



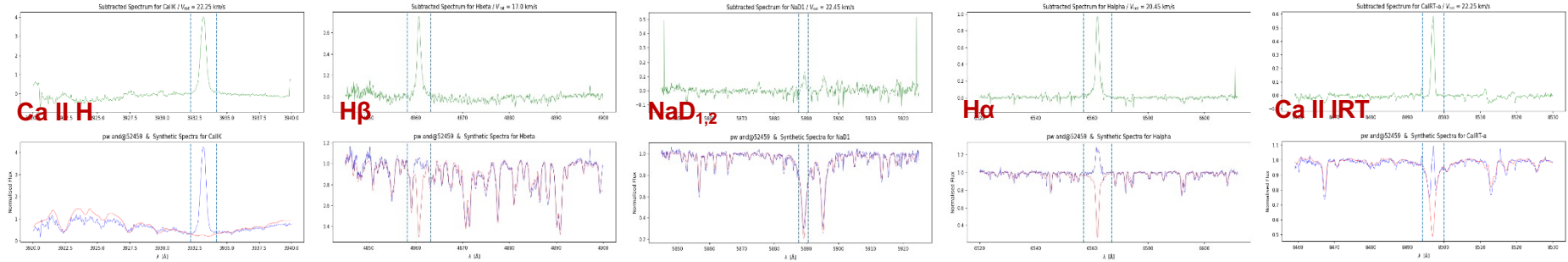
Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES

Fernando Labarga Ávalos. Estudiante de Doctorado
Prof. Dr. David Montes. Director de Tesis

Facultad de Ciencias Físicas
Dpto. de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera
Universidad Complutense de Madrid



Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES

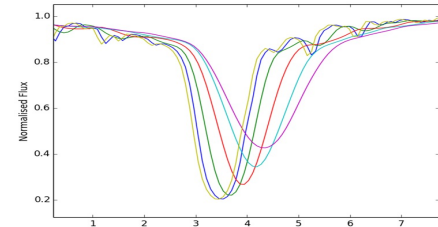
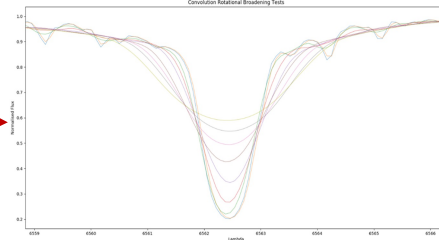


Spectral Subtraction Technique well suited for our purposes



iSTARMOD

Synthetic Spectrum



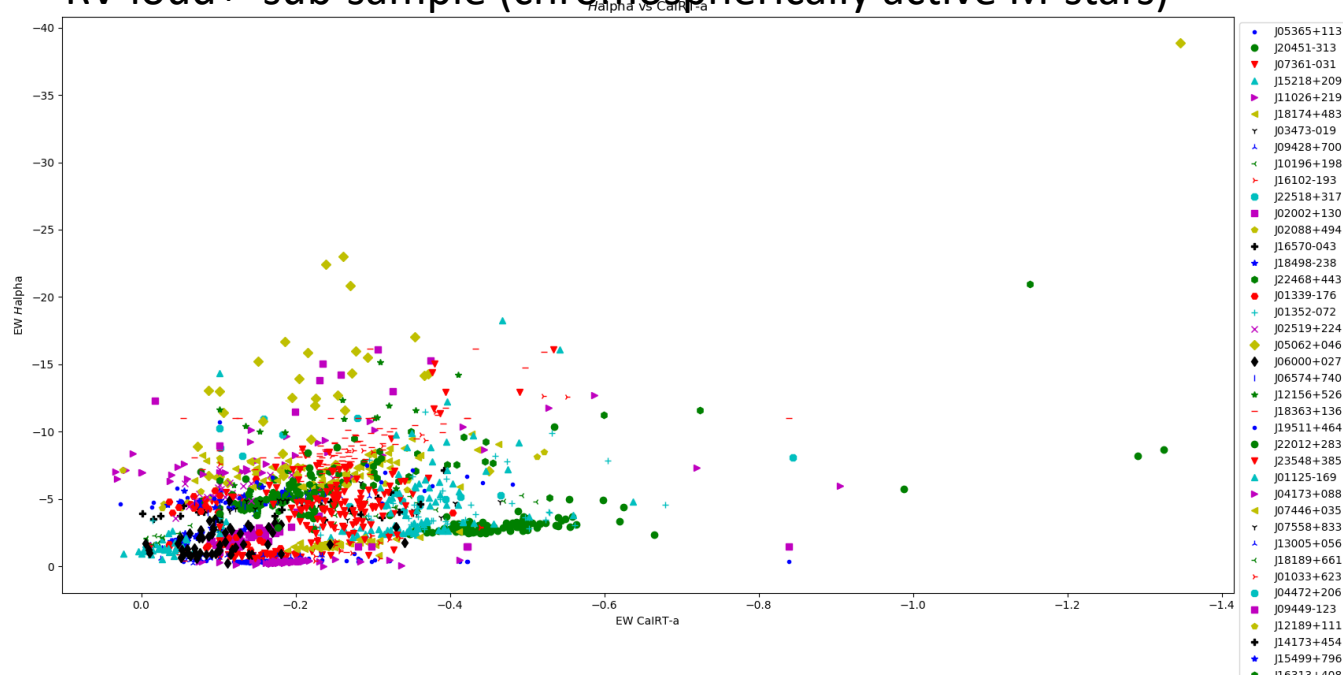


Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



We start with the series of pEWs obtained by spectral subtraction technique

RV-loud+ sub-sample (chromospherically active M-stars)



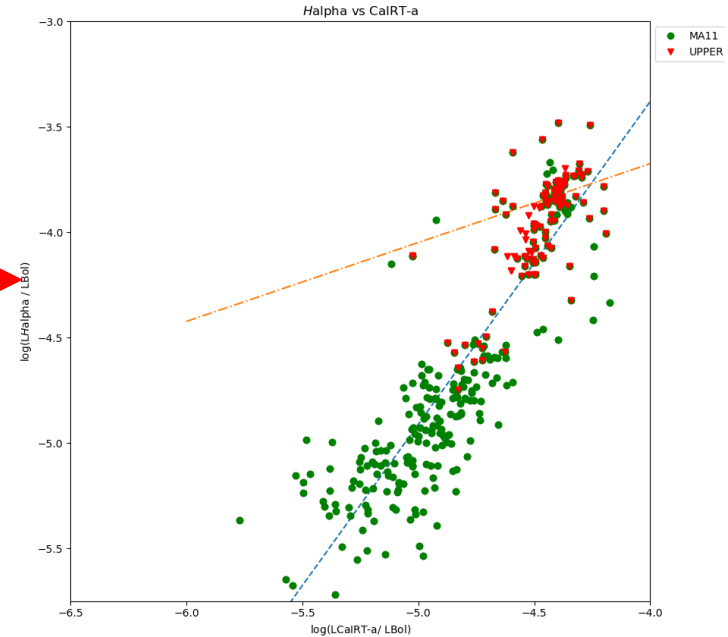
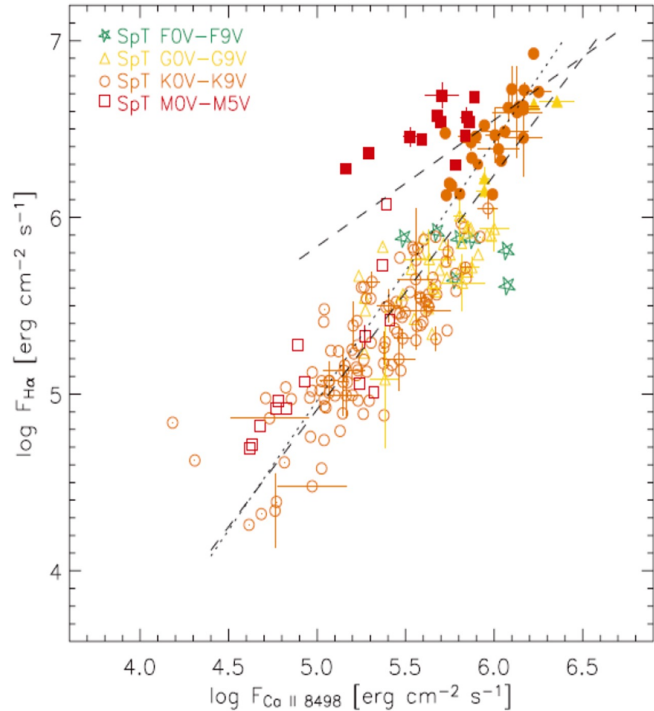


Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



Flux-flux relationships $\longrightarrow$ two emitter populations (FGK & M)
Related with Dynamo effects in the interior of stars

Taken from Martínez-Arnáiz et al., (2011)



What is the picture provided by CARMENES sample?



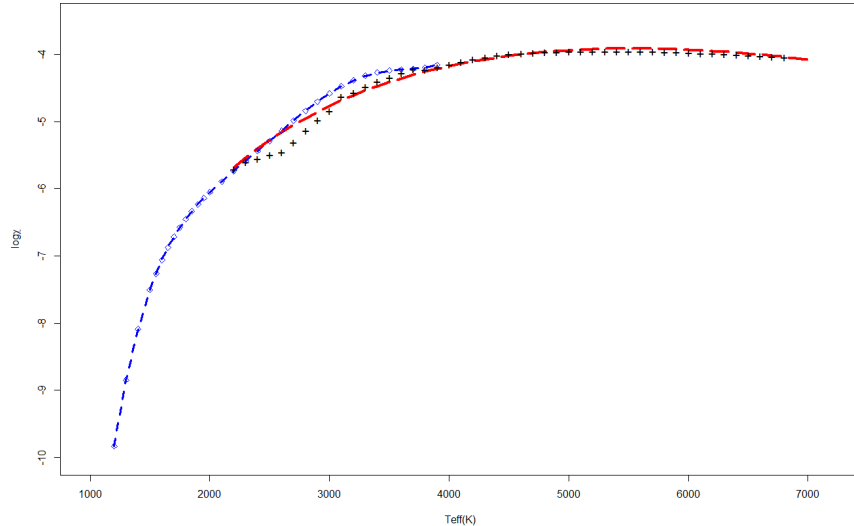
Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



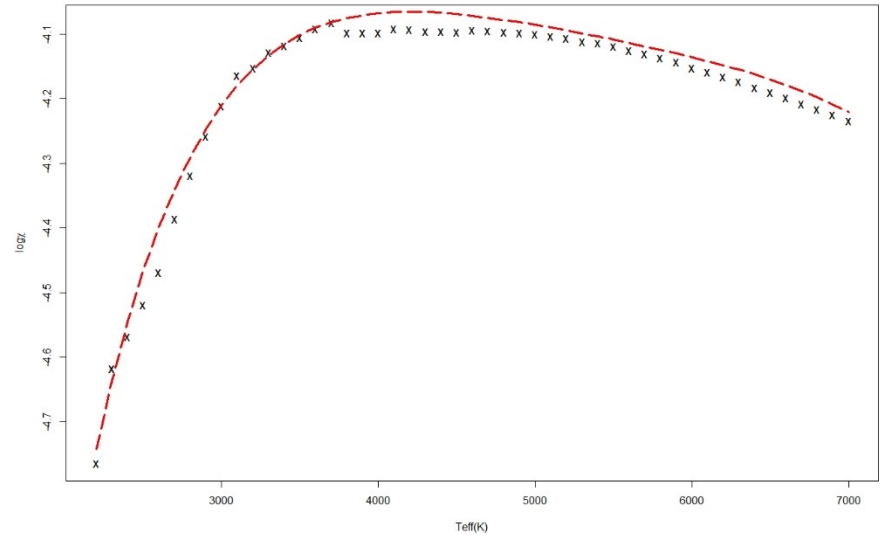
Using the χ Factor as in Walkowicz et al., (2004) & Reiners/Basri, (2008).

Calibrations of line-flux from the synth spectra of Cifuentes et al., (2018)

log χ calibration for H α .



log χ calibration for CaII IRT



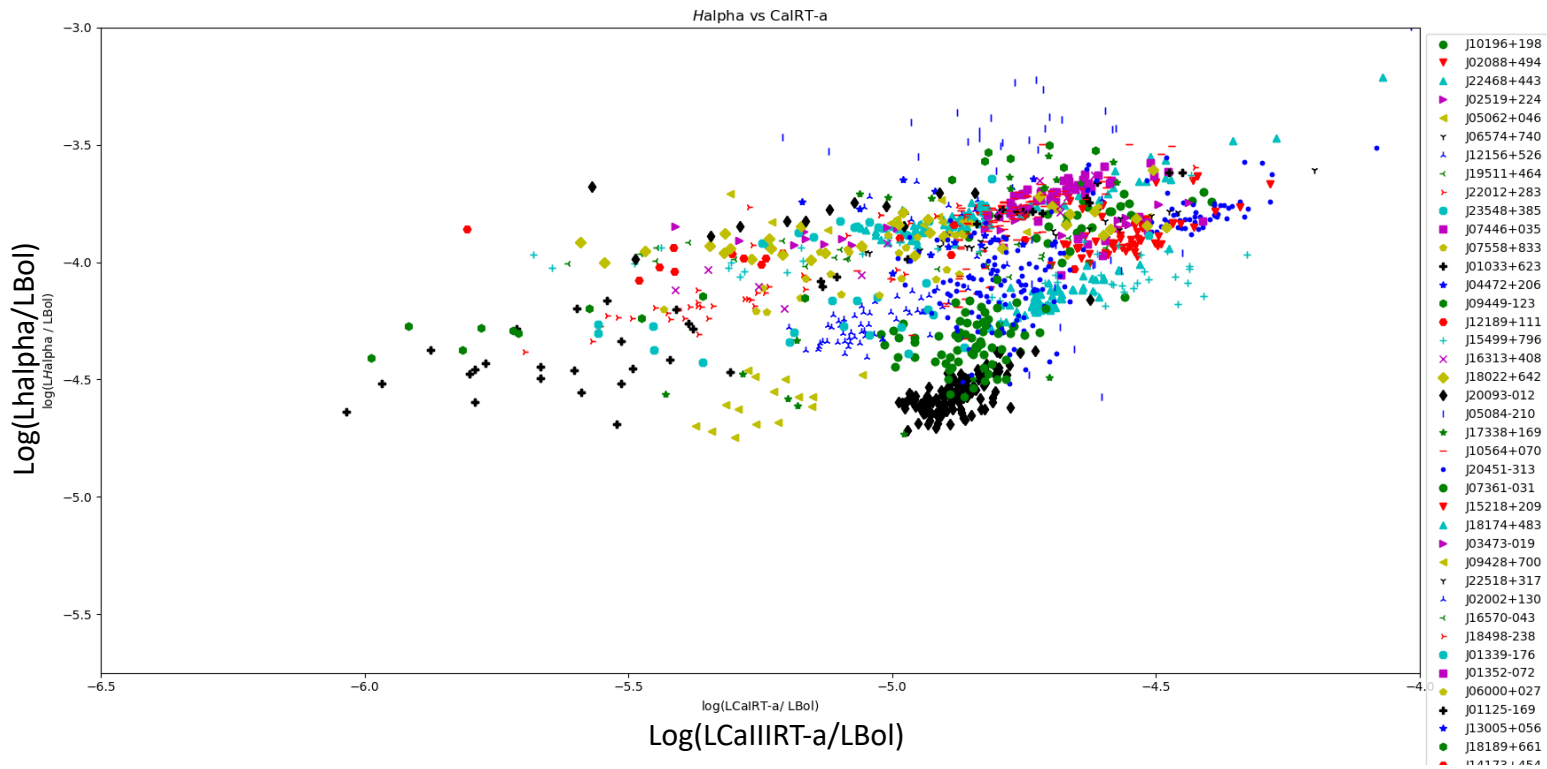
Added for comparison purposes the $P_5(\text{Teff})$ fit polynomial of Reiners/Basri, 2008



Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



→ End up in the flux-flux relationship from the whole subsample

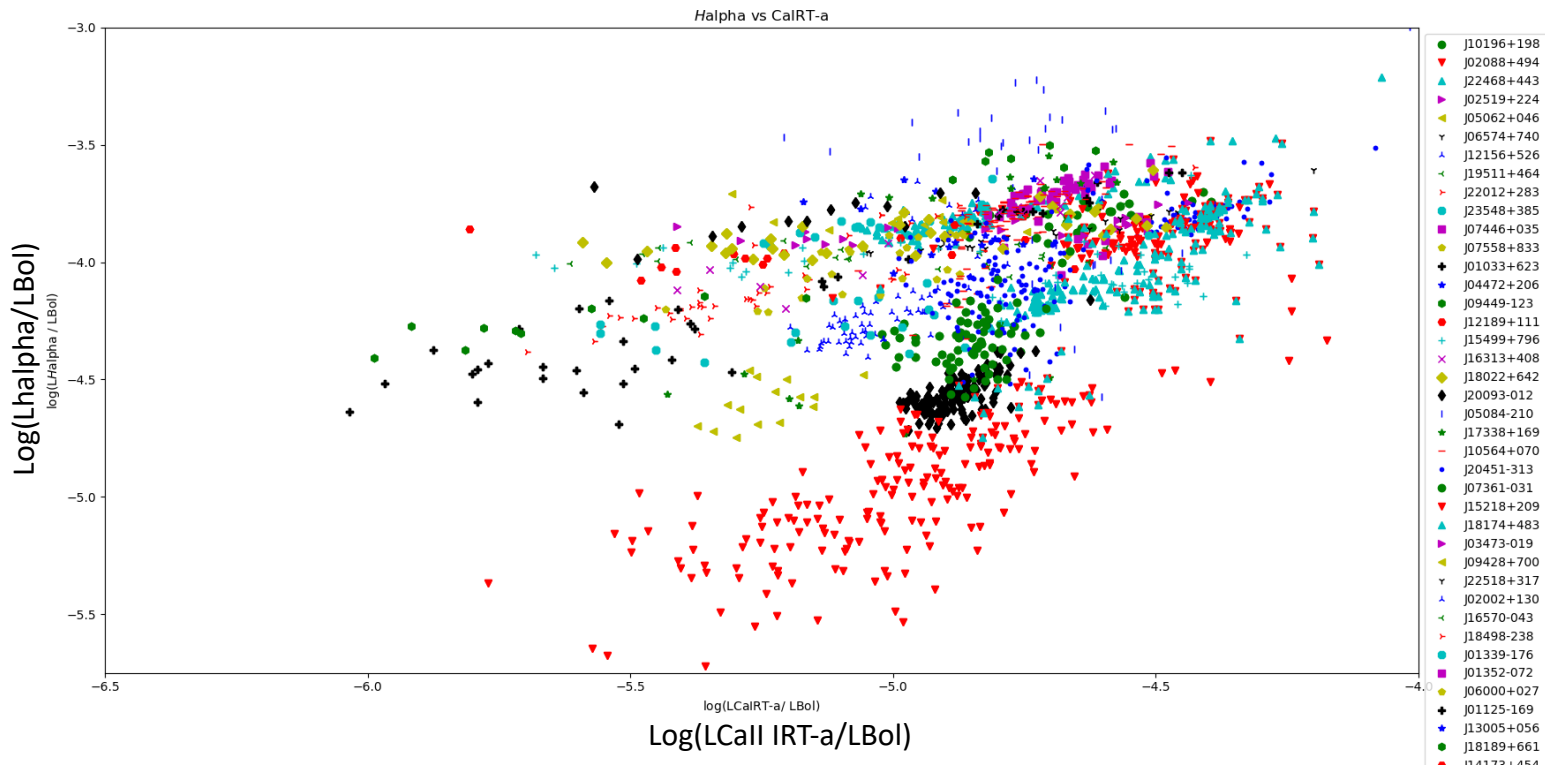




Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



→ End up in the flux-flux relationship from the whole subsample
Adding the Martínez-Arnaiz et al.,(2011) values

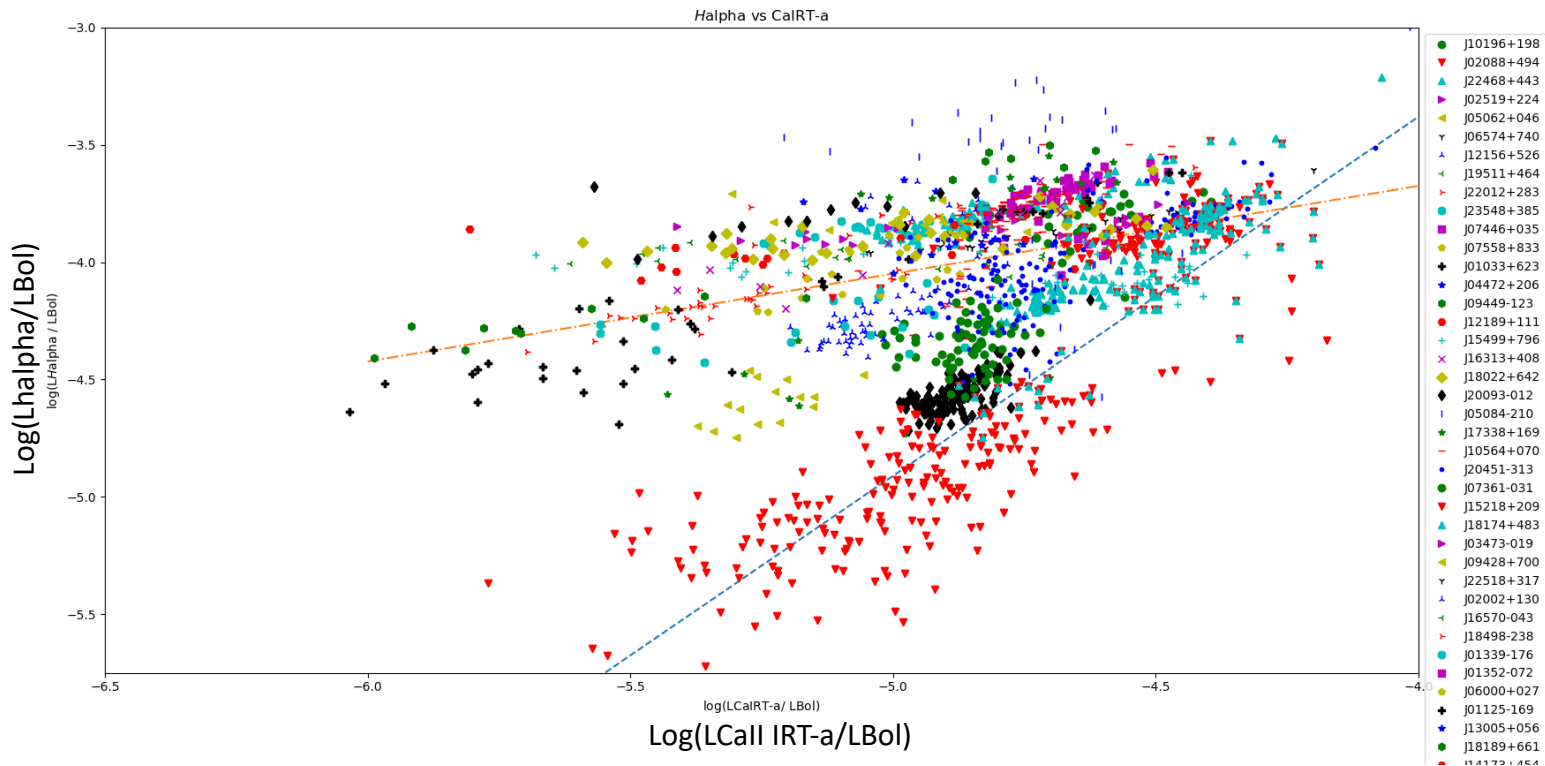




Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



→ End up in the flux-flux relationship from the whole subsample
An adding the Martínez-Arnaiz et al.,(2011) values, with the fits

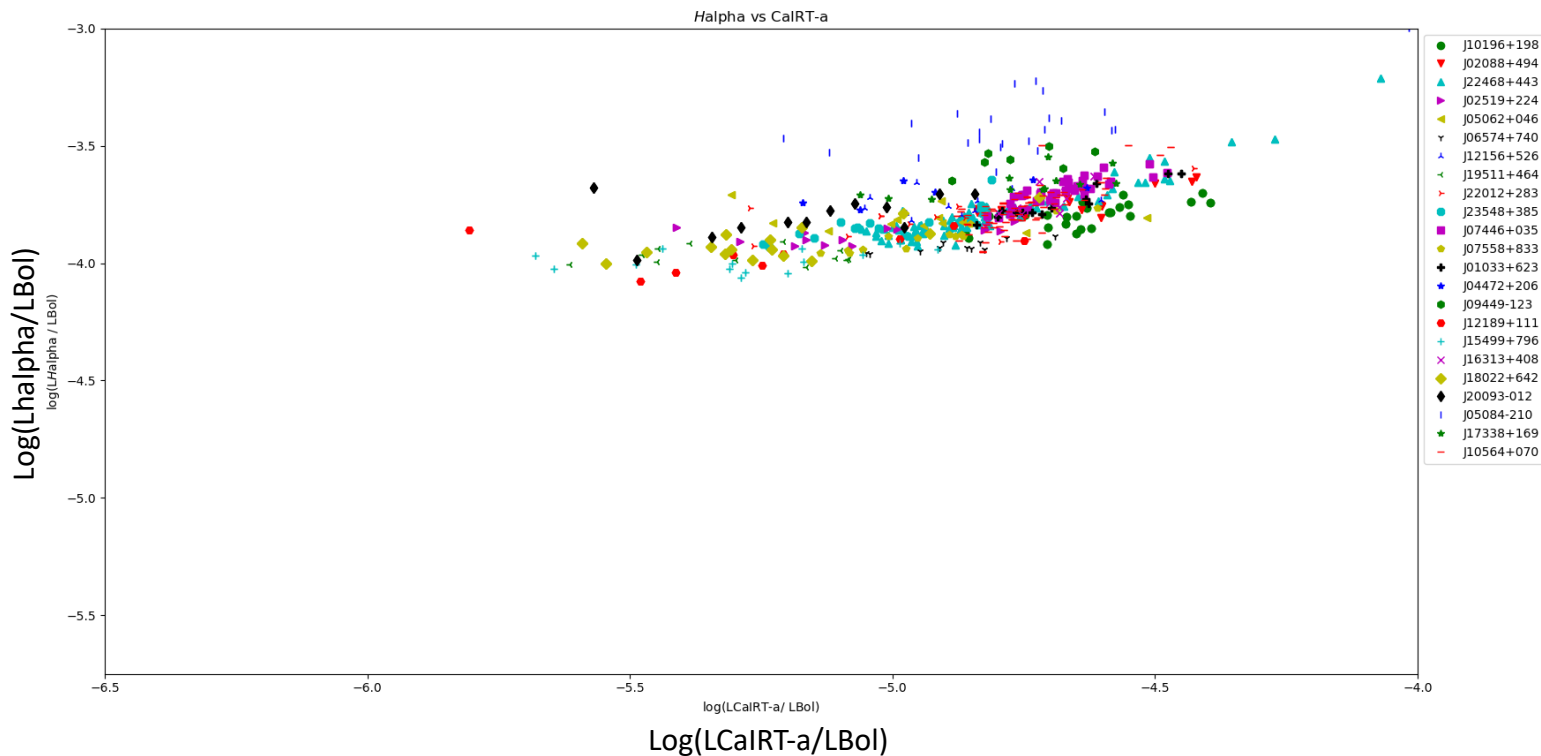




Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



Three branches instead of two?

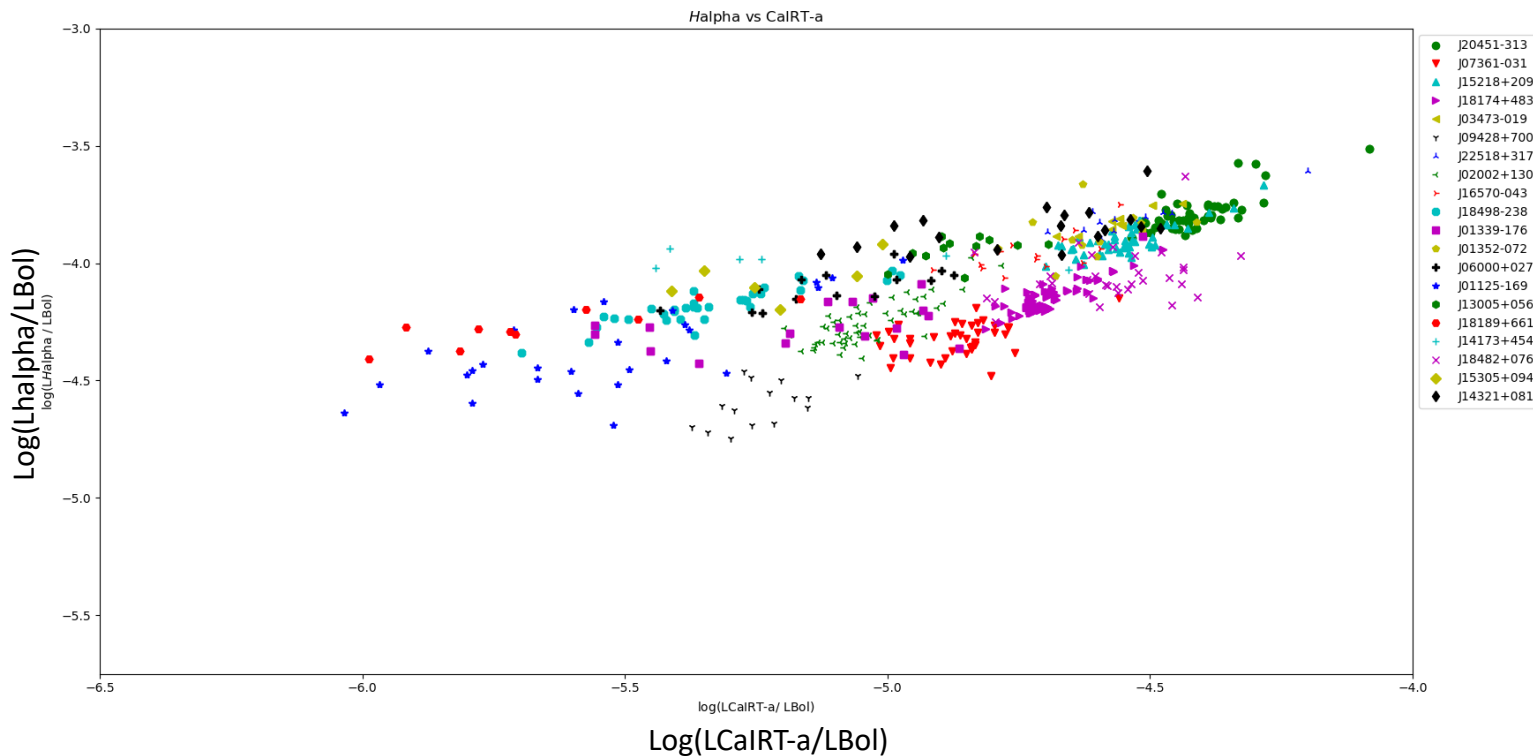




Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



Three branches instead of two?

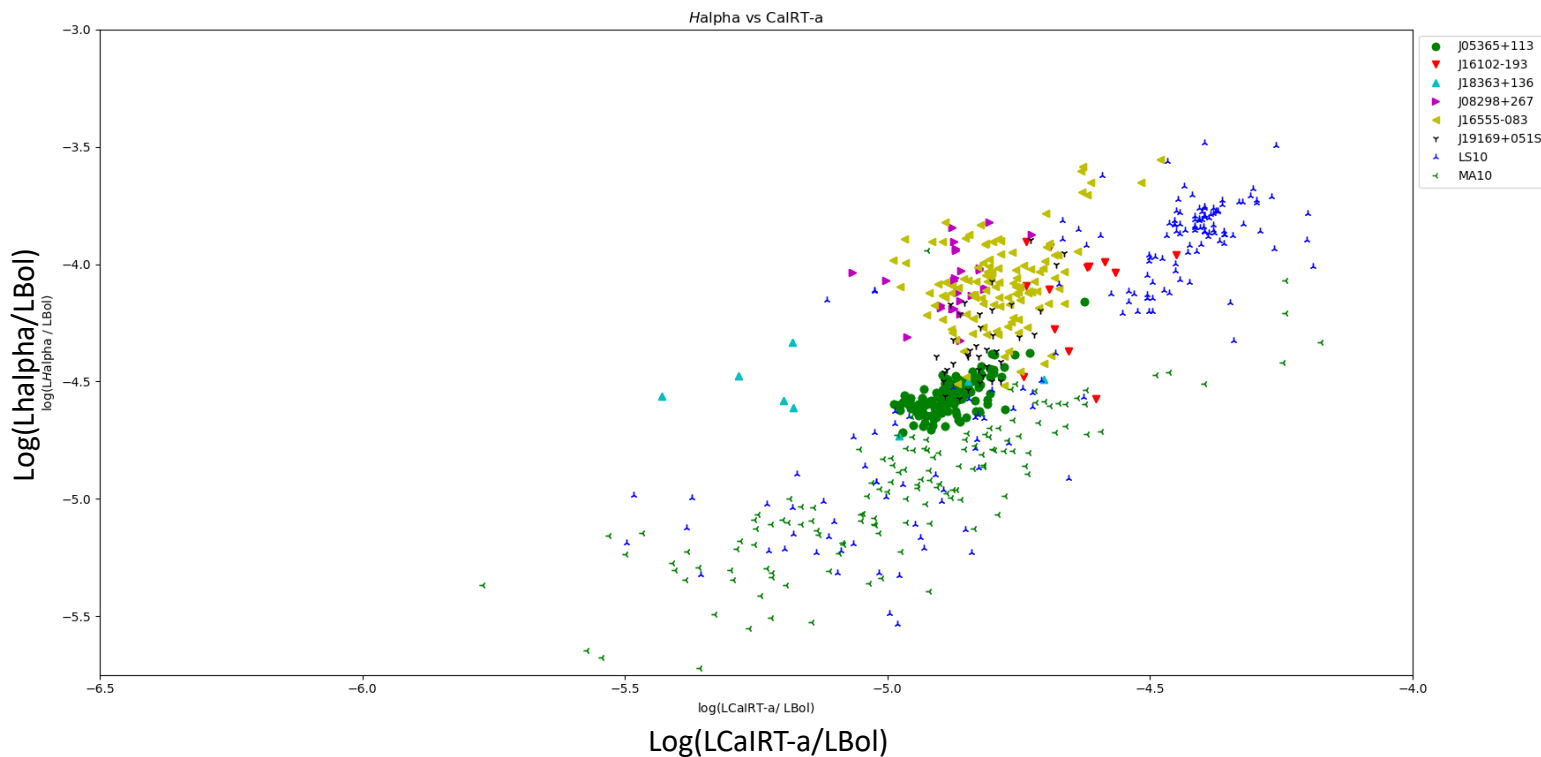




Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



Three branches instead of two?

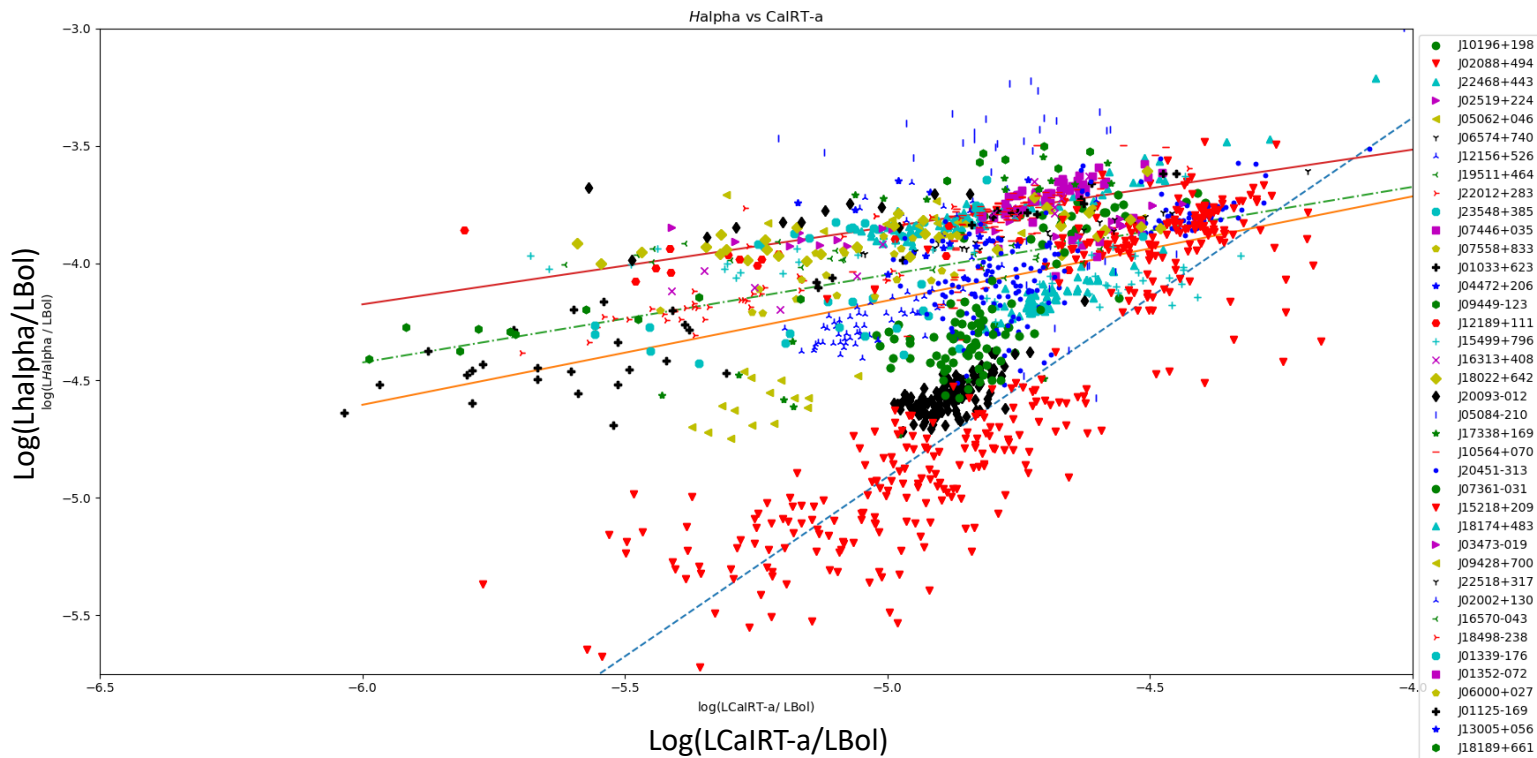




Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



Three branches instead of two?

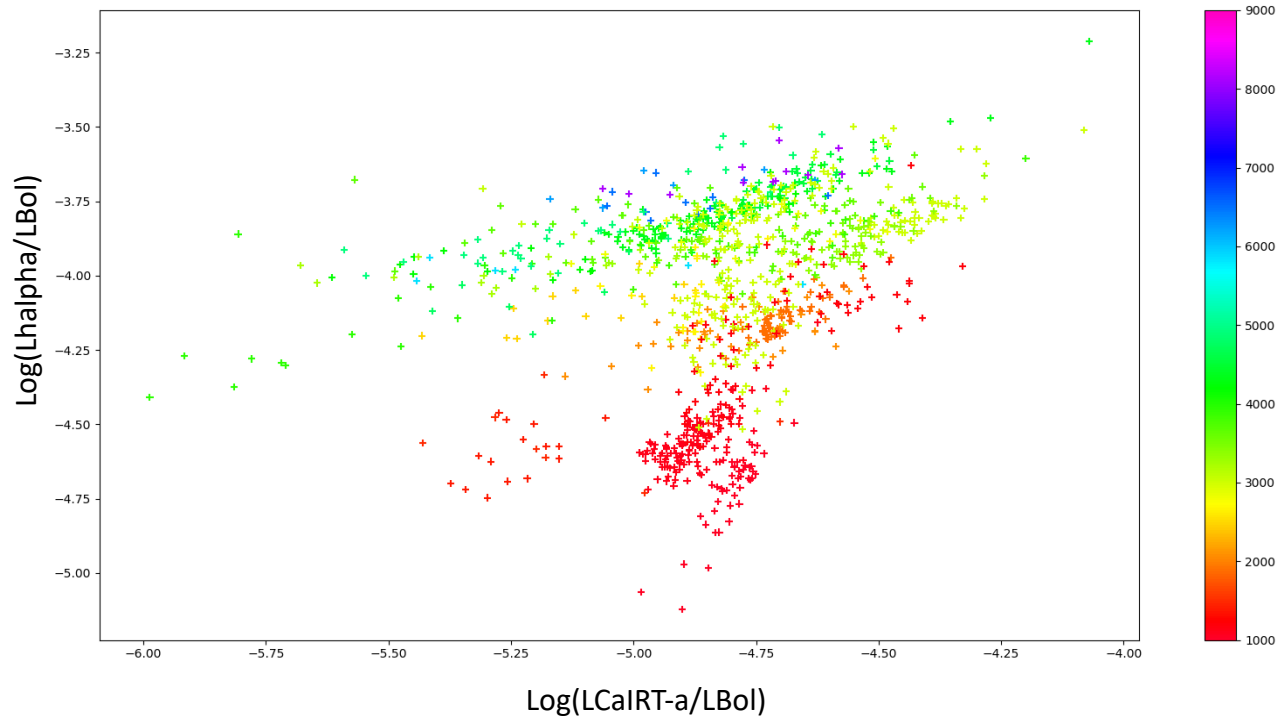




Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



Trying to elucidate this incorporating the Magnetic Fields for the stars of the CARMENES sample - Reiners et al. (2022)





Actividad Cromosférica y Relaciones Flujo-Flujo de las estrellas M de CARMENES



Next steps:

- Study the properties of the stars in each branch, aiming to Rotation periods (Shan et al., in prep.)
- Depict mean values (out of flares)
- Complete the analysis with HeD3, NaD1&NaD2 in VIS spectra
- Extend this analysis to other lines in the NIR spectra: HeI λ 10833, Paschen lines,....