

XXXI SIMPOSIO PERUANO DE FÍSICA

FCF-UNMSM

Uso de correlaciones de múltiples longitudes de onda para comprender las estructuras cercanas en los AGNs con fuerte acreción

M. Paola Flores S.¹ and Franz E. Bauer ²

¹Pontificia Universidad Católica de Chile

²Universidad de Tarapacá, Chile

Diciembre 2025

Resumen

Este trabajo explora los posibles cambios en los diversos componentes de los AGN mediante un enfoque multibanda. Recopilamos una muestra de 63 000 QSO seleccionados ópticamente del Sloan Digital Sky Survey (SDSS) DR10 con desplazamientos al rojo $z \leq 1$.

Esta muestra se cotejó con las líneas de emisión [OIII] $\lambda 5007\text{\AA}$ de los espectros SDSS-DR9, la fotometría del infrarrojo medio (MIR) del catálogo AllWISE y la fotometría de rayos X del catálogo 3XMM-DR4, lo que dio como resultado múltiples subconjuntos de contrapartidas. Analizamos las relaciones entre $L(2keV)$, $L(12\mu m)$, $L(2500\text{\AA})$ y $L(5007\text{\AA})$, es decir, las luminosidades que trazan diferentes componentes de los AGN: *el disco de acreción (UV), la corona (rayos X), el toro (MIR) y el cono de ionización o región de línea estrecha (OIII)*. Estas correlaciones nos permiten investigar cómo varía la estructura del AGN con la luminosidad intrínseca, lo que podría reflejar cambios en parámetros como la masa del agujero negro, la tasa de acreción, la altura del toro y la geometría de ionización.

Trabajos anteriores, como los de Steffen y Asmus, sirven como referencias clave para contextualizar y comparar nuestros resultados.

Las múltiples submuestras se clasificaron en fuentes con “good photometry” (es decir, fuentes detectadas) y fuentes con “insufficient photometry” (es decir, límites superiores). Estos límites superiores ayudan a restringir el espacio de parámetros y revelan

posibles sesgos observacionales.

Construimos diagramas de luminosidad en formatos L vs. L y L/L vs. L , y aplicamos ajustes de regresión de distancia ortogonal (ODR) a las fuentes detectadas. Se construyeron histogramas de estas distribuciones para calcular los FWHM, y se utilizaron coeficientes de correlación de Pearson para cuantificar la fuerza de cada correlación.

Mientras que las relaciones L frente a L muestran correlaciones fuertes y consistentes, las relaciones L/L frente a L nos permiten estudiar la eficiencia con la que los diferentes componentes del AGN reprocesan la radiación, revelando posibles variaciones estructurales con la luminosidad. Sin embargo, estas regresiones basadas en ratios no siempre se alinean con las tendencias observadas en los gráficos L frente a L . La fuerte dependencia de la distancia presente en el eje X ($\log L$) puede ampliar de forma espuria la pendiente de las regresiones basadas en ratios, lo que sugiere que las tendencias observadas en L/L frente a L podrían reflejar en gran medida un efecto impulsado por la distancia en lugar de una verdadera correlación intrínseca.

Nuestros resultados muestran una tendencia decreciente en $L(12\mu m)/L(2500\text{\AA})$ con el aumento de la luminosidad UV, en consonancia con las expectativas del modelo de toro en retroceso. Además, a medida que aumenta la luminosidad UV, el cono de ionización parece ensancharse y la luminosidad [OIII] aumenta en consecuencia. Sin embargo, dado que $L([OIII]5007\text{\AA})$ sigue siendo consistentemente inferior tanto a $L(2500\text{\AA})$ como a $L(12\mu m)$, los datos sugieren que los conos de ionización no están completamente llenos de material emisor. En cambio, es probable que la emisión provenga del gas y el polvo concentrados a lo largo de las superficies de los conos, en lugar de llenar uniformemente todo su volumen.

Estos hallazgos se ven respaldados por la tendencia adicional observada en $L(12\mu m)/L([OIII]5007\text{\AA})$ frente a $L(2500\text{\AA})$ donde se confirma la relación geométrica combinada del toro y del cono de ionización.

Es necesaria una mayor resolución espacial y espectral en los regímenes infrarrojo y óptico para resolver completamente estas estructuras internas de los AGN y validar los escenarios propuestos.

Palabras Claves: Núcleo Galáctico Activo (AGN); multi-longitud de onda; líneas de emisión en [OIII]; emisión en IR; emisión en X-ray; luminosidad en UV.