LINERs, ¿Son también AGNs?

Lorena Hernández García

Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA)

Charla CCD

Granada, 7 de Marzo de 2012

Introducción

Actividad en Galaxias

- Todo aquello que altera a una galaxia considerada normal
- Características espectrales inusuales:
  - Líneas de emisión intensas
  - Líneas de absorción anómalas
  - Características de la línea de absorción
  - Características del continuo
  - Características de la línea de emisión
  - Características del continuo

Introducción

Actividad en Galaxias

- Todo aquello que altera a una galaxia considerada normal
- Características espectrales inusuales:
  - Líneas de emisión intensas
  - Líneas de emisión anchas (FWHM $>$ 500 km/s)
  - Colores muy azules
  - Emisión sincrotrón
  - Emisión intensa en el lejano IR
  - Emisión intensa en Rayos-X

Introducción

Actividad en Galaxias

- Todo aquello que altera a una galaxia considerada normal
- Características espectrales inusuales:
  - Líneas de emisión intensas
  - Líneas de emisión anchas (FWHM $>$ 500 km/s)
  - Colores muy azules
  - Emisión sincrotrón
  - Emisión intensa en el lejano IR
  - Emisión intensa en Rayos-X

Introducción

Actividad en Galaxias

- Todo aquello que altera a una galaxia considerada normal
- Características espectrales inusuales:
  - Líneas de emisión intensas
  - Líneas de emisión anchas (FWHM > 500 km/s)
  - Colores muy azules
  - Emisión sincrotrón
  - Emisión intensa en el lejano IR
  - Emisión intensa en Rayos-X

Introducción

Actividad en Galaxias

- Todo aquello que altera a una galaxia considerada normal
- Características espectrales inusuales:
  - Líneas de emisión intensas
  - Líneas de emisión anchas (FWHM > 500 km/s)
  - Colores muy azules
  - Emisión sincrotrón
  - Emisión intensa en el lejano IR
  - Emisión intensa en Rayos-X

Introducción

Actividad en Galaxias

- Todo aquello que altera a una galaxia considerada normal
- Características espectrales inusuales:
  - Líneas de emisión intensas
  - Líneas de emisión anchas (FWHM > 500 km/s)
  - Colores muy azules
  - Emisión sincrotrón
  - Emisión intensa en el lejano IR
  - Emisión intensa en Rayos-X

Introducción

Actividad en Galaxias

- Todo aquello que altera a una galaxia considerada normal
- Características espectrales inusuales:
  - Líneas de emisión intensas
  - Líneas de emisión anchas (FWHM > 500 km/s)
  - Colores muy azules
  - Emisión sincrotrón
  - Emisión intensa en el lejano IR
  - Emisión intensa en Rayos-X

Introducción

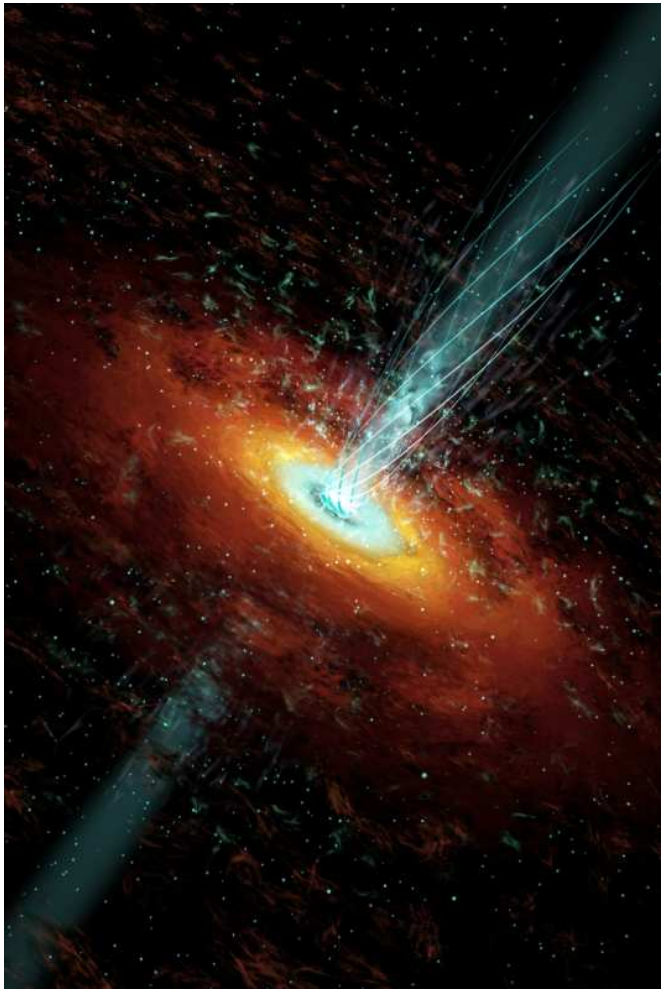
Actividad en Galaxias

- Todo aquello que altera a una galaxia considerada normal
- Características espectrales inusuales:
  - Líneas de emisión intensas
  - Líneas de emisión anchas (FWHM > 500 km/s)
  - Colores muy azules
  - Emisión sincrotrón
  - Emisión intensa en el lejano IR
  - Emisión intensa en Rayos-X

Introducción

Núcleos Activos de Galaxias: Características

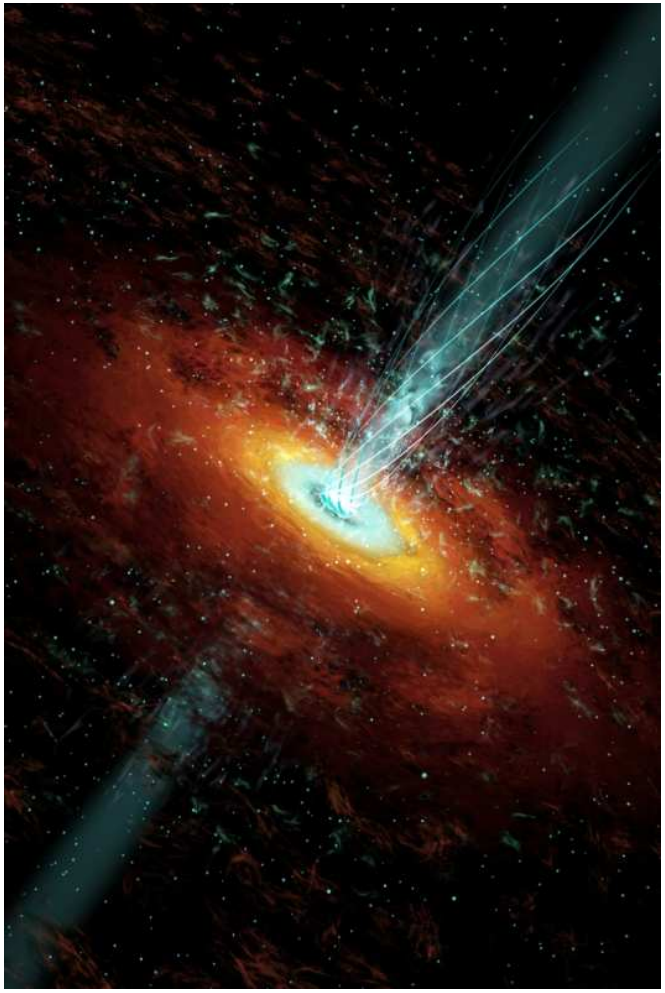
- Fuente de energía de origen no estelar
  - Agujero negro supermasivo
- Alta luminosidad ($L \approx 10^{43} - 10^{48} erg/s$)
- Emiten en todo el espectro EM
- Líneas de emisión ópticas características:
- Variabilidad
- Diversas clases: QSOs, Seyferts, Radio Galaxias, BL-LACs...



Introducción

Núcleos Activos de Galaxias: Características

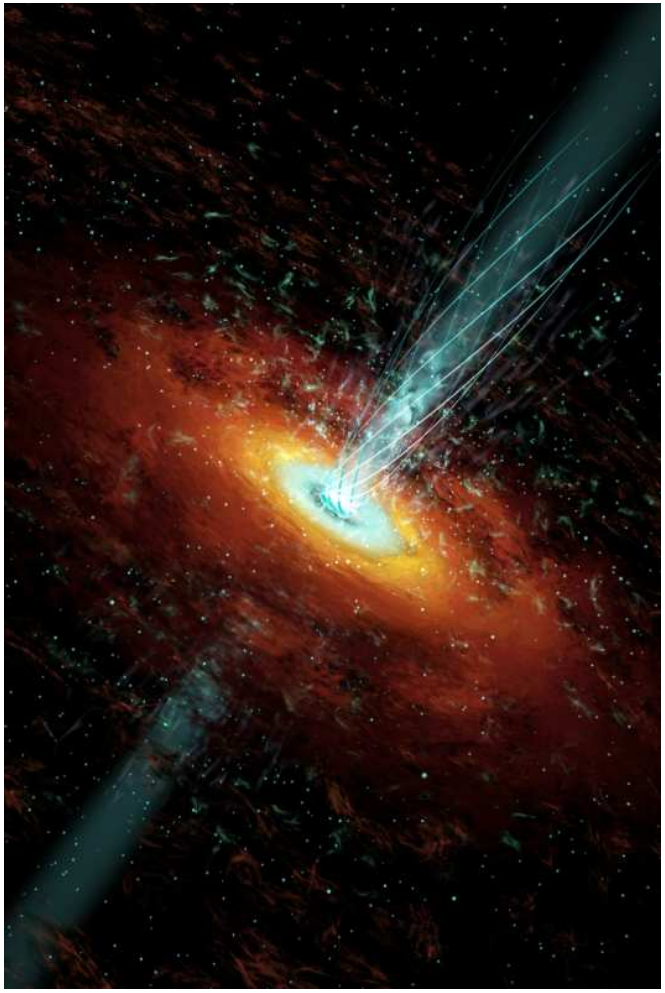
- Fuente de energía de origen no estelar
  - Agujero negro supermasivo
- Alta luminosidad ($L \approx 10^{43} - 10^{48} erg/s$)
- Emiten en todo el espectro EM
- Líneas de emisión ópticas características:
- Variabilidad
- Diversas clases: QSOs, Seyferts, Radio Galaxias, BL-LACs...



Introducción

Núcleos Activos de Galaxias: Características

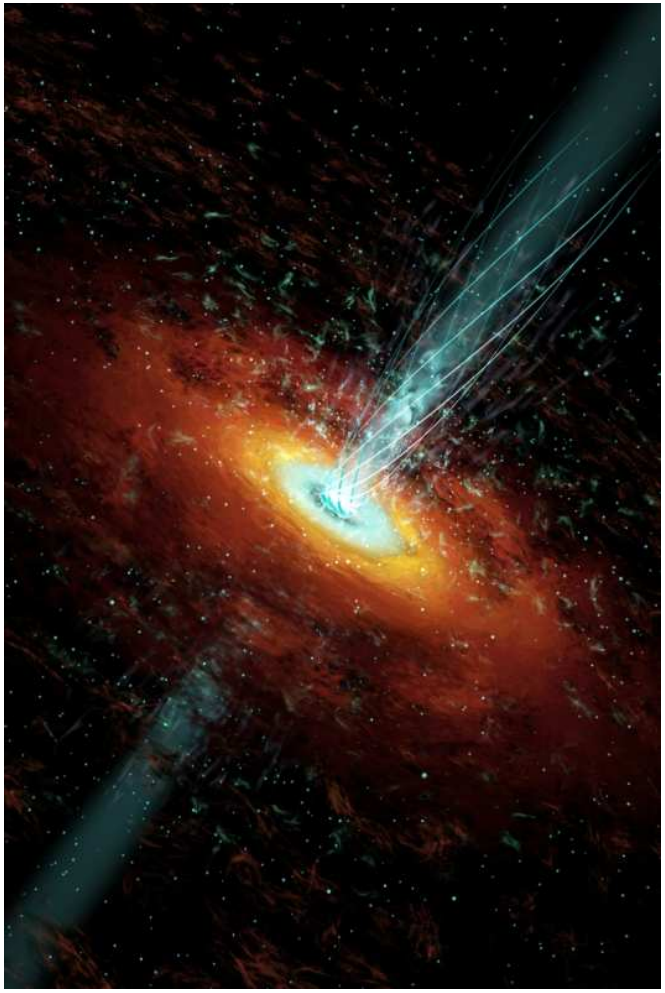
- Fuente de energía de origen no estelar
  - Agujero negro supermasivo
- Alta luminosidad $(L \approx 10^{43} - 10^{48} erg/s)$
- Emiten en todo el espectro EM
- Líneas de emisión ópticas características:
  - Anchas (velocidades muy altas)
  - Cantidad de líneas muy pequeña
- Variabilidad
- Diversas clases: QSOs, Seyferts, Radio Galaxias, BL-LACs...



Introducción

Núcleos Activos de Galaxias: Características

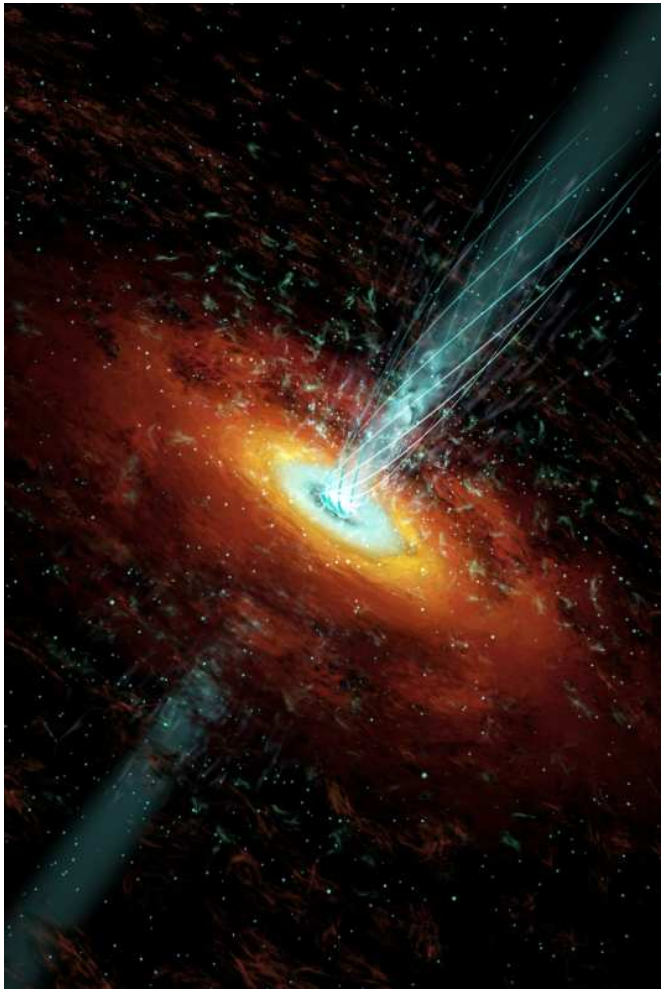
- Fuente de energía de origen no estelar
  - Agujero negro supermasivo
- Alta luminosidad $(L \approx 10^{43} - 10^{48} erg/s)$
- Emiten en todo el espectro EM
- Líneas de emisión ópticas características:
  - Anchos equivalentes muy grandes
  - Variabilidad de líneas muy rápida, ~ días
- Variabilidad
- Diversas clases: QSOs, Seyferts, Radio Galaxias, BL-LACs...



Introducción

Núcleos Activos de Galaxias: Características

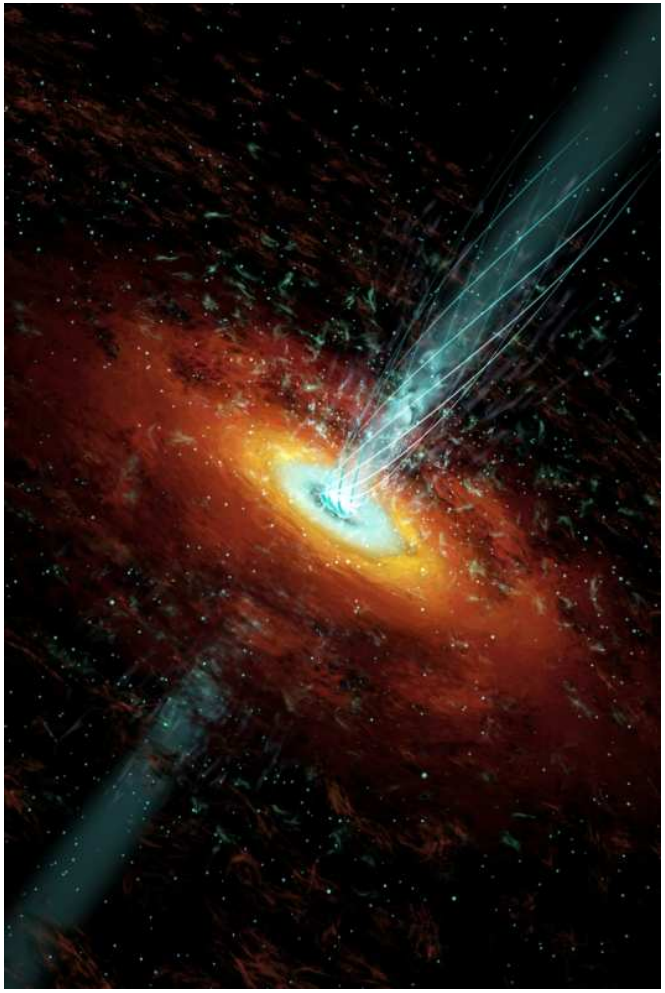
- Fuente de energía de origen no estelar
  - Agujero negro supermasivo
- Alta luminosidad $(L \approx 10^{43} - 10^{48} erg/s)$
- Emiten en todo el espectro EM
- Líneas de emisión ópticas características:
  - Anchos equivalentes muy grandes
  - Dualidad de líneas muy anchas y delgadas
- Variabilidad
- Diversas clases: QSOs, Seyferts, Radio Galaxias, BL-LACs...



Introducción

Núcleos Activos de Galaxias: Características

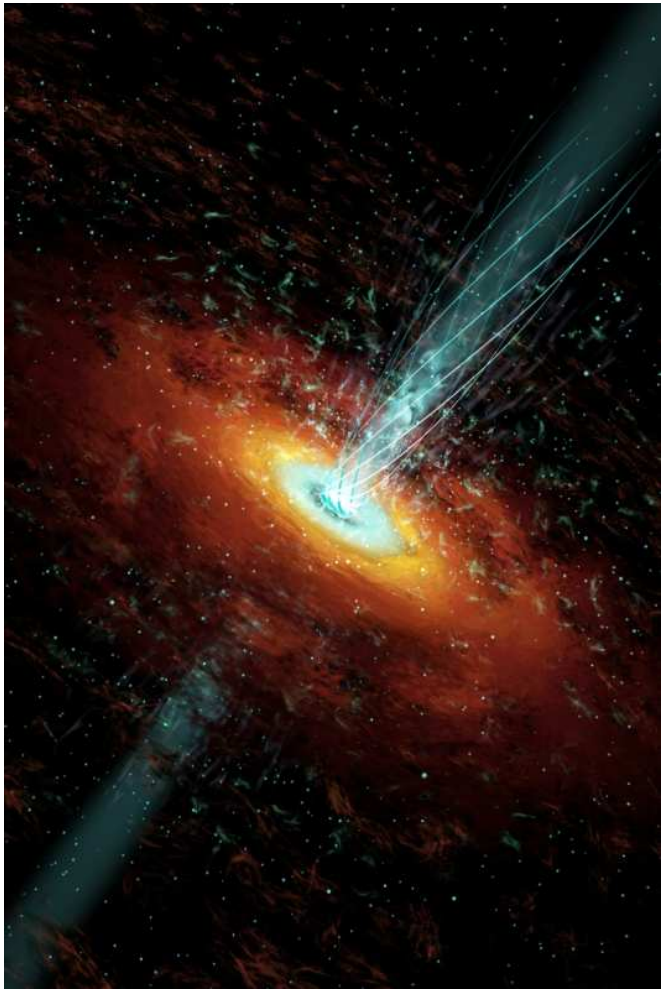
- Fuente de energía de origen no estelar
  - Agujero negro supermasivo
- Alta luminosidad $(L \approx 10^{43} - 10^{48} erg/s)$
- Emiten en todo el espectro EM
- Líneas de emisión ópticas características:
  - Anchos equivalentes muy grandes
  - Dualidad de líneas muy anchas y delgadas
- Variabilidad
- Diversas clases: QSOs, Seyferts, Radio Galaxias, BL-LACs...



Introducción

Núcleos Activos de Galaxias: Características

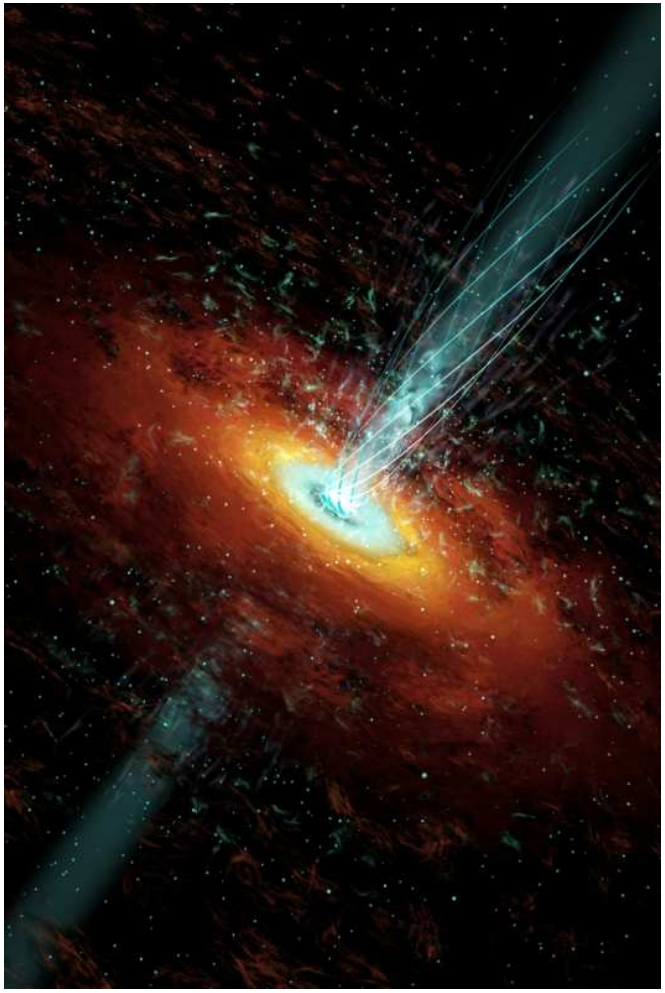
- Fuente de energía de origen no estelar
  - Agujero negro supermasivo
- Alta luminosidad $(L \approx 10^{43} - 10^{48} erg/s)$
- Emiten en todo el espectro EM
- Líneas de emisión ópticas características:
  - Anchos equivalentes muy grandes
  - Dualidad de líneas muy anchas y delgadas
- Variabilidad
- Diversas clases: QSOs, Seyferts, Radio Galaxias, BL-LACs...



Introducción

Núcleos Activos de Galaxias: Características

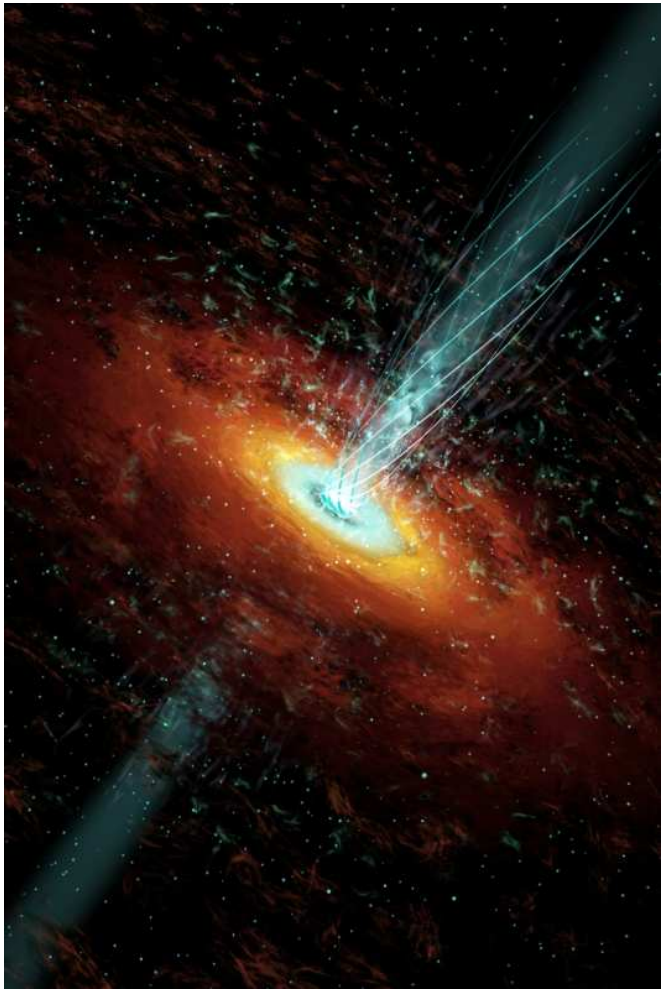
- Fuente de energía de origen no estelar
  - Agujero negro supermasivo
- Alta luminosidad ($L \approx 10^{43} - 10^{48} erg/s$)
- Emiten en todo el espectro EM
- Líneas de emisión ópticas características:
  - Anchos equivalentes muy grandes
  - Dualidad de líneas muy anchas y delgadas
- Variabilidad
- Diversas clases: QSOs, Seyferts, Radio Galaxias, BL-LACs...



Introducción

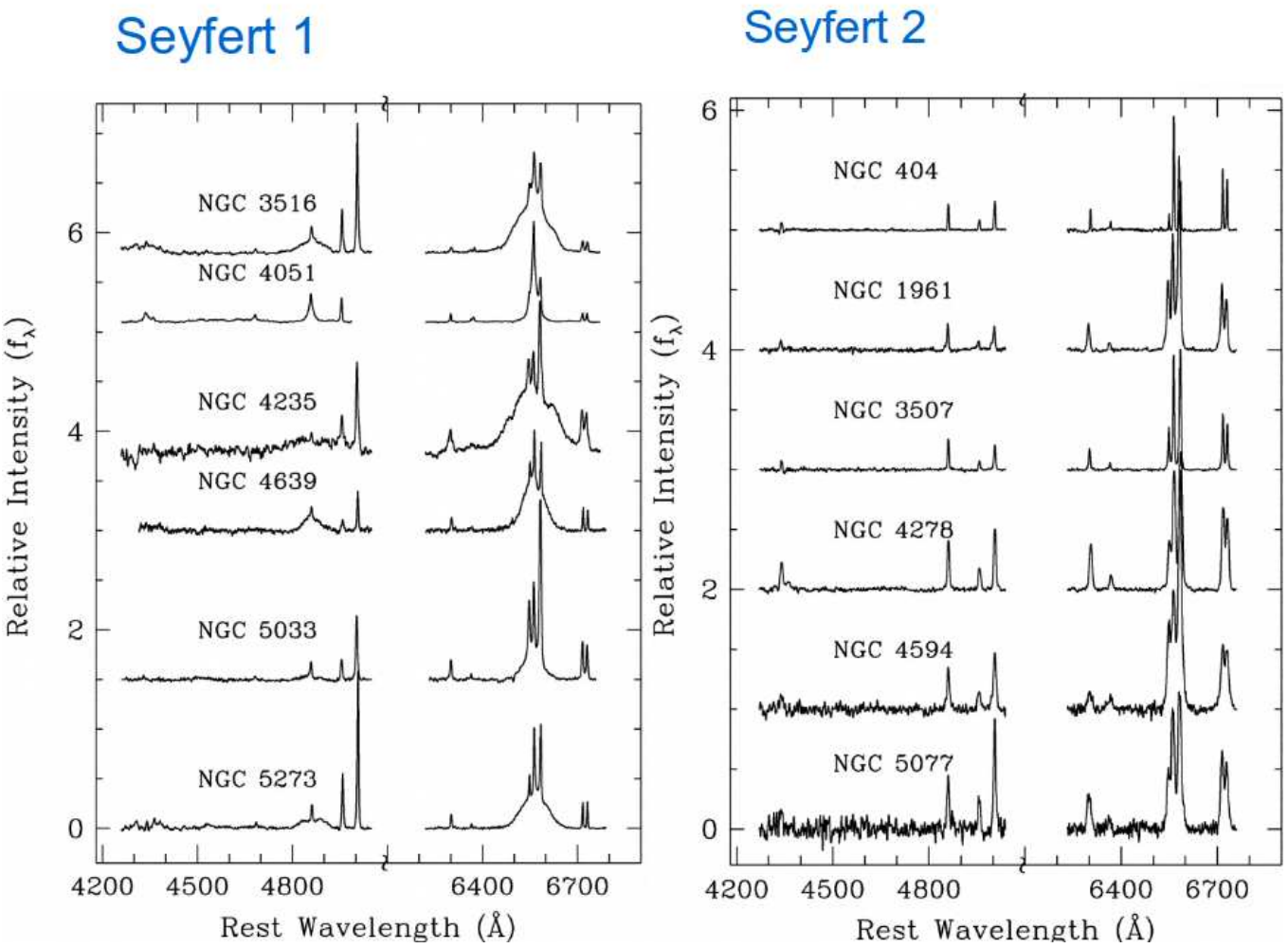
Núcleos Activos de Galaxias: Características

- Fuente de energía de origen no estelar
  - Agujero negro supermasivo
- Alta luminosidad ($L \approx 10^{43} - 10^{48} erg/s$)
- Emiten en todo el espectro EM
- Líneas de emisión ópticas características:
  - Anchos equivalentes muy grandes
  - Dualidad de líneas muy anchas y delgadas
- Variabilidad
- Diversas clases: QSOs, Seyferts, Radio Galaxias, BL-LACs...



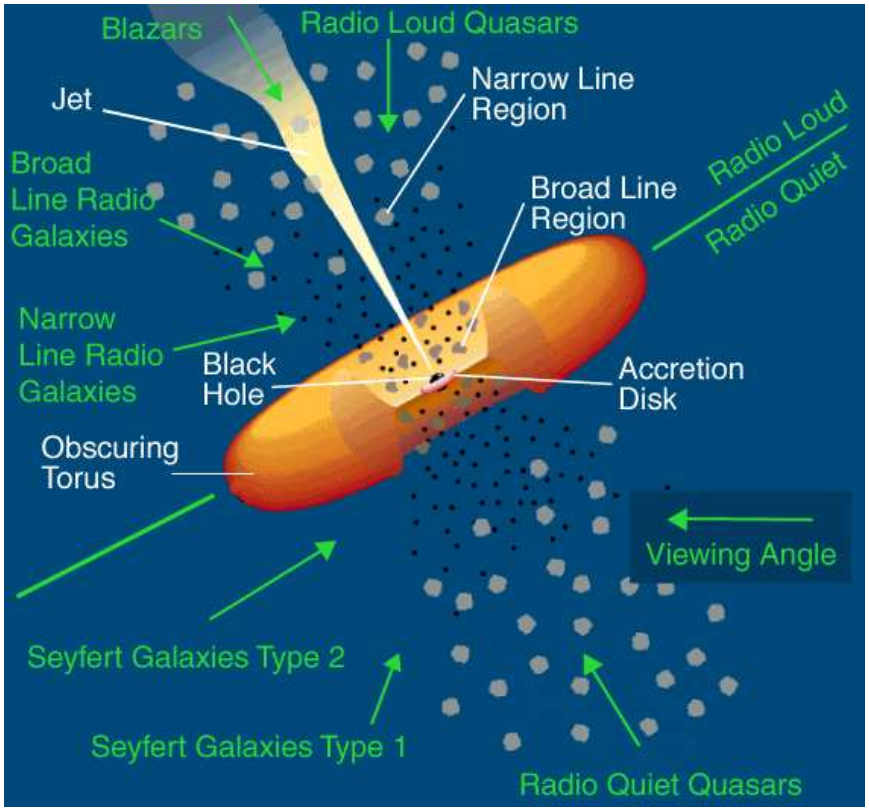
Introducción

Caracterización



Introducción

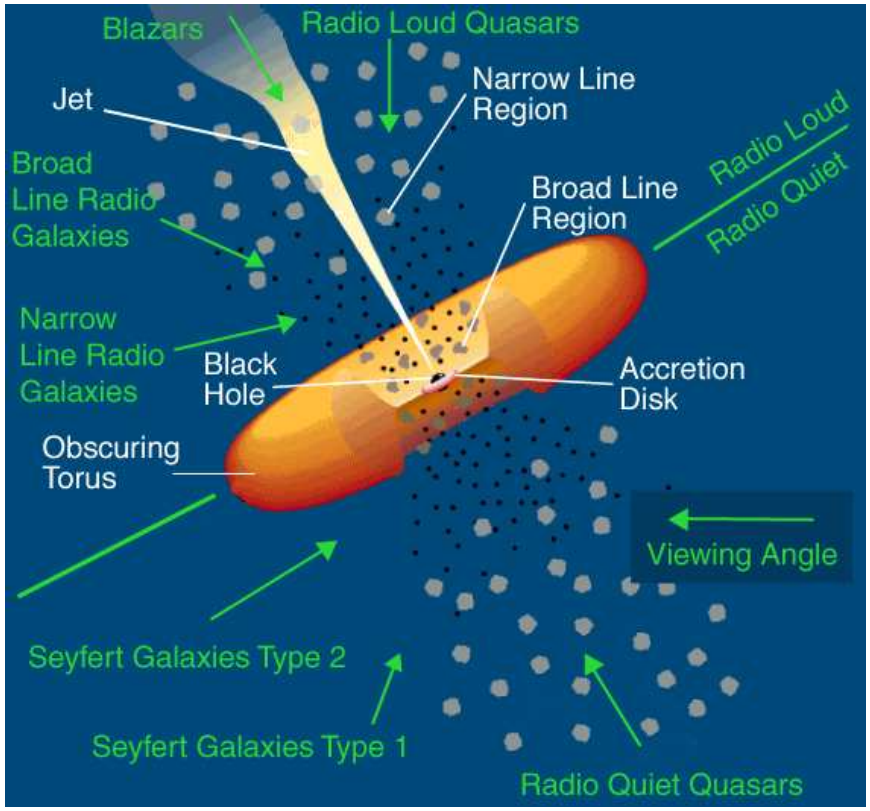
Modelo Unificado de AGNs



- Diferentes autores: Lawrence (1987), Antonucci (1993), Urry & Padovani (1995), ...
- Diferentes líneas de visión para un mismo objeto
- Aún necesita de refinamientos para acomodar otros objetos:

Introducción

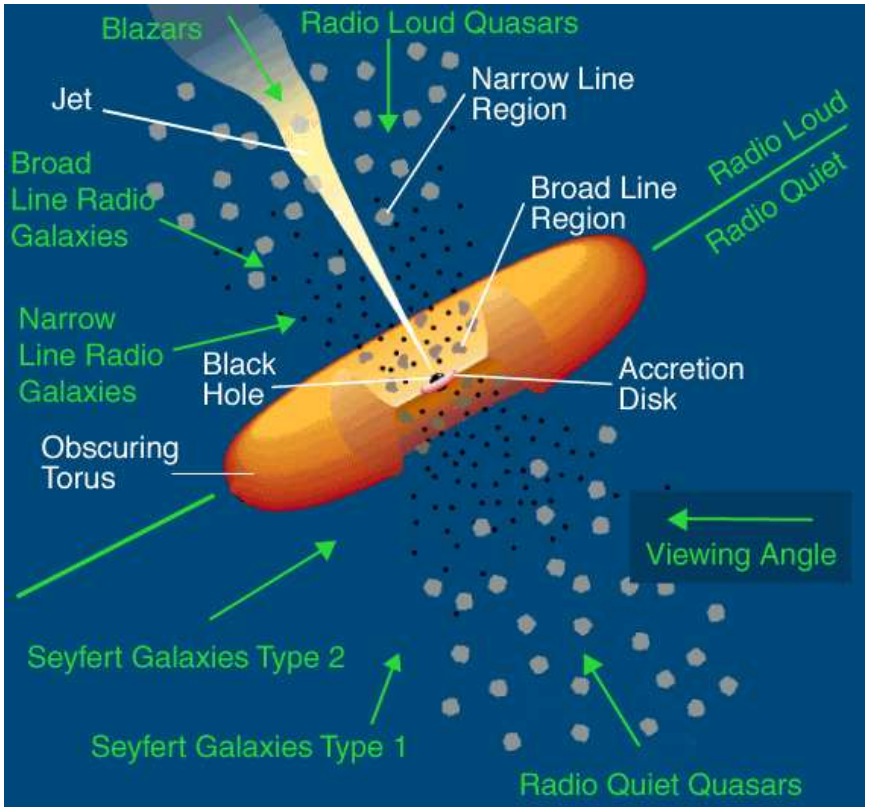
Modelo Unificado de AGNs



- Diferentes autores: Lawrence (1987), Antonucci (1993), Urry & Padovani (1995), ...
- Diferentes líneas de visión para un mismo objeto
- Aún necesita de refinamientos para acomodar otros objetos:
  - Narrow Line Seyfert 1:
    - [illegible]
    - [illegible]

Introducción

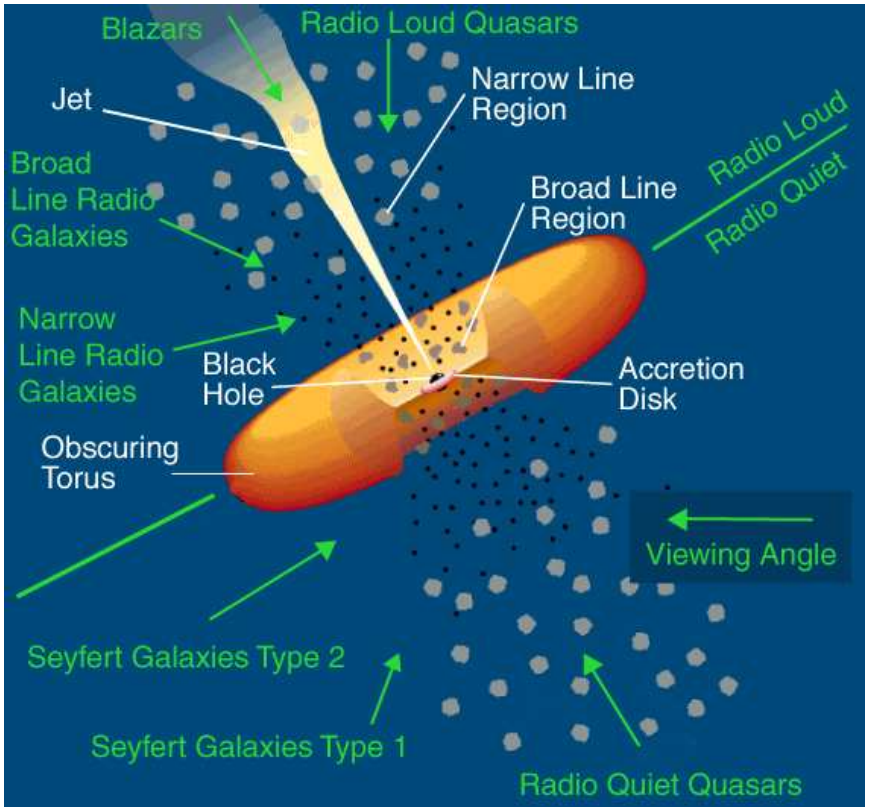
Modelo Unificado de AGNs



- Diferentes autores: Lawrence (1987), Antonucci (1993), Urry & Padovani (1995), ...
- Diferentes líneas de visión para un mismo objeto
- Aún necesita de refinamientos para acomodar otros objetos:
  - Narrow Line Seyfert 1
  - Low ionization narrow emission line regions (LINER)

Introducción

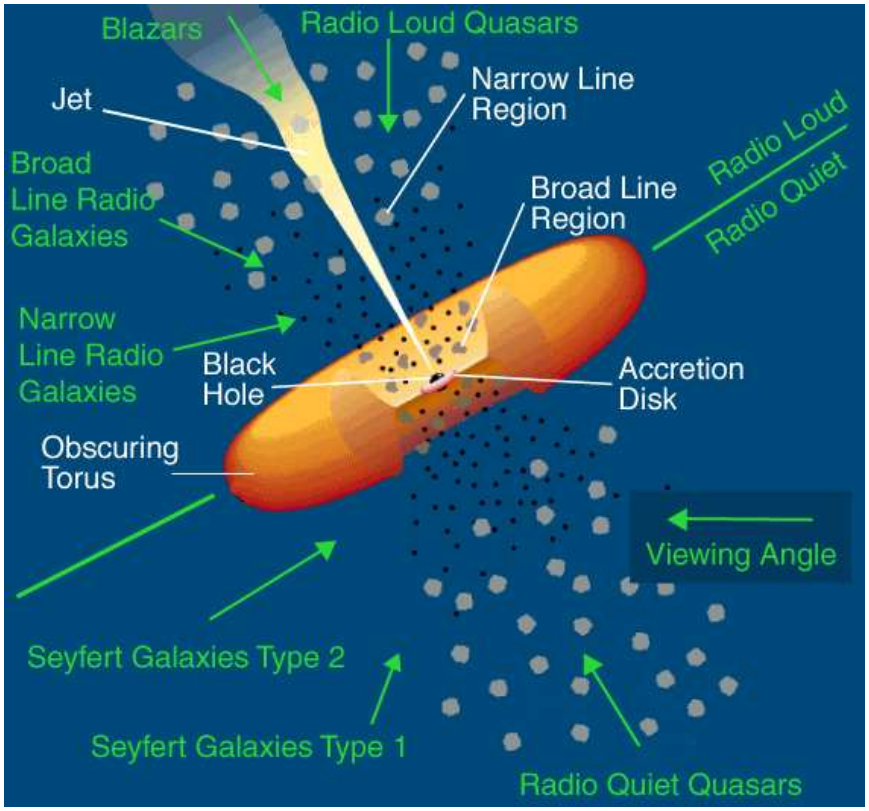
Modelo Unificado de AGNs



- Diferentes autores: Lawrence (1987), Antonucci (1993), Urry & Padovani (1995), ...
- Diferentes líneas de visión para un mismo objeto
- Aún necesita de refinamientos para acomodar otros objetos:
  - Narrow Line Seyfert 1
  - Low ionization narrow emission line regions (LINER)

Introducción

Modelo Unificado de AGNs

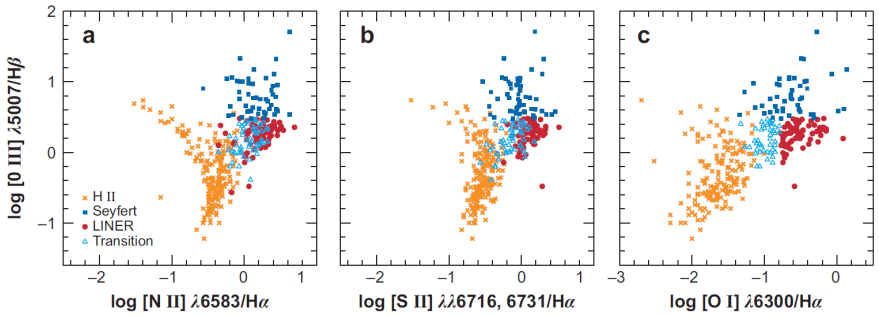


- Diferentes autores: Lawrence (1987), Antonucci (1993), Urry & Padovani (1995), ...
- Diferentes líneas de visión para un mismo objeto
- Aún necesita de refinamientos para acomodar otros objetos:
  - Narrow Line Seyfert 1
  - Low ionization narrow emission line regions (LINER)

LINERs

Descripción

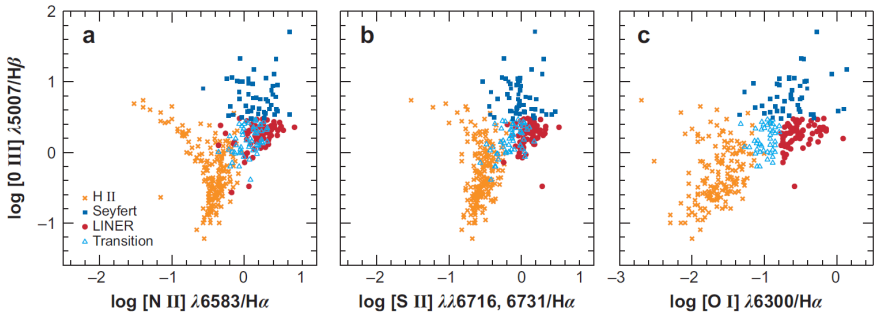
- Población más abundante de AGNs del universo local (Heckman 1980)
- $L \approx 10^{39} - 10^{42}$ erg/s
- Sus características espectrales en el óptico no se explican con procesos de formación estelar
- Diagramas de diagnóstico:



LINERs

Descripción

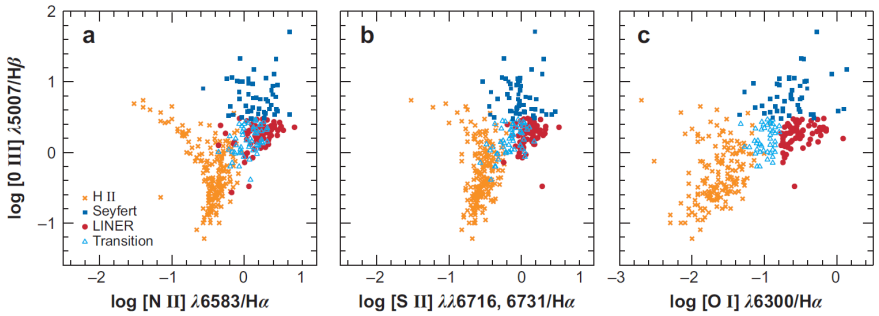
- Población más abundante de AGNs del universo local (Heckman 1980)
- L $\approx 10^{39} - 10^{42}$ erg/s
- Sus características espectrales en el óptico no se explican con procesos de formación estelar
- Diagramas de diagnóstico:



LINERs

Descripción

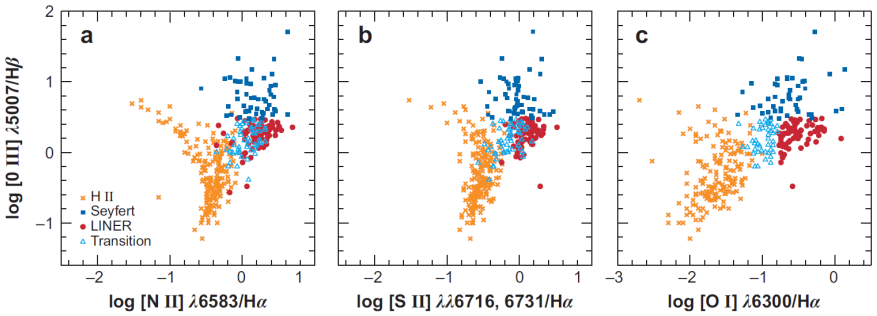
- Población más abundante de AGNs del universo local (Heckman 1980)
- L $\approx 10^{39} - 10^{42}$ erg/s
- Sus características espectrales en el óptico no se explican con procesos de formación estelar
- Diagramas de diagnóstico:
  - Espectro dominado por líneas de bajo estado de ionización: [OIII], [NeIII], HeII débiles [OII], [NII], [SII], [OI] intensas



LINERs

Descripción

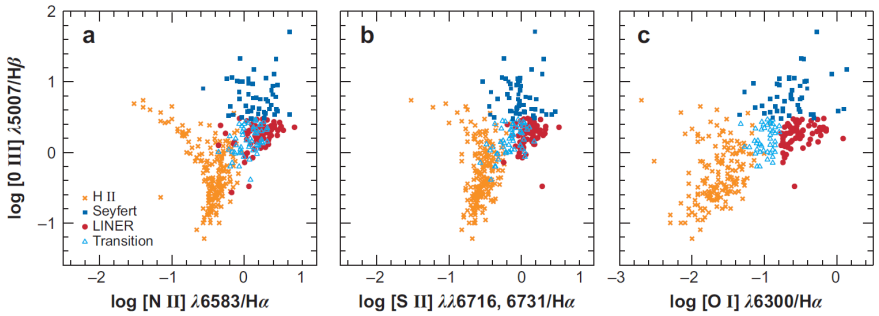
- Población más abundante de AGNs del universo local (Heckman 1980)
- $L \approx 10^{39} - 10^{42}$ erg/s
- Sus características espectrales en el óptico no se explican con procesos de formación estelar
- Diagramas de diagnóstico:
  - Espectro dominado por líneas de bajo estado de ionización: [OIII],[NeIII],HeII débiles [OII],[NII],[SII],[OI] intensas



LINERs

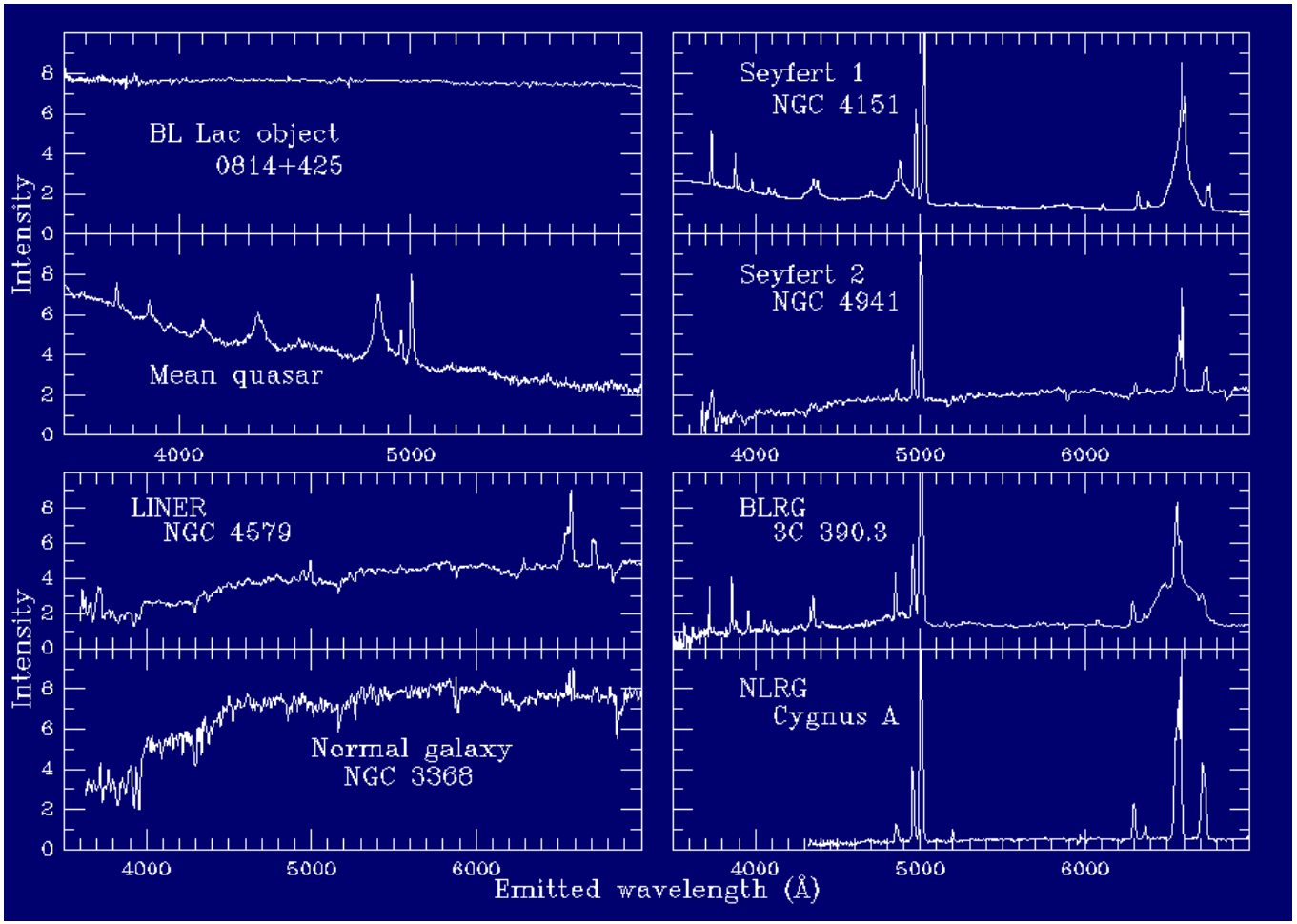
Descripción

- Población más abundante de AGNs del universo local (Heckman 1980)
- $L \approx 10^{39} - 10^{42}$ erg/s
- Sus características espectrales en el óptico no se explican con procesos de formación estelar
- Diagramas de diagnóstico:
  - Espectro dominado por líneas de bajo estado de ionización: [OIII],[NeIII],HeII débiles [OII],[NII],[SII],[OI] intensas



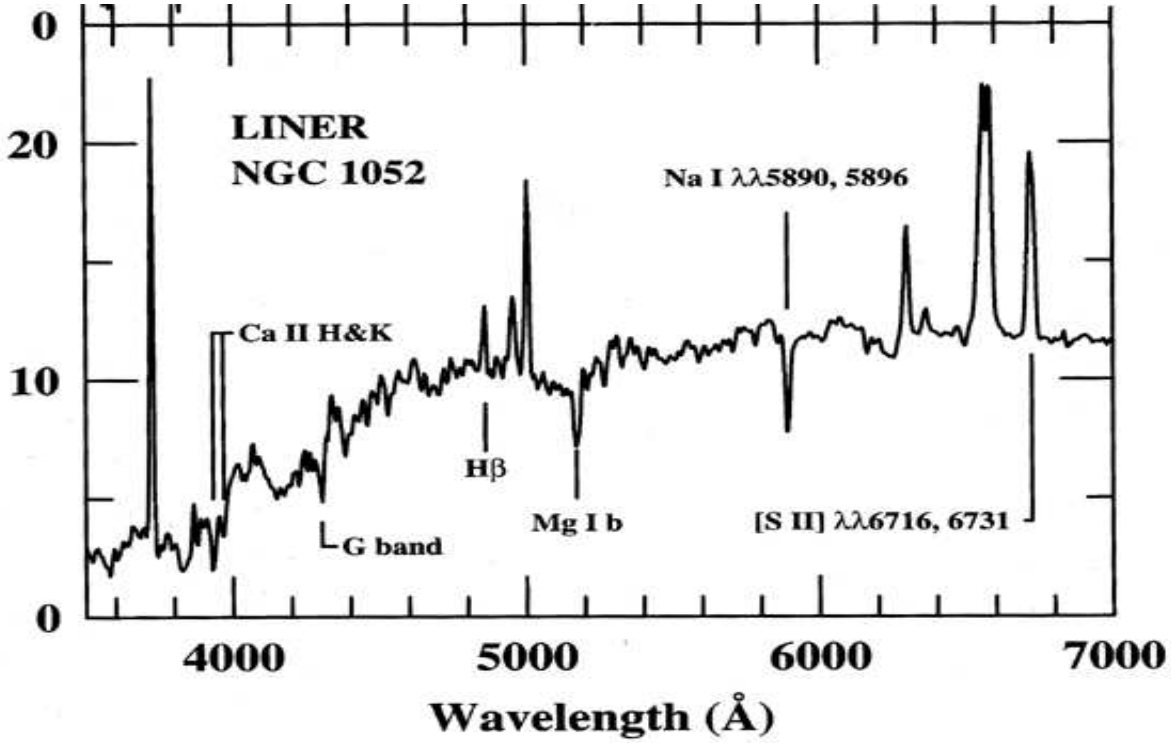
LINERs

Descripción



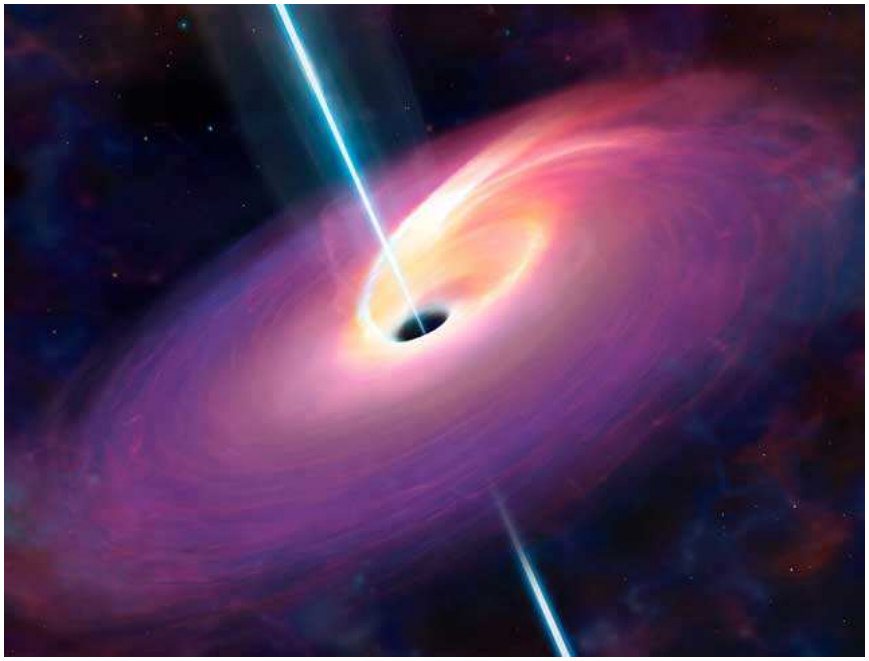
LINERs

Descripción



LINERs

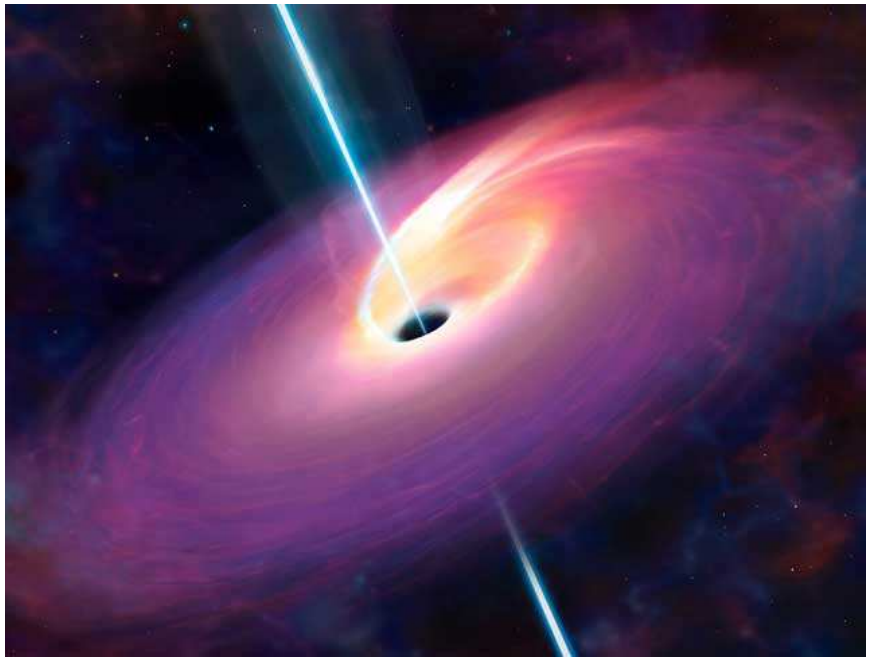
Descripción



- Mecanismos de emisión
  - Gas calentado por choques (Heckman 1980)
  - Fotoionización por estrellas calientes (Terlevich y Melnick 1985)
  - AGN de baja luminosidad (LLAGN) (Halpern y Steiner 1983)

LINERs

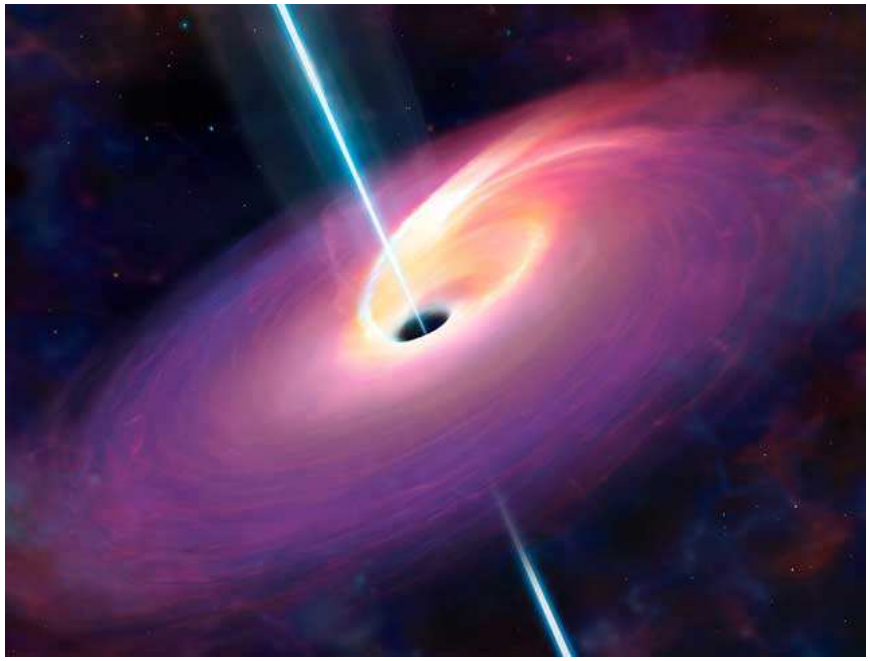
Descripción



- Mecanismos de emisión
  - Gas calentado por choques (Heckman 1980)
  - Fotoionización por estrellas calientes (Terlevich y Melnick 1985)
  - AGN de baja luminosidad (LLAGN) (Halpern y Steiner 1983)

LINERs

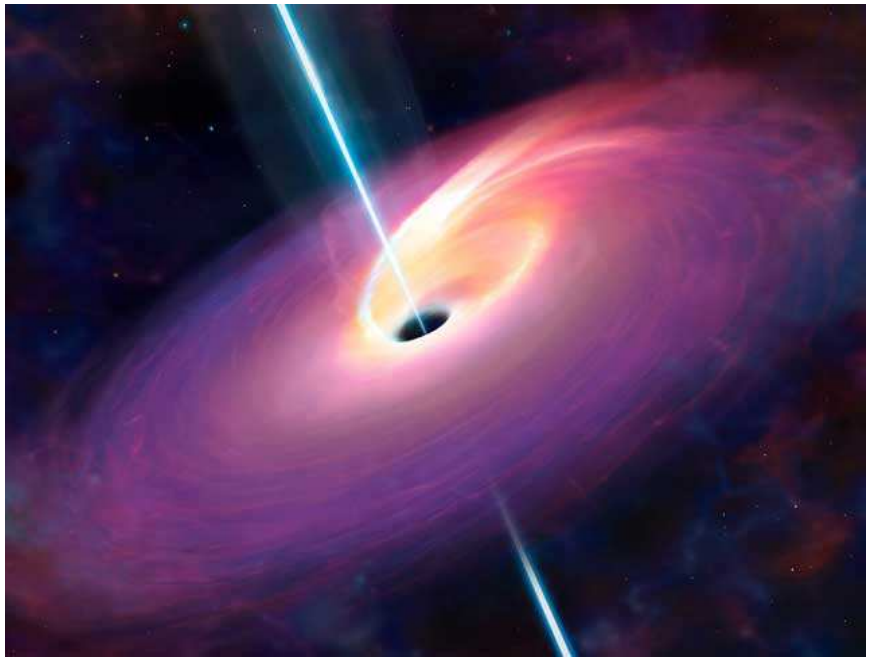
Descripción



- Mecanismos de emisión
  - Gas calentado por choques (Heckman 1980)
  - Fotoionización por estrellas calientes (Terlevich y Melnick 1985)
  - AGN de baja luminosidad (LLAGN) (Halpern y Steiner 1983)

LINERs

Descripción



- Mecanismos de emisión
  - Gas calentado por choques (Heckman 1980)
  - Fotoionización por estrellas calientes (Terlevich y Melnick 1985)
  - AGN de baja luminosidad (LLAGN) (Halpern y Steiner 1983)

LINERs

El Agujero Negro Central

- Debido a la contaminación estelar, buscamos evidencias en otras longitudes de onda
- En radio, al menos el 40 % de los LINERs muestran una radio fuente compacta (Nagar et al. 2000)
- En rayos X, al menos un 60 % son buenos candidatos a AGNs (González-Martín et al. 2009)
- Utilizando radio, óptico y rayos X, hay indicaciones de AGN en el 90 % de los casos

LINERs

El Agujero Negro Central

- Debido a la contaminación estelar, buscamos evidencias en otras longitudes de onda
- En radio, al menos el 40 % de los LINERs muestran una radio fuente compacta (Nagar et al. 2000)
- En rayos X, al menos un 60 % son buenos candidatos a AGNs (González-Martín et al. 2009)
- Utilizando radio, óptico y rayos X, hay indicaciones de AGN en el 90 % de los casos

LINERs

El Agujero Negro Central

- Debido a la contaminación estelar, buscamos evidencias en otras longitudes de onda
- En radio, al menos el 40 % de los LINERs muestran una radio fuente compacta (Nagar et al. 2000)
- En rayos X, al menos un 60 % son buenos candidatos a AGNs (González-Martín et al. 2009)
- Utilizando radio, óptico y rayos X, hay indicaciones de AGN en el 90 % de los casos

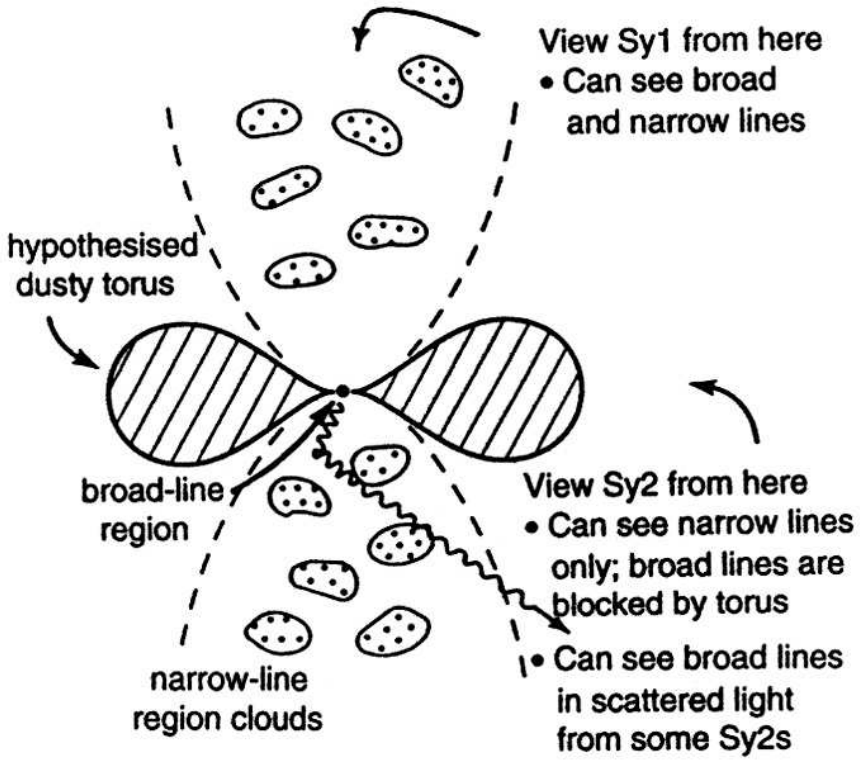
LINERs

El Agujero Negro Central

- Debido a la contaminación estelar, buscamos evidencias en otras longitudes de onda
- En radio, al menos el 40 % de los LINERs muestran una radio fuente compacta (Nagar et al. 2000)
- En rayos X, al menos un 60 % son buenos candidatos a AGNs (González-Martín et al. 2009)
- Utilizando radio, óptico y rayos X, hay indicaciones de AGN en el 90 % de los casos

LINERs

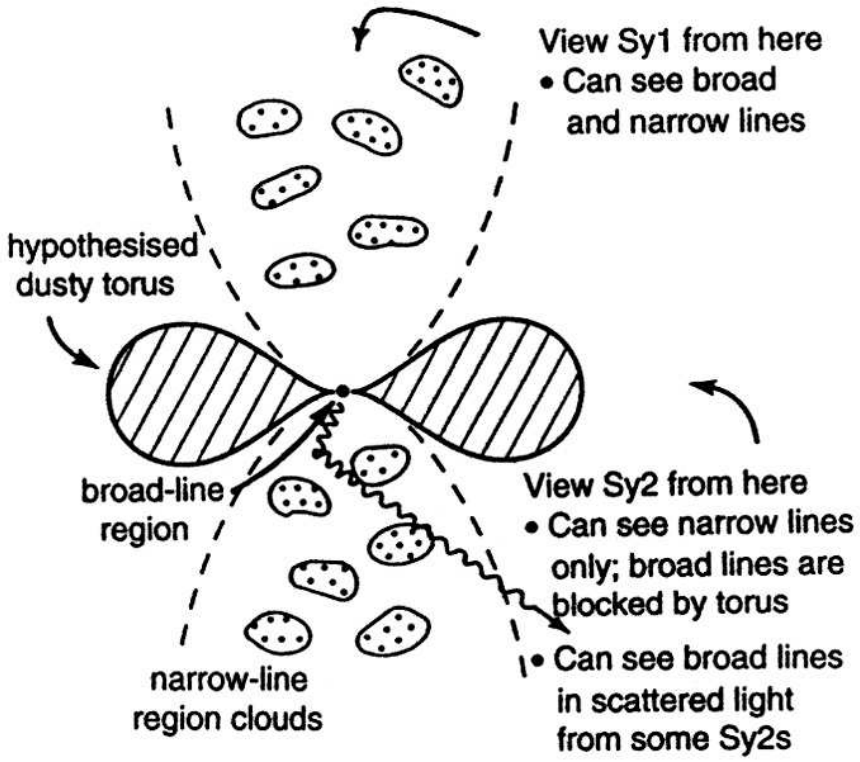
Región de Líneas Anchas (BLR)



- Por analogía con las Seyfert, son LINERs tipo 1
- Representan el 25 % de todos los LINERs (Ho et al. 1997), en contraste al 50 % en Seyferts
- Se clasifican como tipo 1.9, quizás debido a la baja luminosidad en comparación con la galaxia albergadora

LINERs

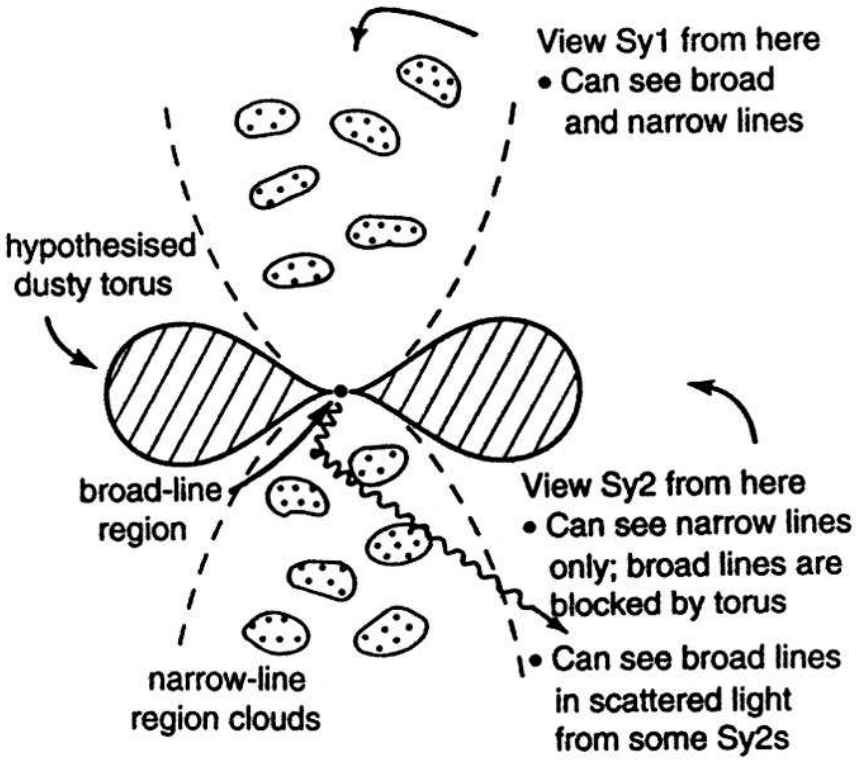
Región de Líneas Anchas (BLR)



- Por analogía con las Seyfert, son LINERs tipo 1
- Representan el 25 % de todos los LINERs (Ho et al. 1997), en contraste al 50 % en Seyferts
- Se clasifican como tipo 1.9, quizás debido a la baja luminosidad en comparación con la galaxia albergadora

LINERs

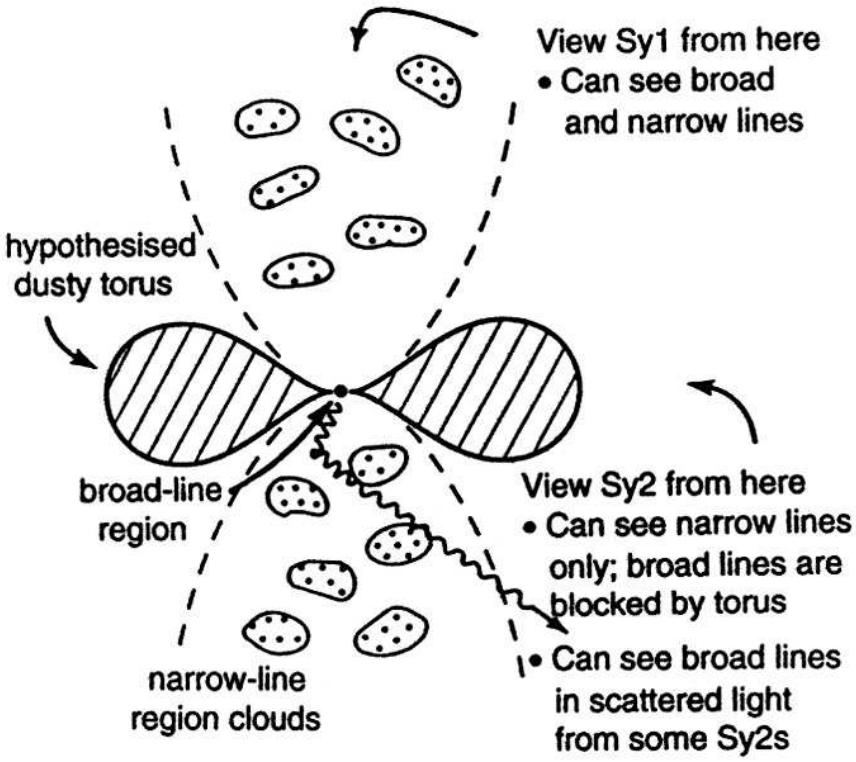
Región de Líneas Anchas (BLR)



- Por analogía con las Seyfert, son LINERs tipo 1
- Representan el 25 % de todos los LINERs (Ho et al. 1997), en contraste al 50 % en Seyferts
- Se clasifican como tipo 1.9, quizás debido a la baja luminosidad en comparación con la galaxia albergadora

LINERs

Región de Líneas Anchas (BLR)

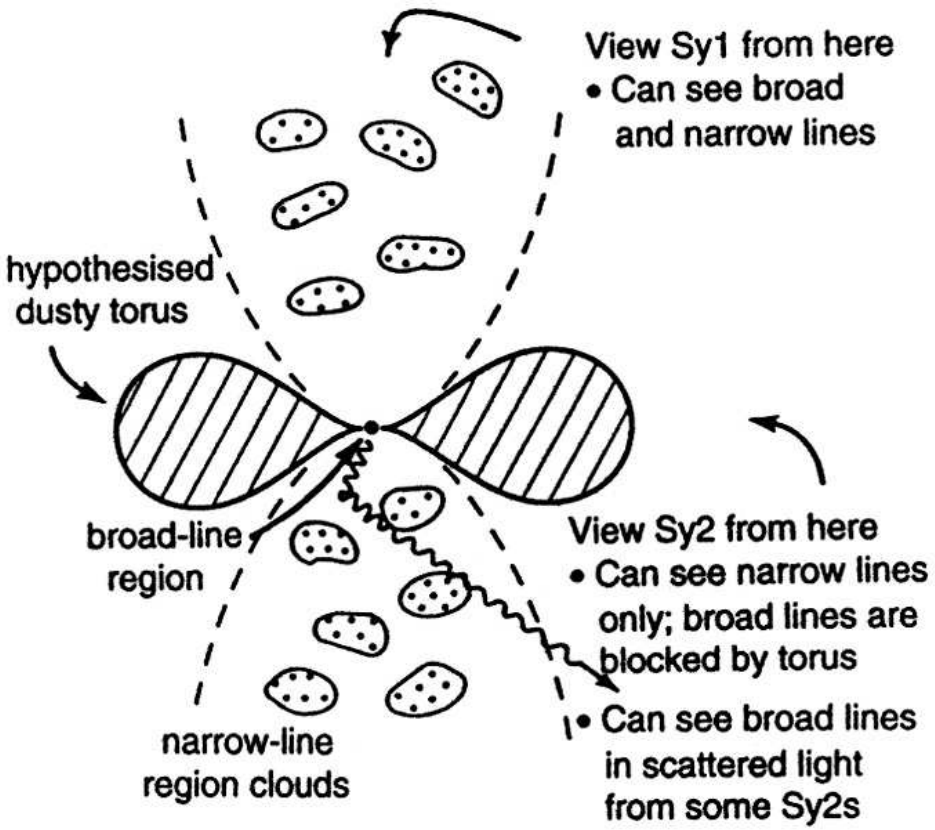


- Por analogía con las Seyfert, son LINERs tipo 1
- Representan el 25 % de todos los LINERs (Ho et al. 1997), en contraste al 50 % en Seyferts
- Se clasifican como tipo 1.9, quizás debido a la baja luminosidad en comparación con la galaxia albergadora

LINERs

Región de Líneas Estrechas (NLR)

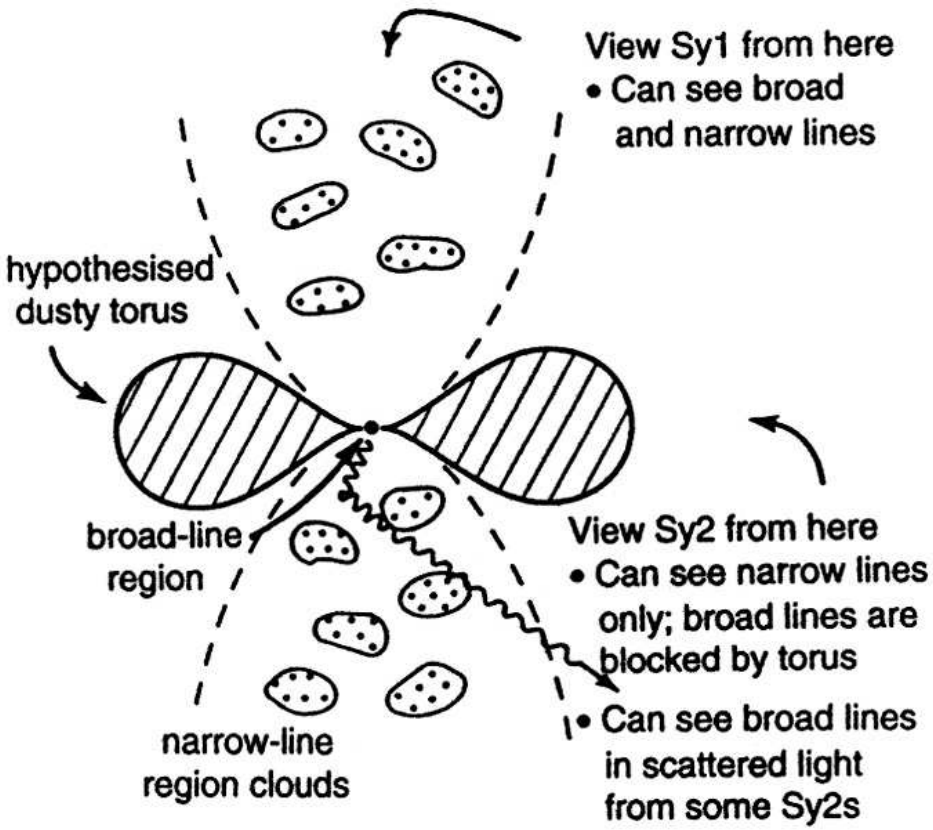
- Por analogía con las Seyfert, son LINERs tipo 2
- Representan el 75 % de todos los LINERs (Ho et al. 1997)
- Podría ser que fuese debida a vientos hacia afuera del núcleo



LINERs

Región de Líneas Estrechas (NLR)

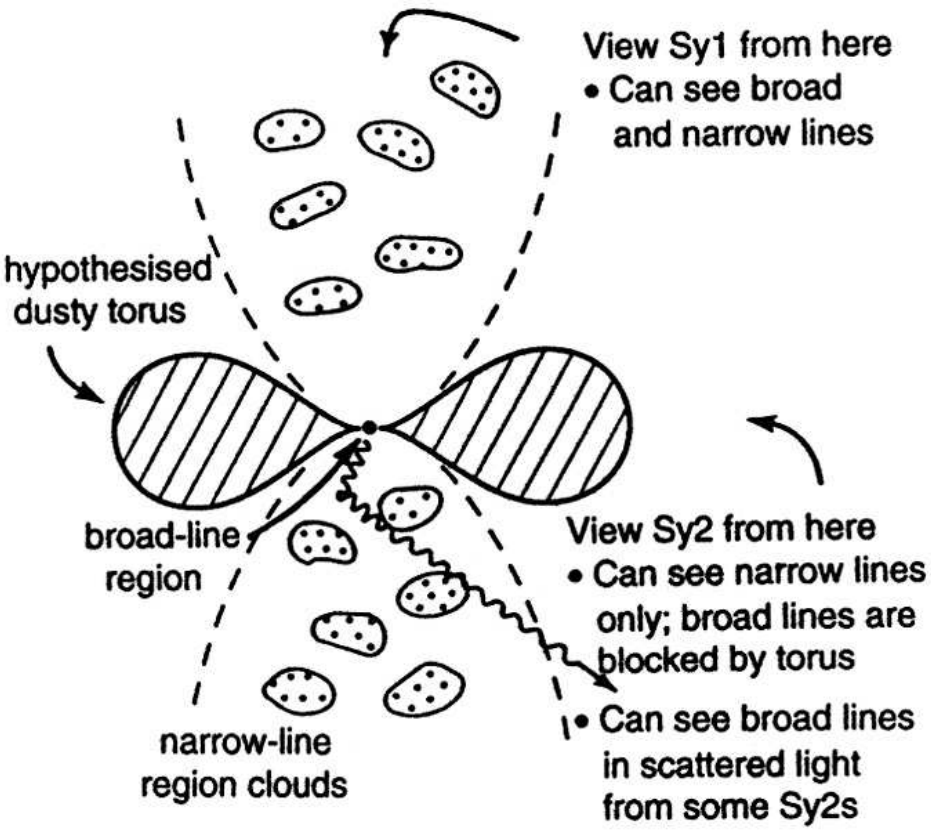
- Por analogía con las Seyfert, son LINERs tipo 2
- Representan el 75 % de todos los LINERs (Ho et al. 1997)
- Podría ser que fuese debida a vientos hacia afuera del núcleo



LINERs

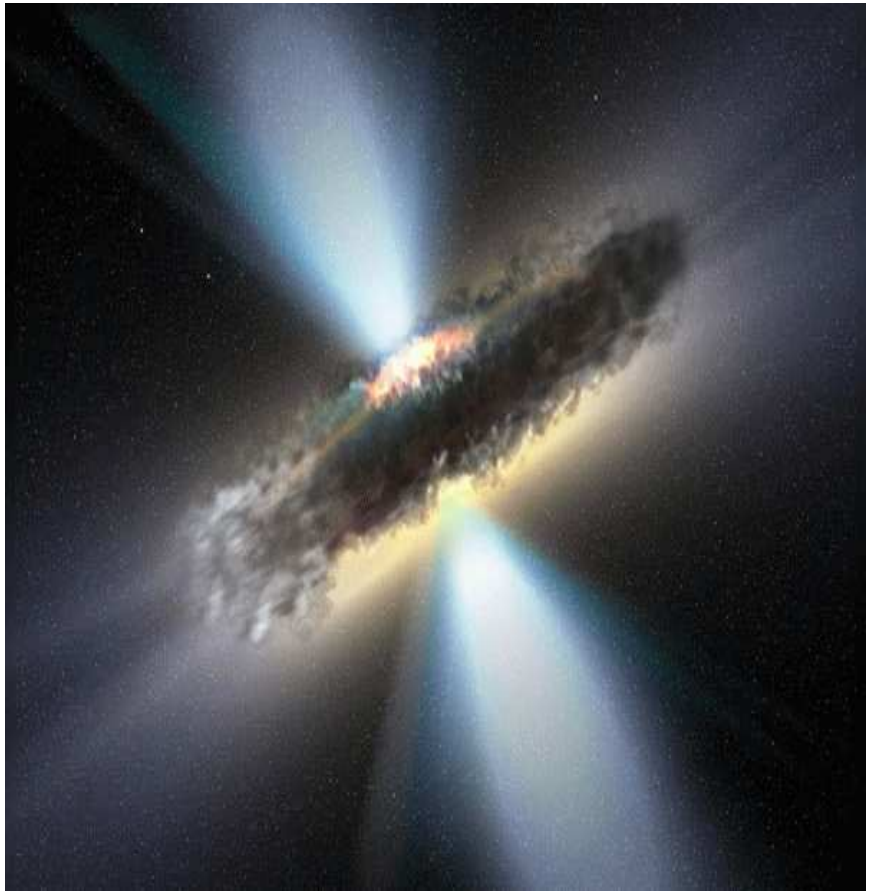
Región de Líneas Estrechas (NLR)

- Por analogía con las Seyfert, son LINERs tipo 2
- Representan el 75 % de todos los LINERs (Ho et al. 1997)
- Podría ser que fuese debida a vientos hacia afuera del núcleo



LINERs

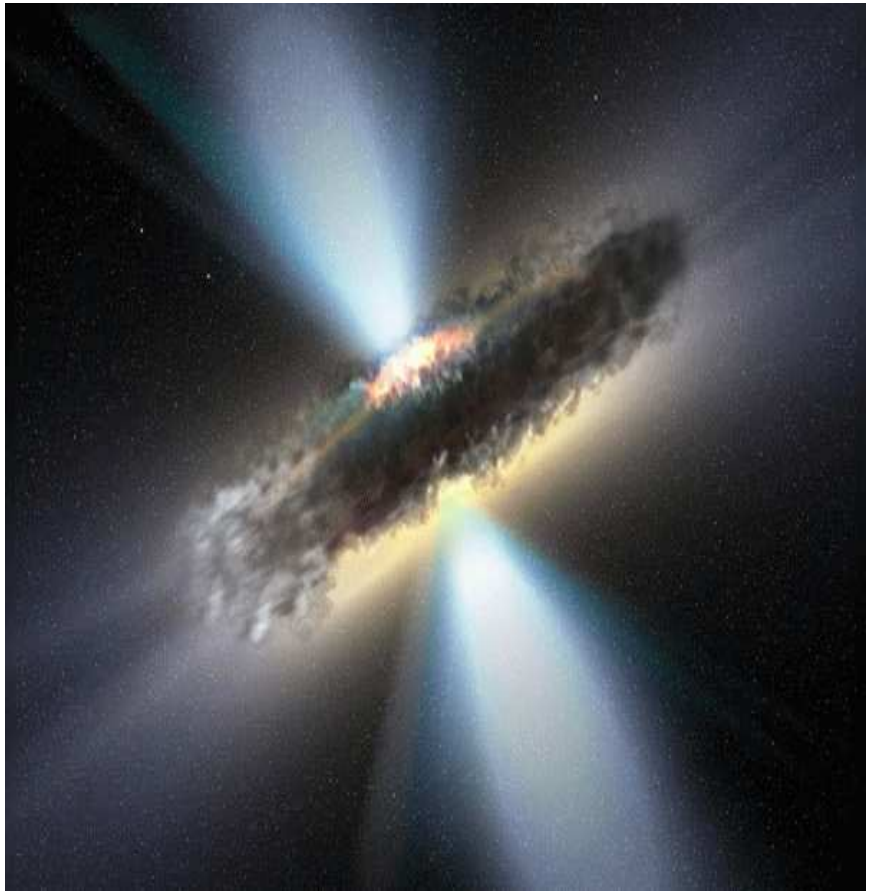
Oscurecimiento en LINERs



- El 50 % de los LINERs son objetos altamente oscurecidos (González-Martín et al. 2009)
- Buenos candidatos a objetos *Compton-thick* ($N_H > 10^{24} cm^{-3}$)
- Hay que estudiarlo en energías por encima de 10 keV

LINERs

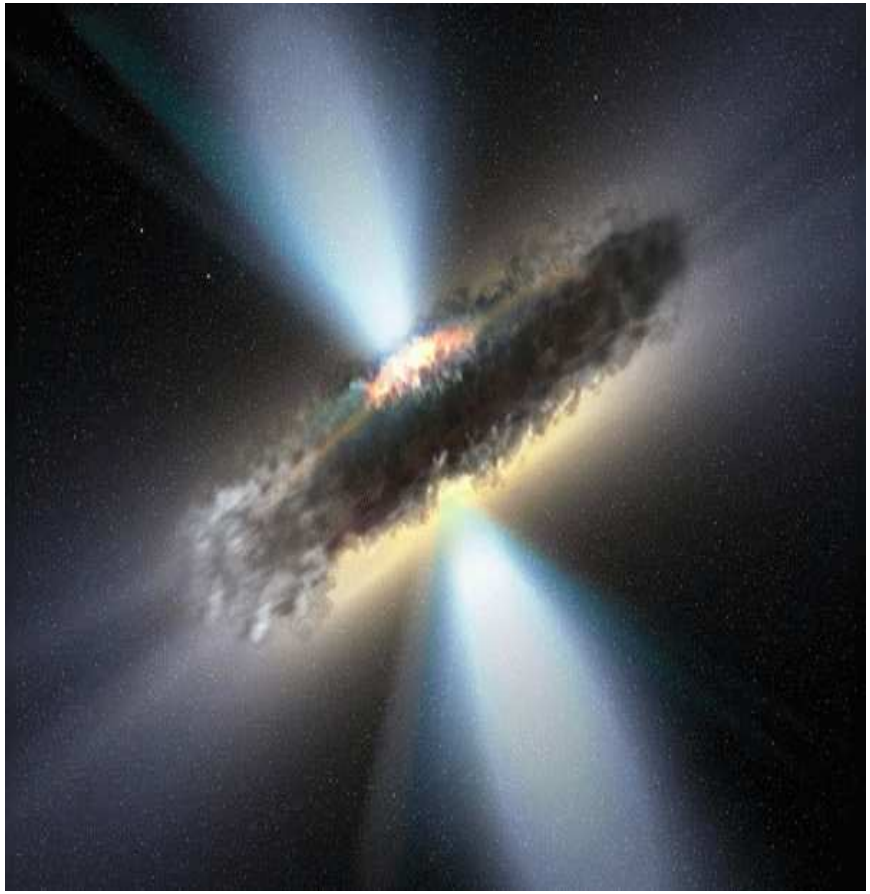
Oscurecimiento en LINERs



- El 50 % de los LINERs son objetos altamente oscurecidos (González-Martín et al. 2009)
- Buenos candidatos a objetos *Compton-thick* ($N_H > 10^{24} cm^{-3}$)
- Hay que estudiarlo en energías por encima de 10 keV

LINERs

Oscurecimiento en LINERs



- El 50 % de los LINERs son objetos altamente oscurecidos (González-Martín et al. 2009)
- Buenos candidatos a objetos *Compton-thick* ($N_H > 10^{24} cm^{-3}$)
- Hay que estudiarlo en energías por encima de 10 keV

LINERs

Variabilidad

- Es una de las características que definen a un AGN
- Debido a la contaminación en el óptico, se ha supuesto que los LINERs son objetos poco variables
- Sin embargo, Maoz et al. (2005) pusieron de manifiesto que son fuentes variables en escalas de meses a días (UV)
- Recientemente también en rayos X se ha detectado variabilidad (Pian et al. 2010, González-Martín et al. 2011)

LINERs

Variabilidad

- Es una de las características que definen a un AGN
- Debido a la contaminación en el óptico, se ha supuesto que los LINERs son objetos poco variables
- Sin embargo, Maoz et al. (2005) pusieron de manifiesto que son fuentes variables en escalas de meses a días (UV)
- Recientemente también en rayos X se ha detectado variabilidad (Pian et al. 2010, González-Martín et al. 2011)

LINERs

Variabilidad

- Es una de las características que definen a un AGN
- Debido a la contaminación en el óptico, se ha supuesto que los LINERs son objetos poco variables
- Sin embargo, Maoz et al. (2005) pusieron de manifiesto que son fuentes variables en escalas de meses a días (UV)
- Recientemente también en rayos X se ha detectado variabilidad (Pian et al. 2010, González-Martín et al. 2011)

LINERs

Variabilidad

- Es una de las características que definen a un AGN
- Debido a la contaminación en el óptico, se ha supuesto que los LINERs son objetos poco variables
- Sin embargo, Maoz et al. (2005) pusieron de manifiesto que son fuentes variables en escalas de meses a días (UV)
- Recientemente también en rayos X se ha detectado variabilidad (Pian et al. 2010, González-Martín et al. 2011)

LINERs

Variabilidad

- Demostraría de forma inequívoca la presencia de una fuente no térmica
- Se pueden inferir propiedades físicas. En variabilidad a larga escala:
  - Nubes de gas y polvo que se interponen en nuestra línea de visión
  - Cambios en la tasa de acreción
  - Cambios en la geometría del sistema
  - Cambios en la estructura del sistema

LINERs

Variabilidad

- Demostraría de forma inequívoca la presencia de una fuente no térmica
- Se pueden inferir propiedades físicas. En variabilidad a larga escala:
  - Nubes de gas y polvo que se interponen en nuestra línea de visión
  - Cambios intrínsecos en la física del agujero negro que producen cambio en la energía emitida

LINERs

Variabilidad

- Demostraría de forma inequívoca la presencia de una fuente no térmica
- Se pueden inferir propiedades físicas. En variabilidad a larga escala:
  - Nubes de gas y polvo que se interponen en nuestra línea de visión
  - Cambios intrínsecos en la física del agujero negro que producen cambio en la energía emitida

LINERs

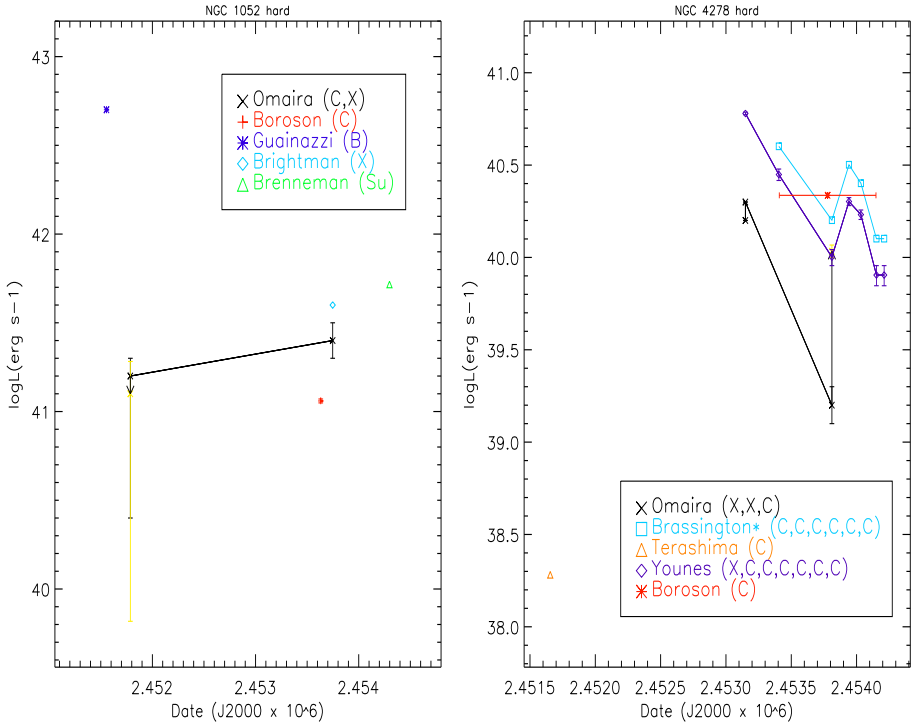
Variabilidad

- Demostraría de forma inequívoca la presencia de una fuente no térmica
- Se pueden inferir propiedades físicas. En variabilidad a larga escala:
  - Nubes de gas y polvo que se interponen en nuestra línea de visión
  - Cambios intrínsecos en la física del agujero negro que producen cambio en la energía emitida

LINERs

Variabilidad en Rayos X

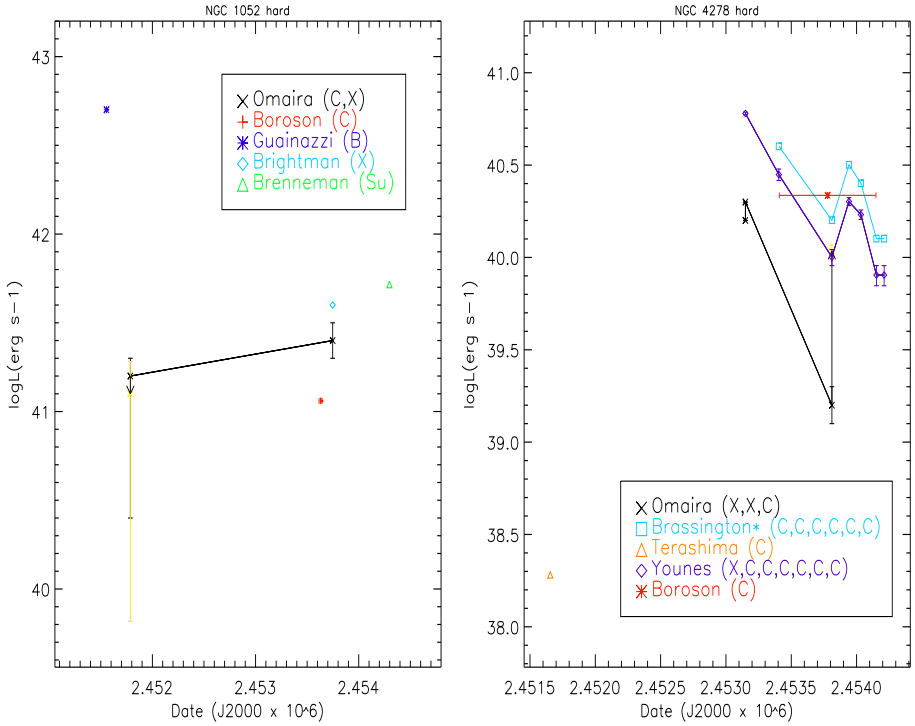
- Búsqueda en HEASARC de observaciones con *Chandra* y *XMM*-Newton
- Escogemos dos objetos como "case of study":
  - NGC 1052: LINER tipo 1 (Heckman 1980)
  - NGC 4278
- Obtenemos espectros en diferentes épocas
- Se analiza con el software HEAsoft, SAS y CIAO



LINERs

Variabilidad en Rayos X

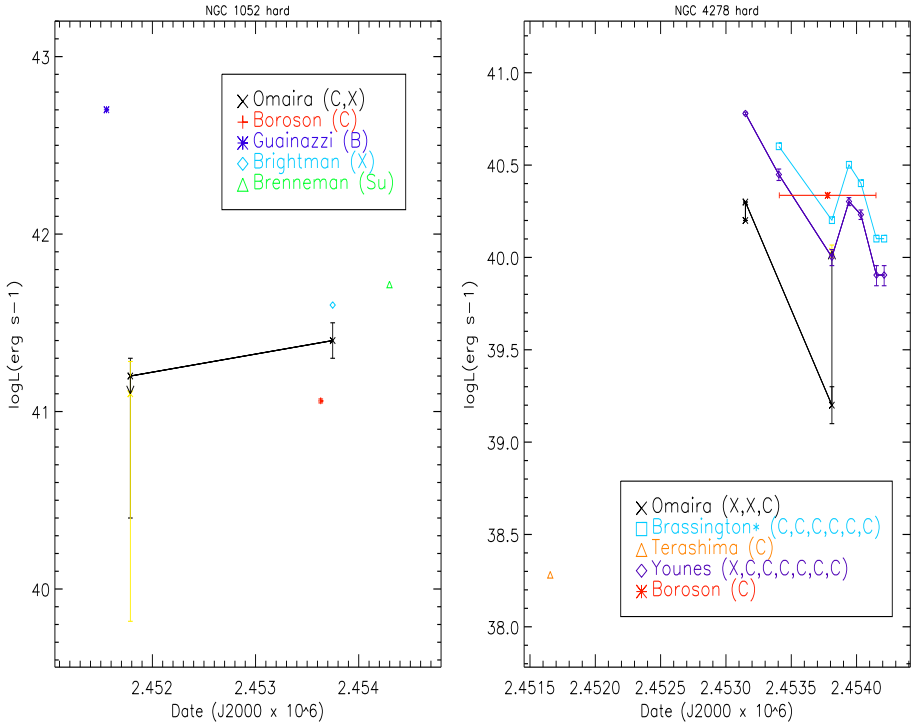
- Búsqueda en HEASARC de observaciones con *Chandra* y *XMM*-Newton
- Escogemos dos objetos como "case of study":
  - NGC 1052: LINER tipo 1
  - NGC 4278: LINER tipo 2
- Obtenemos espectros en diferentes épocas
- Se analiza con el software HEAsoft, SAS y CIAO



LINERs

Variabilidad en Rayos X

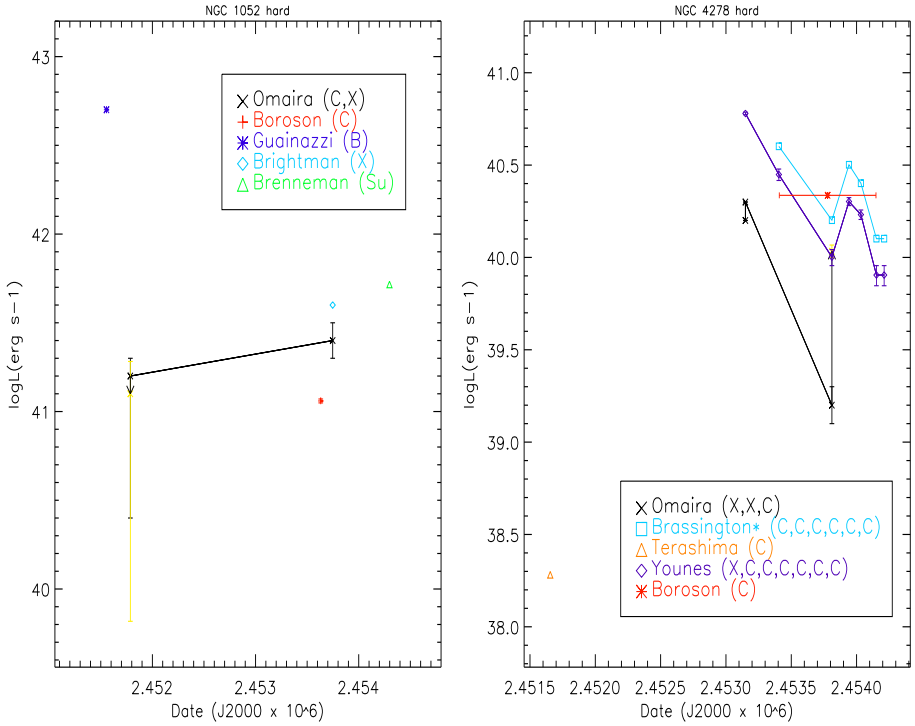
- Búsqueda en HEASARC de observaciones con *Chandra* y *XMM*-Newton
- Escogemos dos objetos como "case of study":
  - NGC 1052: LINER tipo 1
  - NGC 4278: LINER tipo 2
- Obtenemos espectros en diferentes épocas
- Se analiza con el software HEAsoft, SAS y CIAO



LINERs

Variabilidad en Rayos X

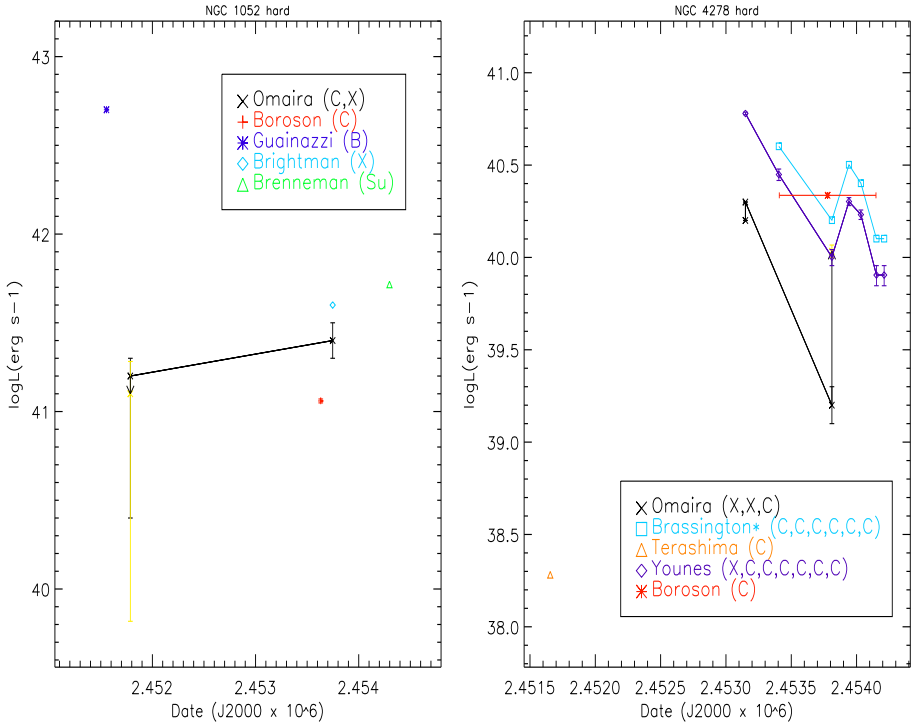
- Búsqueda en HEASARC de observaciones con *Chandra* y *XMM*-Newton
- Escogemos dos objetos como "case of study":
  - NGC 1052: LINER tipo 1
  - NGC 4278: LINER tipo 2
- Obtenemos espectros en diferentes épocas
- Se analiza con el software HEAsoft, SAS y CIAO



LINERs

Variabilidad en Rayos X

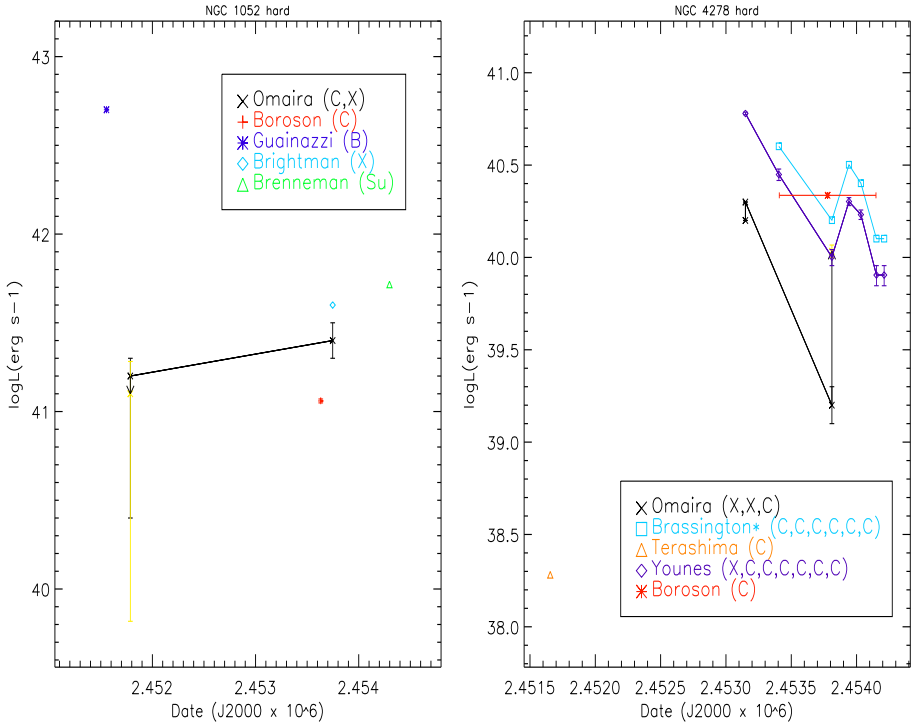
- Búsqueda en HEASARC de observaciones con *Chandra* y *XMM*-Newton
- Escogemos dos objetos como "case of study":
  - NGC 1052: LINER tipo 1
  - NGC 4278: LINER tipo 2
- Obtenemos espectros en diferentes épocas
- Se analiza con el software HEAsoft, SAS y CIAO



LINERs

Variabilidad en Rayos X

- Búsqueda en HEASARC de observaciones con *Chandra* y *XMM*-Newton
- Escogemos dos objetos como "case of study":
  - NGC 1052: LINER tipo 1
  - NGC 4278: LINER tipo 2
- Obtenemos espectros en diferentes épocas
- Se analiza con el software HEAsoft, SAS y CIAO



LINERs

Variabilidad en Rayos X

Final compilation of bestfit models for the LINER sample.

Num	Name	Type	Instrument	Bestfit	N_{H1}	N_{H2}	Γ	kT	χ^2	d.o.f	χ^2_ν
					(10^{22} cm^{-2})	(10^{22} cm^{-2})		(keV)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	NGC 0315	AGN	*Chandra*	ME2PL	$15.21^{21.33}_{10.67}$	$1.06^{1.40}_{0.87}$	$2.37^{2.51}_{2.08}$	$0.46^{0.51}_{0.43}$	374.45	362	1.03
2	NGC 0410	Non-AGN*	*XMM-Newton*	MEPL	$0.12^{0.17}_{0.09}$	$0.01^{0.20}_{0.01}$	$2.43^{3.17}_{1.92}$	$0.69^{0.71}_{0.67}$	218.34	178	1.23
3	NGC 0474	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
4	IIIZW 035	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
5	NGC 0524	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
6	NGC 0833	AGN	*Chandra*	ME2PL	$3.51^{10.79}_{0.73}$	$26.88^{41.78}_{1.34}$	$2.15^{5.43}_{-1.50}$	$0.67^{0.87}_{0.49}$	31.63	54	0.59
7	NGC 0835	AGN	*Chandra*	ME2PL	$0.16^{3.13}_{0.01}$	$40.35^{69.46}_{24.60}$	$2.35^{4.80}_{1.75}$	$0.47^{0.59}_{0.39}$	57.38	53	1.08
8	NGC 1052	AGN	*Chandra*	ME2PL	$0.36^{1.88}_{0.00}$	$12.90^{35.47}_{0.00}$	$0.61^{4.26}_{-0.02}$	$0.67^{0.83}_{0.46}$	44.79	57	0.79
9	NGC 2639	Non-AGN*	*XMM-Newton*	ME	$0.80^{0.92}_{0.67}$	...	...	$0.18^{0.24}_{0.15}$	180.55	148	1.22
10	NGC 2655	AGN*	*XMM-Newton*	ME2PL	$0.01^{0.07}_{0.01}$	$30.20^{39.47}_{24.21}$	$2.48^{2.83}_{2.05}$	$0.64^{0.68}_{0.59}$	94.67	111	0.85
11	NGC 2681	AGN	*Chandra*	MEPL	$0.15^{0.28}_{0.01}$	$0.01^{0.08}_{0.01}$	$1.57^{1.89}_{1.29}$	$0.63^{0.68}_{0.54}$	66.87	103	0.65
12	NGC 2685	AGN*	*XMM-Newton*	-	...	...	...	...	...	...	...
13	UGC 4881	Non-AGN	*XMM-Newton*	ME	$0.61^{0.79}_{0.32}$	...	...	$0.19^{0.29}_{0.15}$	21.71	19	1.14

- Se ajustan todos los espectros con un mismo modelo
- Se varían diferentes parámetros físicos:
  - Columnas de densidad: Indican polvo en nuestra línea de visión

LINERs

Variabilidad en Rayos X

Final compilation of bestfit models for the LINER sample.

Num	Name	Type	Instrument	Bestfit	N_{H1}	N_{H2}	Γ	kT	χ^2	d.o.f	χ^2_ν
					(10^{22} cm^{-2})	(10^{22} cm^{-2})		(keV)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	NGC 0315	AGN	*Chandra*	ME2PL	$15.21^{21.33}_{10.67}$	$1.06^{1.40}_{0.87}$	$2.37^{2.51}_{2.08}$	$0.46^{0.51}_{0.43}$	374.45	362	1.03
2	NGC 0410	Non-AGN*	*XMM-Newton*	MEPL	$0.12^{0.17}_{0.09}$	$0.01^{0.20}_{0.01}$	$2.43^{3.17}_{1.92}$	$0.69^{0.71}_{0.67}$	218.34	178	1.23
3	NGC 0474	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
4	IIIZW 035	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
5	NGC 0524	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
6	NGC 0833	AGN	*Chandra*	ME2PL	$3.51^{10.79}_{0.73}$	$26.88^{41.78}_{1.34}$	$2.15^{5.43}_{-1.50}$	$0.67^{0.87}_{0.49}$	31.63	54	0.59
7	NGC 0835	AGN	*Chandra*	ME2PL	$0.16^{3.13}_{0.01}$	$40.35^{69.46}_{24.60}$	$2.35^{4.80}_{1.75}$	$0.47^{0.59}_{0.39}$	57.38	53	1.08
8	NGC 1052	AGN	*Chandra*	ME2PL	$0.36^{1.88}_{0.00}$	$12.90^{35.47}_{0.00}$	$0.61^{4.26}_{-0.02}$	$0.67^{0.83}_{0.46}$	44.79	57	0.79
9	NGC 2639	Non-AGN*	*XMM-Newton*	ME	$0.80^{0.92}_{0.67}$	...	...	$0.18^{0.24}_{0.15}$	180.55	148	1.22
10	NGC 2655	AGN*	*XMM-Newton*	ME2PL	$0.01^{0.07}_{0.01}$	$30.20^{39.47}_{24.21}$	$2.48^{2.83}_{2.05}$	$0.64^{0.68}_{0.59}$	94.67	111	0.85
11	NGC 2681	AGN	*Chandra*	MEPL	$0.15^{0.28}_{0.01}$	$0.01^{0.08}_{0.01}$	$1.57^{1.89}_{1.29}$	$0.63^{0.68}_{0.54}$	66.87	103	0.65
12	NGC 2685	AGN*	*XMM-Newton*	-	...	...	...	...	...	...	...
13	UGC 4881	Non-AGN	*XMM-Newton*	ME	$0.61^{0.79}_{0.32}$	...	...	$0.19^{0.29}_{0.15}$	21.71	19	1.14

- Se ajustan todos los espectros con un mismo modelo
- Se varían diferentes parámetros físicos:
  - Columnas de densidad: Indican polvo en nuestra línea de visión
  - Ley de potencias: Indica cambio intrínseco del AGN

LINERs

Variabilidad en Rayos X

Final compilation of bestfit models for the LINER sample.

Num	Name	Type	Instrument	Bestfit	N_{H1}	N_{H2}	Γ	kT	χ^2	d.o.f	χ^2_ν
					(10^{22} cm^{-2})	(10^{22} cm^{-2})		(keV)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	NGC 0315	AGN	*Chandra*	ME2PL	$15.21^{21.33}_{10.67}$	$1.06^{1.40}_{0.87}$	$2.37^{2.51}_{2.08}$	$0.46^{0.51}_{0.43}$	374.45	362	1.03
2	NGC 0410	Non-AGN*	*XMM-Newton*	MEPL	$0.12^{0.17}_{0.09}$	$0.01^{0.20}_{0.01}$	$2.43^{3.17}_{1.92}$	$0.69^{0.71}_{0.67}$	218.34	178	1.23
3	NGC 0474	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
4	IIIZW 035	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
5	NGC 0524	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
6	NGC 0833	AGN	*Chandra*	ME2PL	$3.51^{10.79}_{0.73}$	$26.88^{41.78}_{1.34}$	$2.15^{5.43}_{-1.50}$	$0.67^{0.87}_{0.49}$	31.63	54	0.59
7	NGC 0835	AGN	*Chandra*	ME2PL	$0.16^{3.13}_{0.01}$	$40.35^{69.46}_{24.60}$	$2.35^{4.80}_{1.75}$	$0.47^{0.59}_{0.39}$	57.38	53	1.08
8	NGC 1052	AGN	*Chandra*	ME2PL	$0.36^{1.88}_{0.00}$	$12.90^{35.47}_{0.00}$	$0.61^{4.26}_{-0.02}$	$0.67^{0.83}_{0.46}$	44.79	57	0.79
9	NGC 2639	Non-AGN*	*XMM-Newton*	ME	$0.80^{0.92}_{0.67}$	...	...	$0.18^{0.24}_{0.15}$	180.55	148	1.22
10	NGC 2655	AGN*	*XMM-Newton*	ME2PL	$0.01^{0.07}_{0.01}$	$30.20^{39.47}_{24.21}$	$2.48^{2.83}_{2.05}$	$0.64^{0.68}_{0.59}$	94.67	111	0.85
11	NGC 2681	AGN	*Chandra*	MEPL	$0.15^{0.28}_{0.01}$	$0.01^{0.08}_{0.01}$	$1.57^{1.89}_{1.29}$	$0.63^{0.68}_{0.54}$	66.87	103	0.65
12	NGC 2685	AGN*	*XMM-Newton*	-	...	...	...	...	...	...	...
13	UGC 4881	Non-AGN	*XMM-Newton*	ME	$0.61^{0.79}_{0.32}$	...	...	$0.19^{0.29}_{0.15}$	21.71	19	1.14

- Se ajustan todos los espectros con un mismo modelo
- Se varían diferentes parámetros físicos:
  - Columnas de densidad: Indican polvo en nuestra línea de visión
  - Ley de potencias: Indica cambio intrínseco del AGN

LINERs

Variabilidad en Rayos X

Final compilation of bestfit models for the LINER sample.

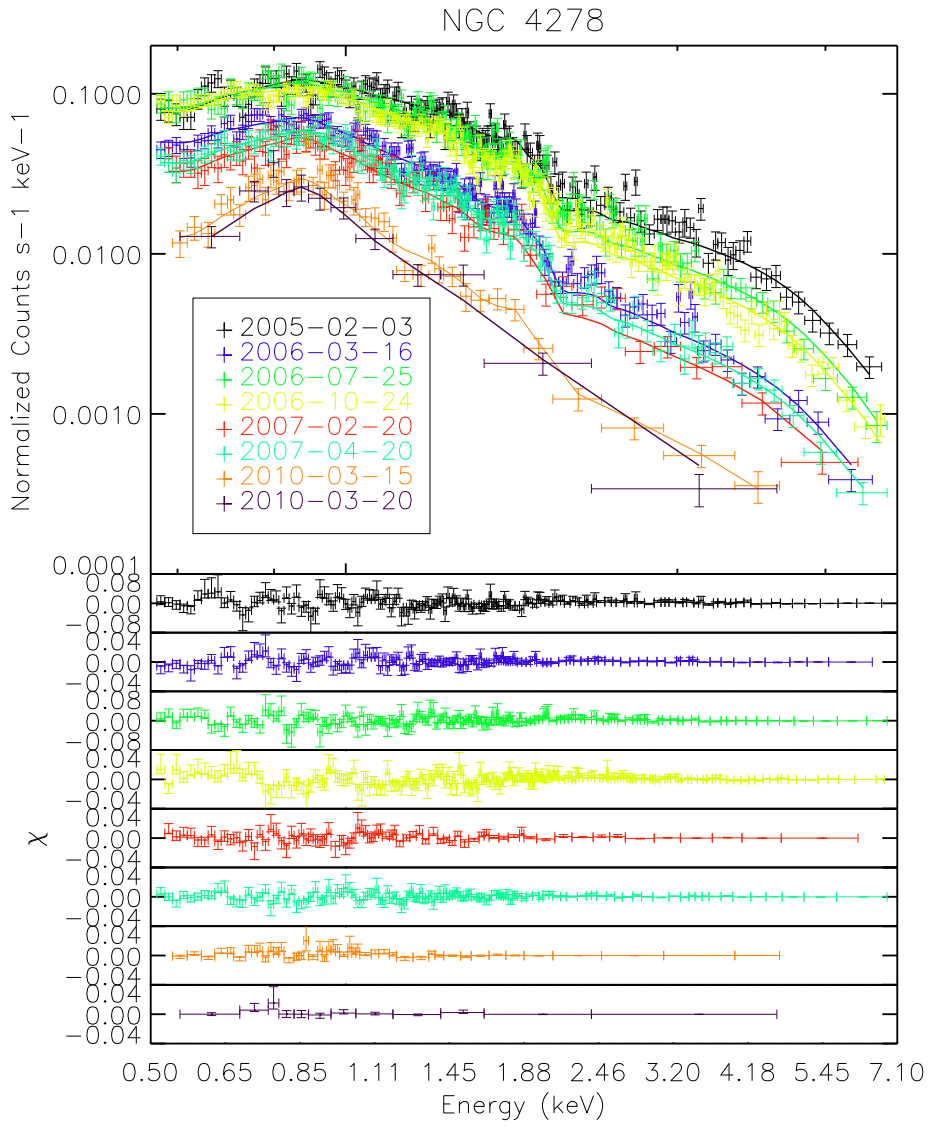
Num	Name	Type	Instrument	Bestfit	N_{H1}	N_{H2}	Γ	kT	χ^2	d.o.f	χ^2_ν
					(10^{22} cm^{-2})	(10^{22} cm^{-2})		(keV)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	NGC 0315	AGN	*Chandra*	ME2PL	$15.21^{21.33}_{10.67}$	$1.06^{1.40}_{0.87}$	$2.37^{2.51}_{2.08}$	$0.46^{0.51}_{0.43}$	374.45	362	1.03
2	NGC 0410	Non-AGN*	*XMM-Newton*	MEPL	$0.12^{0.17}_{0.09}$	$0.01^{0.20}_{0.01}$	$2.43^{3.17}_{1.92}$	$0.69^{0.71}_{0.67}$	218.34	178	1.23
3	NGC 0474	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
4	IIIZW 035	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
5	NGC 0524	Non-AGN	*Chandra*	-	...	...	...	...	...	...	...
6	NGC 0833	AGN	*Chandra*	ME2PL	$3.51^{10.79}_{0.73}$	$26.88^{41.78}_{1.34}$	$2.15^{5.43}_{-1.50}$	$0.67^{0.87}_{0.49}$	31.63	54	0.59
7	NGC 0835	AGN	*Chandra*	ME2PL	$0.16^{3.13}_{0.01}$	$40.35^{69.46}_{24.60}$	$2.35^{4.80}_{1.75}$	$0.47^{0.59}_{0.39}$	57.38	53	1.08
8	NGC 1052	AGN	*Chandra*	ME2PL	$0.36^{1.88}_{0.00}$	$12.90^{35.47}_{0.00}$	$0.61^{4.26}_{-0.02}$	$0.67^{0.83}_{0.46}$	44.79	57	0.79
9	NGC 2639	Non-AGN*	*XMM-Newton*	ME	$0.80^{0.92}_{0.67}$	...	...	$0.18^{0.24}_{0.15}$	180.55	148	1.22
10	NGC 2655	AGN*	*XMM-Newton*	ME2PL	$0.01^{0.07}_{0.01}$	$30.20^{39.47}_{24.21}$	$2.48^{2.83}_{2.05}$	$0.64^{0.68}_{0.59}$	94.67	111	0.85
11	NGC 2681	AGN	*Chandra*	MEPL	$0.15^{0.28}_{0.01}$	$0.01^{0.08}_{0.01}$	$1.57^{1.89}_{1.29}$	$0.63^{0.68}_{0.54}$	66.87	103	0.65
12	NGC 2685	AGN*	*XMM-Newton*	-	...	...	...	...	...	...	...
13	UGC 4881	Non-AGN	*XMM-Newton*	ME	$0.61^{0.79}_{0.32}$	...	...	$0.19^{0.29}_{0.15}$	21.71	19	1.14

- Se ajustan todos los espectros con un mismo modelo
- Se varían diferentes parámetros físicos:
  - Columnas de densidad: Indican polvo en nuestra línea de visión
  - Ley de potencias: Indica cambio intrínseco del AGN

LINERs

Variabilidad en Rayos X: NGC 4278

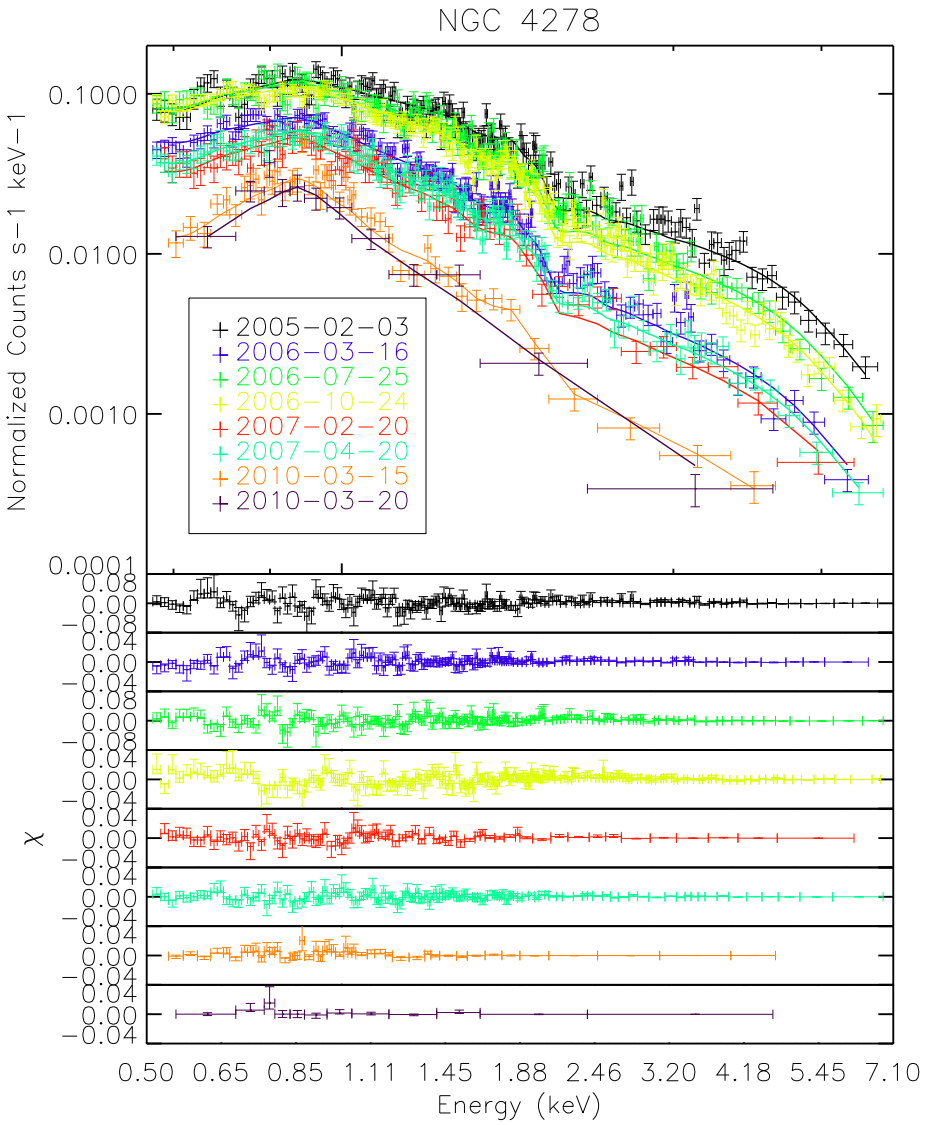
- 8 espectros con *Chandra*
- Entre 2005 y 2010
- Mejor ajuste variando normalizaciónes de las PLs



LINERs

Variabilidad en Rayos X: NGC 4278

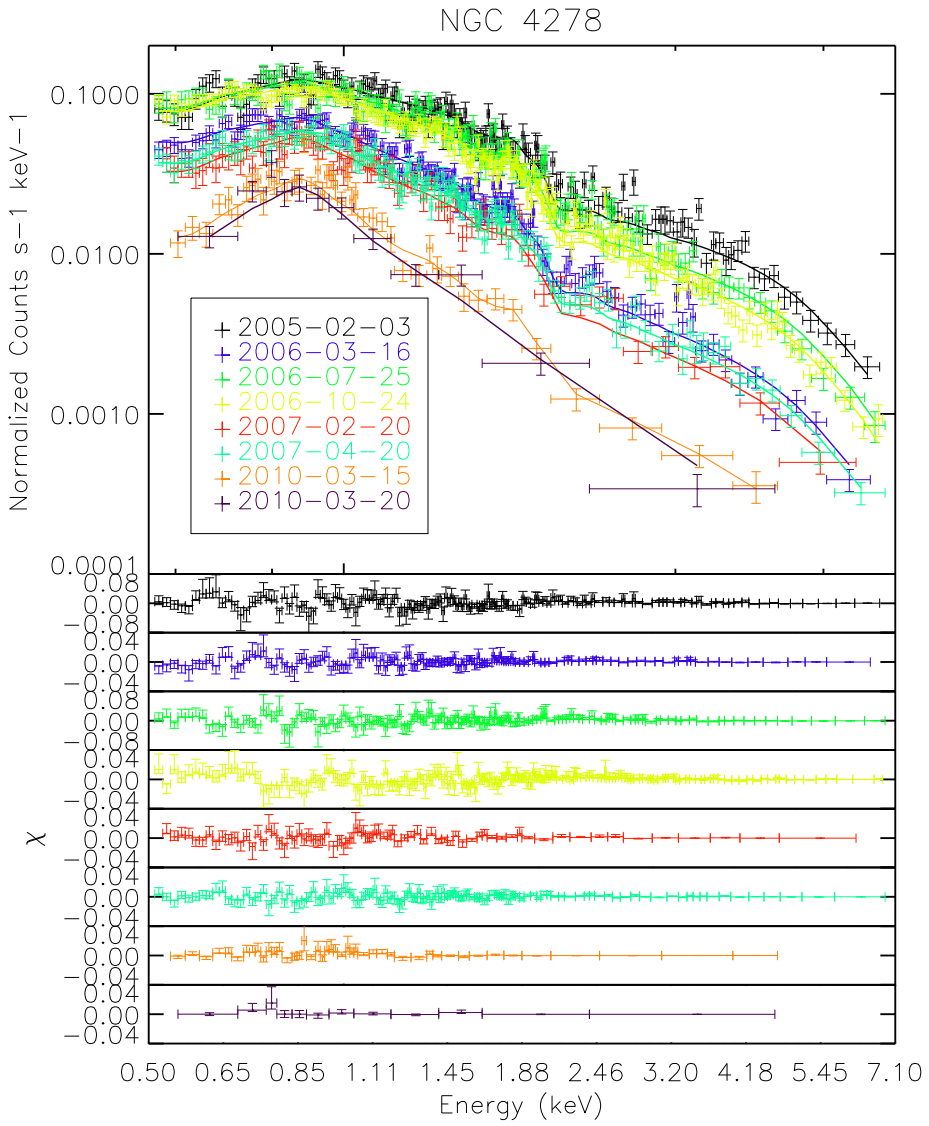
- 8 espectros con *Chandra*
- Entre 2005 y 2010
- Mejor ajuste variando normalizaciónes de las PLs
- $\chi^2/d.o.f. = 1.19$



LINERs

Variabilidad en Rayos X: NGC 4278

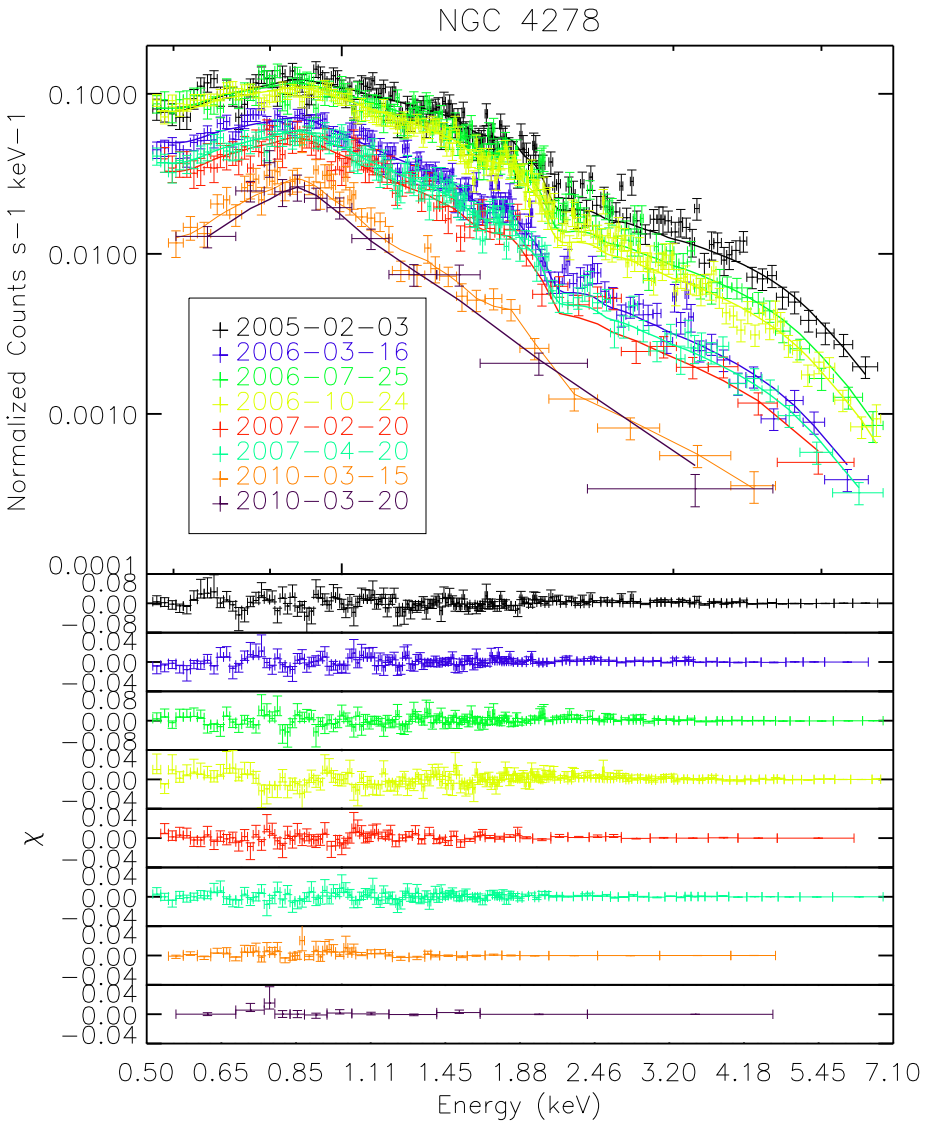
- 8 espectros con *Chandra*
- Entre 2005 y 2010
- Mejor ajuste variando normalizaciónes de las PLs
  - $\chi^2/d.o.f. = 1.19$



LINERs

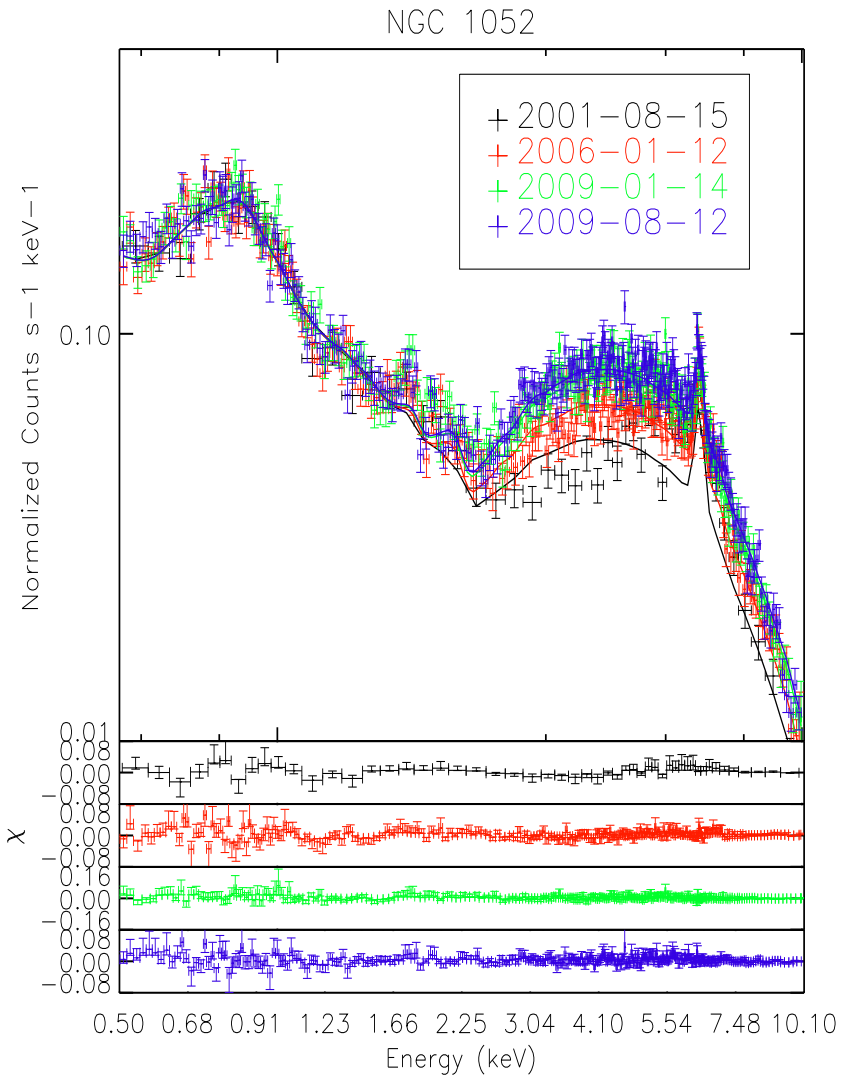
Variabilidad en Rayos X: NGC 4278

- 8 espectros con *Chandra*
- Entre 2005 y 2010
- Mejor ajuste variando normalizaciónes de las PLs
  - $\chi^2/d.o.f. = 1.19$



LINERs

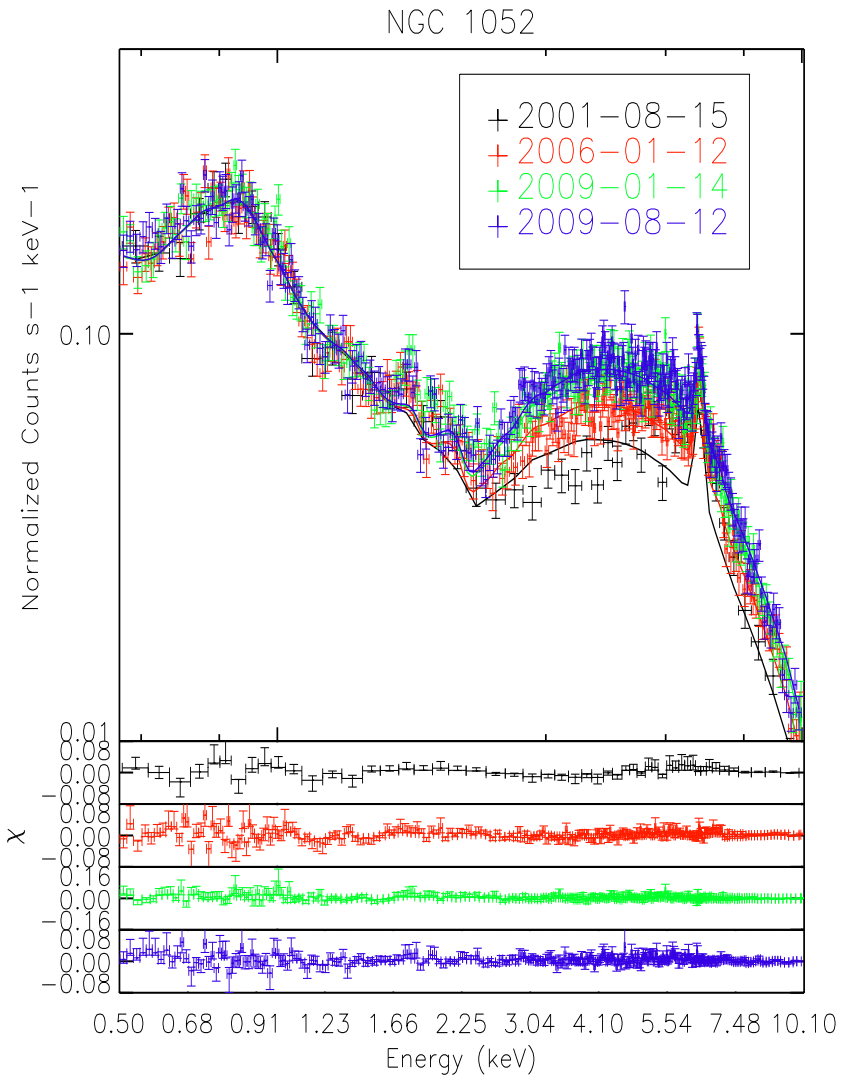
Variabilidad en Rayos X: NGC 1052



- 4 espectros con *XMM*-Newton
- Entre 2001 y 2009
- Mejor ajuste variando la normalización asociada a la segunda PL

LINERs

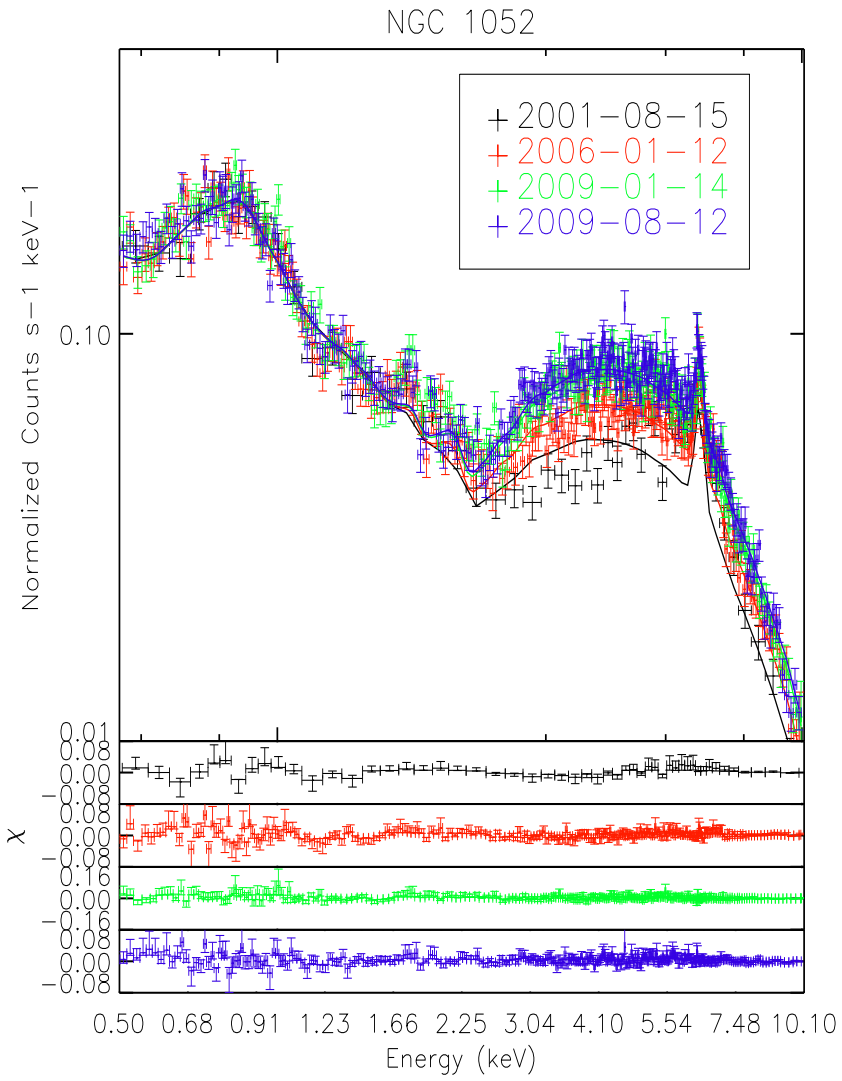
Variabilidad en Rayos X: NGC 1052



- 4 espectros con *XMM*-Newton
- Entre 2001 y 2009
- Mejor ajuste variando la normalización asociada a la segunda PL
  - χ^2/dof 1.107

LINERs

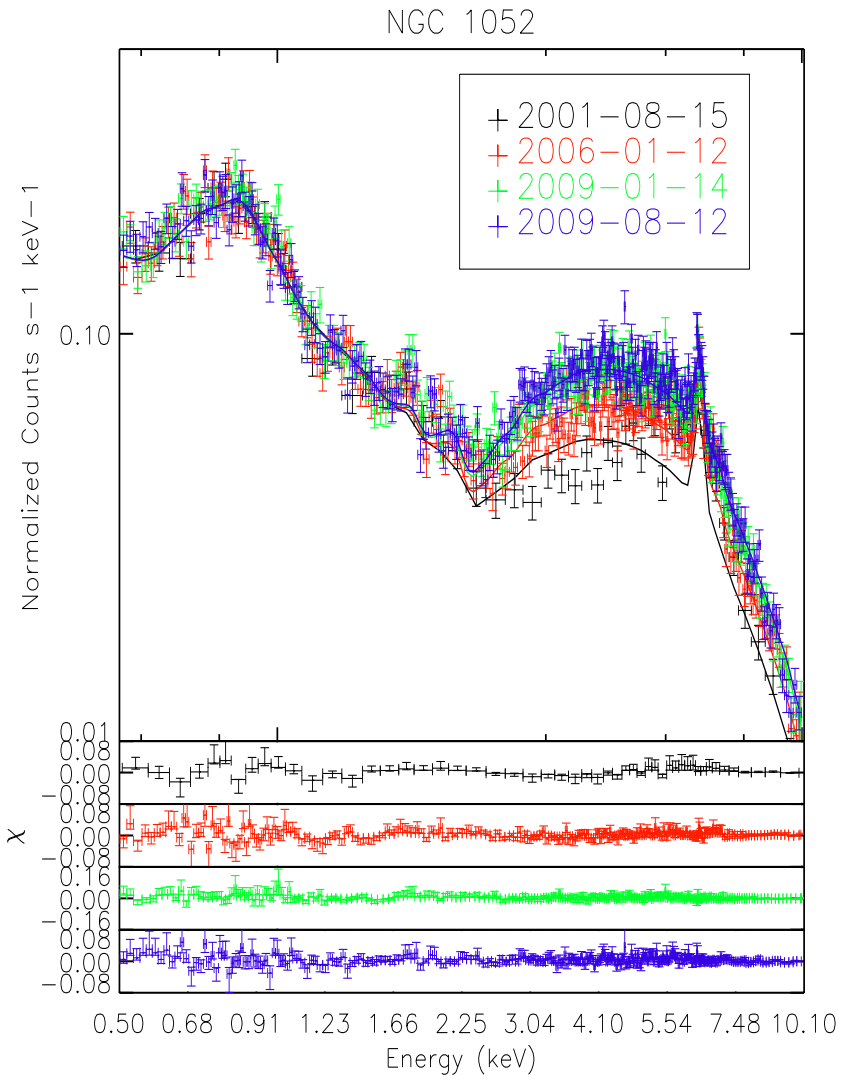
Variabilidad en Rayos X: NGC 1052

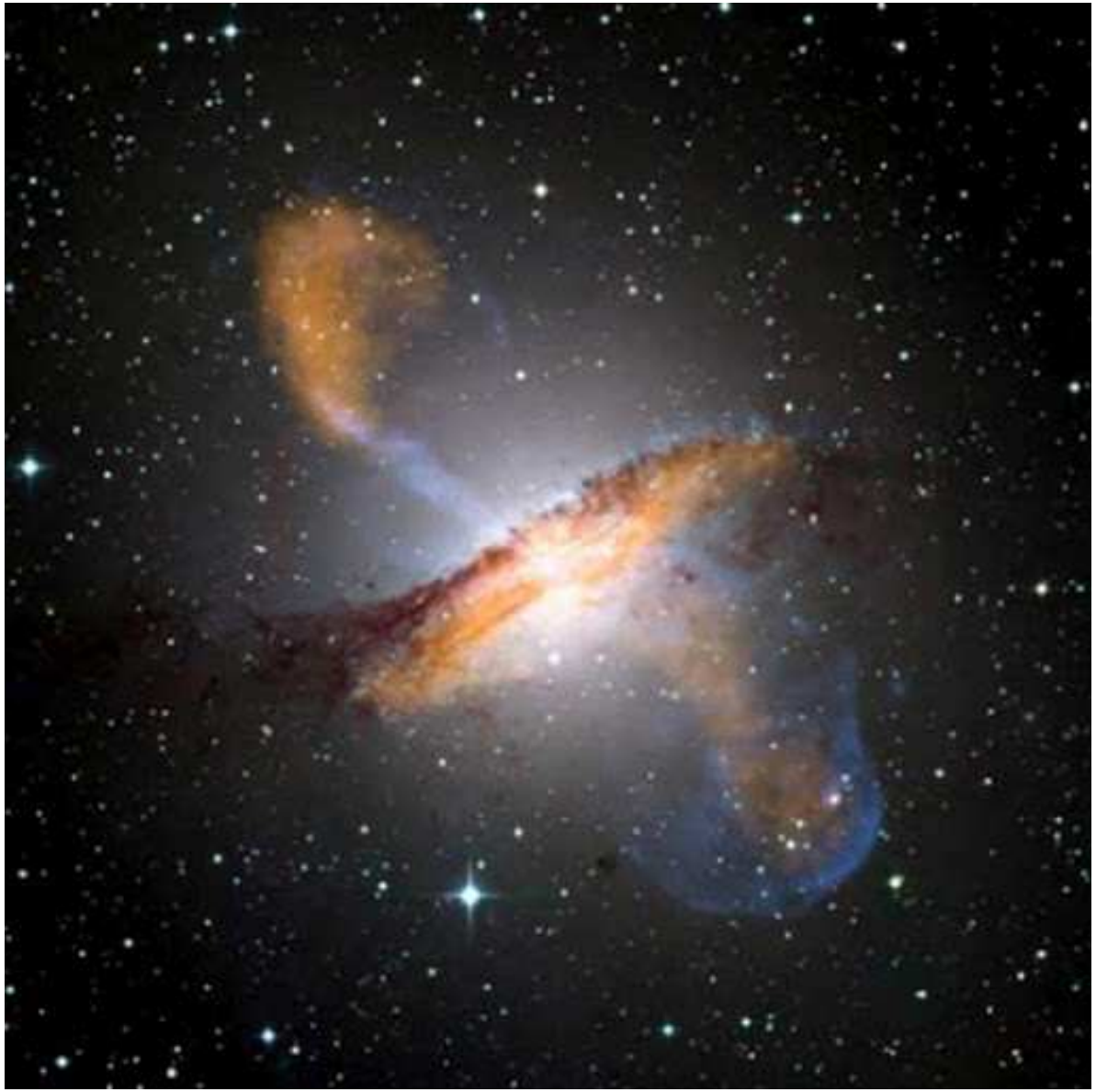


- 4 espectros con *XMM*-Newton
- Entre 2001 y 2009
- Mejor ajuste variando la normalización asociada a la segunda PL
  - $\chi^2/d.o.f. = 1.07$

LINERs

Variabilidad en Rayos X: NGC 1052



- 4 espectros con *XMM*-Newton
- Entre 2001 y 2009
- Mejor ajuste variando la normalización asociada a la segunda PL
  - $\chi^2/d.o.f. = 1.07$

¡¡¡¡¡¡ Muchísimas gracias por su atención !!!!!!