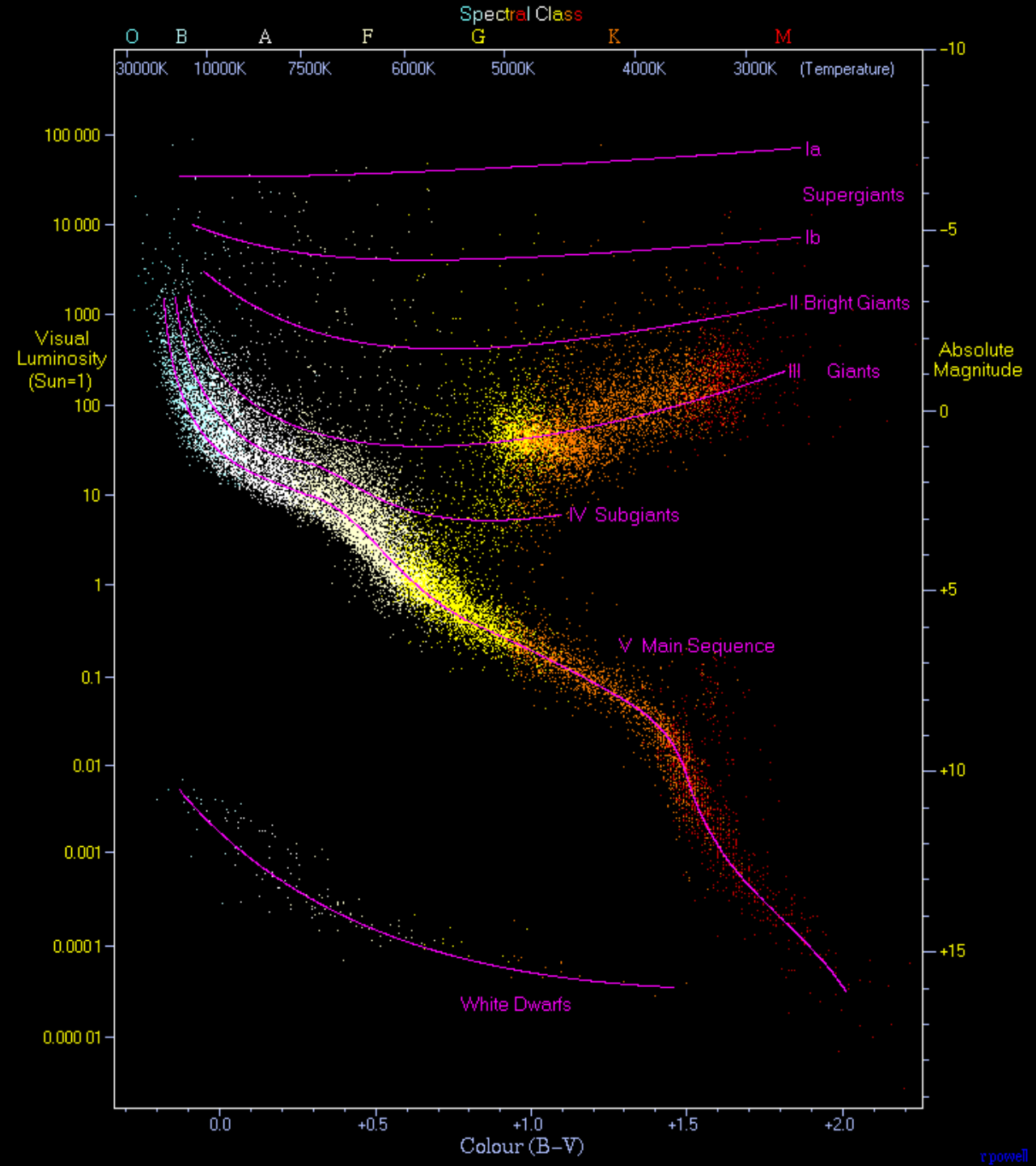
Spectral Type:	D
Temperature:	Under 80 000K
Radius (Sun=1):	Under 0.01
Mass (Sun=1):	Under 1.4
Luminosity (Sun=1):	Under 0.01
Lifetime (million yrs):	–
Abundance:	5%

Supergiant Stars

High mass stars near the end of their lives.

Spectral Type:	O, B, A, F, G, K or M
Temperature:	4000 to 40 000K
Radius (Sun=1):	30 to 500
Mass (Sun=1):	10 to 70
Luminosity (Sun=1):	30 000 to 1000 000
Lifetime (million yrs):	10
Abundance:	0.0001%

r powell

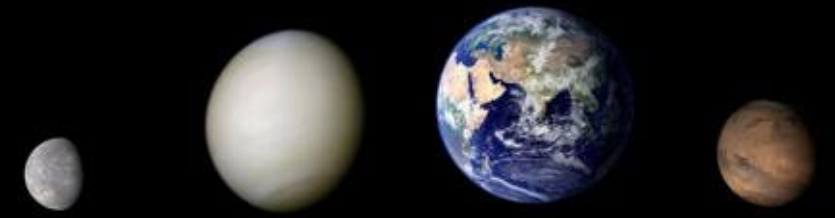

Spectral Class
O
B
A
F
G
K
M
30000K
10000K
7500K
6000K
5000K
4000K
3000K
(Temperature)
100 000
10 000
1000
100
10
1
0.1
0.01
0.001
0.0001
0.000 01
Visual Luminosity (Sun=1)
-10
-5
0
+5
+10
+15
Absolute Magnitude
Ia
Supergiants
Ib
II Bright Giants
III Giants
IV Subgiants
V Main Sequence
White Dwarfs
0.0
+0.5
+1.0
+1.5
+2.0
Colour (B–V)
r powell

Trappist-1 (A 39 a-l) luz de la tierra se encuentra la estrella.
Casi todas las estrellas probablemente tienen planetas y ¼ tiene planteas de la masa de la Tierra en la Zona Habitable

Illustrations

TRAPPIST-1 System

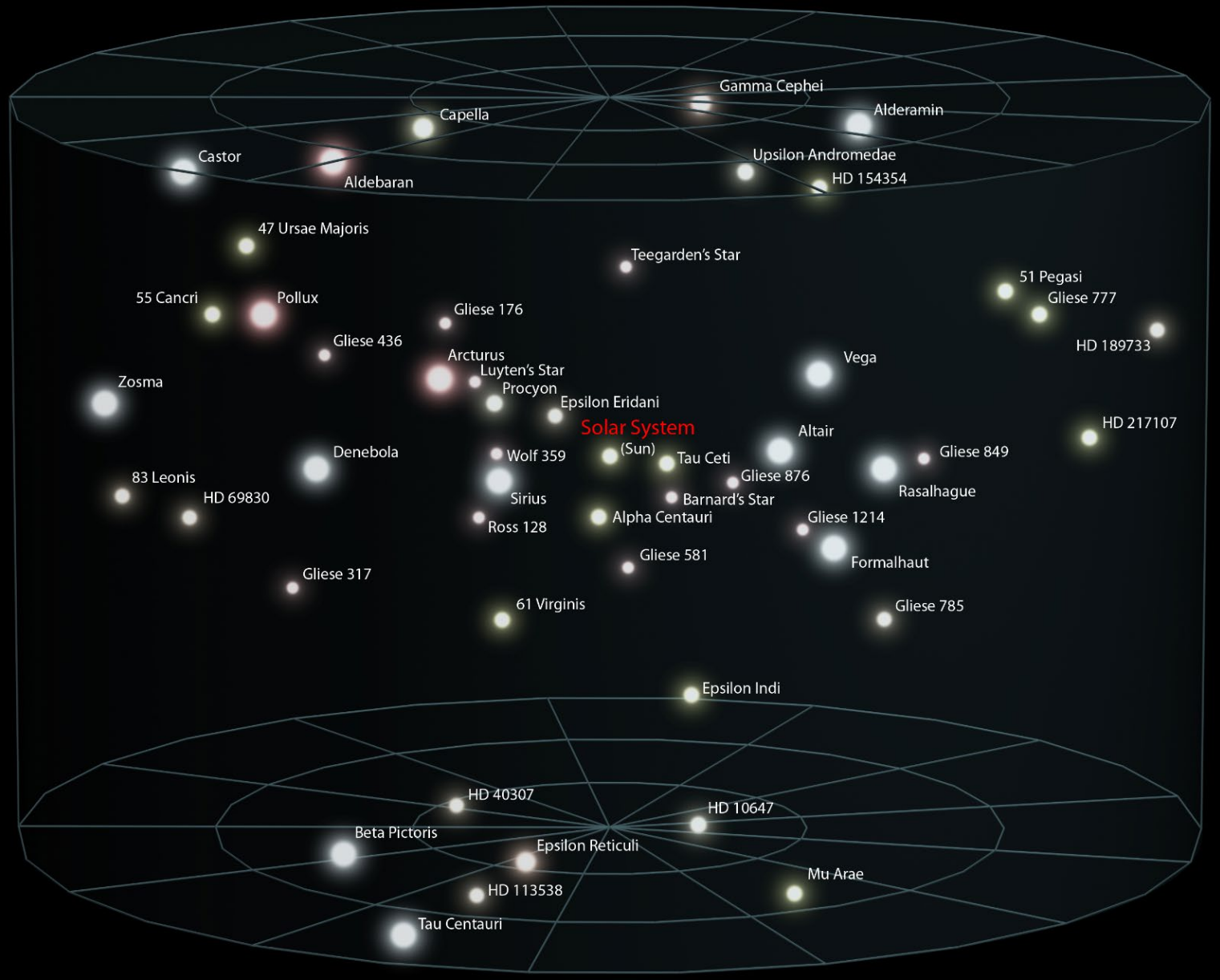
	b	c	d	e	f	g	h
Orbital Period *days*	1.51 *days*	2.42 *days*	4.05 *days*	6.10 *days*	9.21 *days*	12.35 *days*	~20 *days*
Distance to Star *Astronomical Units (AU)*	0.011 *AU*	0.015 *AU*	0.021 *AU*	0.028 *AU*	0.037 *AU*	0.045 *AU*	~0.06 *AU*
Planet Radius *relative to Earth*	1.09 R_{earth}	1.06 R_{earth}	0.77 R_{earth}	0.92 R_{earth}	1.04 R_{earth}	1.13 R_{earth}	0.76 R_{earth}
Planet Mass *relative to Earth*	0.85 M_{earth}	1.38 M_{earth}	0.41 M_{earth}	0.62 M_{earth}	0.68 M_{earth}	1.34 $_{earth}$	–

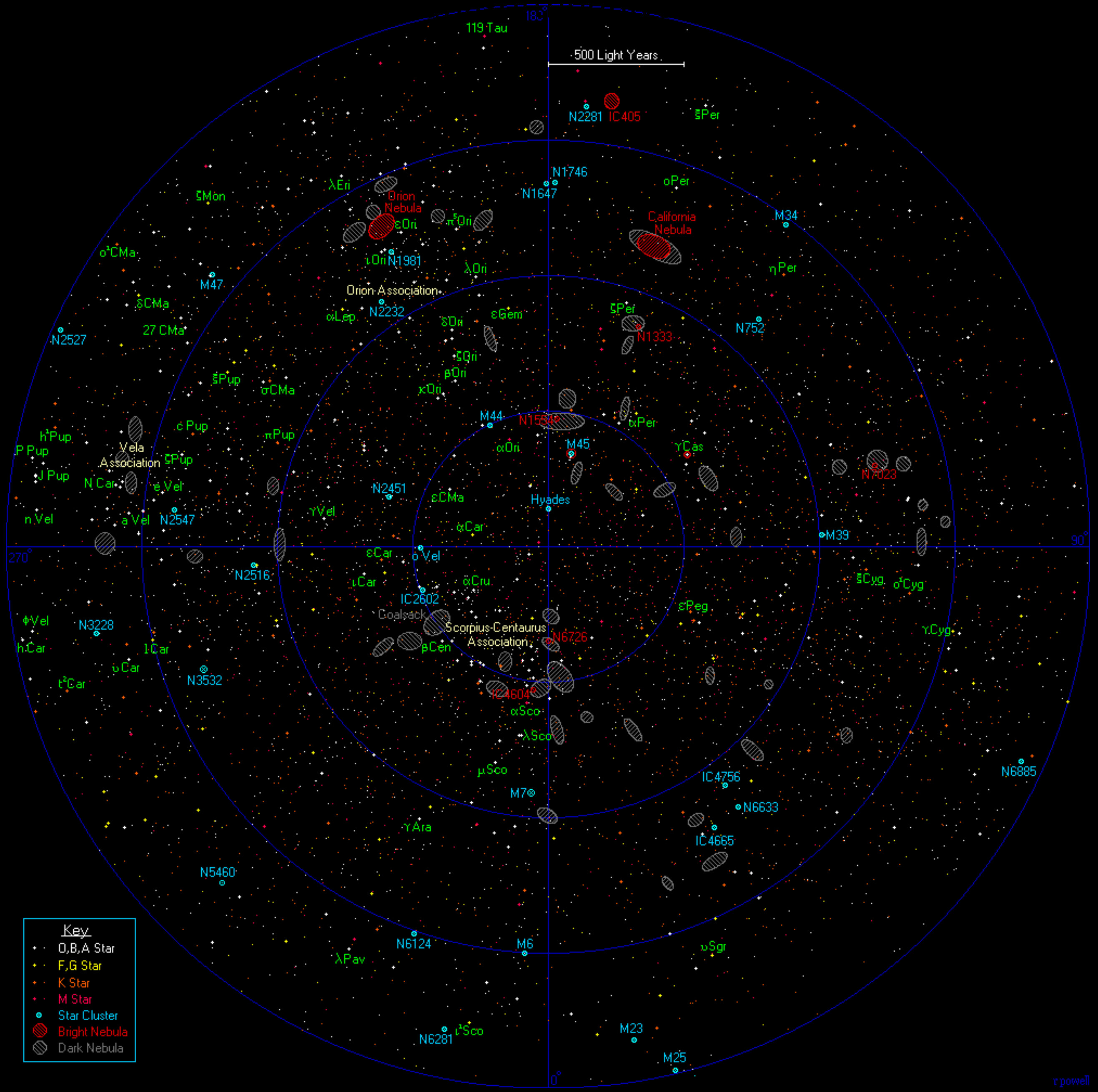


Solar System Rocky Planets

	Mercury	Venus	Earth	Mars
Orbital Period *days*	87.97 *days*	224.70 *days*	365.26 *days*	686.98 *days*
Distance to Star *Astronomical Units (AU)*	0.387 *AU*	0.723 *AU*	1.000 *AU*	1.524 *AU*
Planet Radius *relative to Earth*	0.38 R_{earth}	0.95 R_{earth}	1.00 R_{earth}	0.53 R_{earth}
Planet Mass *relative to Earth*	0.06 M_{earth}	0.82 M_{earth}	1.00 M_{earth}	0.11 M_{earth}

Hasta 100 a.l.


Gamma Cephei
Alderamin
Capella
Castor
Upsilon Andromedae
Aldebaran
HD 154354
47 Ursae Majoris
Teegarden's Star
51 Pegasi
Gliese 777
55 Cancri
Pollux
Gliese 176
HD 189733
Gliese 436
Arcturus
Vega
Luyten's Star
Zosma
Procyon
Epsilon Eridani
Solar System
HD 217107
Altair
Denebola
Wolf 359
(Sun)
Tau Ceti
Gliese 849
83 Leonis
Gliese 876
Rasalhague
HD 69830
Sirius
Barnard's Star
Ross 128
Alpha Centauri
Gliese 1214
Gliese 581
Formalhaut
Gliese 317
61 Virginis
Gliese 785
Epsilon Indi
HD 40307
HD 10647
Beta Pictoris
Epsilon Reticuli
Mu Arae
HD 113538
Tau Centauri



500 Light Years
180°
90°
270°
0°
119 Tau
N2281
IC405
ξPer
N1746
N1647
oPer
M34
Orion Nebula
California Nebula
λEri
ξMon
εOri
ιOri
N1981
λOri
ηPer
o¹CMa
M47
Orion Association
δCMa
N2232
αLep
δOri
εGem
ζPer
N1333
N752
N2527
27 CMa
ζOri
βOri
ξPup
σCMa
κOri
c Pup
M44
αOri
M45
αPer
γCas
h¹Pup
P Pup
J Pup
Vela Association
πPup
ζPup
N7023
N Car
e Vel
N2451
εCMa
Hyades
n Vel
a Vel
N2547
γVel
αCar
M39
εCar
o Vel
N2516
ιCar
αCru
ξCyg
o¹Cyg
IC2602
Coalsack
εPeg
φVel
N3228
Scorpius-Centaurus Association
N6726
γCyg
h Car
l Car
βCen
υ Car
N3532
t²Car
IC4604
αSco
λSco
μSco
IC4756
N6885
M7
N6633
γAra
IC4665
N5460
N6124
M6
λPav
υSgr
M23
N6281
ι¹Sco
M25
Key
O,B,A Star
F,G Star
K Star
M Star
Star Cluster
Bright Nebula
Dark Nebula

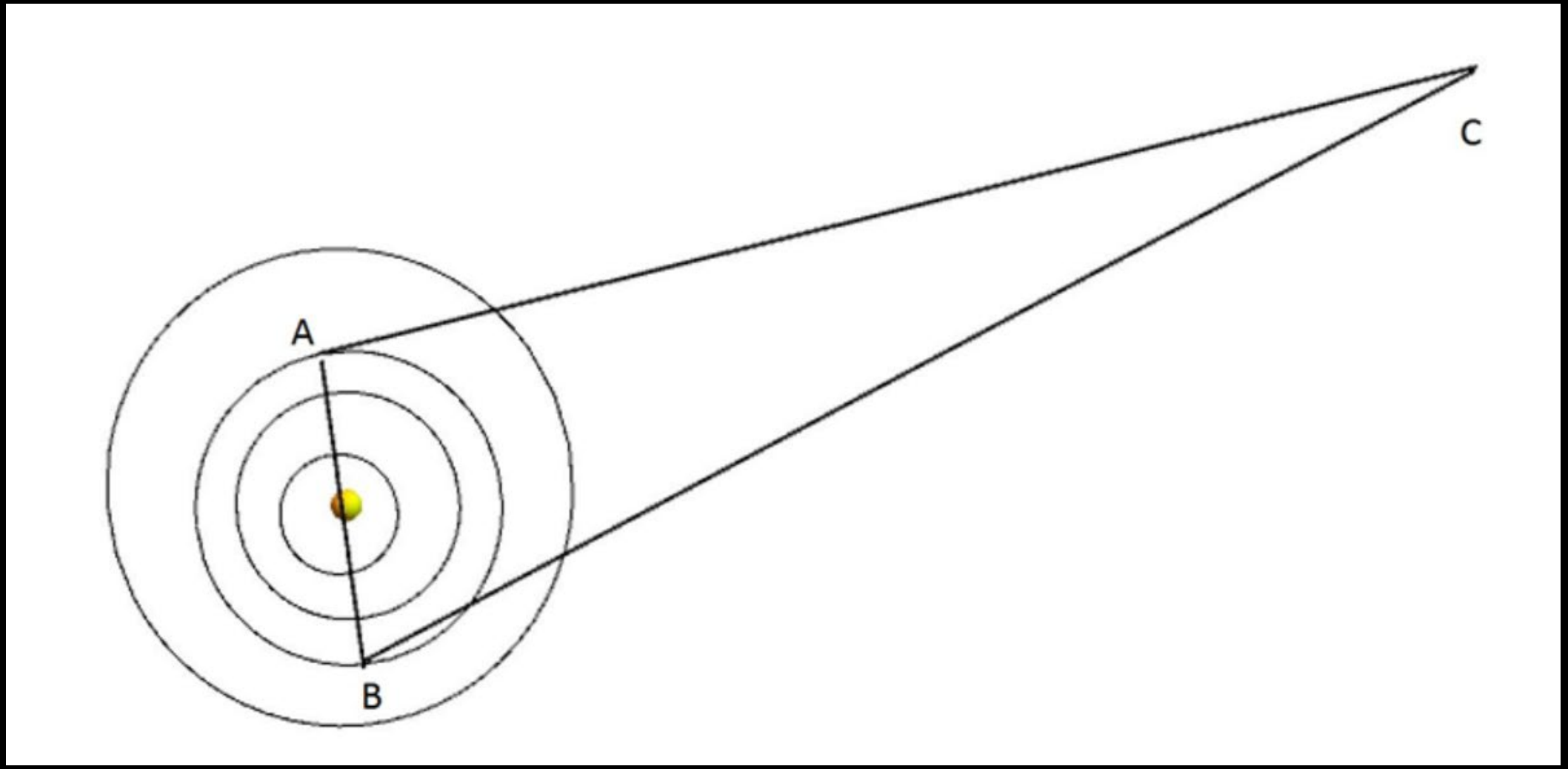
Cúmulos abiertos .- Pleyades a 440 a.l. Grupos de estrellas formados a partir de una misma nube molecular, sin estructura y en general asimétricos. Se pueden encontrar por todo el plano galáctico.

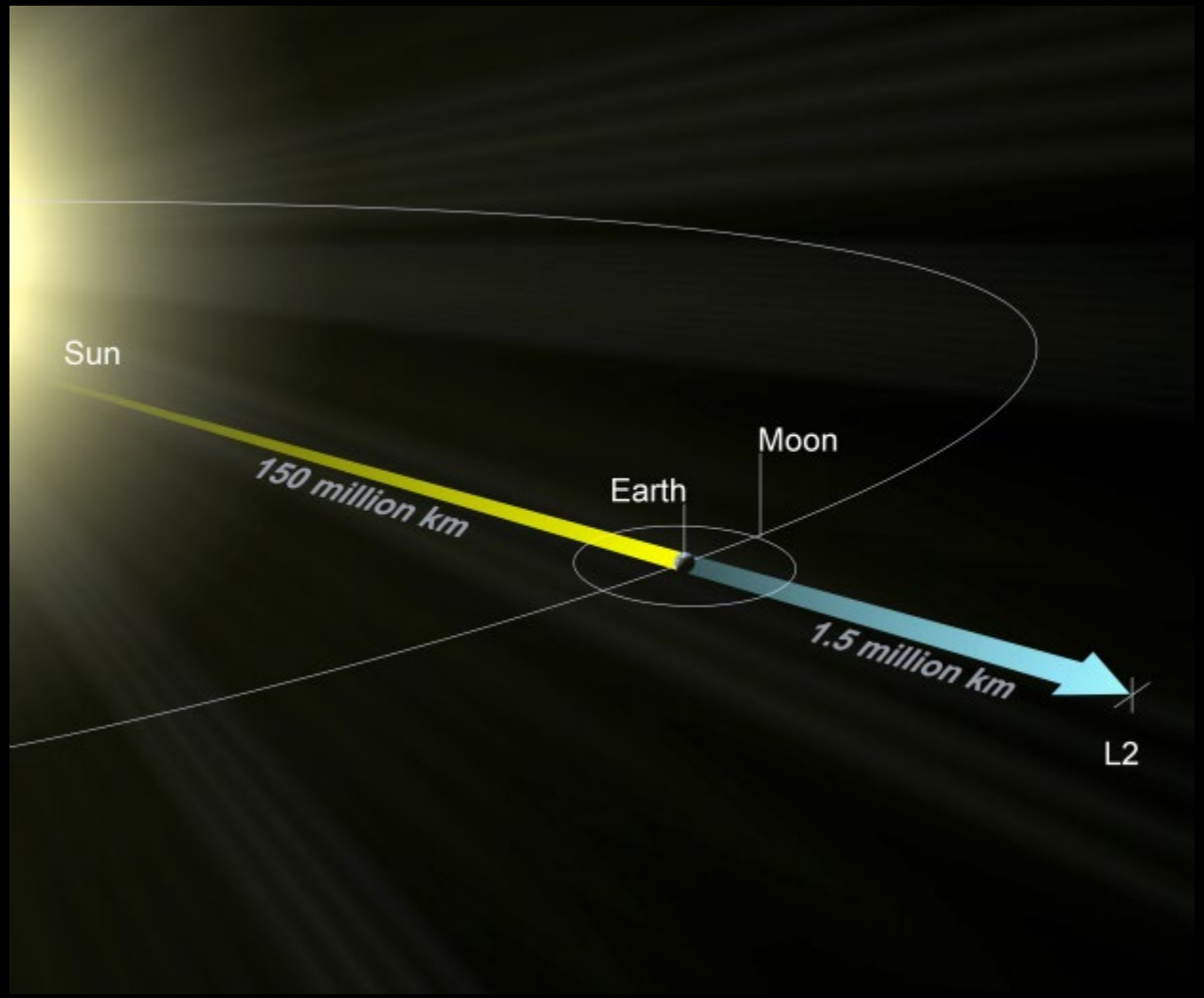
Nebulosas de reflexión.- La nebulosa de Orión (M42) a 1270 a.l, y 24 a.l de anchura (10º en el cielo). Contiene nubes interestelares, cúmulos estelares, regiones H II y nebulosas de reflexión).

Nebulosa de Emisión.- IC 5146: The Cocoon Nebula

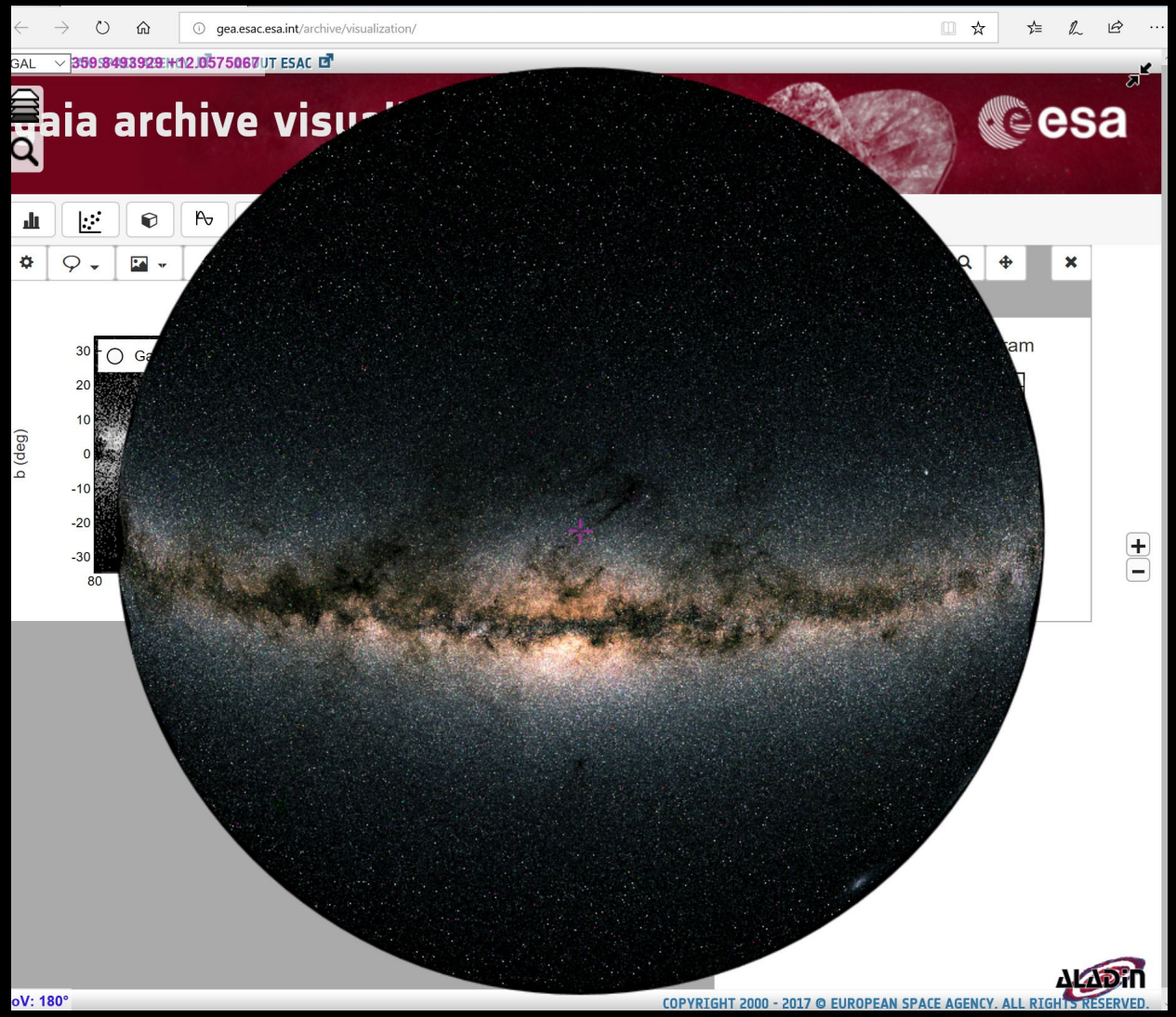
Semillero de estrellas.-4000 a.l. (ancho 15 a.l. hacia la constellation Cygnus. Es una nube de polvo, mileculas de diveso tipos y gas hidrogeno excitado (color rojo) por estrellas jovenes calientes

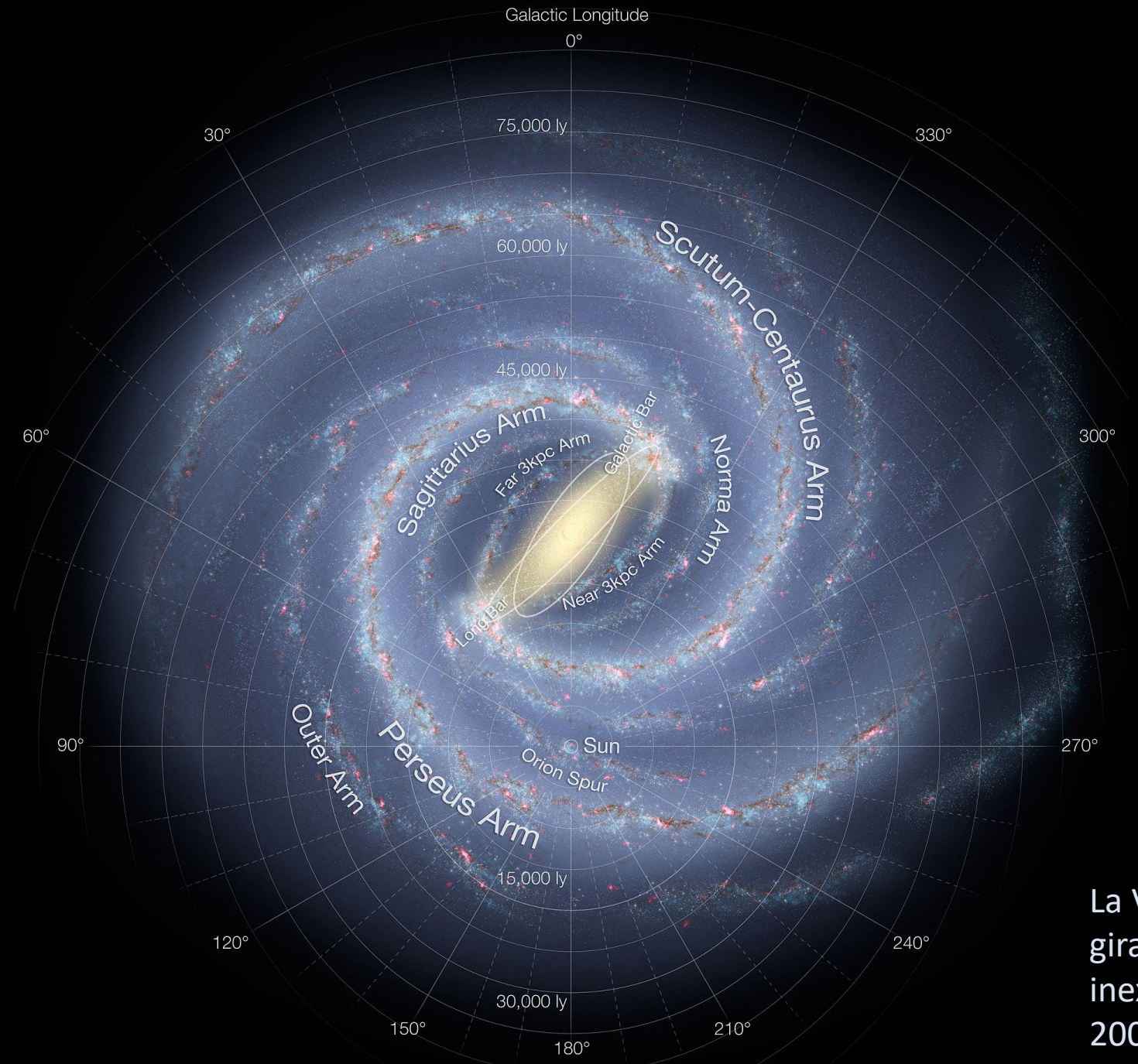
Nebulosa planetaria. La nebulosa del Anillo (M57). Situada en Lyra (2300 a.l.). En su centro hay una enana blanca


A
B
C

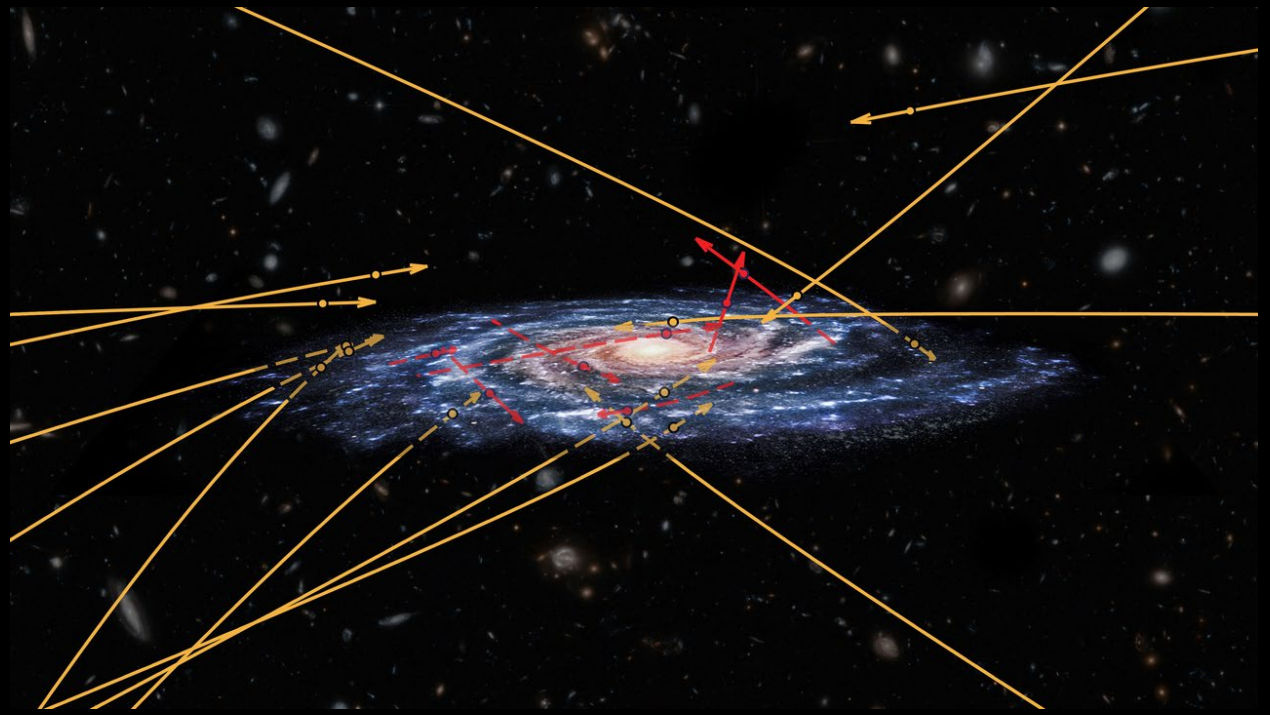

Sun
150 million km
Earth
Moon
1.5 million km
L2

http://gea.esac.esa.int/archive/visualization/

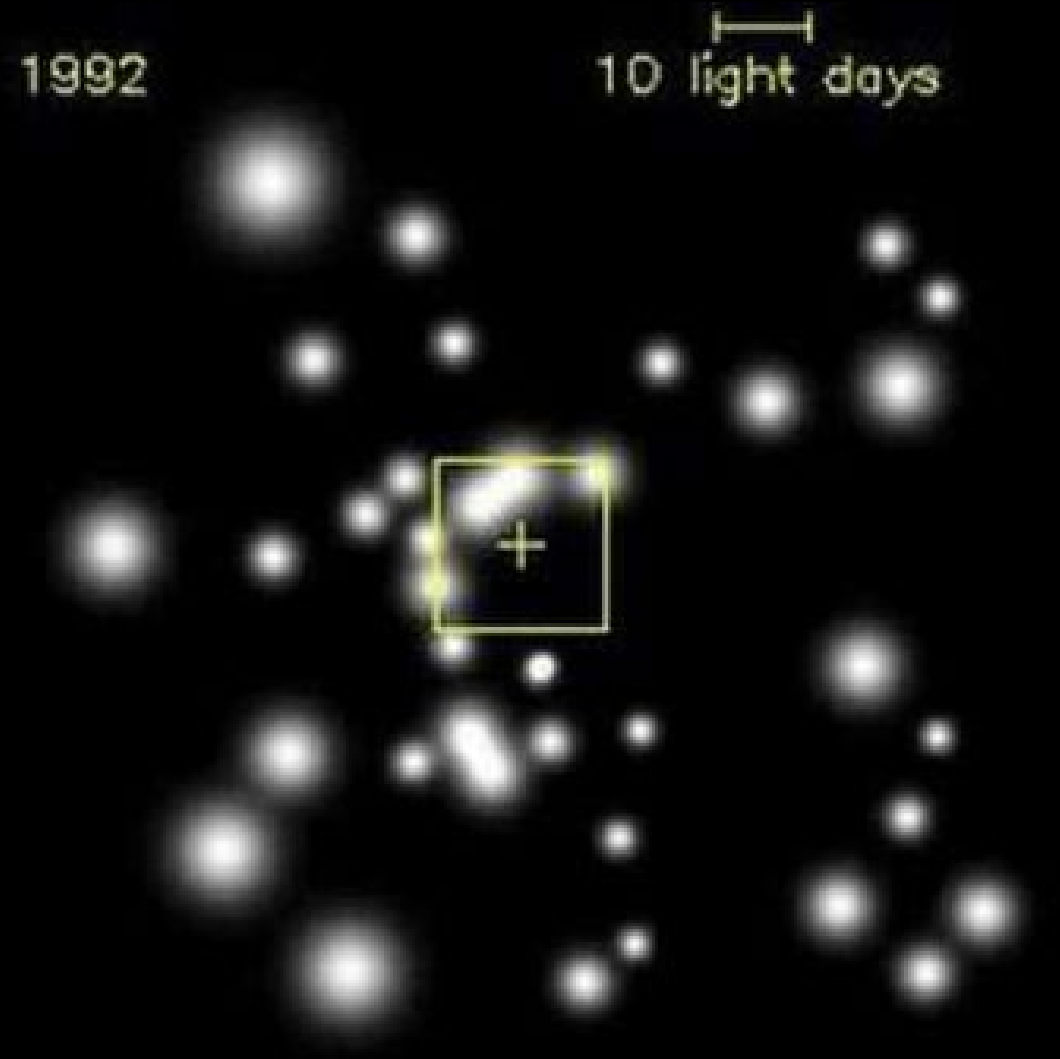




La Vía Láctea gira de forma inexplicada.
200 G Estrellas



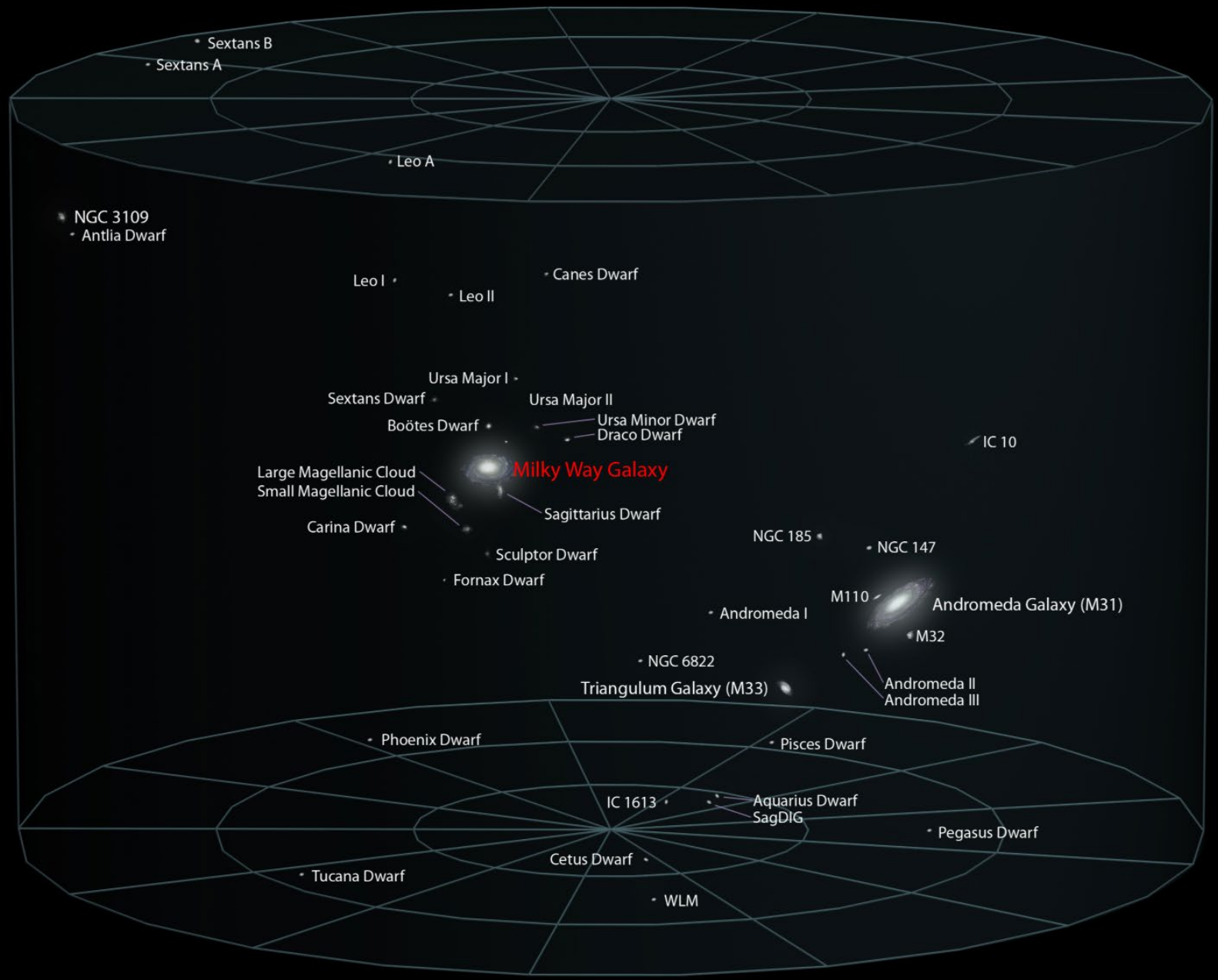
https://www.europapress.es/ciencia/astronomia/noticia-primeras-estrellas-via-lactea-pueden-venir-otra-galaxia-20181002142339.html


1992
10 light days

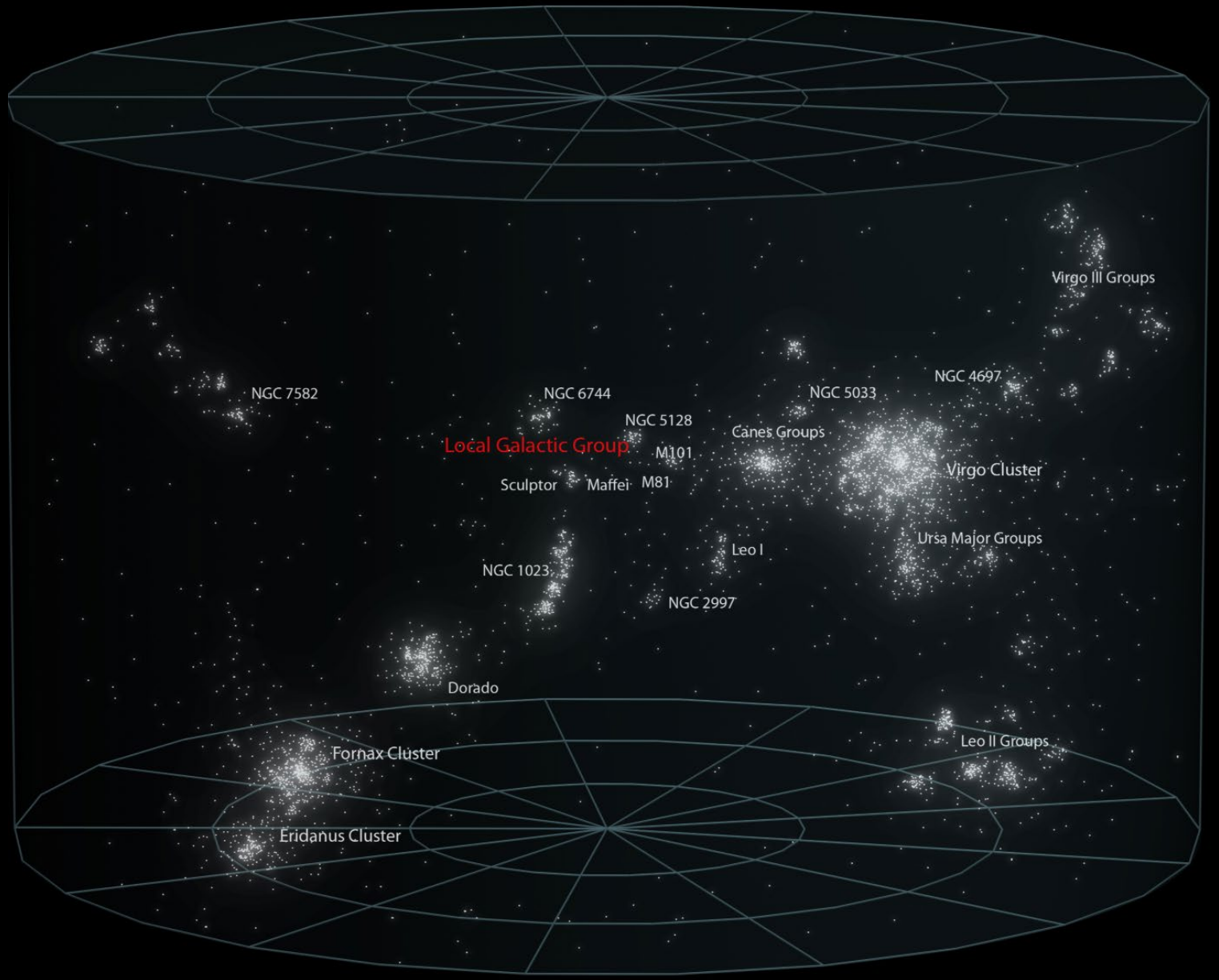
Un cúmulo globular (de "esfera pequeña") es un conjunto esférico de estrellas que, por lo general, orbita un núcleo galáctico como si de un satélite se tratara. Los cúmulos globulares están muy unidos por la gravedad. La distancia típica entre las estrellas es de aproximadamente 1 año luz pero en su núcleo, la separación es de 100 a 1000 veces más cerca que las estrellas próximas al Sol. Lo forman estrellas

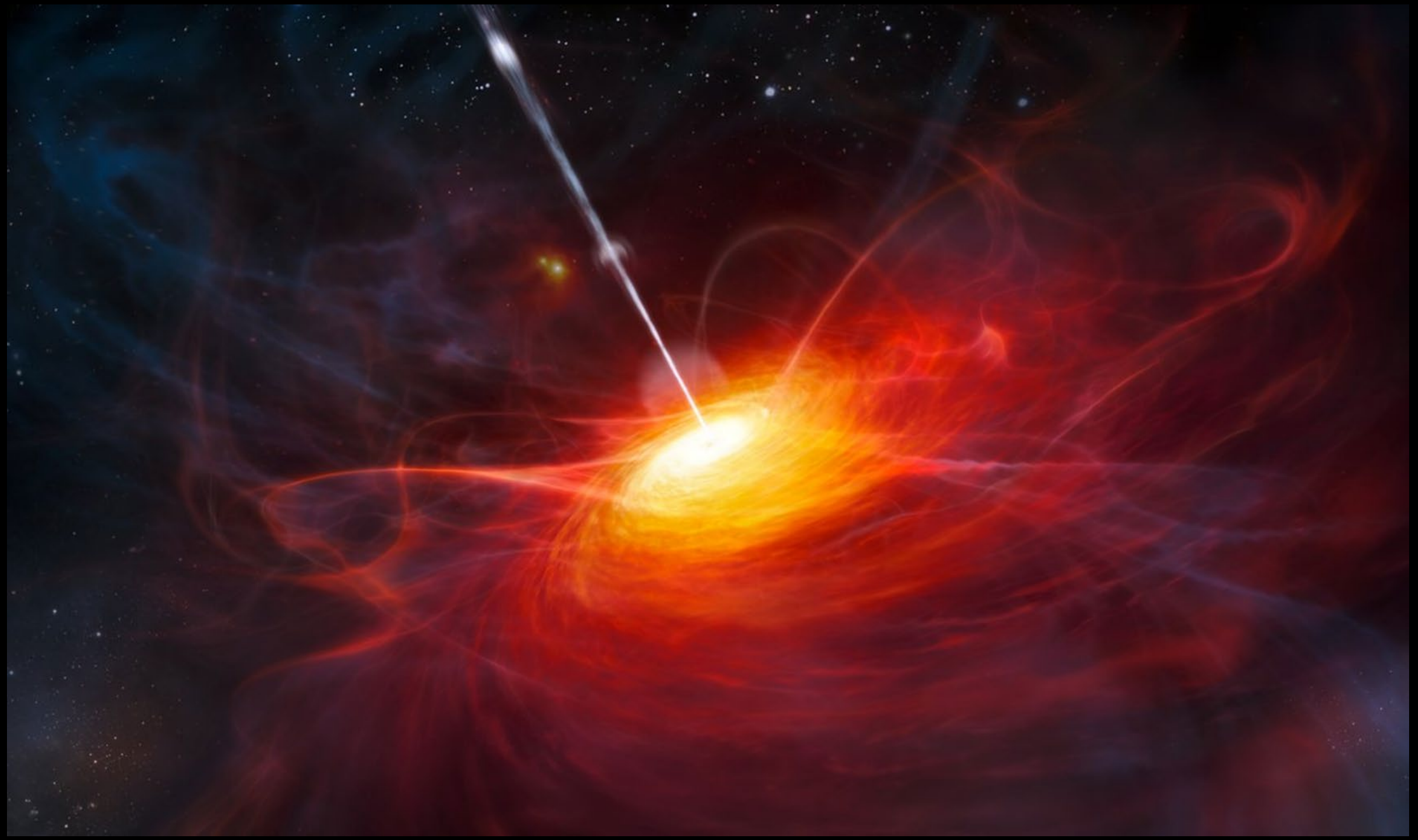
M80 a 10 kiloparsecs (32600 a. l.) del Sol, diámetro aparente de 10 minutos de arco,1 que equivale a 95 años luz de diámetro real.

LOCAL GALACTIC GROUP

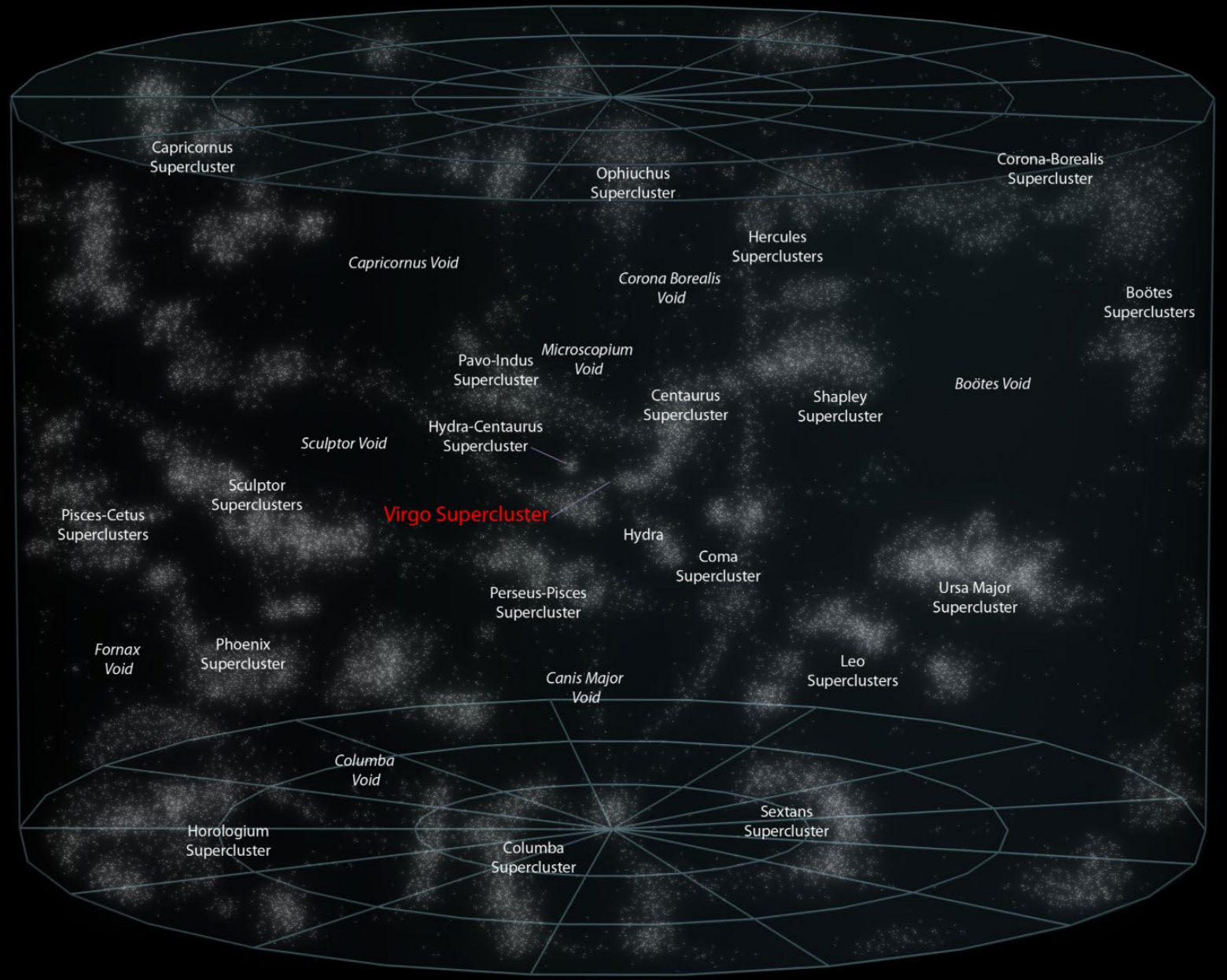


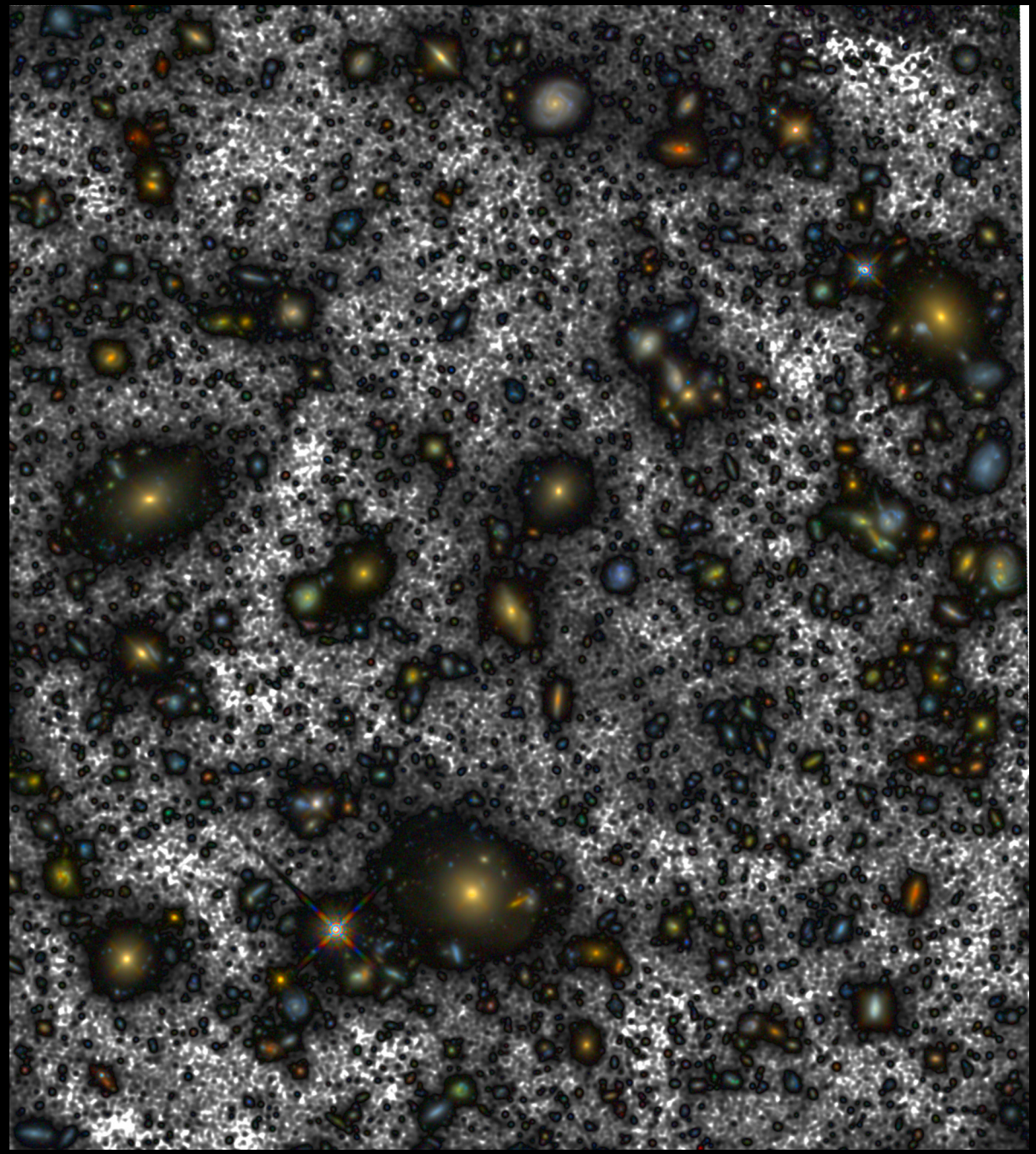
VIRGO SUPERCLUSTER



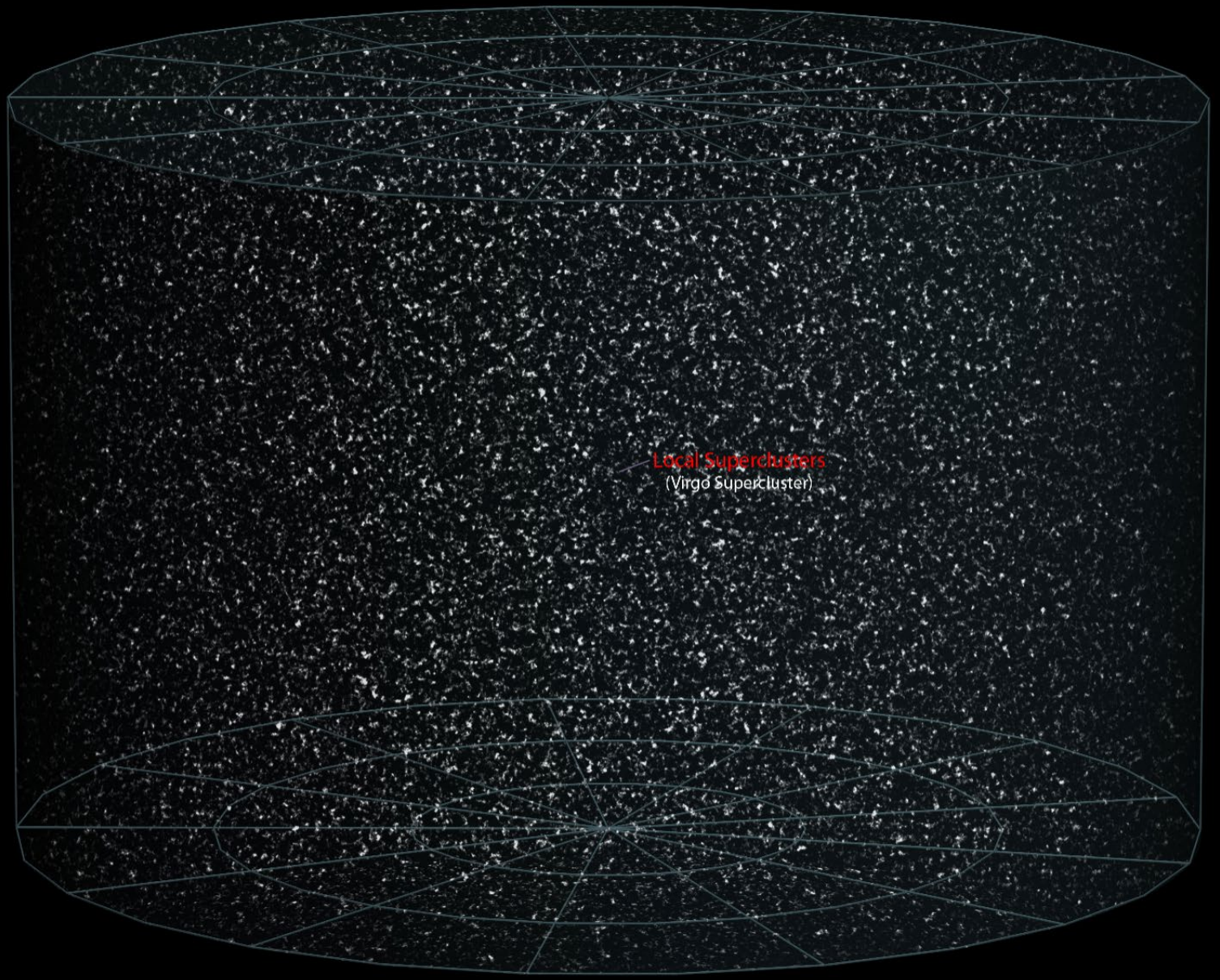


LOCAL SUPERCLUSTERS

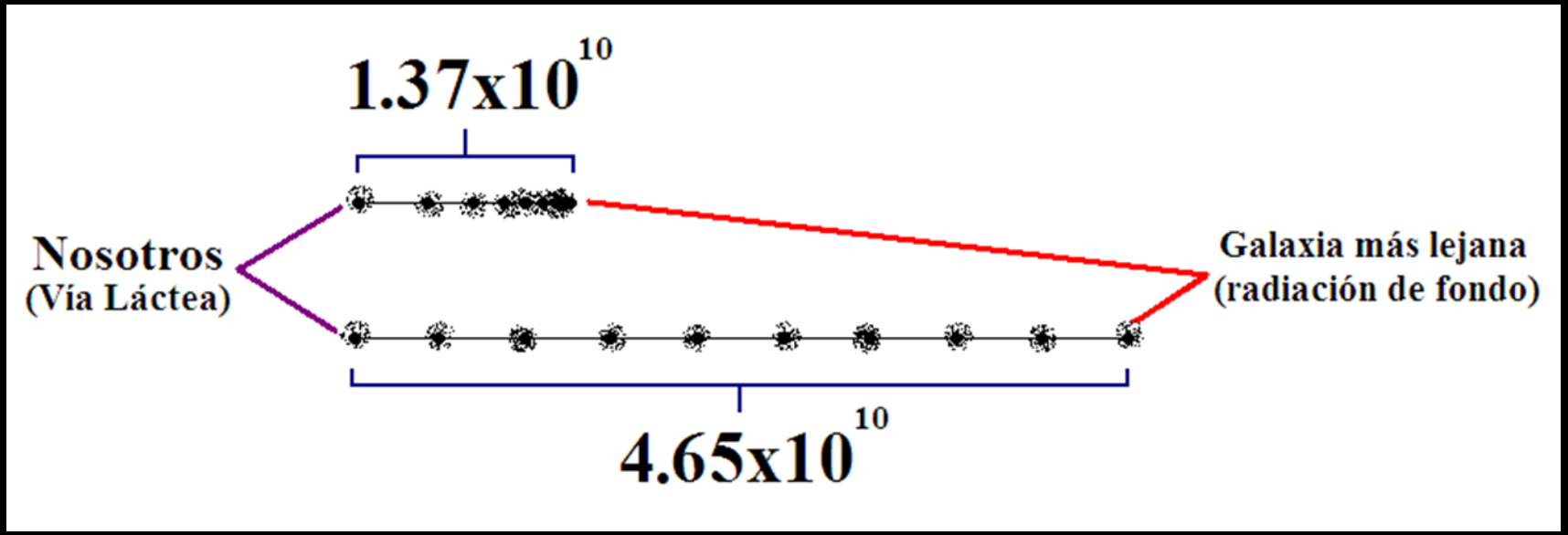


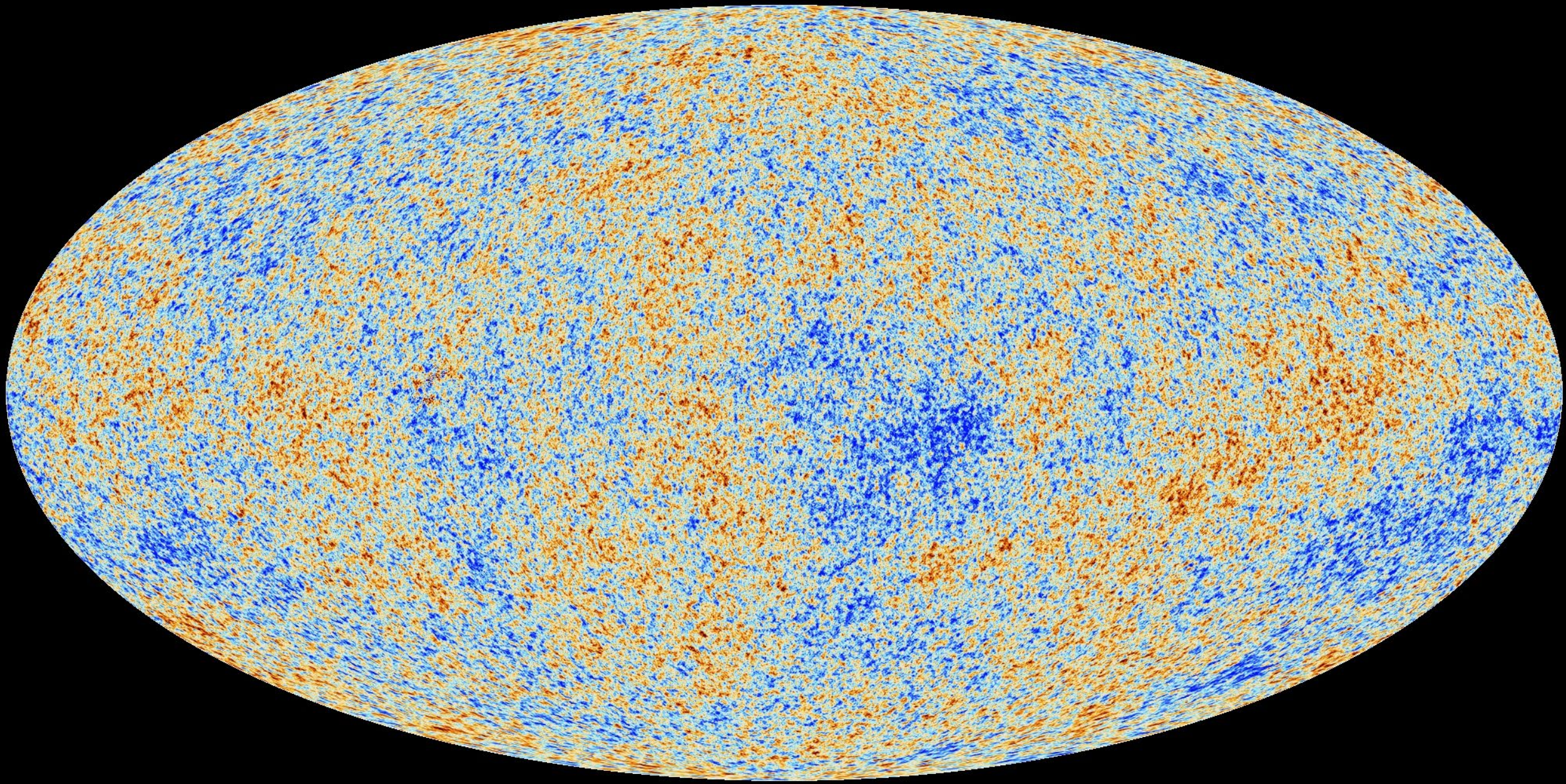


OBSERVABLE UNIVERSE



Universo en expansión. Espacio-tiempo geométricamente plano. R= 1,37 x 10^{26} m, un densidad masa-energía de 8,46 x 10^{-27} kg/m^3. (1 núcleo de hidrógeno por cada cuatro metros cúbicos





Según datos recogidos por la sonda Planck:

68,3 % de energía oscura

26,8 % de materia oscura fría

4,9% de materia ordinaria

La naturaleza de la energía oscura y la materia oscura fría sigue siendo un misterio.

¿Qué hay más allá de Universo Observable?

¿Hay más de un Universo?

…. Continuará

http://diarium.usal.es/guillermo
http://radio.usal.es/programa/eureka/