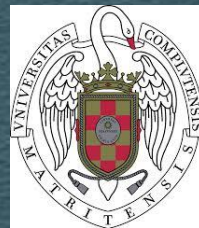


# Identificación de la contrapartida óptica e infrarroja de la fuente transitoria J0109+6134 detectada por

*Fermi* LAT

Estela del Mar Fernández Valenzuela  
Director: Josep Martí Ribas

Universidad Complutense de Madrid  
Máster Universitario de Astrofísica

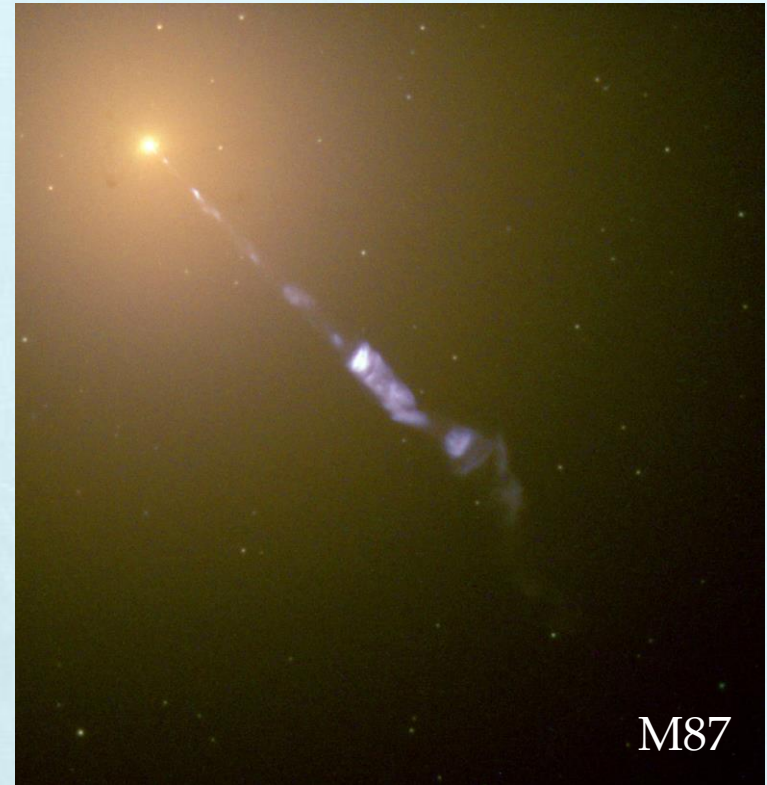


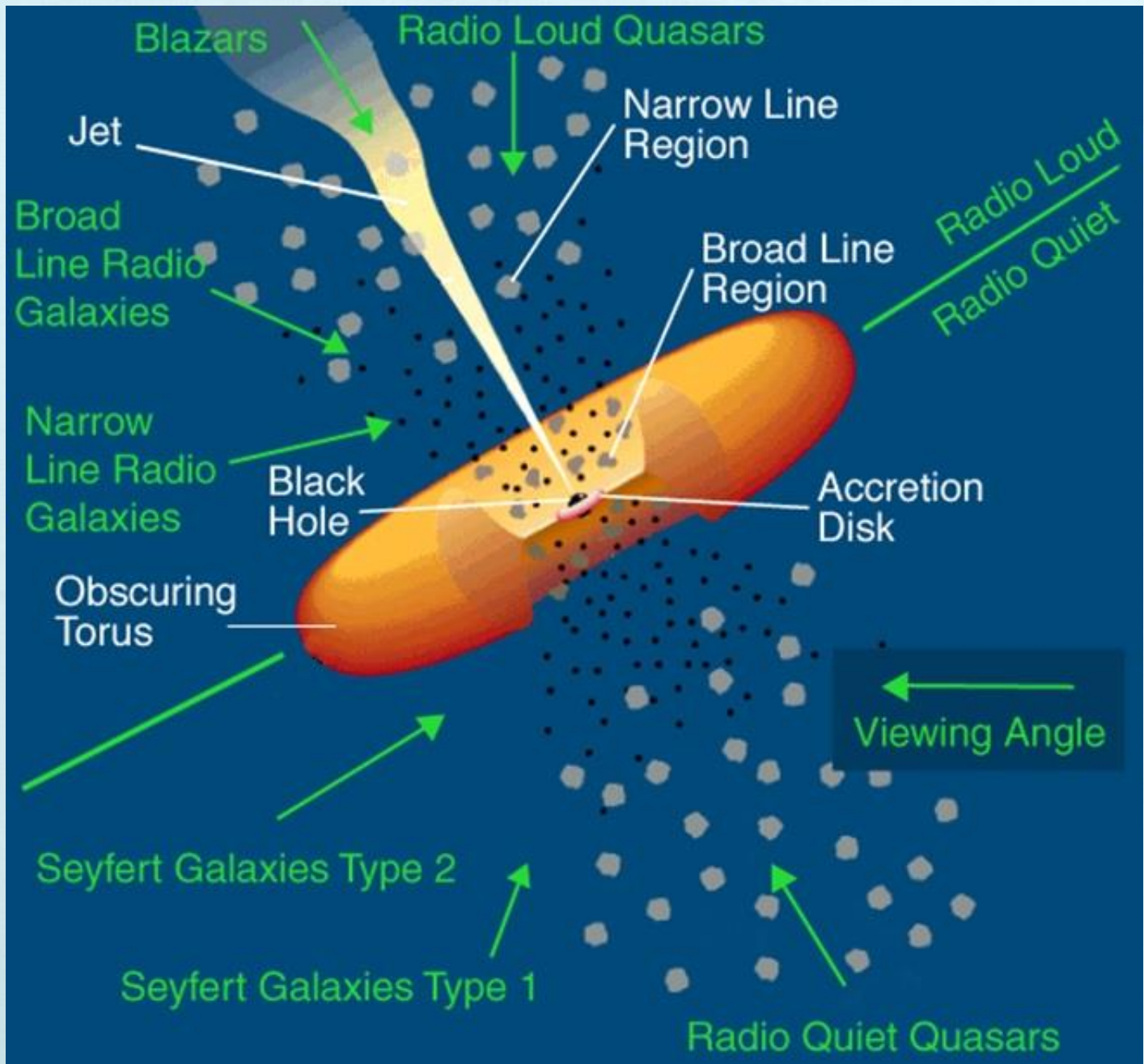
# ÍNDICE

- \* Introducción.
- \* Observaciones y resultados.
- \* Discusión.
- \* Conclusiones.

# INTRODUCCIÓN

- \* Galaxias Activas → distribución de energías muy amplia.
- \* AGNs → emisión no térmica.
- \* Modelo Unificado → Tipos.





# J0109+6134

- \* GT 0106+613: Descubierta por Gregory & Taylor (1981) (91 m, NRAO).
- \* Duric & Gregory (1983) (VLA, NRAO): 16% polarización, variabilidad.
- \* Febrero 2010, *Fermi* LAT: erupción en rayos gamma (Vandenbroucke & Hill, 2010).
- \* Knigge et al. (2010): encuentran posible candidato IPHAS J010946.33+613330.5 ( $i'=19.7$ ).
- \* Vandenbrouck et al. (2010) (Keck1): espectro tipo blazar,  $z=0.783$ .

## En este trabajo:

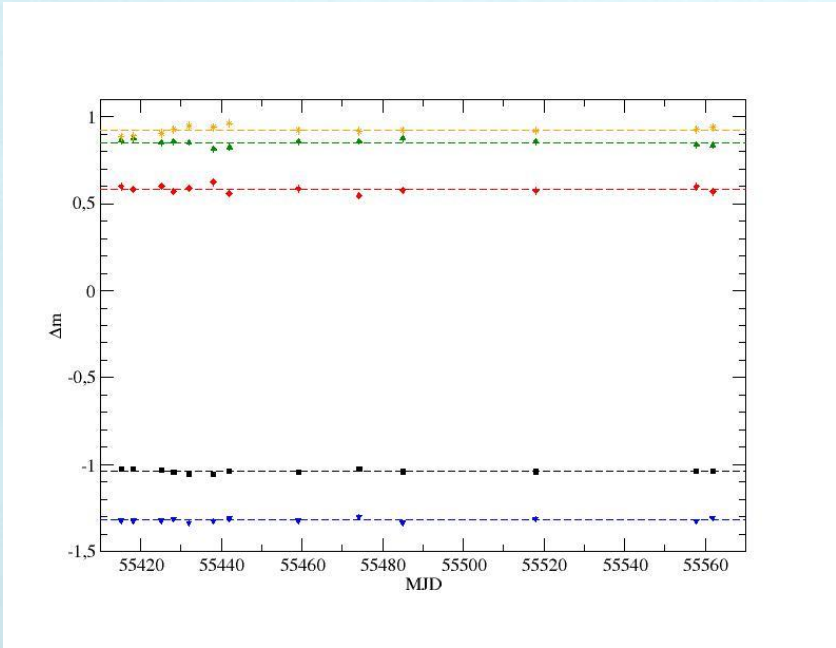
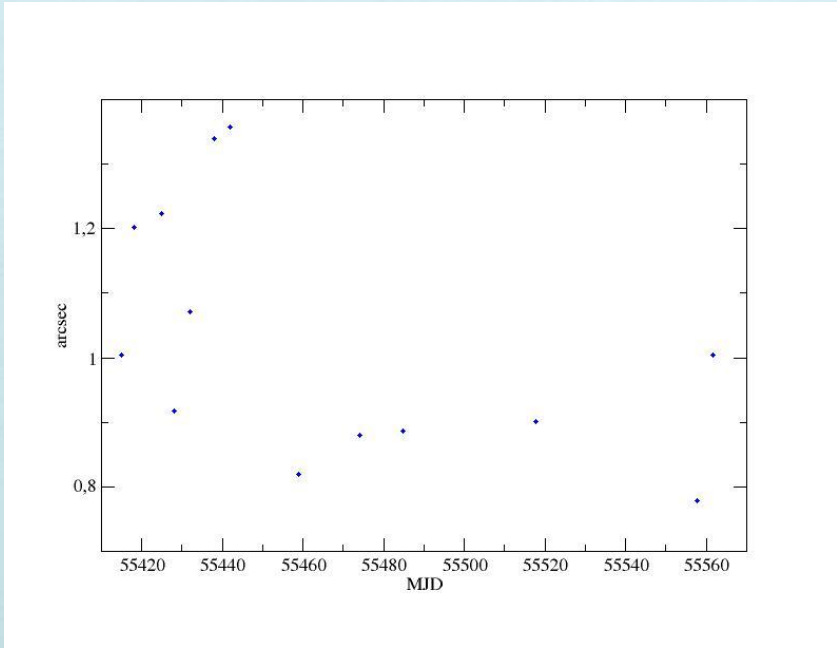
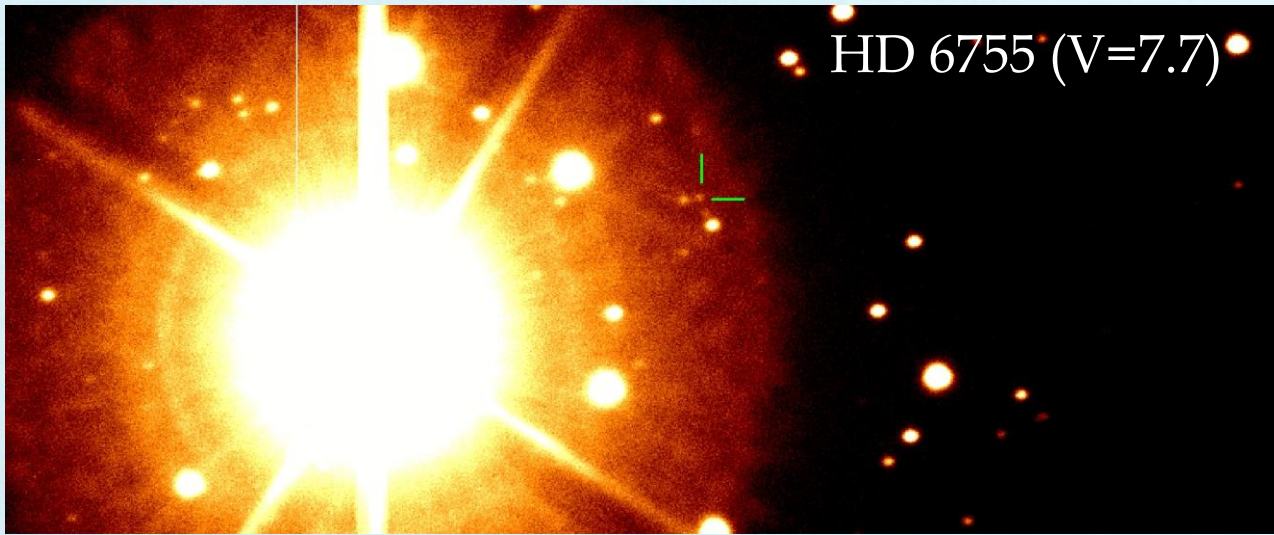
- \* Seguimiento óptico el candidato IPHAS a contrapartida de J0109+6134/GT 0106+613.
- \* Variabilidad de la fuente en longitudes de onda óptica e infrarroja.

# OBSERVACIONES Y RESULTADOS

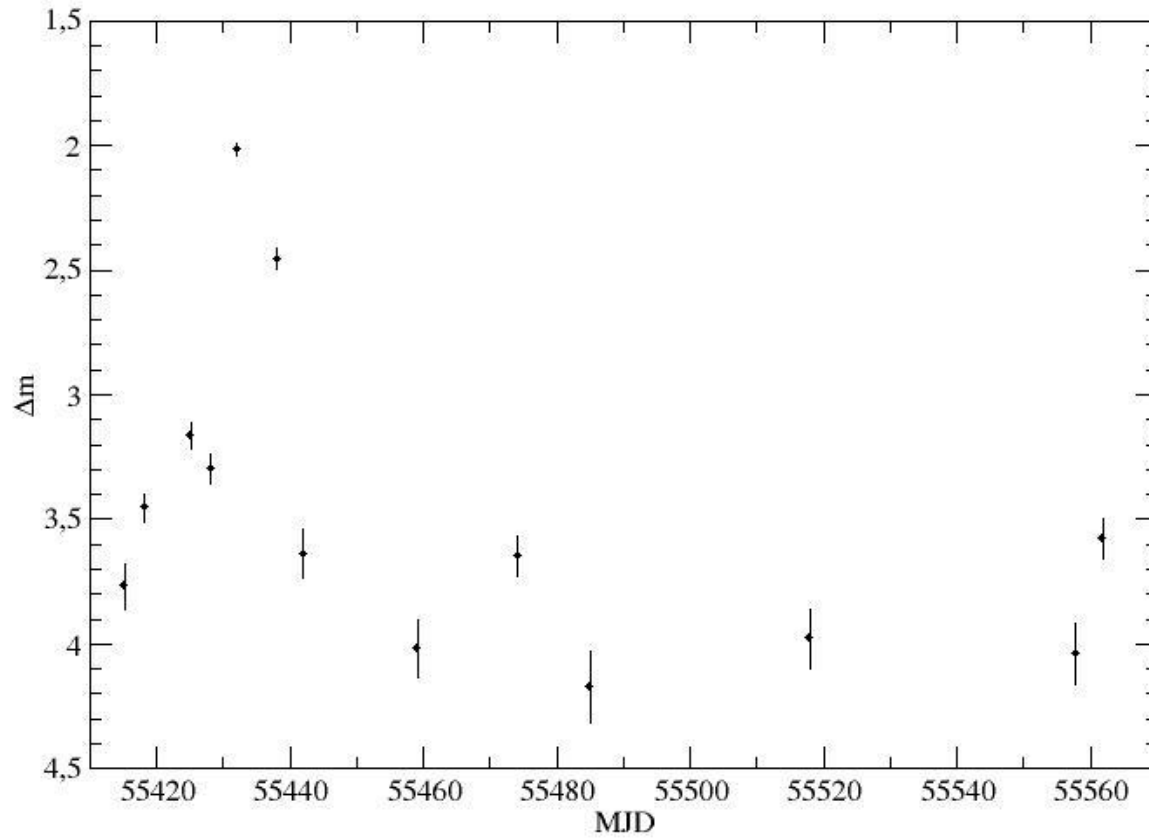
## Seguimiento óptico

- \* Telescopio Liverpool, RATcam.
- \* Del 6 de agosto de 2010 al 18 de enero de 2011.
- \* Filtros:
  - \* *B* y *V* de Bessel.
  - \* *r e i* de Sloan.



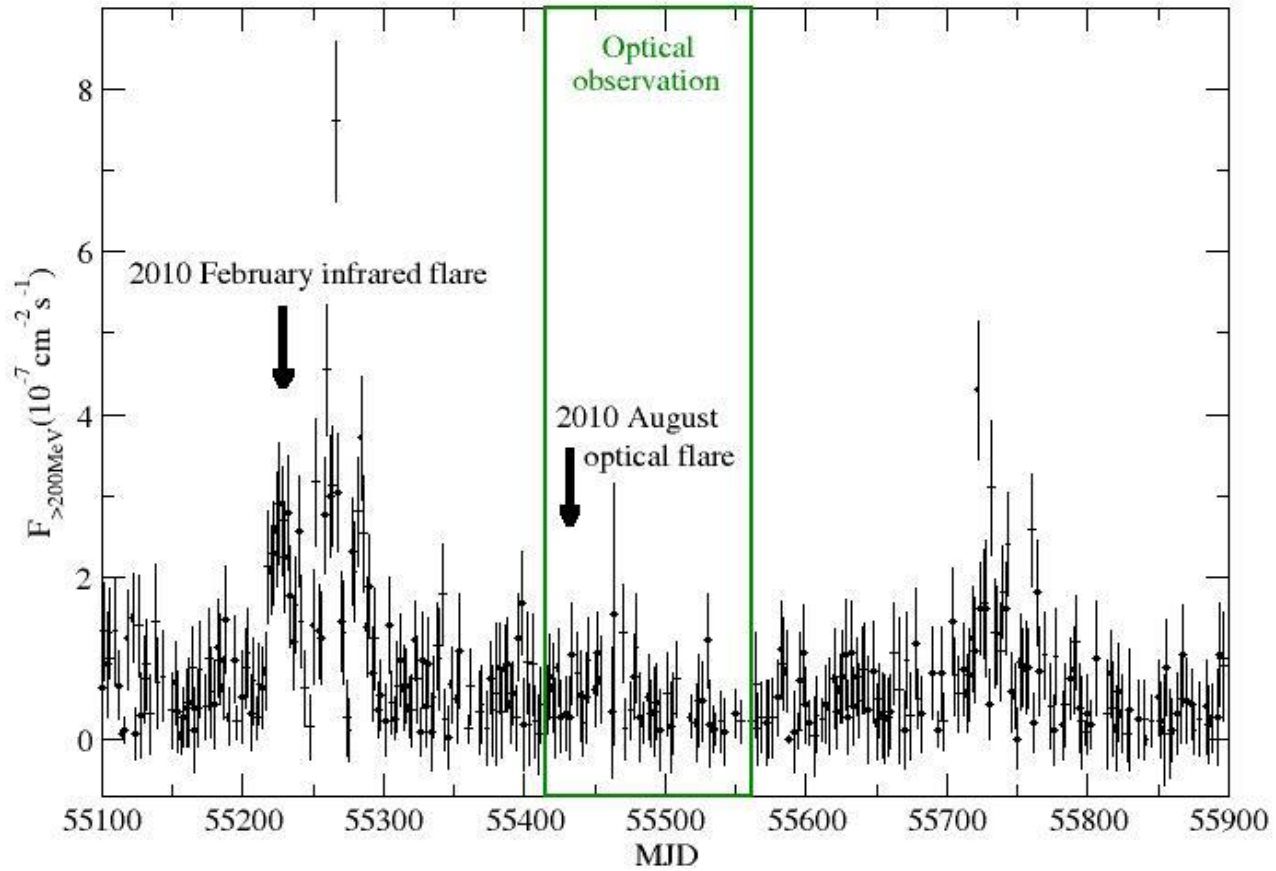


## Fotometría diferencial: IRAF (apphot)



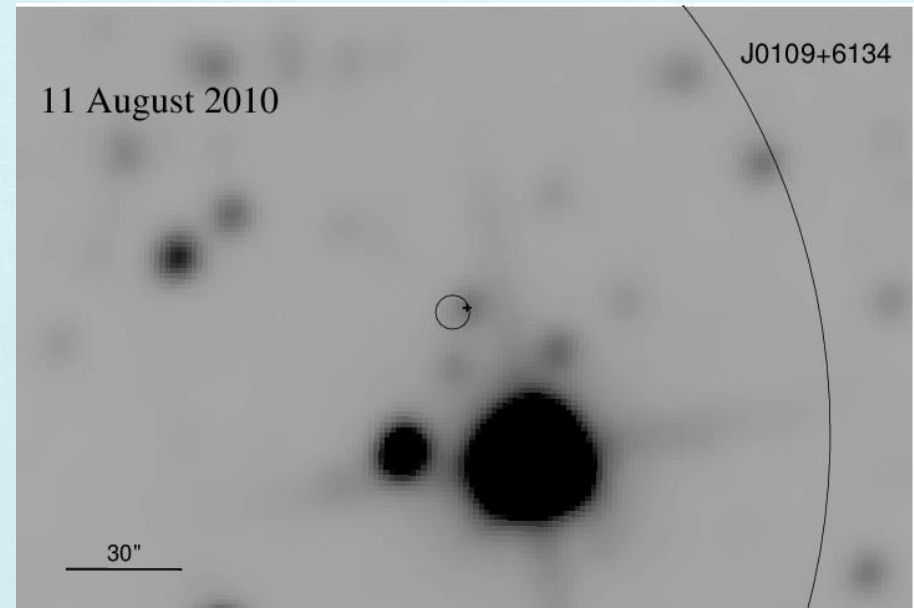
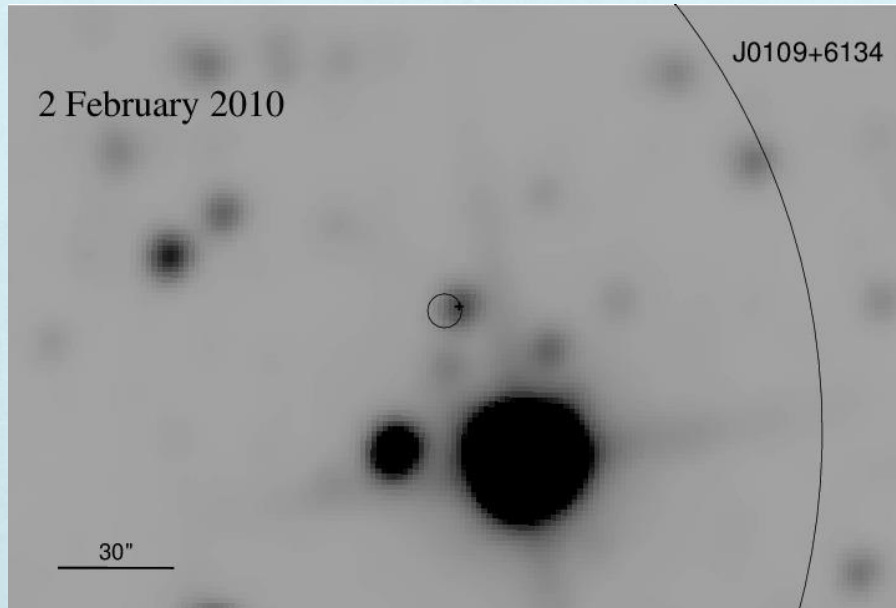


★ Fermi LAT (*Fermi* Science Tools)



\* WISE

Filtros: W1 (3.4  $\mu\text{m}$ ), **W2 (4.6  $\mu\text{m}$ )**, W3 (12  $\mu\text{m}$ ) y W4 (22  $\mu\text{m}$ )



$\Delta W2=0.46$  mag

$\Delta W3=0.56$  mag

# DISCUSIÓN

- \* Confirmación de la contrapartida infrarroja.
- \* Posición de WISE y IPHAS (incertidumbres de 0.1")

Contrapartida	A.R.	Decl.
WISE	01 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 46.32 <sup>s</sup>	+61°33'30.4"
IPHAS	01 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 46.33 <sup>s</sup>	+61°33'30.5"

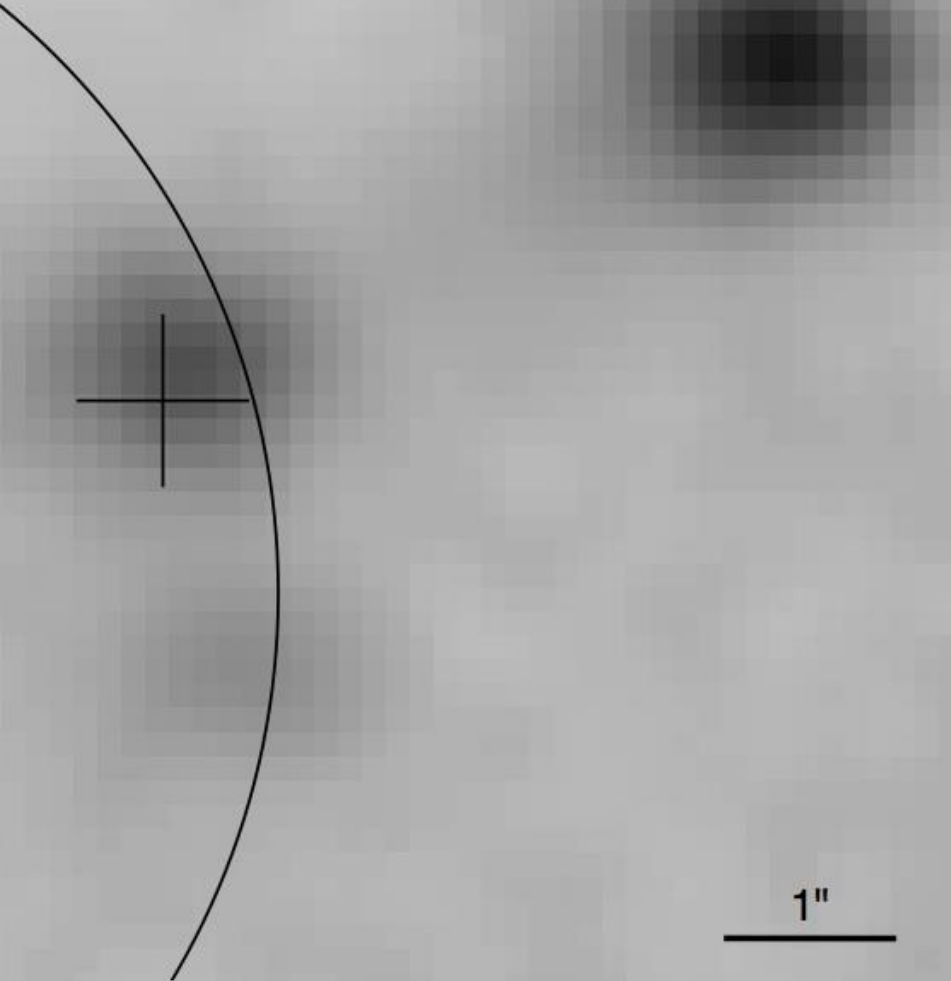


WISE y IPHAS son la misma fuente.

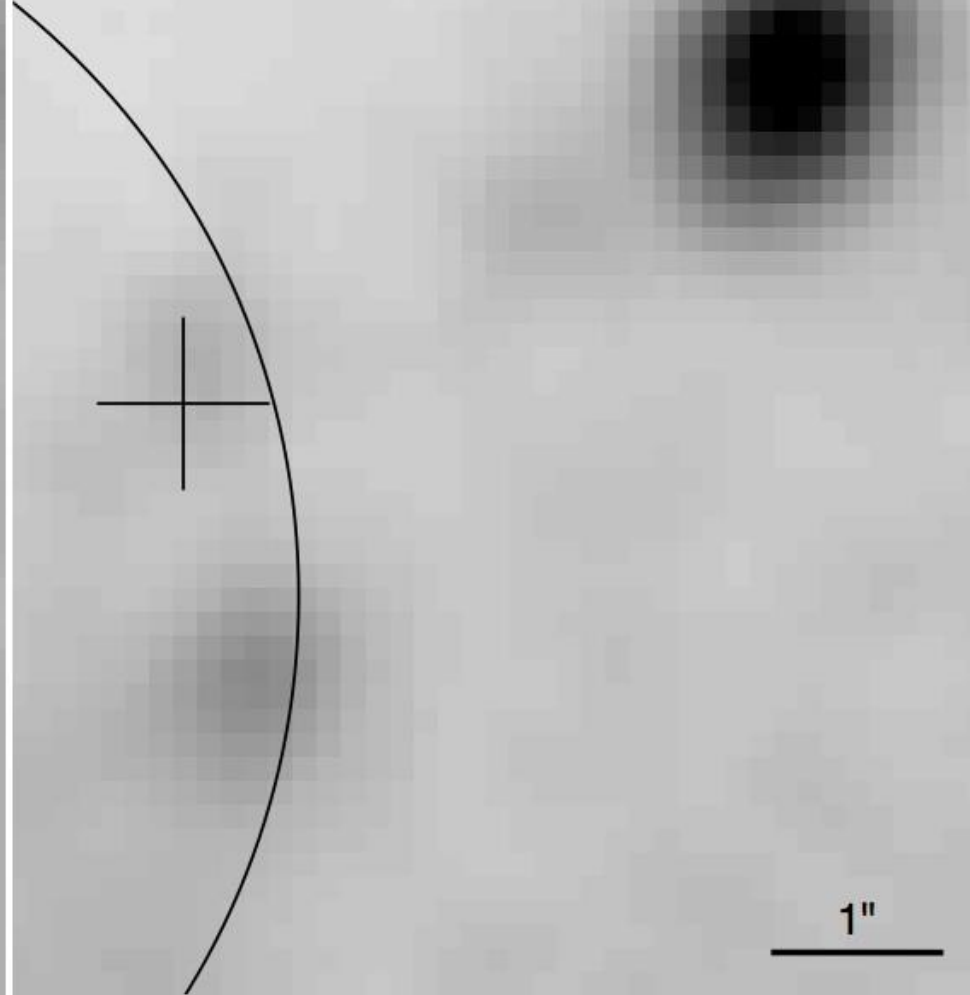
- \* Confirmación de la contrapartida óptica.

# Variabilidad óptica de corto periodo: $\Delta m \approx 1.7$ mag.

23 de agosto de 2010



19 de septiembre de 2010



Test estadístico (Howell et al. 1988):

$$\Gamma^2 = \left( \frac{N_K}{N_V} \right)^2 \left( \frac{N_C^2(N_V + P) + N_V^2(N_C + P)}{N_K^2(N_C + P) + N_C^2(N_K + P)} \right)$$

$$P = n_p(N_S + N_r^2)$$

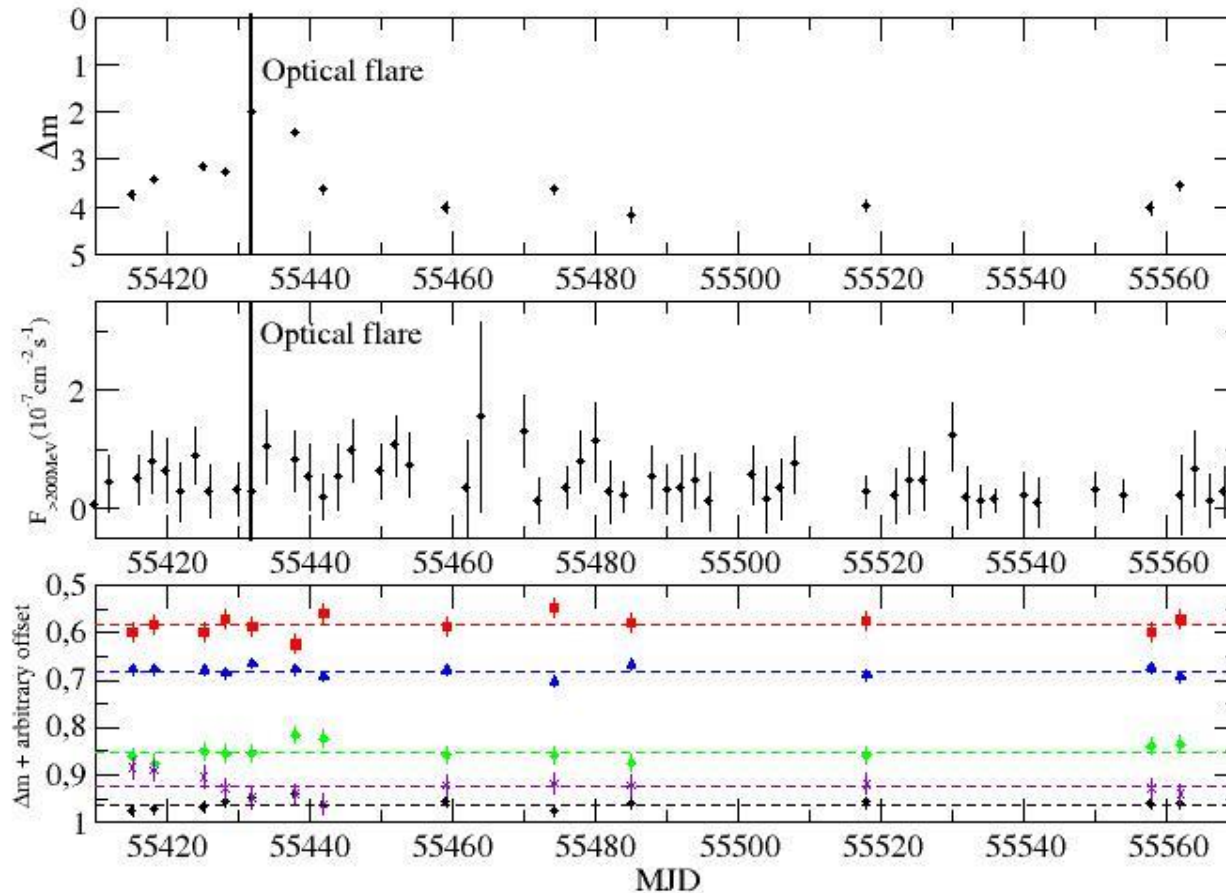
$$C = \frac{s_{V-C}^2}{\Gamma^2 s_{C-K}^2}$$

$$F = \frac{\frac{s_{V-C}^2}{n_1}}{\frac{s_{C-K}^2}{n_2}} = \frac{n_2 s_{V-C}^2}{n_1 s_{C-K}^2}$$

$\Gamma^2$	C	F <sub>Fisher-Snedekor</sub>	Variabilidad
19.76	43.56	2.69	Sí

# Erupciones ópticas “huérfanas” de rayos gamma

Fernández-Valenzuela et al. (2014)



# Erupciones ópticas “huérfanas” de rayos gamma

Chatterjee et al. (2013):

- \* Emisión sincrotrón óptica debido al cambio de magnitud y/o dirección en el campo magnético.
- \* Localización de la erupción en una zona muy cercana al SMBH, donde el factor de Lorentz es muy pequeño.

# CONCLUSIONES

- \* Se ha descubierto la contrapartida infrarroja WISE J010946.32+613330.4 de J0109+6134.
- \* WISE y IPHAS son el mismo objeto casi con total seguridad: se confirma la contrapartida óptica que se había propuesto.
- \* IPHAS tiene evidencias claras de variabilidad en escalas de tiempo de semanas.
- \* En particular observamos una erupción en la banda *i* sin incremento del flujo en rayos gamma.



# Gracias por vuestra atención

