



XXVII CONGRESO ESTATAL
DE ASTRONOMÍA

CEA
2026

9-12 OCTUBRE
SABADELL

EL UNIVERSO AMATEUR OBSERVABLE

Javier Alonso Santiago



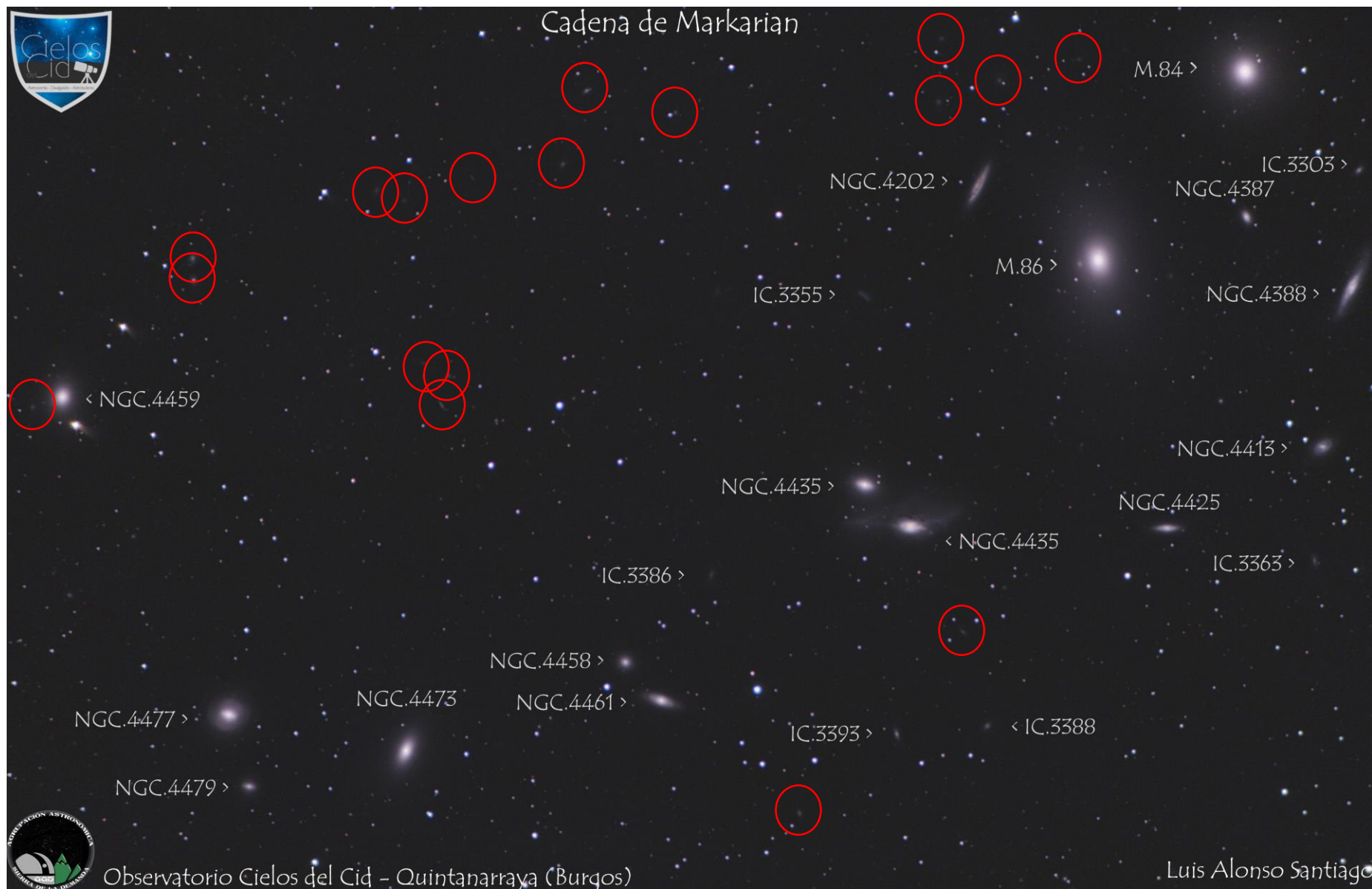
L'ASTRONÒMICA
DE SABADELL



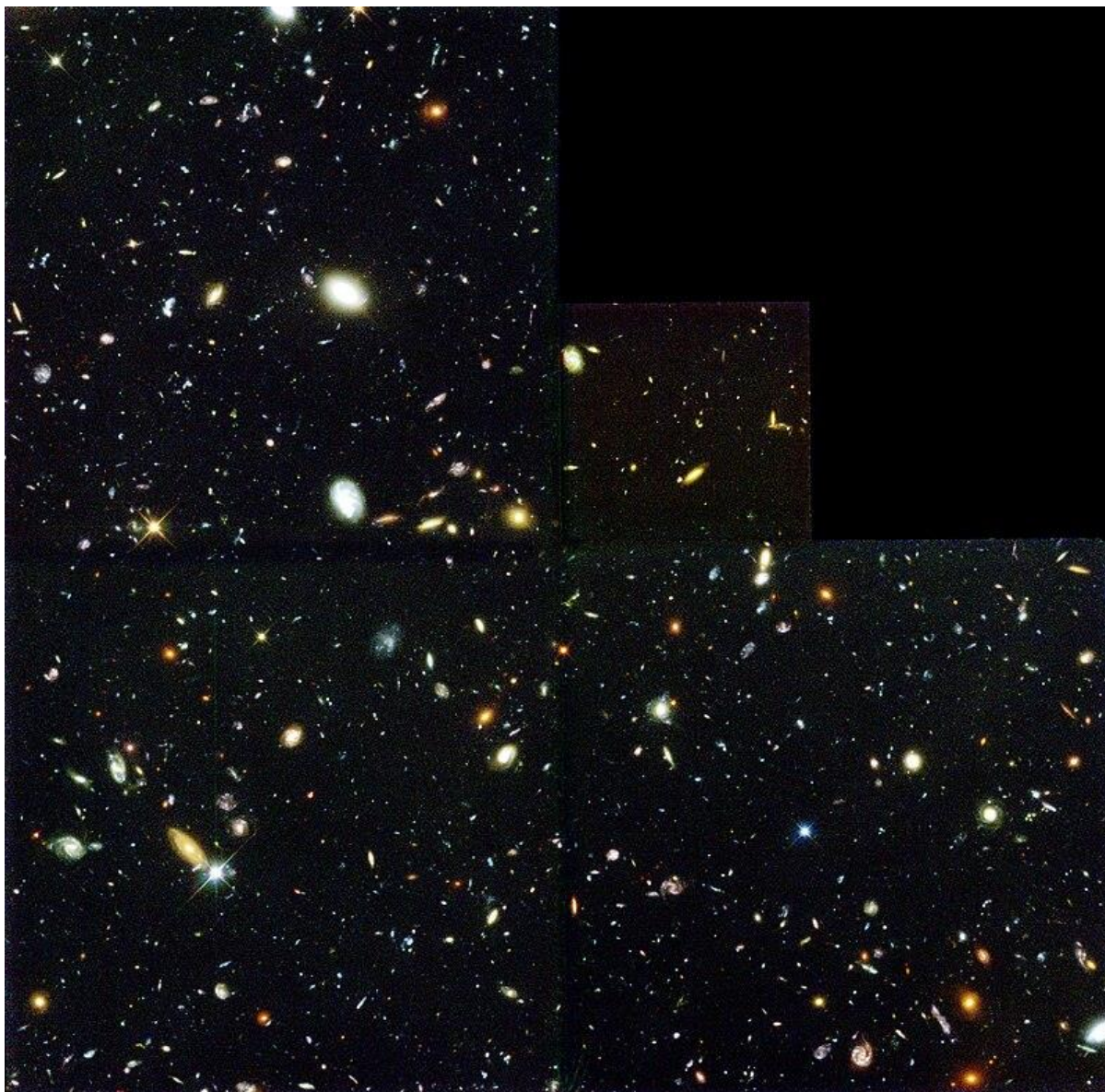
MOTIVACIÓN



MOTIVACIÓN



CAMPOS PROFUNDOS



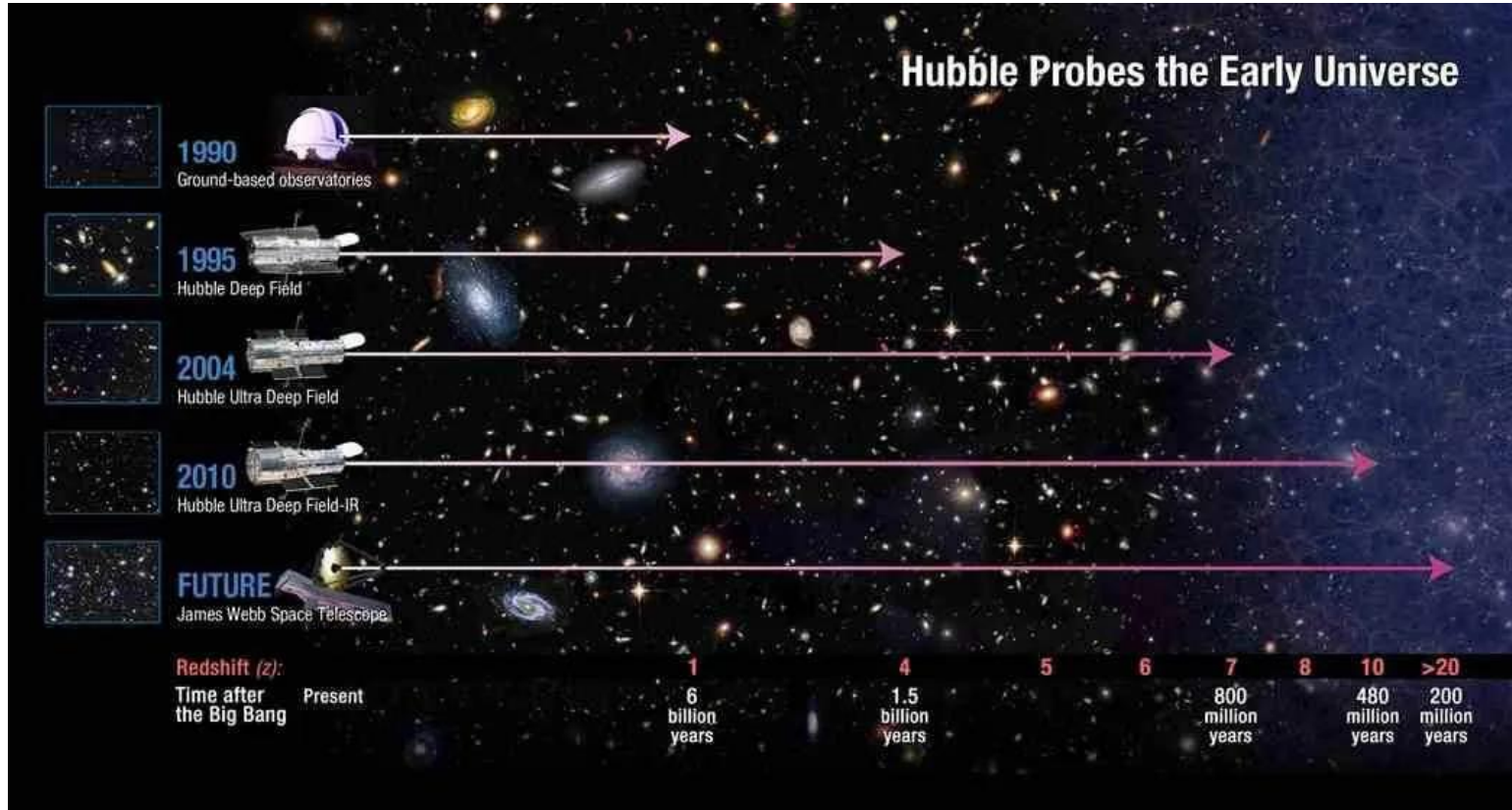
**ii El cielo está lleno
de galaxias !!**

Hubble Deep Field (1995)

342 tomas realizadas en 10 días
seguidos

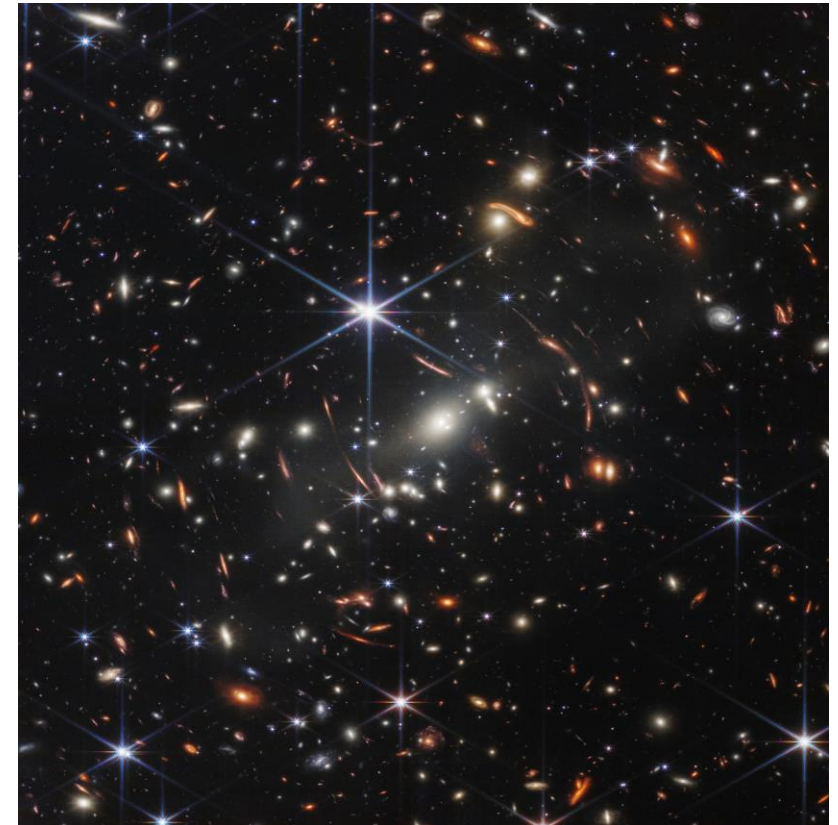
Campo de $\phi=144''$

>3000 galaxias



Evolución del Universo observable

Telescopio espacial
James Webb (2022)



PRIMERAS PRUEBAS

Virgo



Sky Adventurer
+
Samyang 135 mm
+
Canon 800D

PRIMERAS PRUEBAS

Virgo



Sky Adventurer
+
Samyang 135 mm
+
Canon 800D



(M84, M86, M98, M99 y M100)

(4165,4189,4193,4202,4212,4216,4222,4262,
4267,4298,4302,4305,4306,4312,4322,4328,
4351,4379,4387,4388,4396,4402)

(775, 781, 3058, 3044, 3061, 3065,
3077, 3091, 3258, 3303, 3311, 3313)

(7436)

(40547, 40556)



La gran mayoría son galaxias del
supercúmulo de Virgo
60-70 Mal



Las galaxias más lejanas del campo

IC 3313 (310 Mal)
IC 775 (**390 Mal**)

PRIMERAS PRUEBAS

¡42! galaxias en este “pequeño” campo

La gran mayoría son galaxias del
supercúmulo de Virgo

Mal

¡No es eficiente!

Las galaxias más lejanas del campo

IC 3313 (310 Mal)

IC 775 (390 Mal)

EQUIPO UTILIZADO



Observatorio del Etna
(1735 m)
20,0-20,5 mag/arcsec²

APO TS 115/800
+
Reductor/aplanador 0,8x
+
EQ 5 Pro

Canon EOS 800D modificada
+
Filtro IDAS LPS-V4

DSS
+
PixInsight LE



GALAXIAS MÁS CONOCIDAS



Nubes de Magallanes: 0,2 Mal

El Grupo Local: 2,5 Mal
(M31, M33)

La mayoría de galaxias Messier: 20 - 40 Mal
(M81, M51, M101, M65, M95 ...)

Las galaxias Messier más lejanas: 60 Mal
(M58, M88, M91, M99 ...)

CÚMULOS DE GALAXIAS

Cúmulo de Virgo: 60 Mal

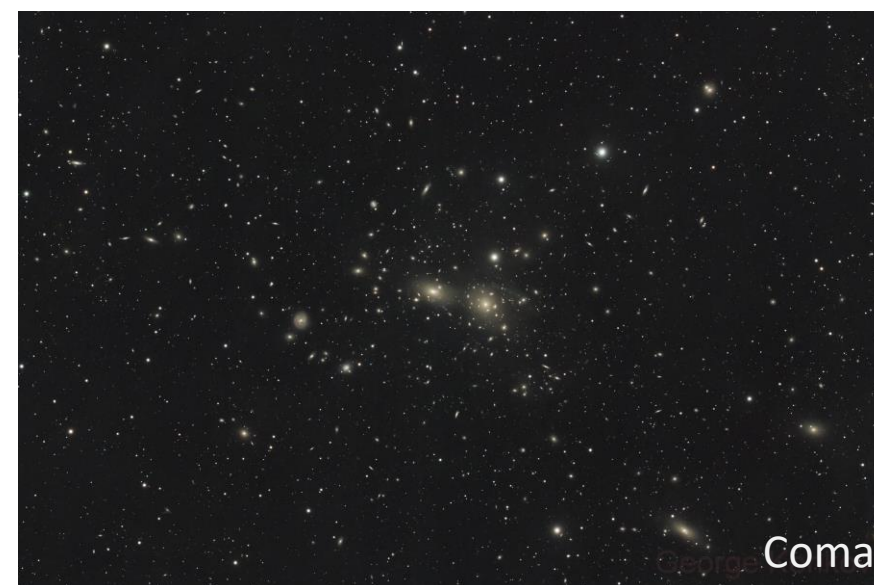
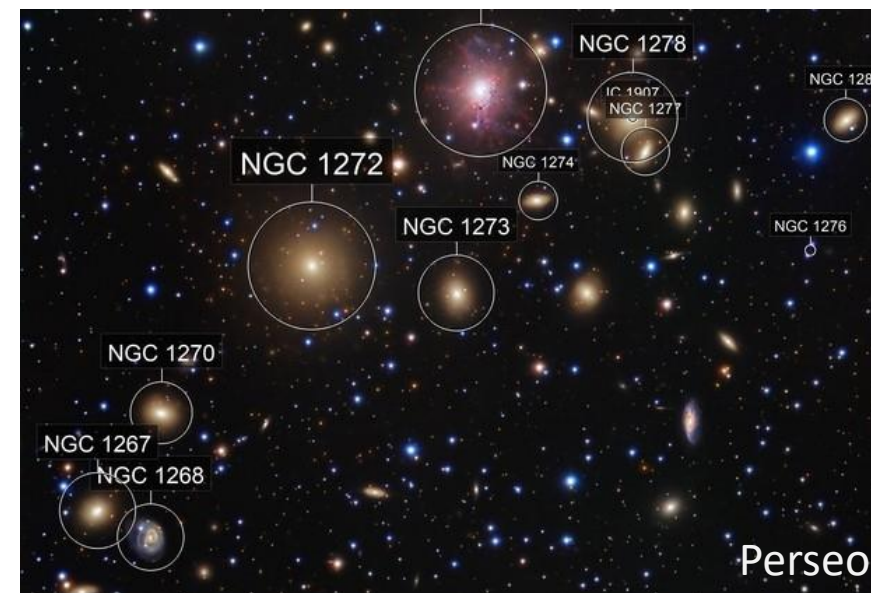
Cadena de Markarian (M84, M86, M87, ...)

250 – 350 Mal

Cúmulo de Perseo
Abell 426 (NGC 1275)

Cúmulo de Coma
Abell 1656 (NGC 4874, NGC 4899)

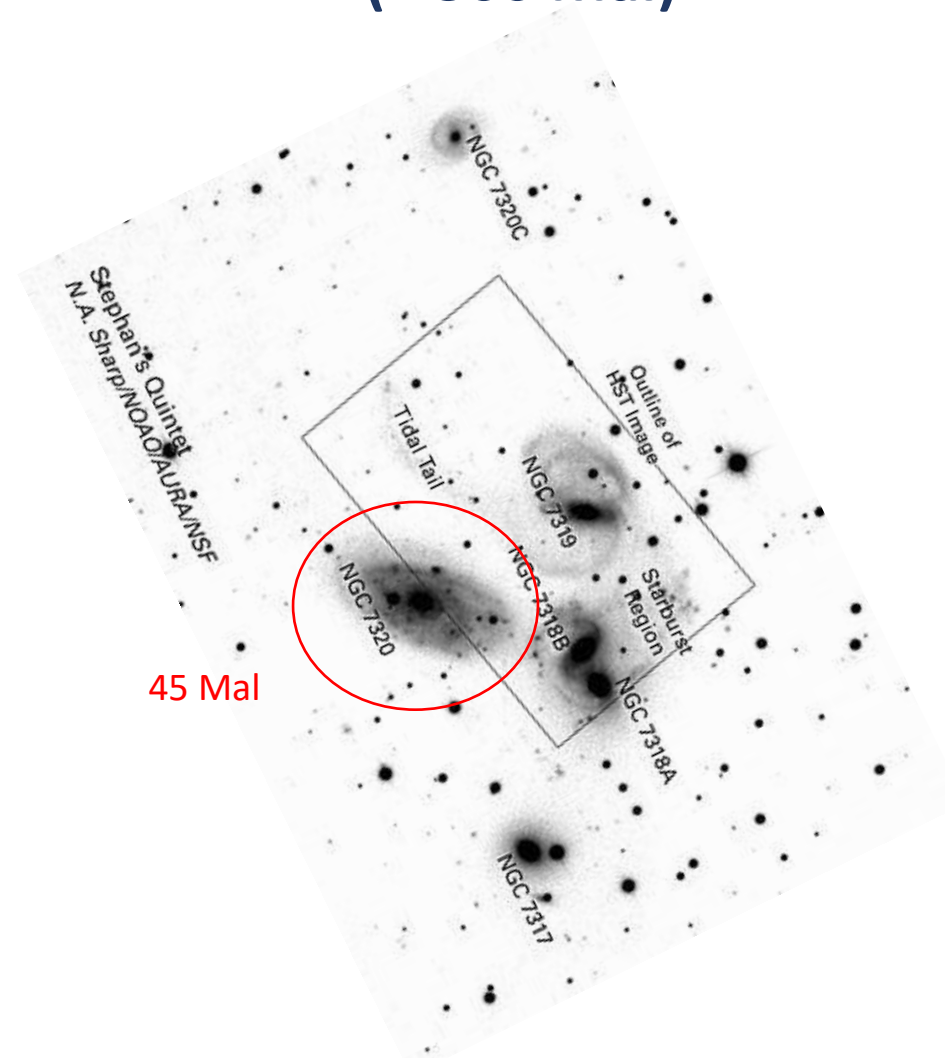
Quinteto de Stephan
(NGC 7319)



CÚMULOS DE GALAXIAS



Quinteto de Stephan
(≈ 300 Mal)



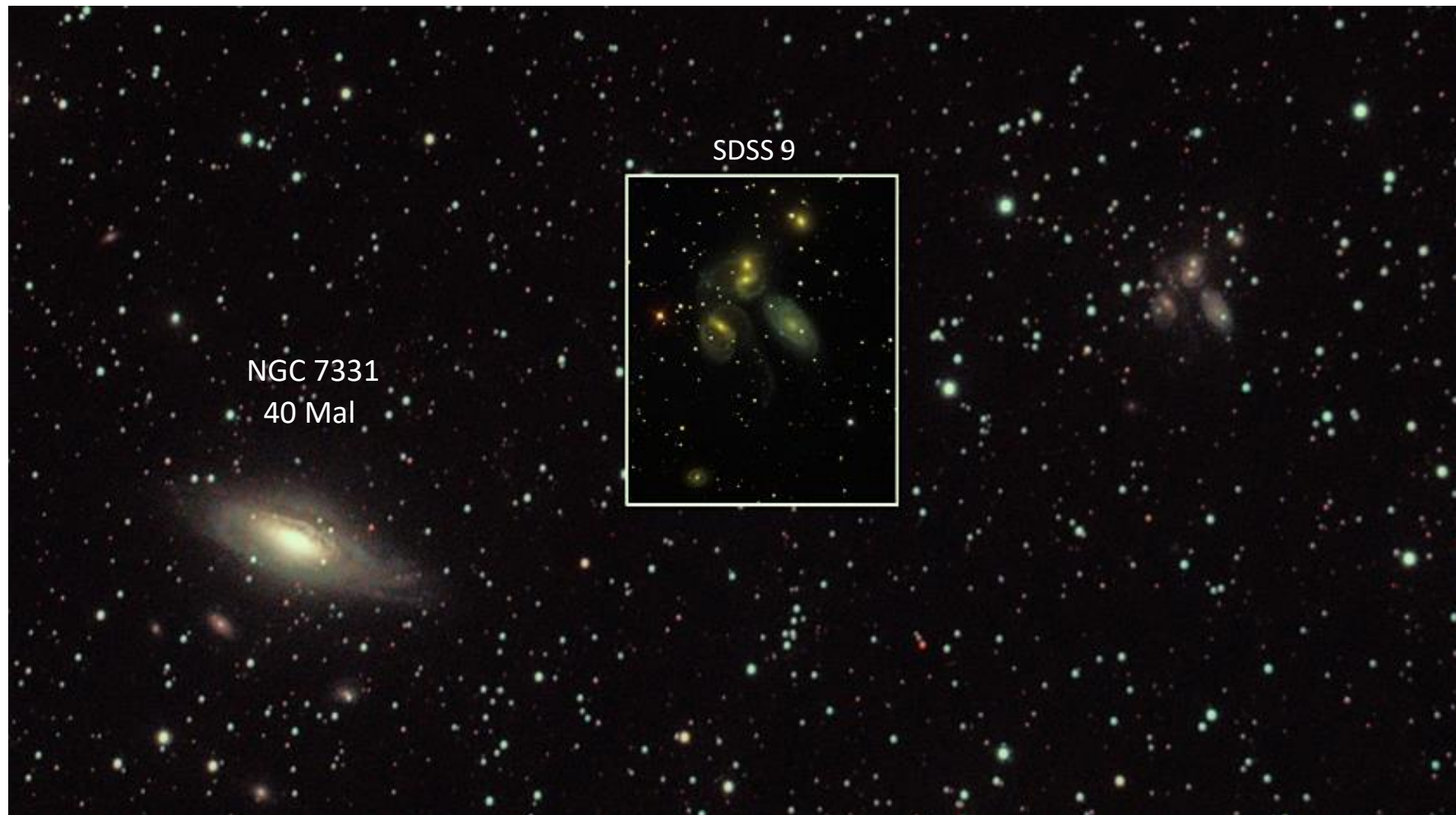
CÚMULOS DE GALAXIAS

Quinteto de Stephan
(≈ 300 Mal)

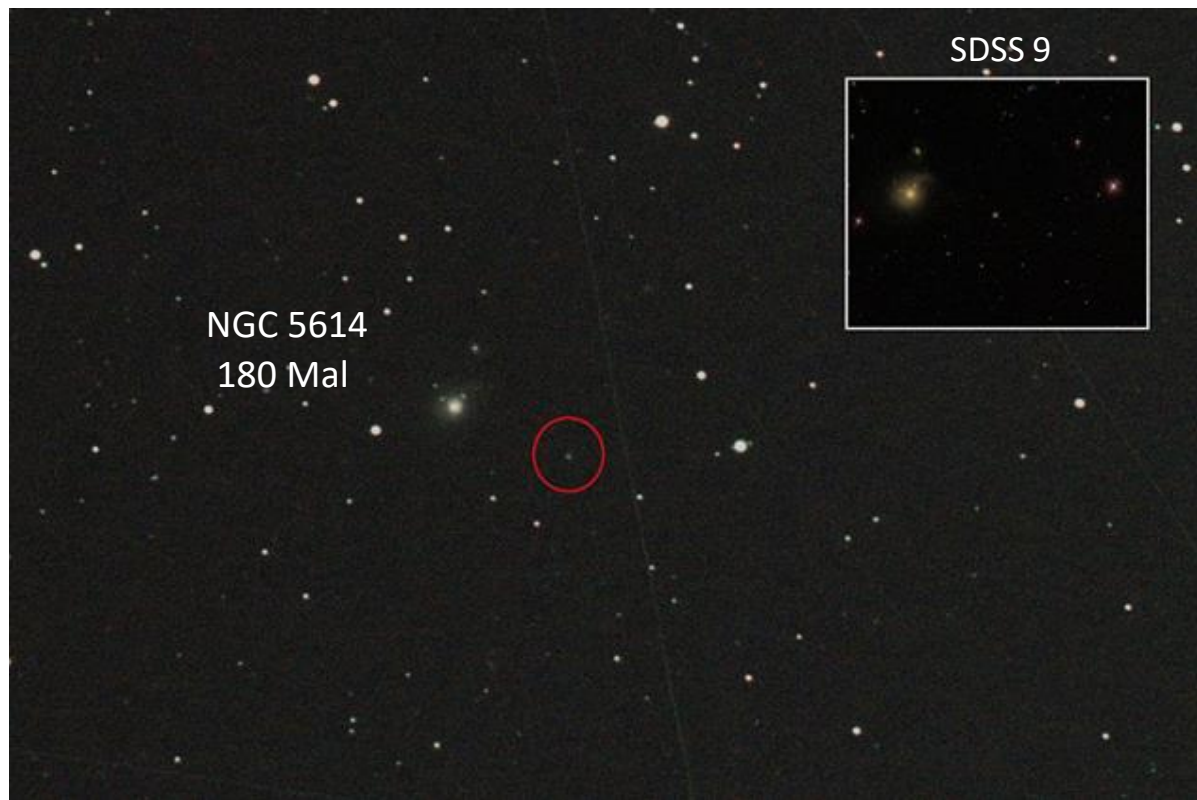


CÚMULOS DE GALAXIAS

Quinteto de Stephan
(≈ 300 Mal)



GALAXIAS NGC MÁS LEJANAS

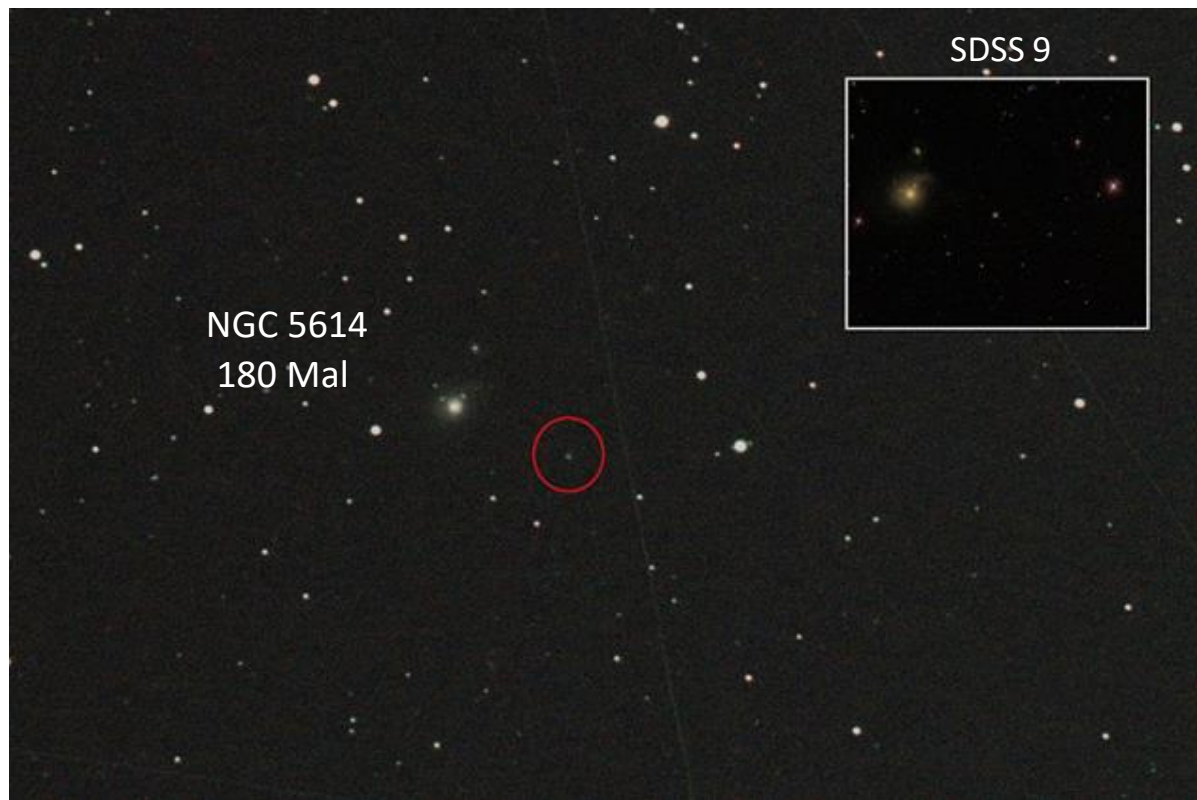


NGC 5609 (Boo)

0,39' x 0,48'

1300 Mal

GALAXIAS NGC MÁS LEJANAS



NGC 5609 (Boo)

0,39' x 0,48'
1300 Mal

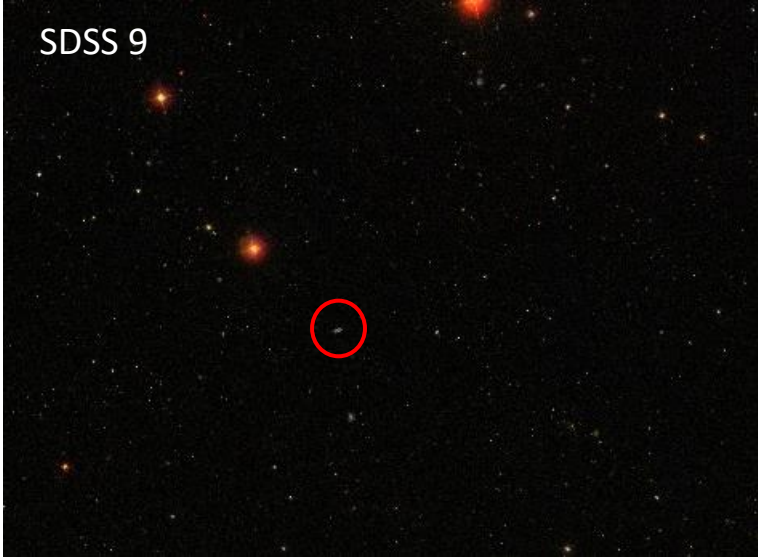
NGC 1262 (Eri)

0,95' x 0,80'
1500 Mal
B=14,0
z=0,1157



GALAXIAS IC MÁS LEJANAS

SDSS 9



IC 4017 (Com)

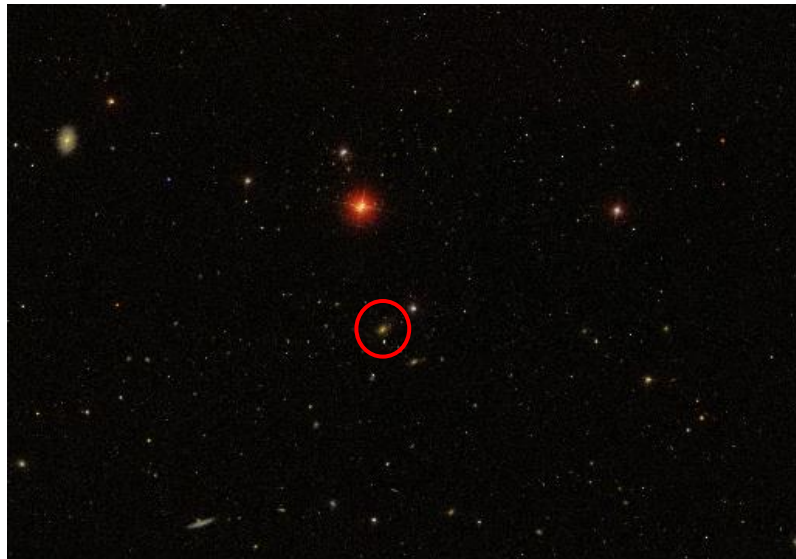
2200 Mal

$z=0,1773$

Objetos pequeños y débiles

$0,4' \times 0,2'$

$B > 17, \quad V = 16,2 - 17,1 ?$



IC 2657 (Leo)

2100 Mal

$z=0,1679$

IC 4000 (CVn)

1500 Mal

$z=0,1112$

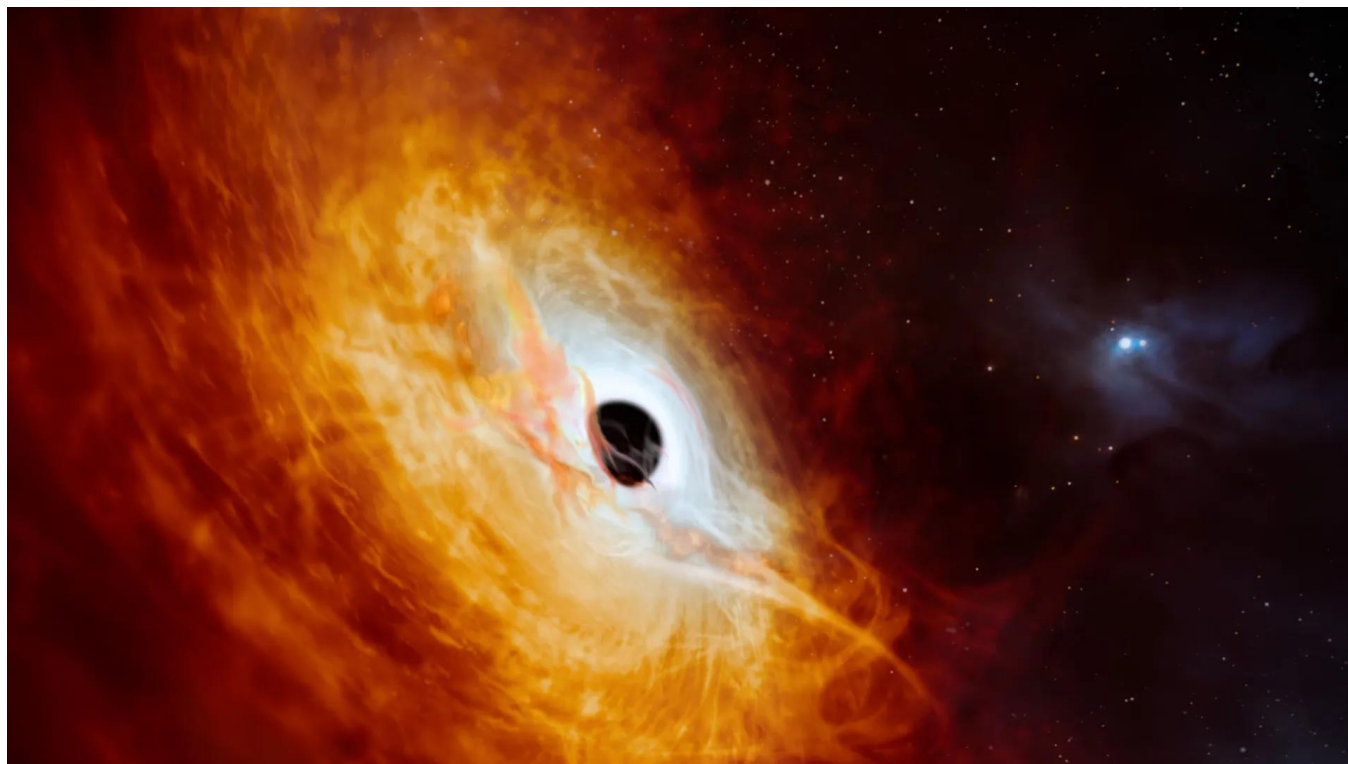


GALAXIAS IC MÁS LEJANAS

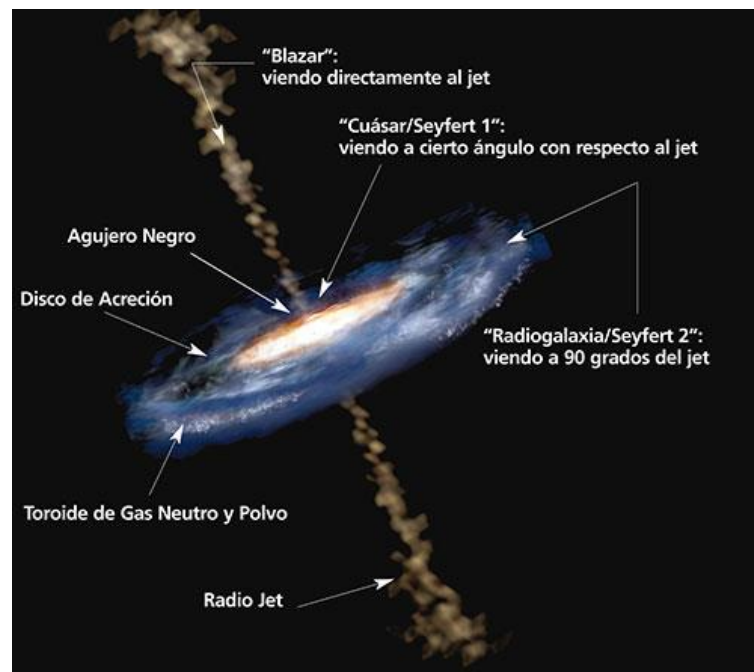
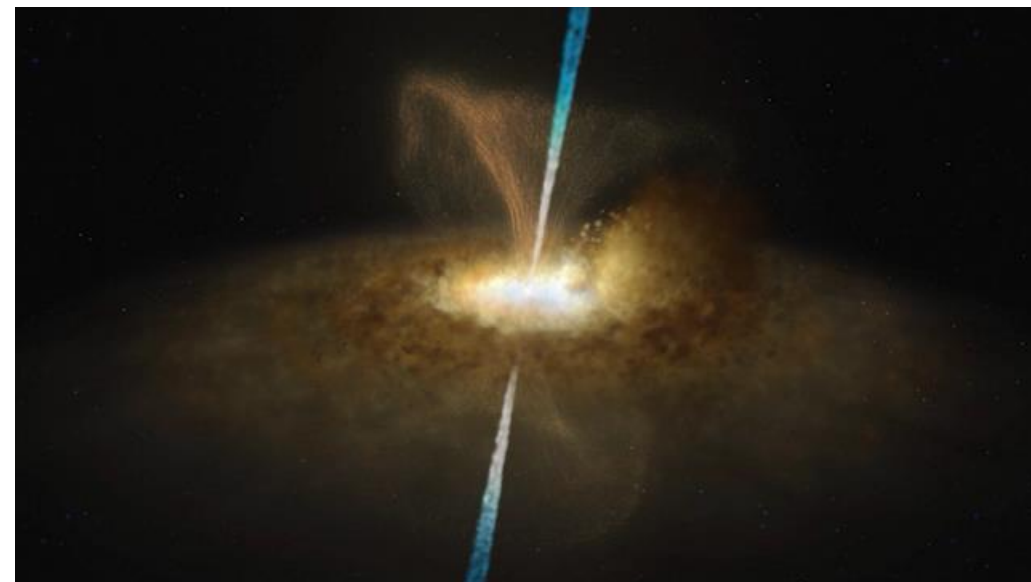
10 000 galaxias => **2200 MaI**

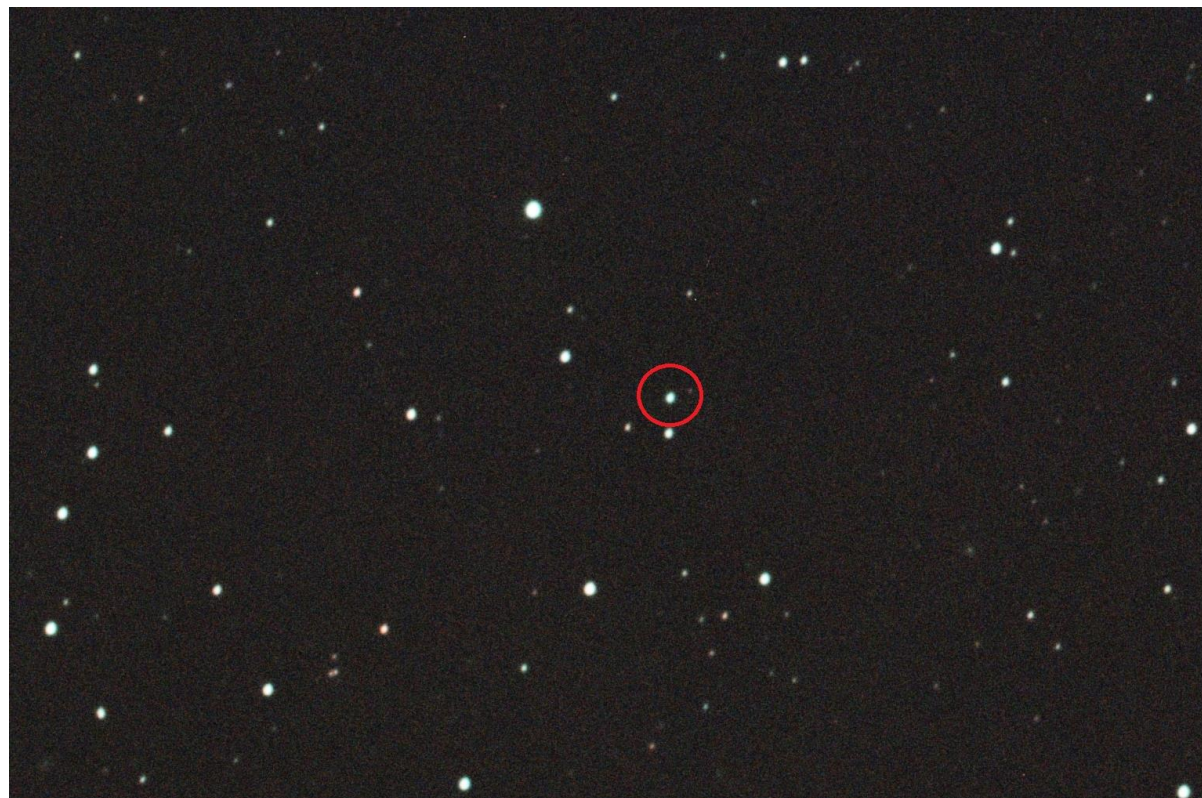
Catálogo	Objetos	Galaxias	Autor	Año
Messier	110	40	Messier	1774
NGC	7840	6020	Dreyer	1888
IC	5386	3967	Dreyer	1908

LEDA, UGC, PGC, ...



AGN: Núcleo galáctico activo
(agujero negro supermasivo)



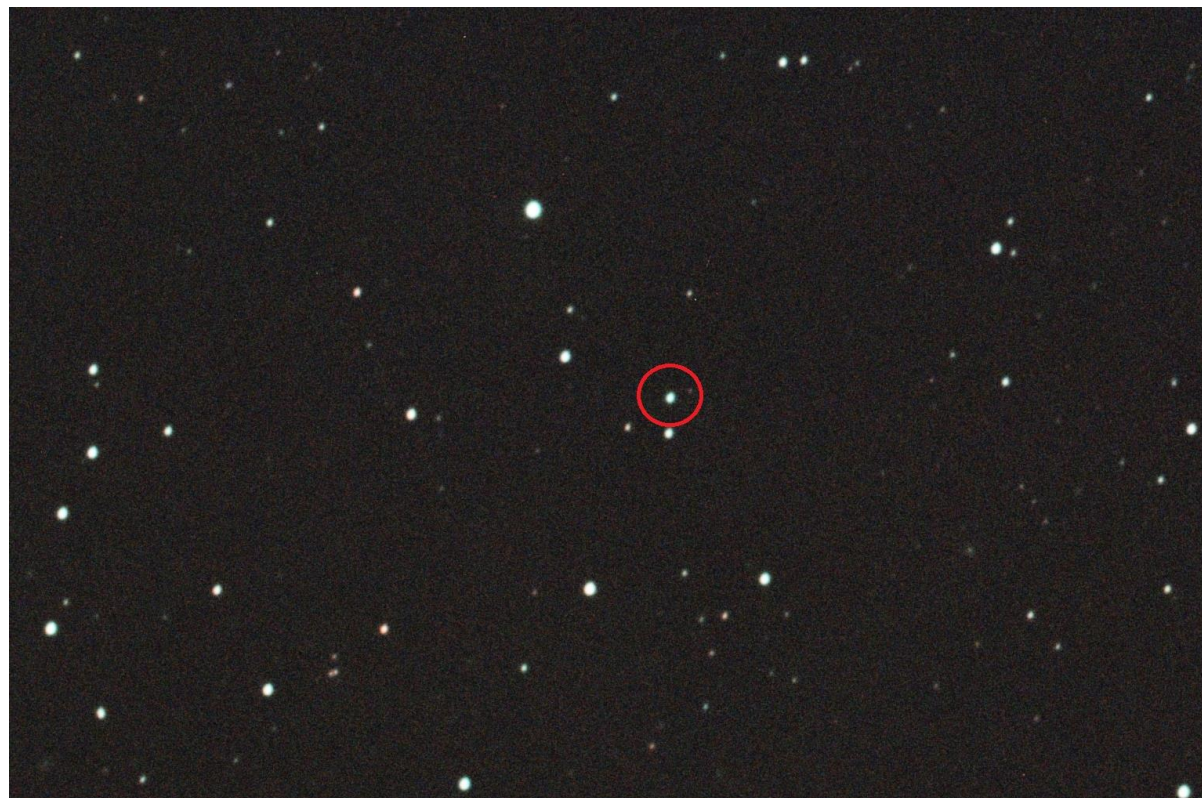


3C 273 (Vir)

2000 Mal

$z=0,1583$

$V=12,8$

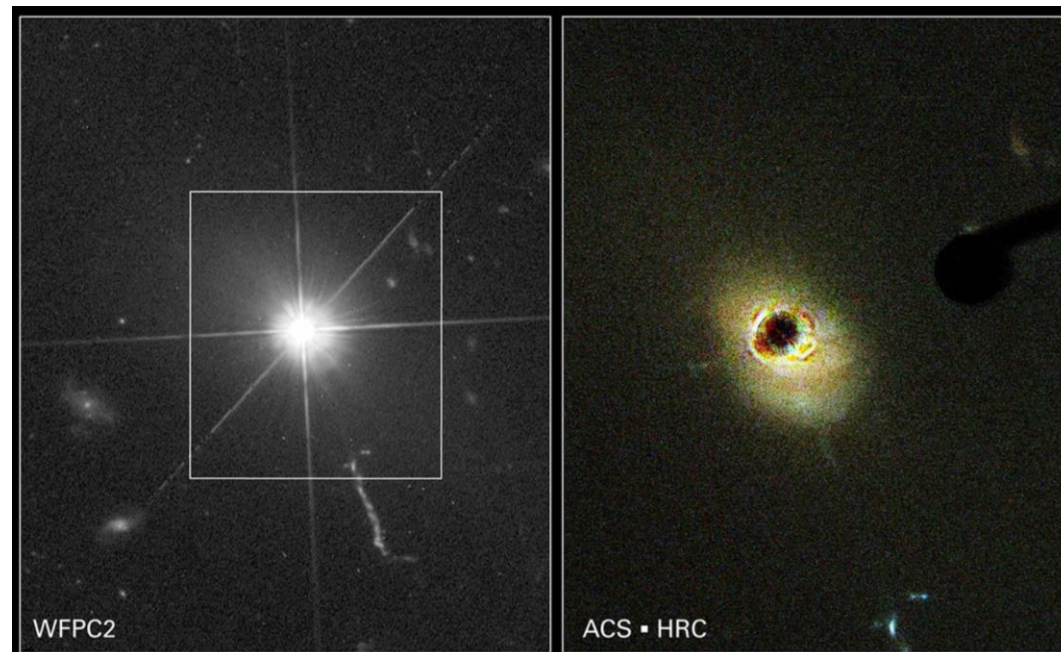


3C 273 (Vir)

2000 Mal

$z=0,1583$

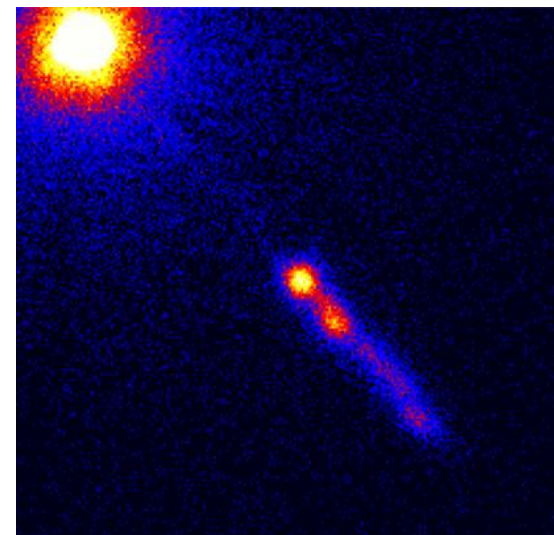
$V=12,8$

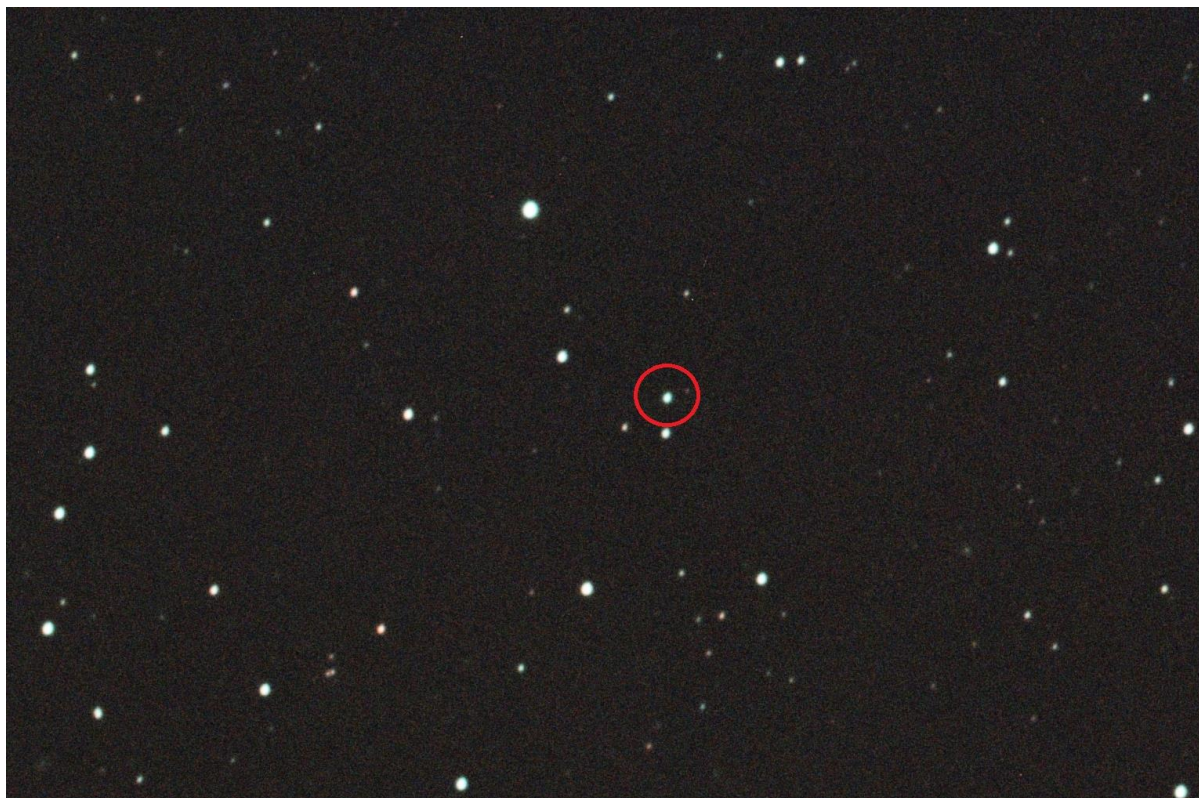


HST 1997

HST 2002

Chandra 2000



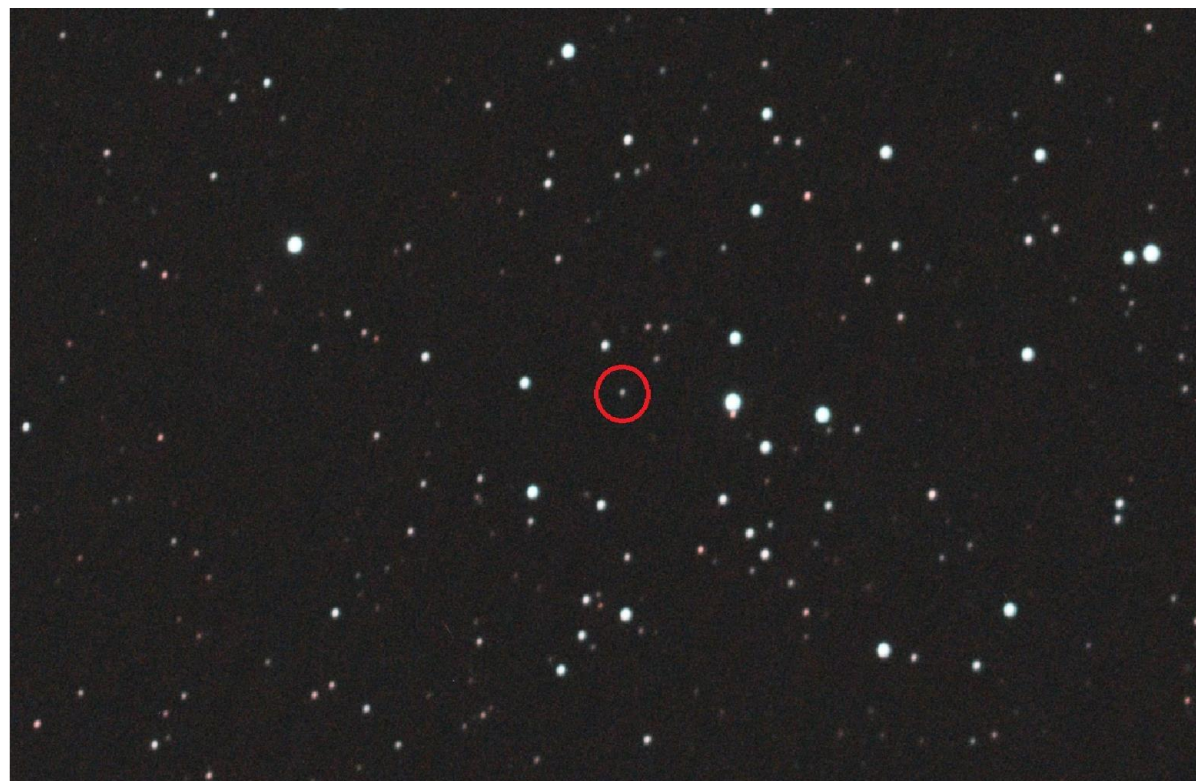


3C 273 (Vir)

2000 Mal
 $z=0,1583$
 $V=12,8$

3C 48 (Tri)

4000 Mal
 $z=0,3690$
 $V=16,2$



3C 48 (Tri)

4000 Mal

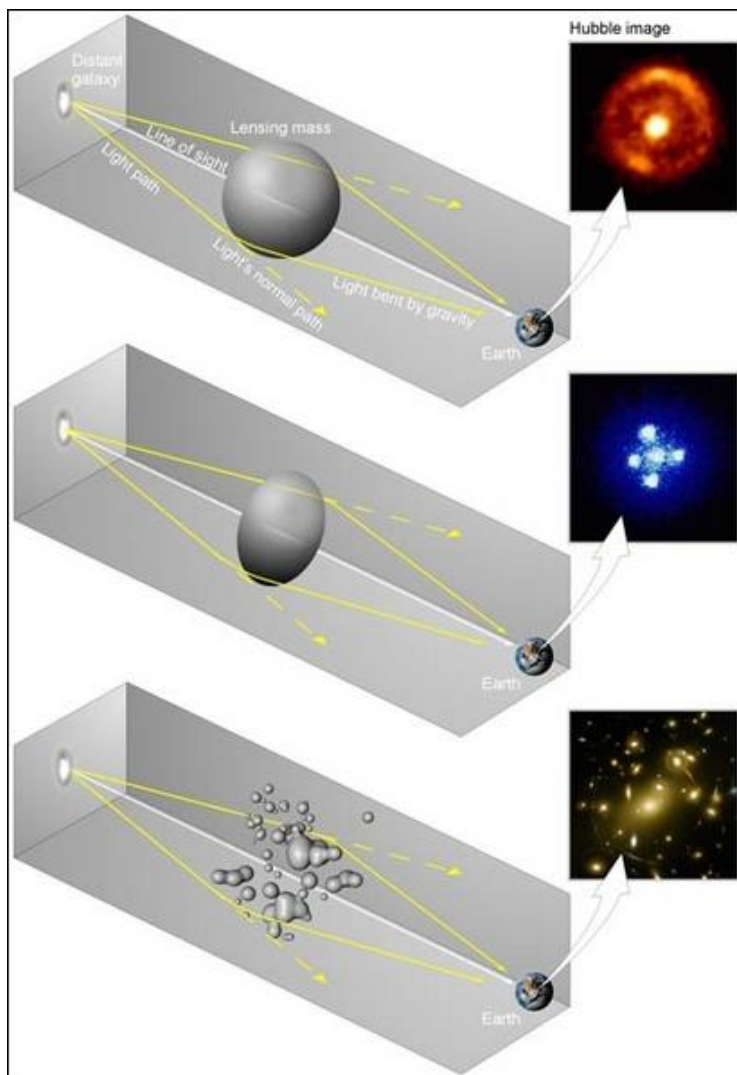
$z=0,3690$

$V=16,2$



Very Large Array (USA)





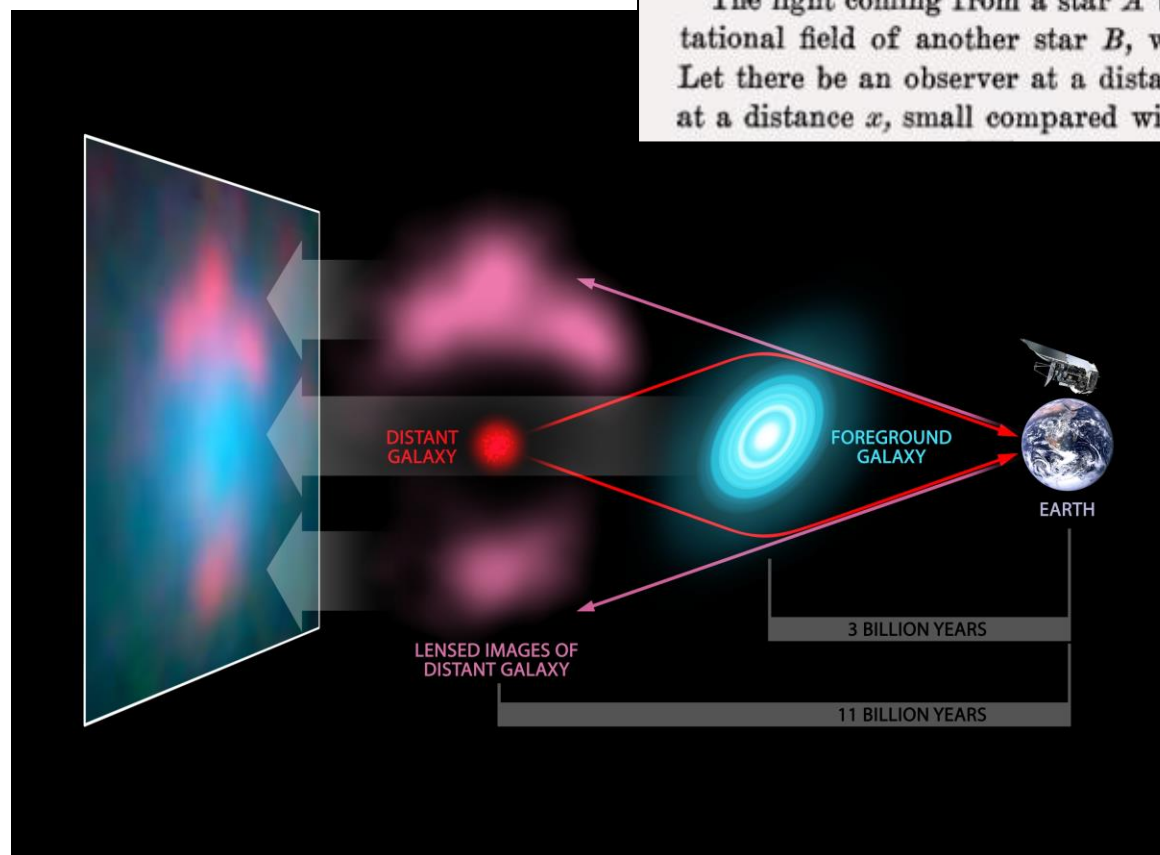
Einstein

(Science 84, 1936)

LENS-LIKE ACTION OF A STAR BY THE DEVIATION OF LIGHT IN THE GRAVITATIONAL FIELD

SOME time ago, R. W. Mandl paid me a visit and asked me to publish the results of a little calculation, which I had made at his request. This note complies with his wish.

The light coming from a star A traverses the gravitational field of another star B , whose radius is R_0 . Let there be an observer at a distance D from B and at a distance x , small compared with D , from the ex-



LENTES GRAVITACIONALES

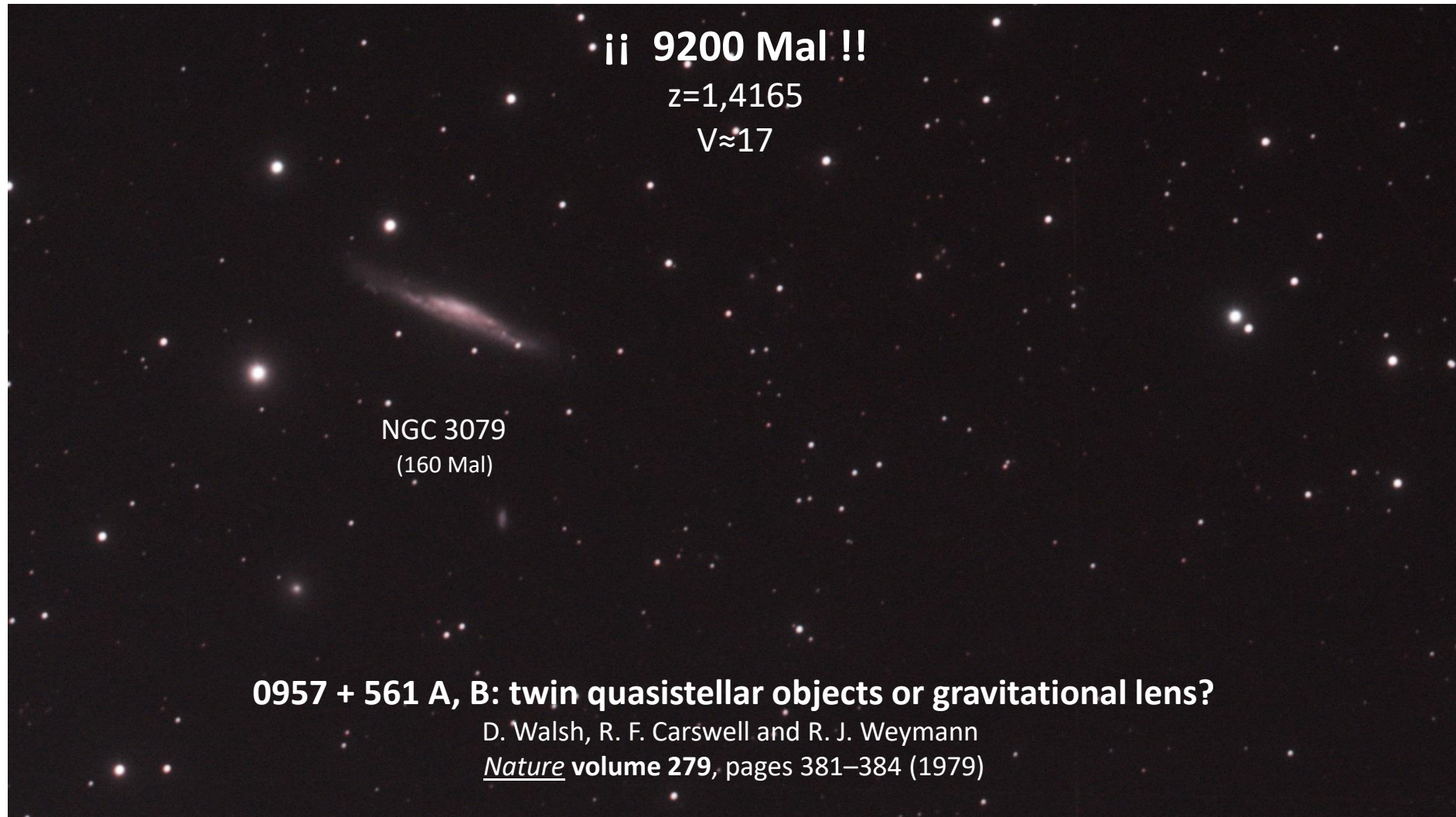
**Doble cuásar (UMa)
QSO 0957+561 A/B**

0957 + 561 A, B: twin quasistellar objects or gravitational lens?

D. Walsh, R. F. Carswell and R. J. Weymann
Nature volume 279, pages 381–384 (1979)

LENTES GRAVITACIONALES

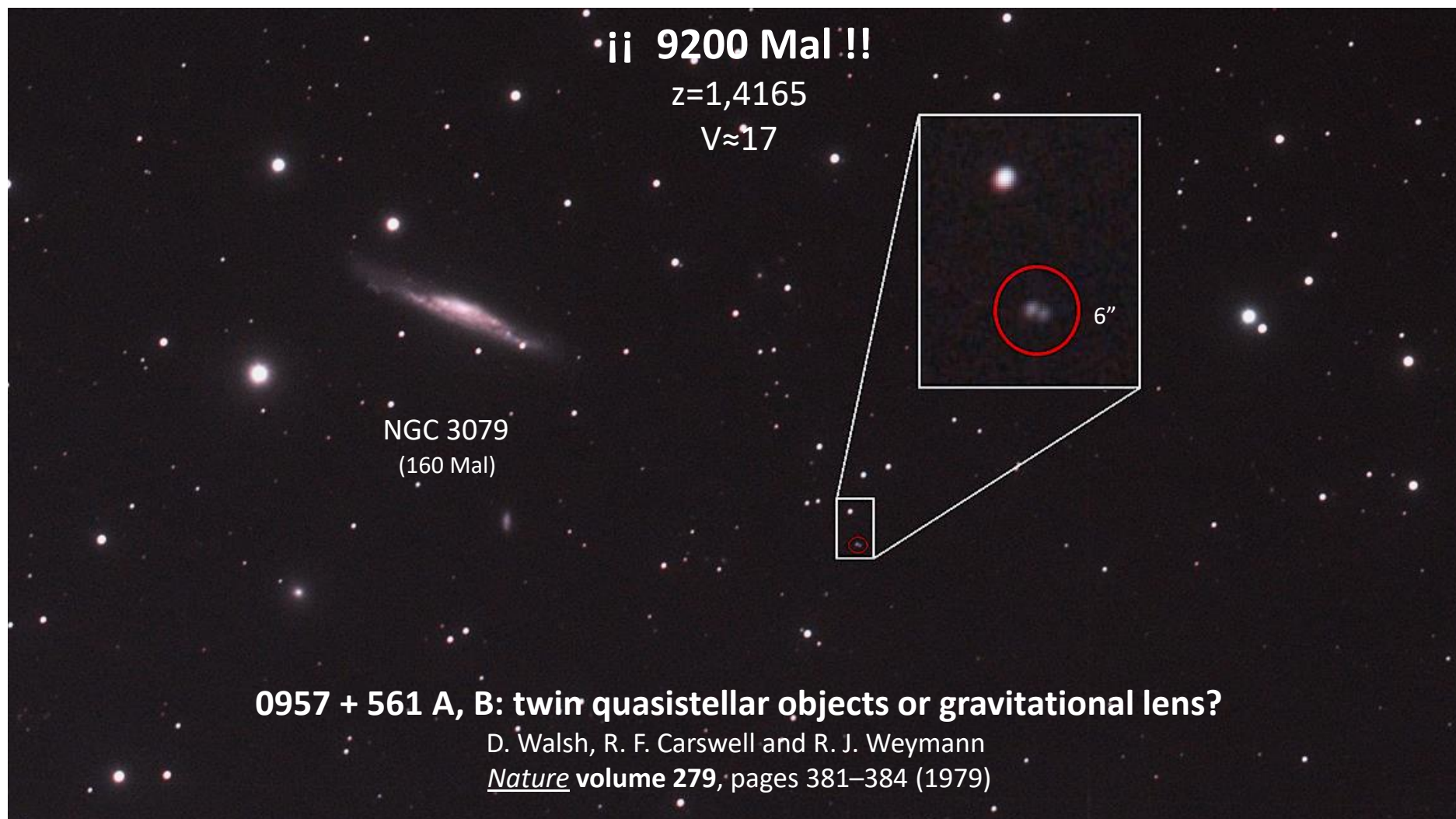
Doble cuásar (UMa) QSO 0957+561 A/B



LENTES GRAVITACIONALES

Doble cuásar (UMa)

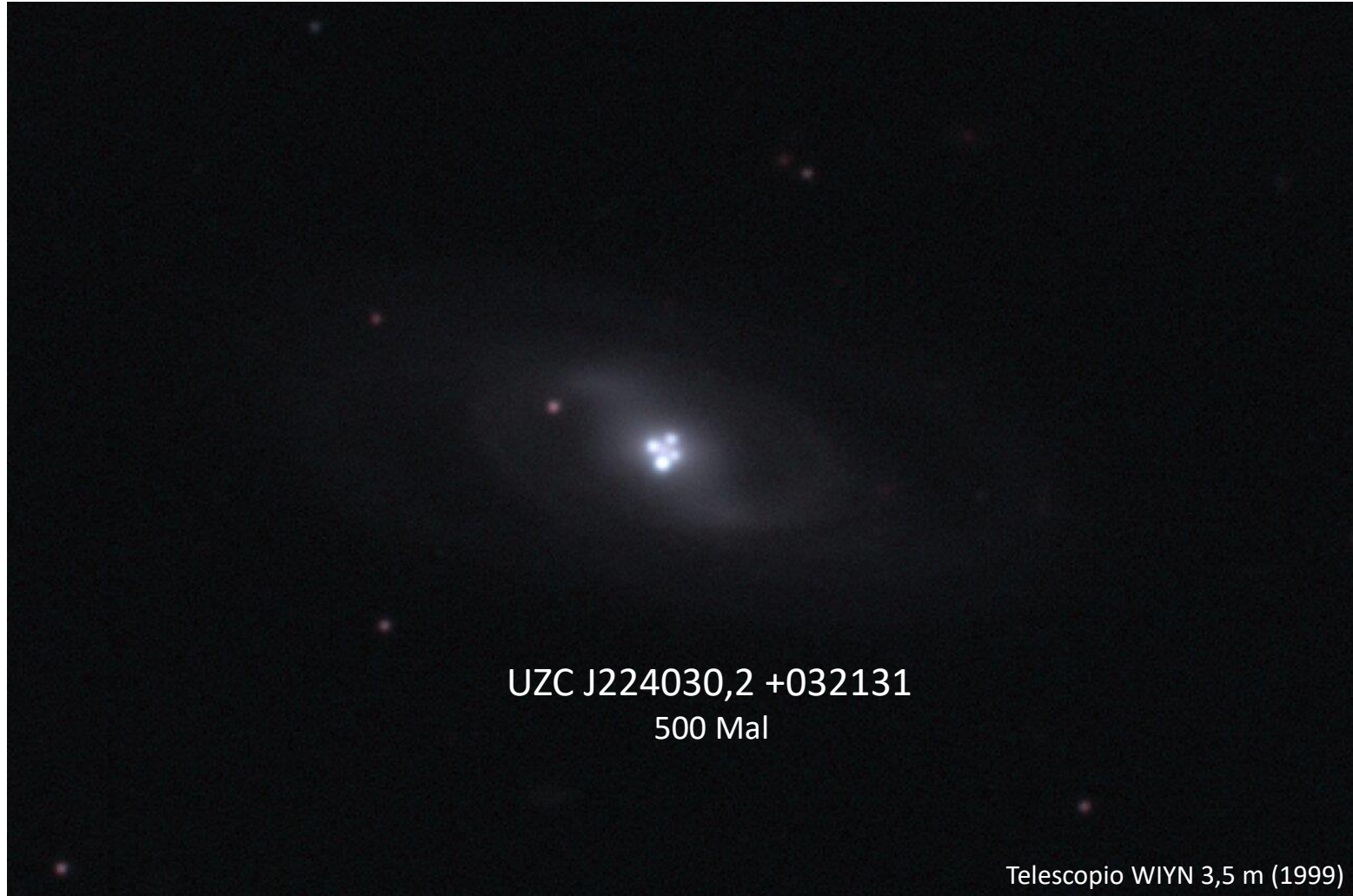
QSO 0957+561 A/B



LENTES GRAVITACIONALES

Cruz de Einstein

10 000 Ma



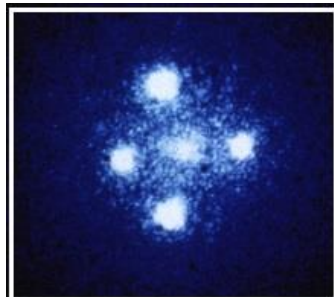
Telescopio WIYN 3,5 m (1999)

LENTES GRAVITACIONALES

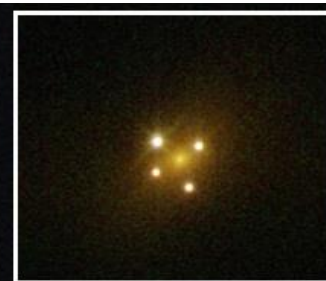
Cruz de Einstein

10 000 Ma

HST 1990



HST 2012



UJC J224030,2 +032131
500 Ma

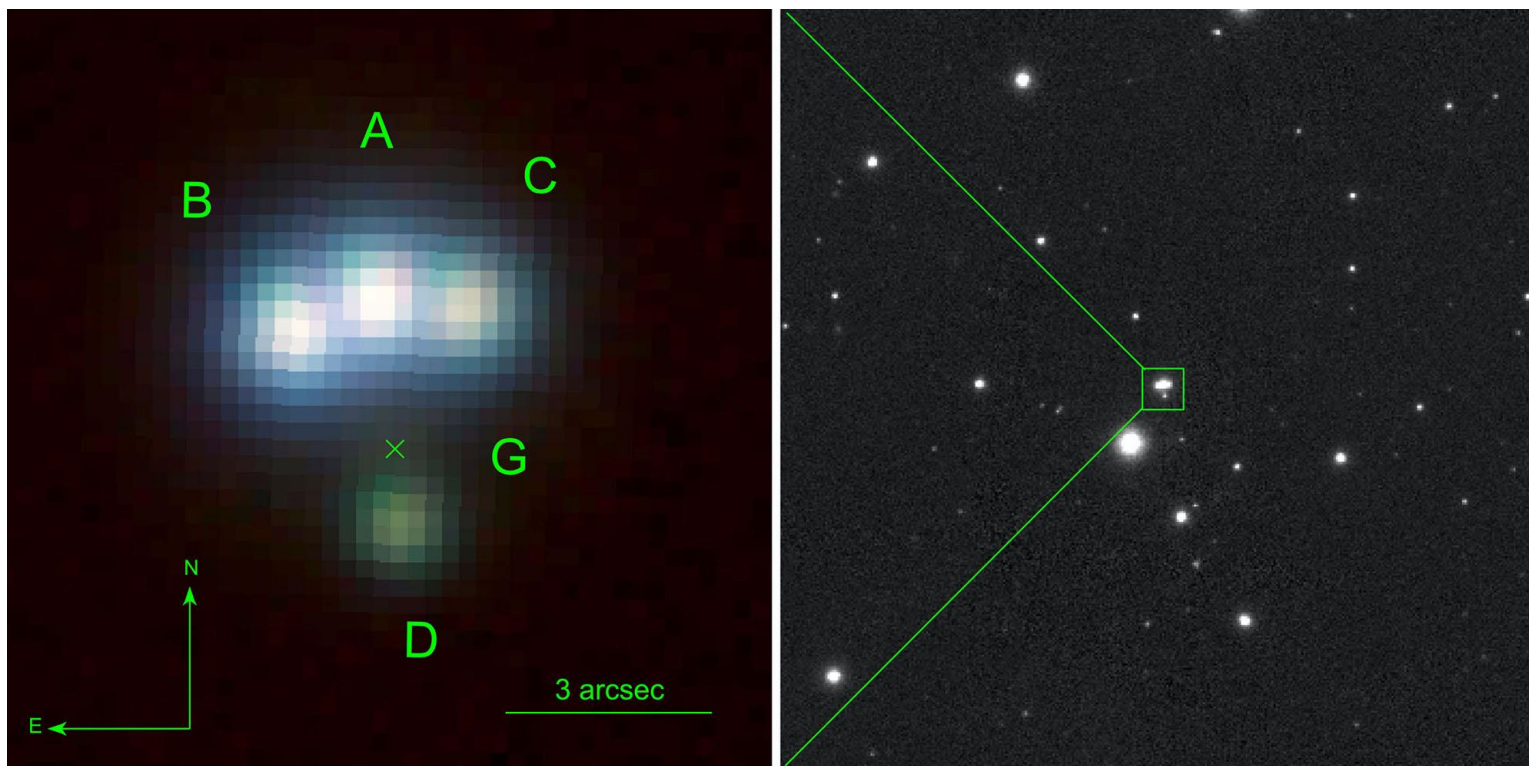
Telescopio WIYN 3,5 m (1999)

Paracaídas de Andrómeda

11 000 Ma

$z=2,341$

$V=15,4 - 17,7$



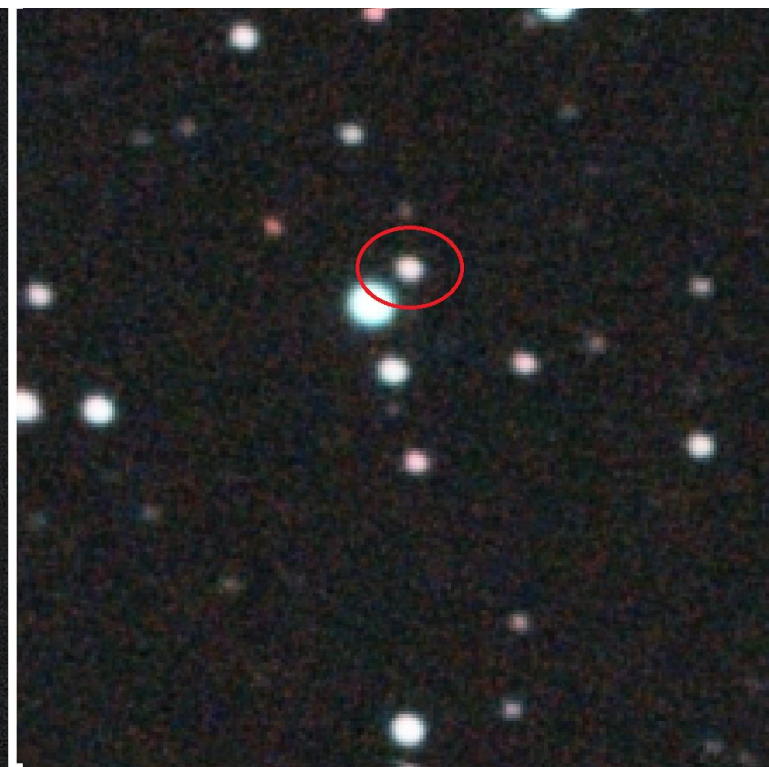
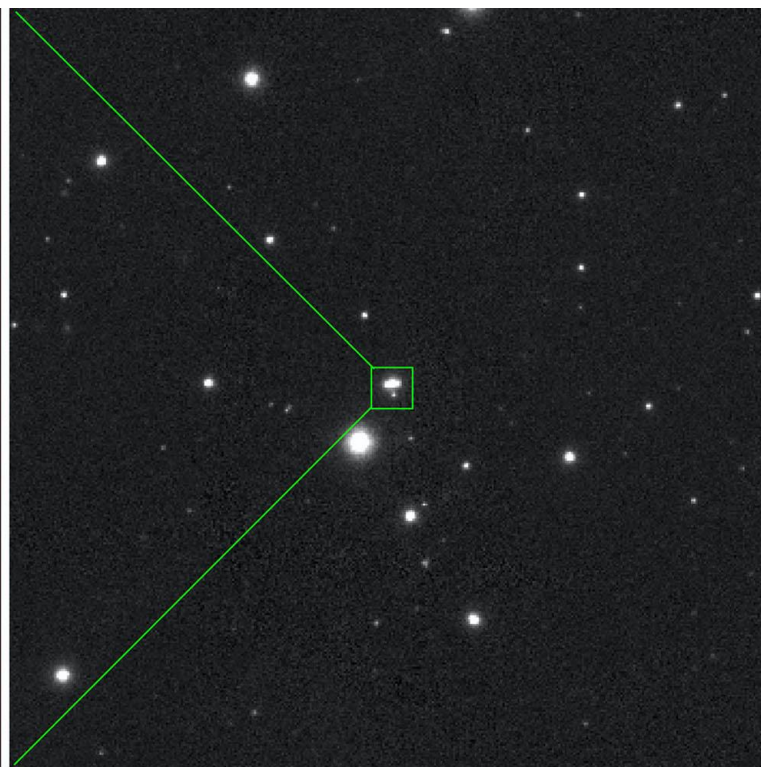
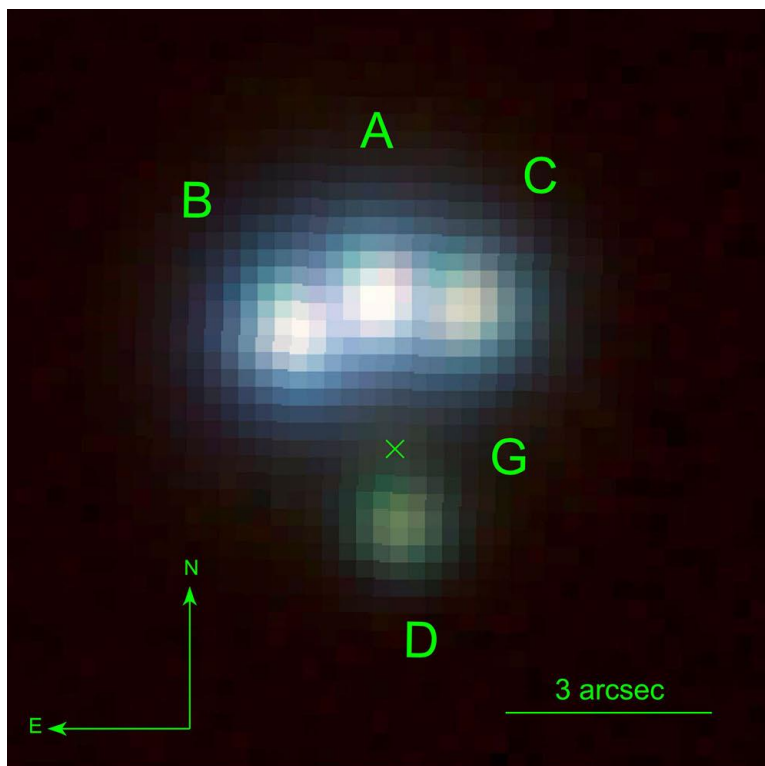
Pan-STARRS 2016 (Telescopio 1,8 m)

Paracaídas de Andrómeda

11 000 Ma

$z=2,341$

$V=15,4 - 17,7$



Pan-STARRS 2016 (Telescopio 1,8 m)

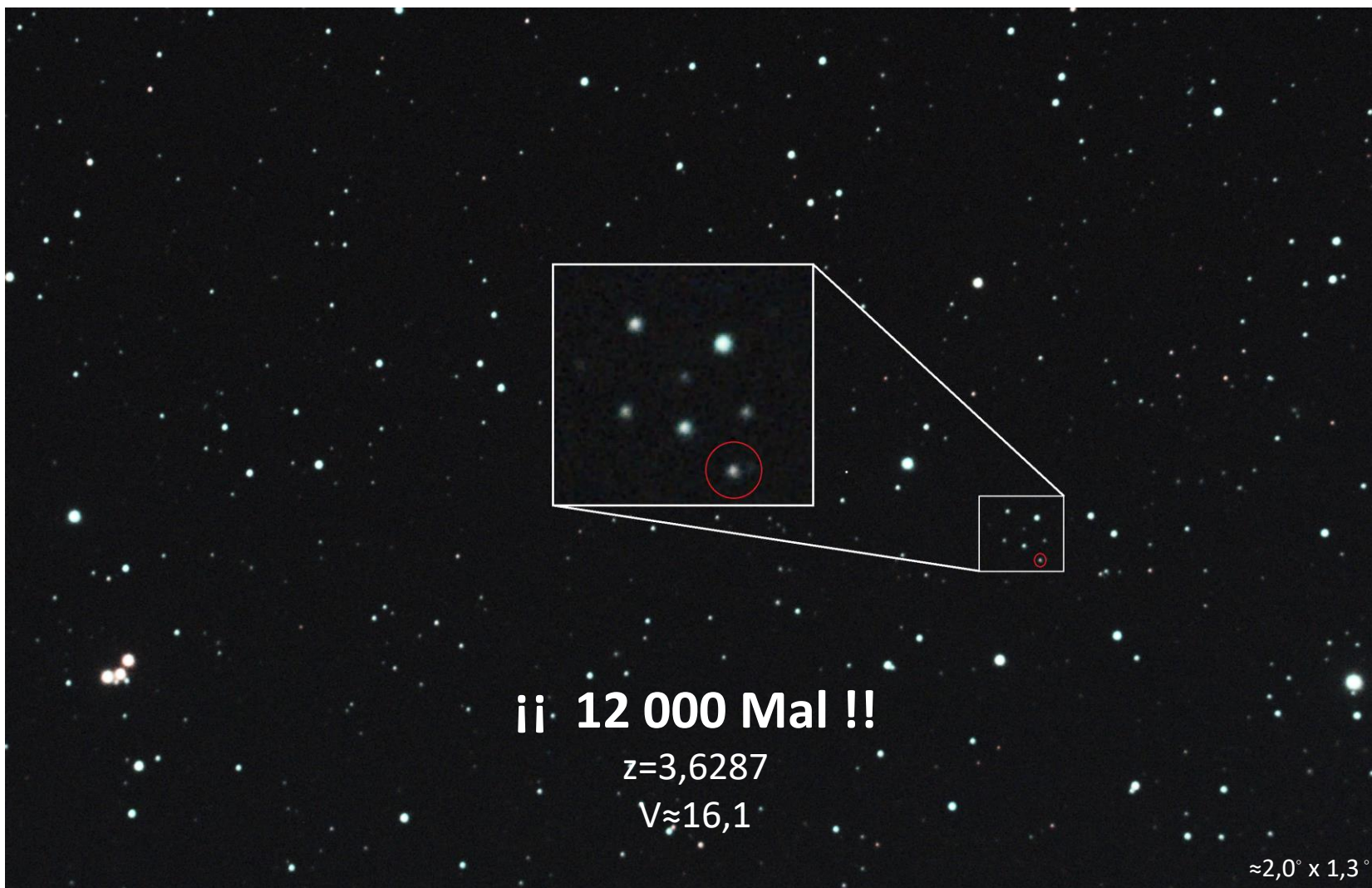
LENTES GRAVITACIONALES

QSO B1422+2309 (Boo)



LENTES GRAVITACIONALES

QSO B1422+2309 (Boo)



QSO B1422+2309 (Boo)

Mon. Not. R. Astron. Soc. (1992) **259**, Short Communication, 1P–4P

B1422 + 231: a new gravitationally lensed system at $z = 3.62$

A. R. Patnaik,¹ I. W. A. Browne,¹ D. Walsh,¹ F. H. Chaffee² and C. B. Foltz²

¹University of Manchester, Nuffield Radio Astronomy Laboratories, Jodrell Bank, Macclesfield, Cheshire SK11 9DL

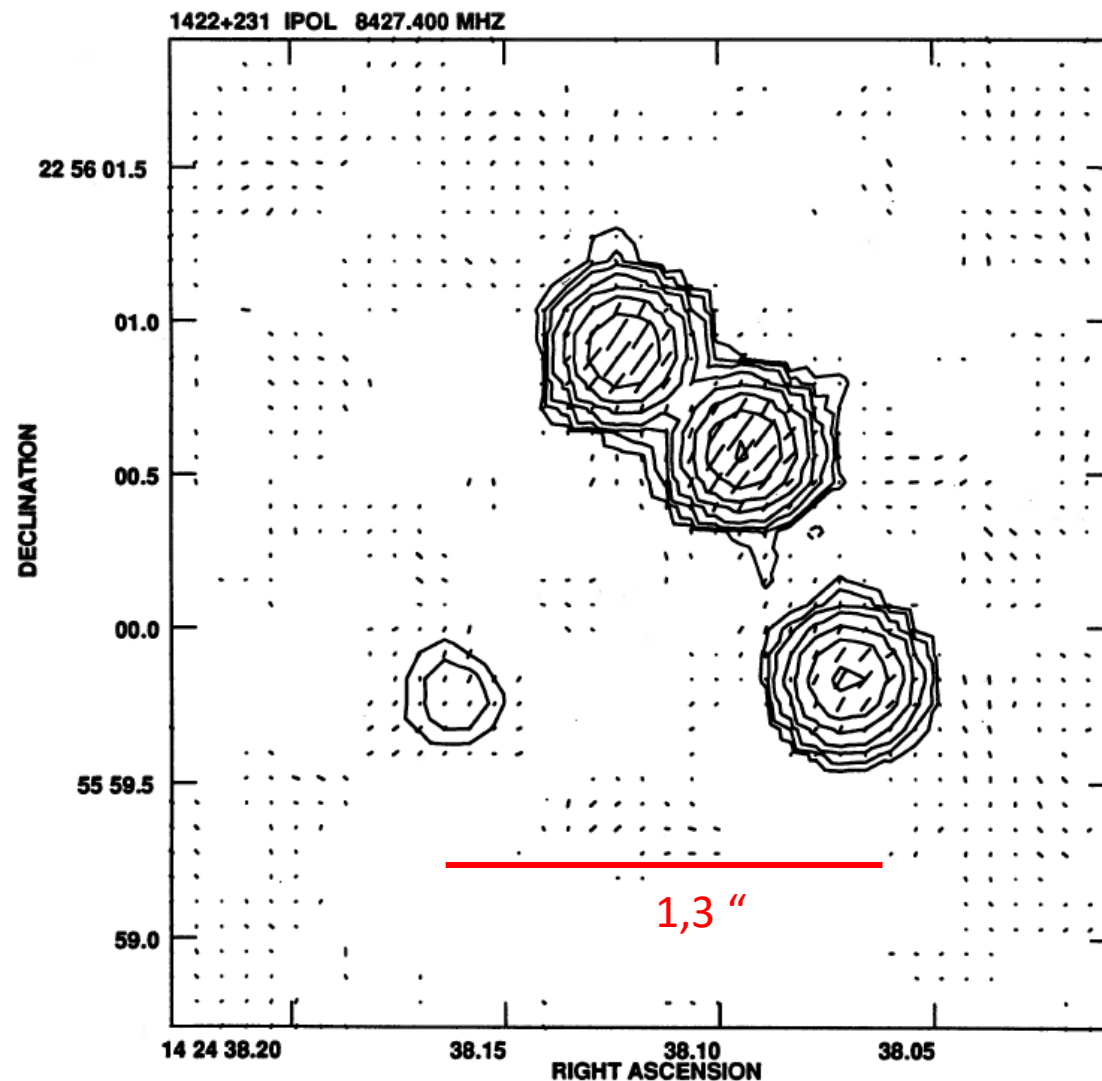
²Multiple Mirror Telescope Observatory, University of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA

Accepted 1992 June 24. Received 1992 June 22

ABSTRACT

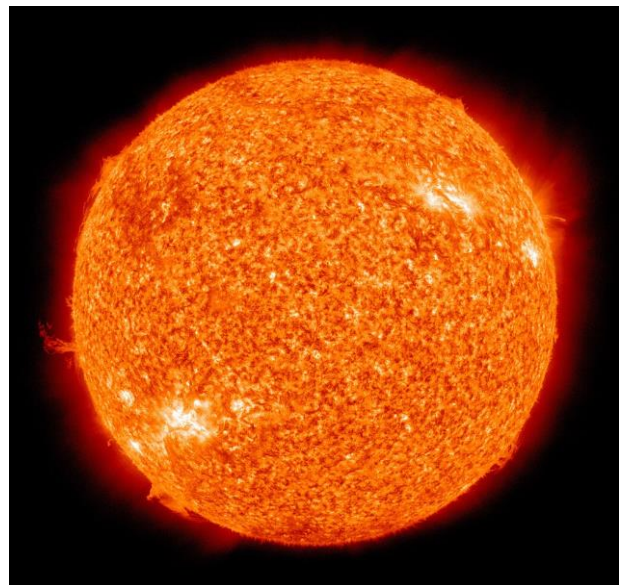
We report the discovery of a new gravitationally lensed system, B1422 + 231, which has four unresolved components, all within a diameter of 1.3 arcsec. The system was found in a VLA and MERLIN survey for small-separation lenses. The radio source is identified with a 16.5-mag quasar at a redshift of 3.62, making it one of the highest apparent luminosity lensed systems.

¡¡ SEGURAMENTE EL OBJETO MÁS LEJANO AL
QUE PODAMOS LLEGAR CON NUESTROS
INSTRUMENTOS !!



Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

Distancia recorrida por la luz en un año: $\approx 9,5$ billones de km



El Sol se encuentra a 150 millones de km:
está a “8 minutos luz”

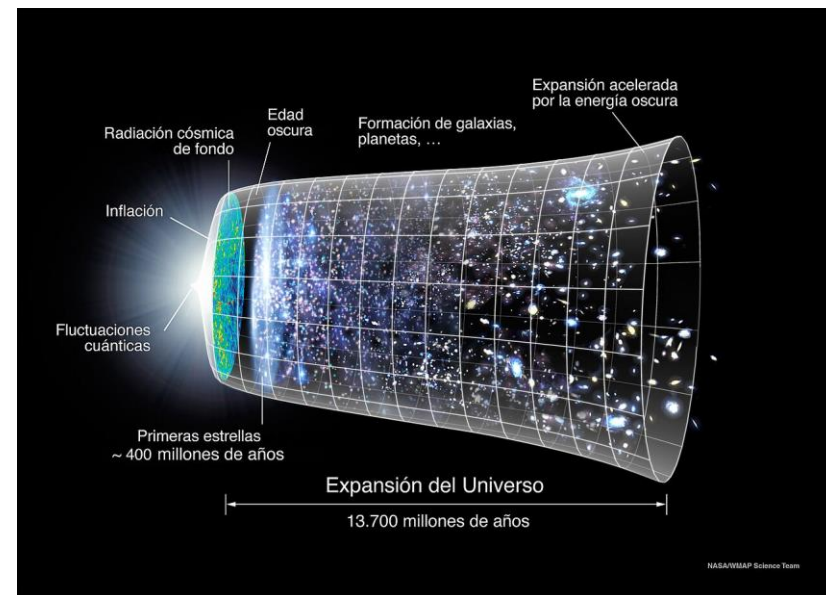


Su luz tarda en llegar a nosotros 8 minutos

Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

Equivalencia “tiempo luz – distancia” válida solo en el Universo Local

La ley de Hubble es lineal solo hasta ≈ 500 Mpc
($\approx 1,5$ billones años luz, $z \approx 0,1$)

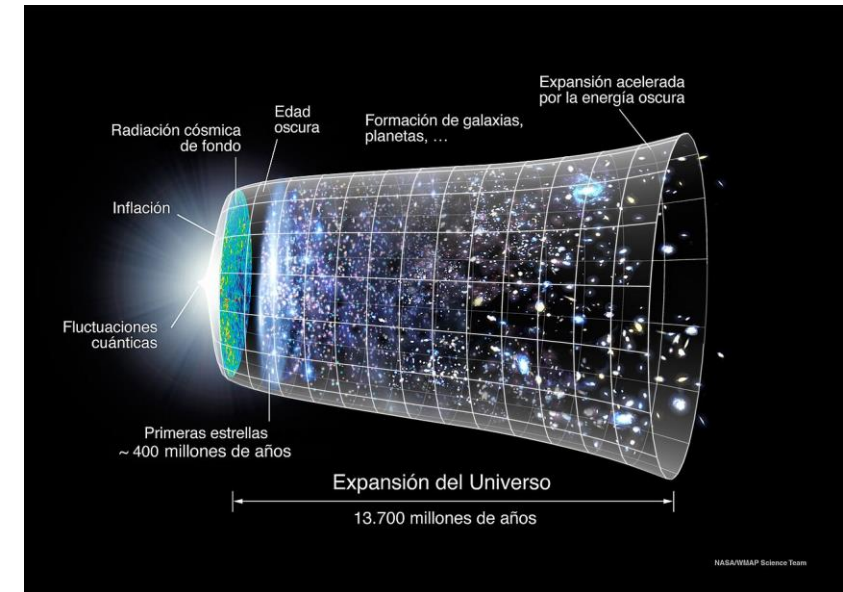


Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

Equivalencia “tiempo luz – distancia” válida solo en el Universo Local

La ley de Hubble es lineal solo hasta ≈ 500 Mpc
($\approx 1,5$ billones años luz, $z \approx 0,1$)

Objeto	z	d (Mpc)	d (Gal)	t (Ga)
3C 273	0,158			
Doble cuásar	1,417			
QSO B1422+231	3,629			

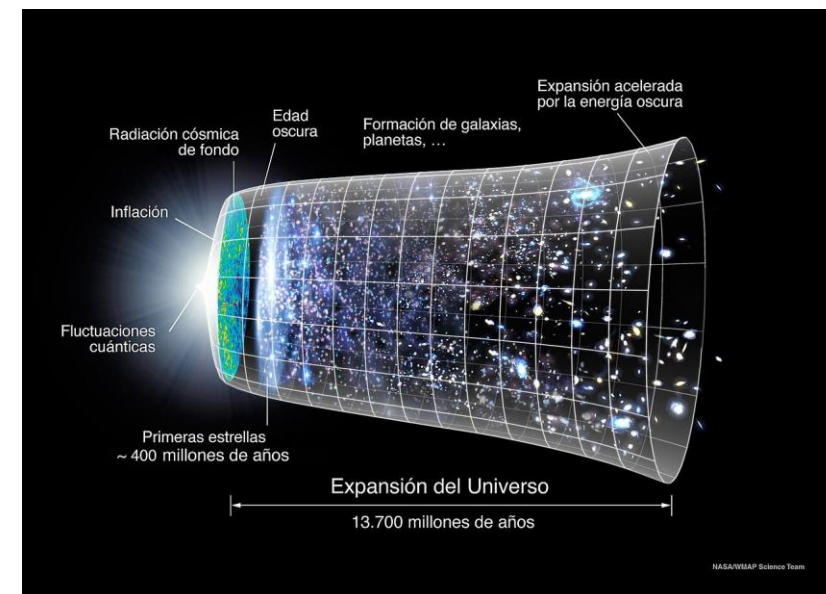


Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

Equivalencia “tiempo luz – distancia” válida solo en el Universo Local

La ley de Hubble es lineal solo hasta ≈ 500 Mpc
($\approx 1,5$ billones años luz, $z \approx 0,1$)

Objeto	z	d (Mpc)	d (Gal)	t (Ga)
3C 273	0,158	657		
Doble cuásar	1,417	4275		
QSO B1422+231	3,629	7039		

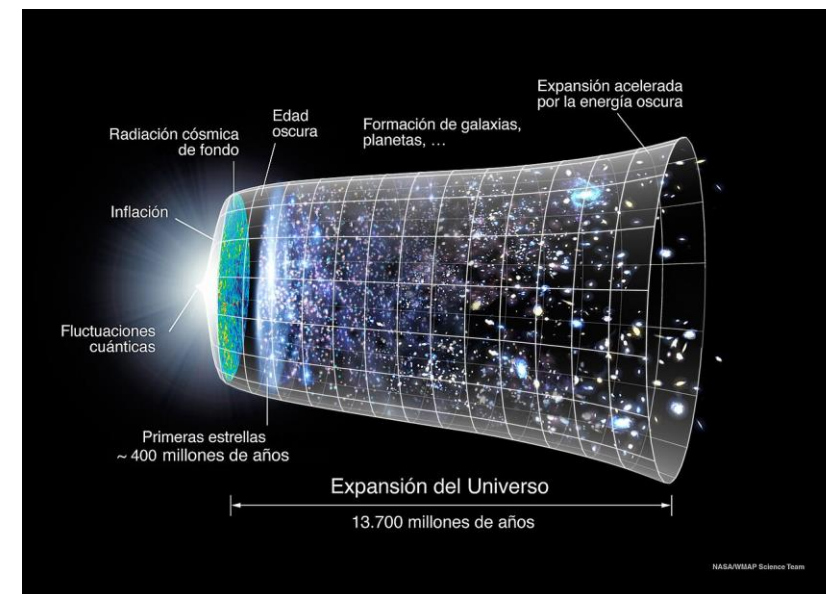


Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

Equivalencia “tiempo luz – distancia” válida solo en el Universo Local

La ley de Hubble es lineal solo hasta ≈ 500 Mpc
($\approx 1,5$ billones años luz, $z \approx 0,1$)

Objeto	z	d (Mpc)	d (Gal)	t (Ga)
3C 273	0,158	657	2,14	
Doble cuásar	1,417	4275	13,94	
QSO B1422+231	3,629	7039	22,96	

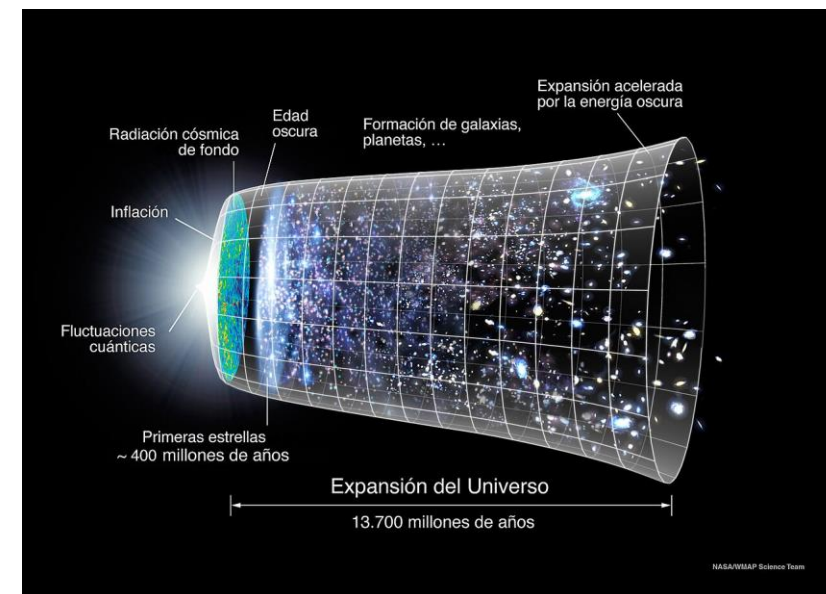


Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

Equivalencia “tiempo luz – distancia” válida solo en el Universo Local

La ley de Hubble es lineal solo hasta ≈ 500 Mpc
($\approx 1,5$ billones años luz, $z \approx 0,1$)

Objeto	z	d (Mpc)	d (Gal)	t (Ga)
3C 273	0,158	657	2,14	1,99
Doble cuásar	1,417	4275	13,94	9,19
QSO B1422+231	3,629	7039	22,96	11,97



Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

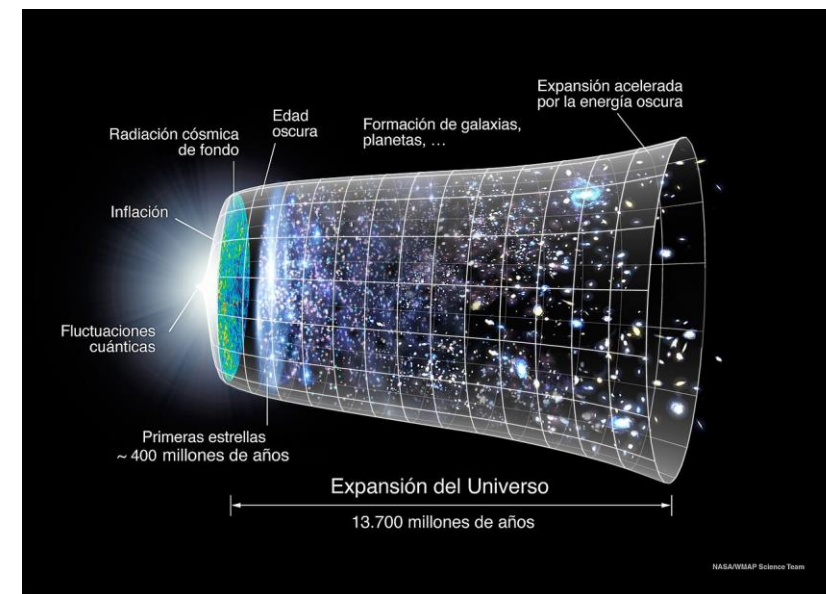
Equivalencia “tiempo luz – distancia” válida solo en el Universo Local

La ley de Hubble es lineal solo hasta ≈ 500 Mpc
($\approx 1,5$ billones años luz, $z \approx 0,1$)

Objeto	z	d (Mpc)	d (Gal)	t (Ga)
3C 273	0,158	657	2,14	1,99
Doble cuásar	1,417	4275	13,94	9,19
QSO B1422+231	3,629	7039	22,96	11,97

Distancia propia

“Distancia” comóvil



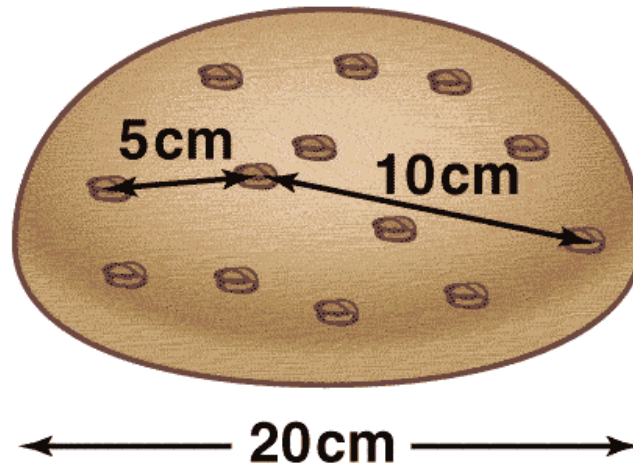
Año I

Equivalencia “ti

La ley de Hubble
($\approx 1,5$

Objeto	
3C 273	
Doble cuásar	
QSO B1422+231	

MAP990404

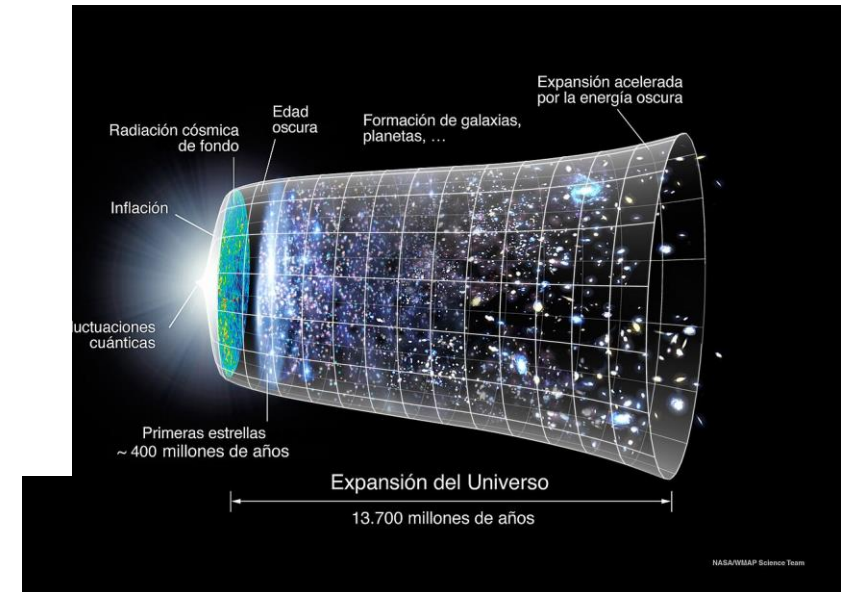


Distancia propia

“Distancia” comóvil

de tiempo?

verso Local



Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

Equivalencia “tiempo luz – distancia” válida solo en el Universo Local

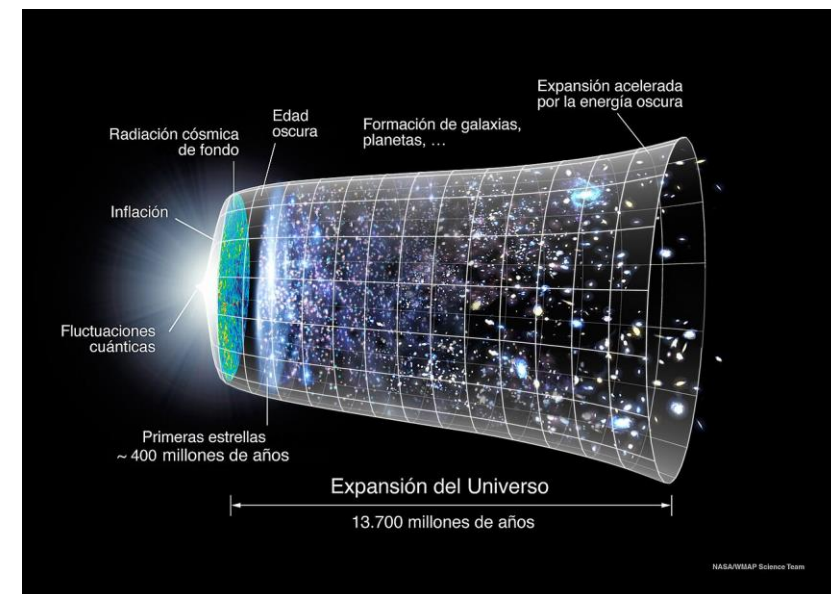
La ley de Hubble es lineal solo hasta ≈ 500 Mpc
($\approx 1,5$ millones años luz, $z \approx 0,1$)

Objeto	z	d (Mpc)	d (Gal)	t (Ga)
3C 273	0,158	657	2,14	1,99
Doble cuásar	1,417	4275	13,94	9,19
QSO B1422+231	3,629	7039	22,96	11,97

~~Objeto que se encuentra a 12 000 Ma~~



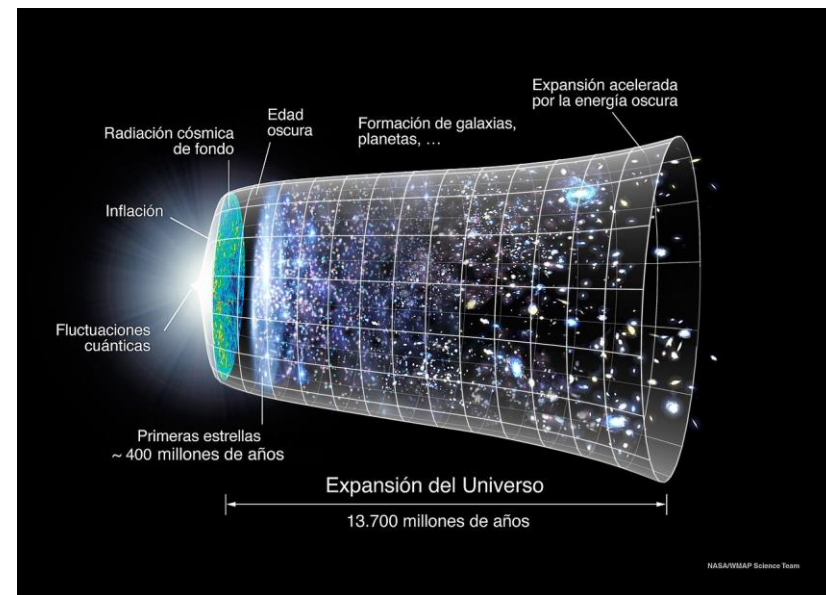
Objeto cuya luz ha tardado 12 000 millones de años en llegar



Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

Equivalencia “tiempo luz – distancia” válida solo en el Universo Local

¿Cuál es el radio observable del Universo?



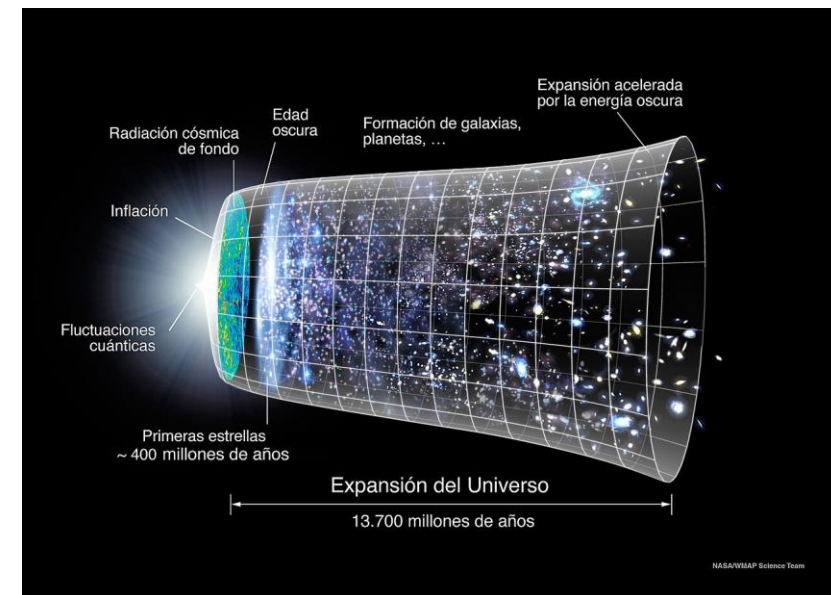
Año luz: ¿unidad de distancia o de tiempo?

Equivalencia “tiempo luz – distancia” válida solo en el Universo Local

El radio del Universo observable
 $\approx 46,5 \text{ Gal}$
(46 500 millones de años luz)



La **expansión estira el espacio-tiempo** creando un universo observable mucho más grande de lo que podríamos imaginar si pensamos solo en el tiempo que lleva existiendo (13 800 Ma)





XXVII CONGRESO ESTATAL
DE ASTRONOMÍA

CEA
2026

9-12 OCTUBRE
SABADELL

EL UNIVERSO AMATEUR OBSERVABLE

ii MUCHAS
GRACIAS!!

Javier Alonso Santiago

