

# El ciclo de materia bariónica en las galaxias

Alfredo J. Mejía<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de Física Fundamental  
Universidad de Los Andes

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones de Astronomía

8 de septiembre de 2017

# MOTIVACIÓN

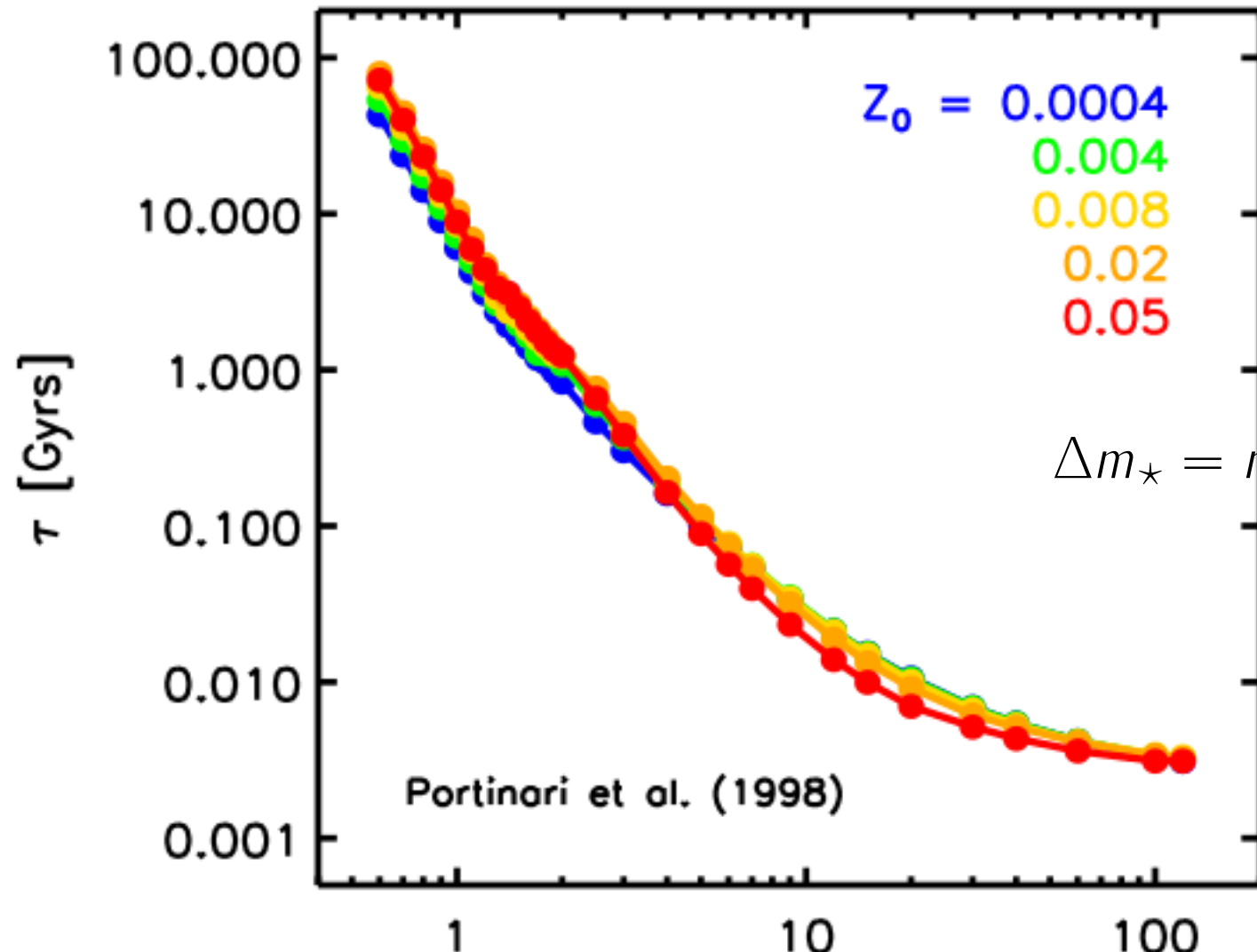
rangos dinámicos:

tiempo  $\sim 10$  dex

espacio  $\sim 35$  dex

masa  $\sim 30$  dex

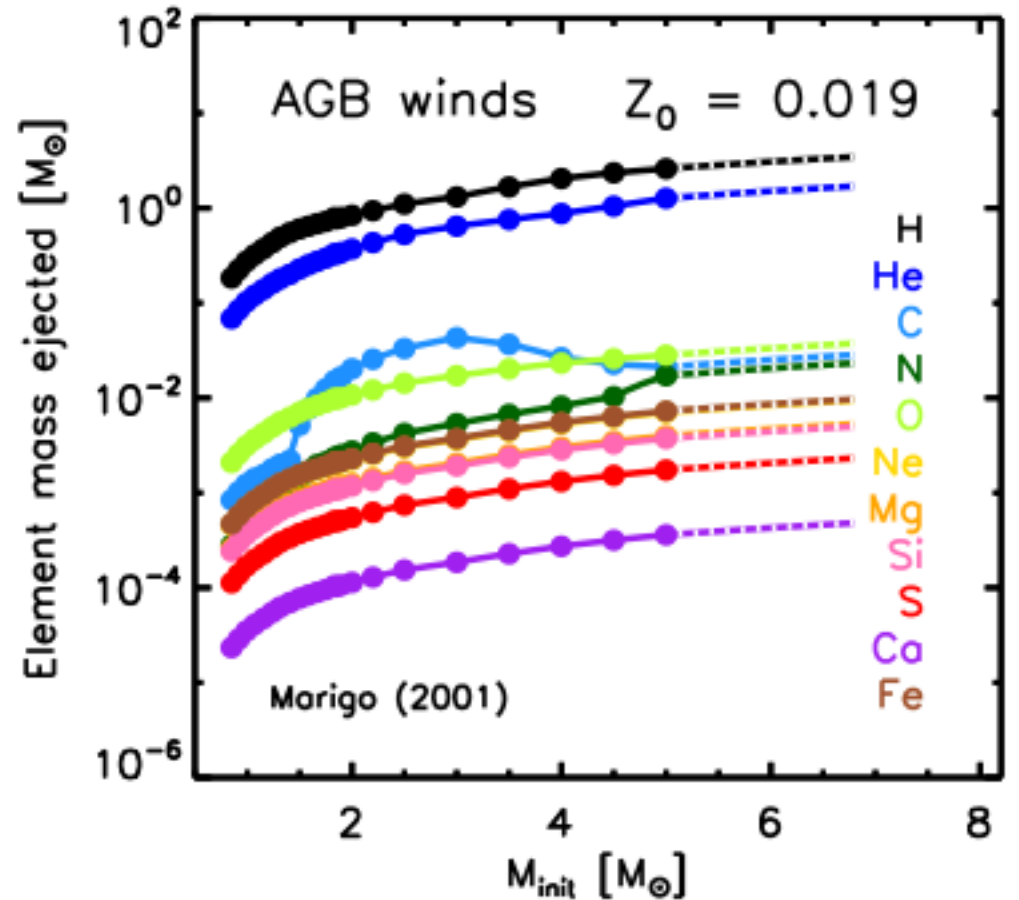
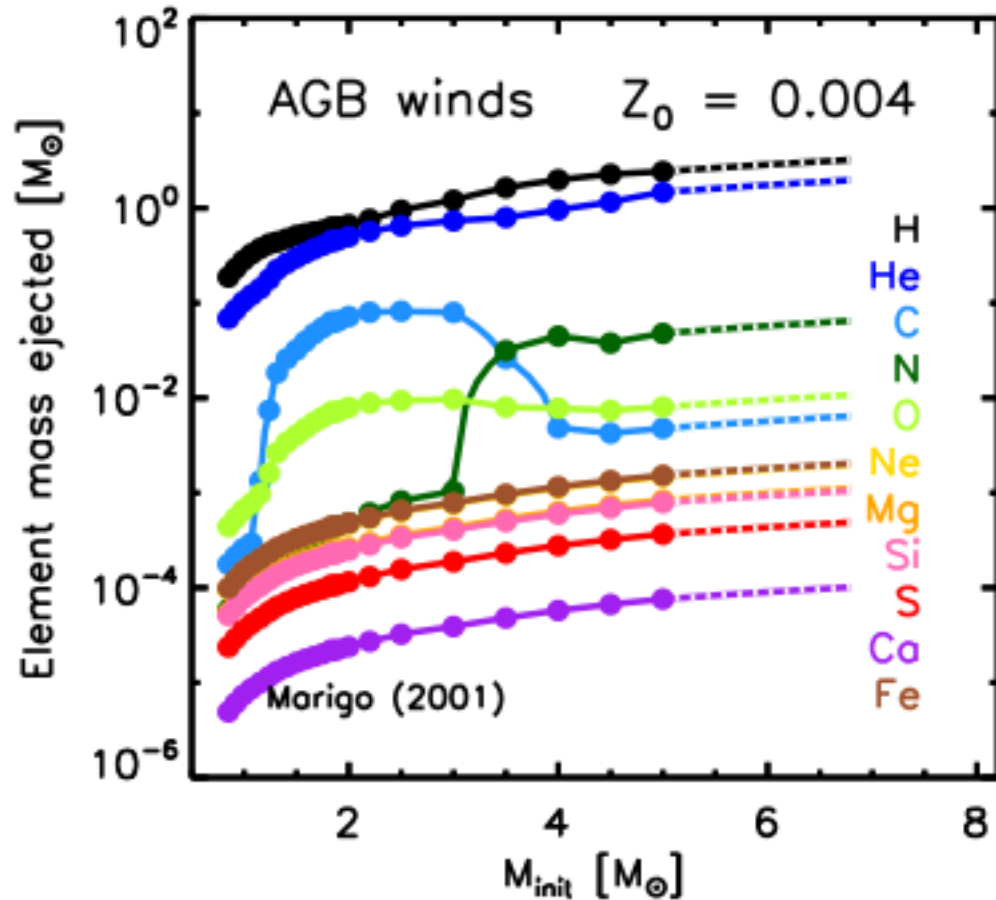
# CONSIDERACIONES TEÓRICAS



$$\Delta m_{\star} = m_{\star,0} \int \Phi(m) m_{\text{eyectada}}(m, Z_0) dm$$

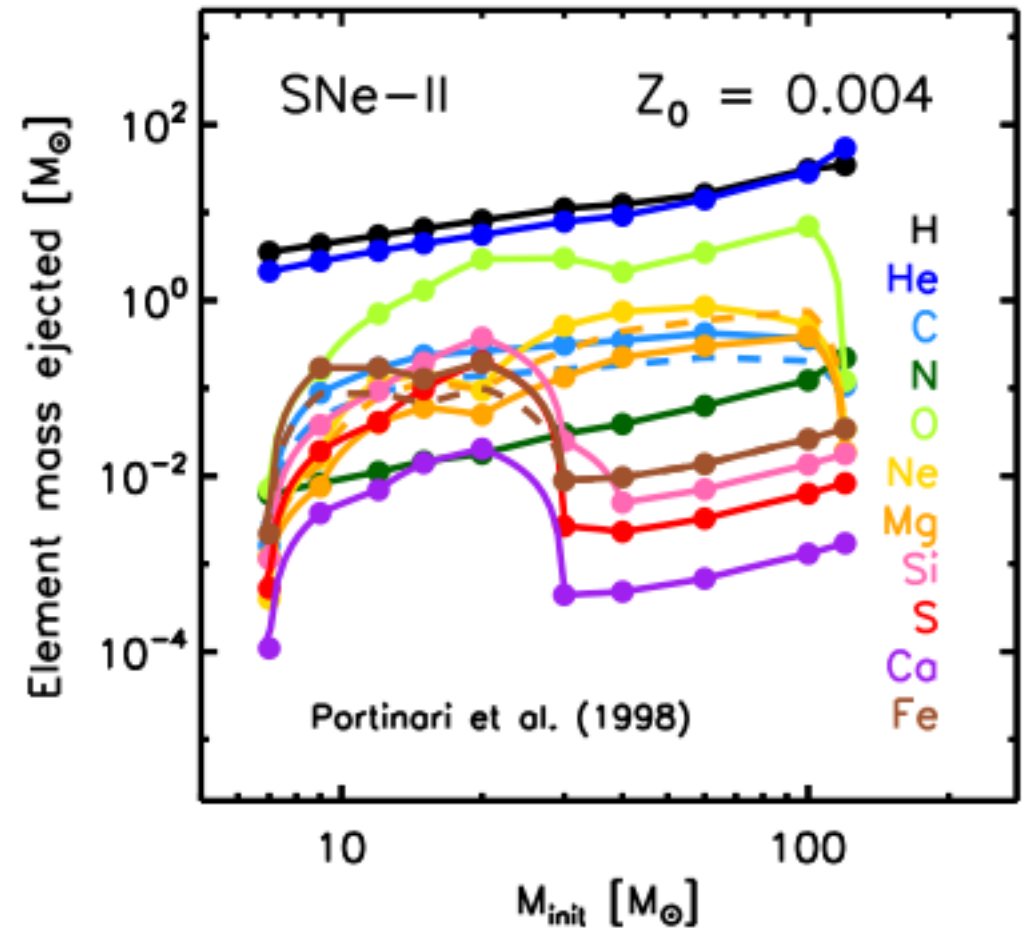
# CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Los vientos estelares de estrellas en fase AGB retornan especies



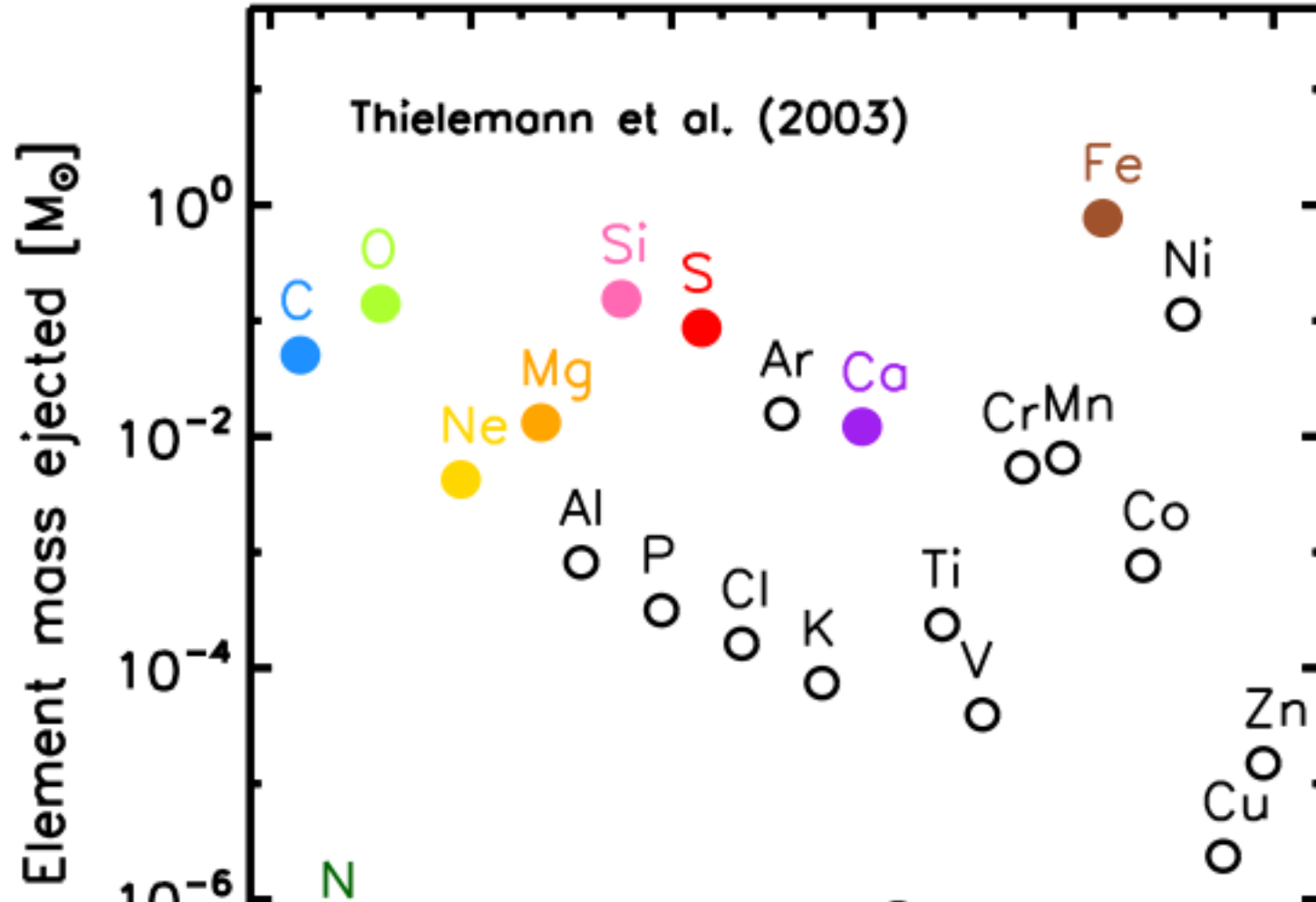
# CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Una supernova tipo II retorna especies químicas más pesadas que el O (e.g. Mg, Ca, Ti y Si) en cuestión de unos  $10^7$  años.



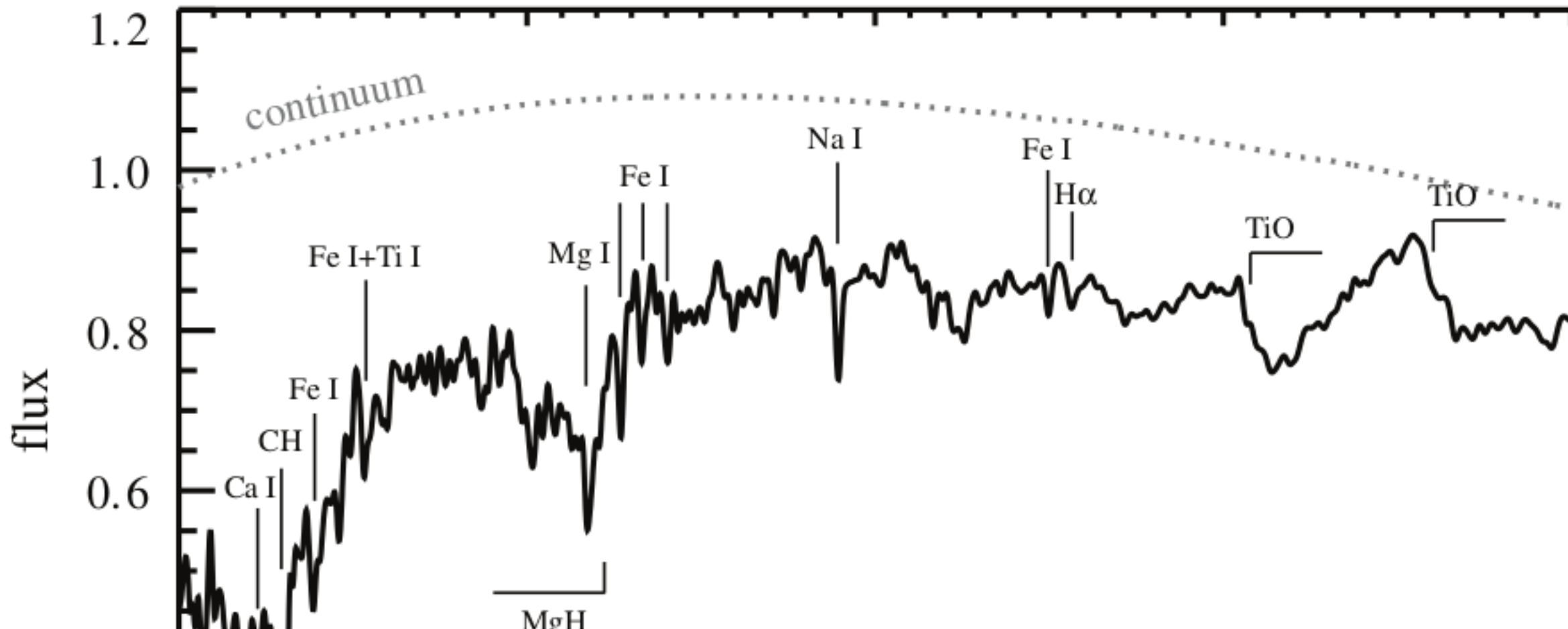
# CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Las supernovas tipo Ia enriquecen el medio con especies más pesadas que el Fe en una escala que puede ir desde  $10^7$  años hasta  $\sim 10^9$  años.



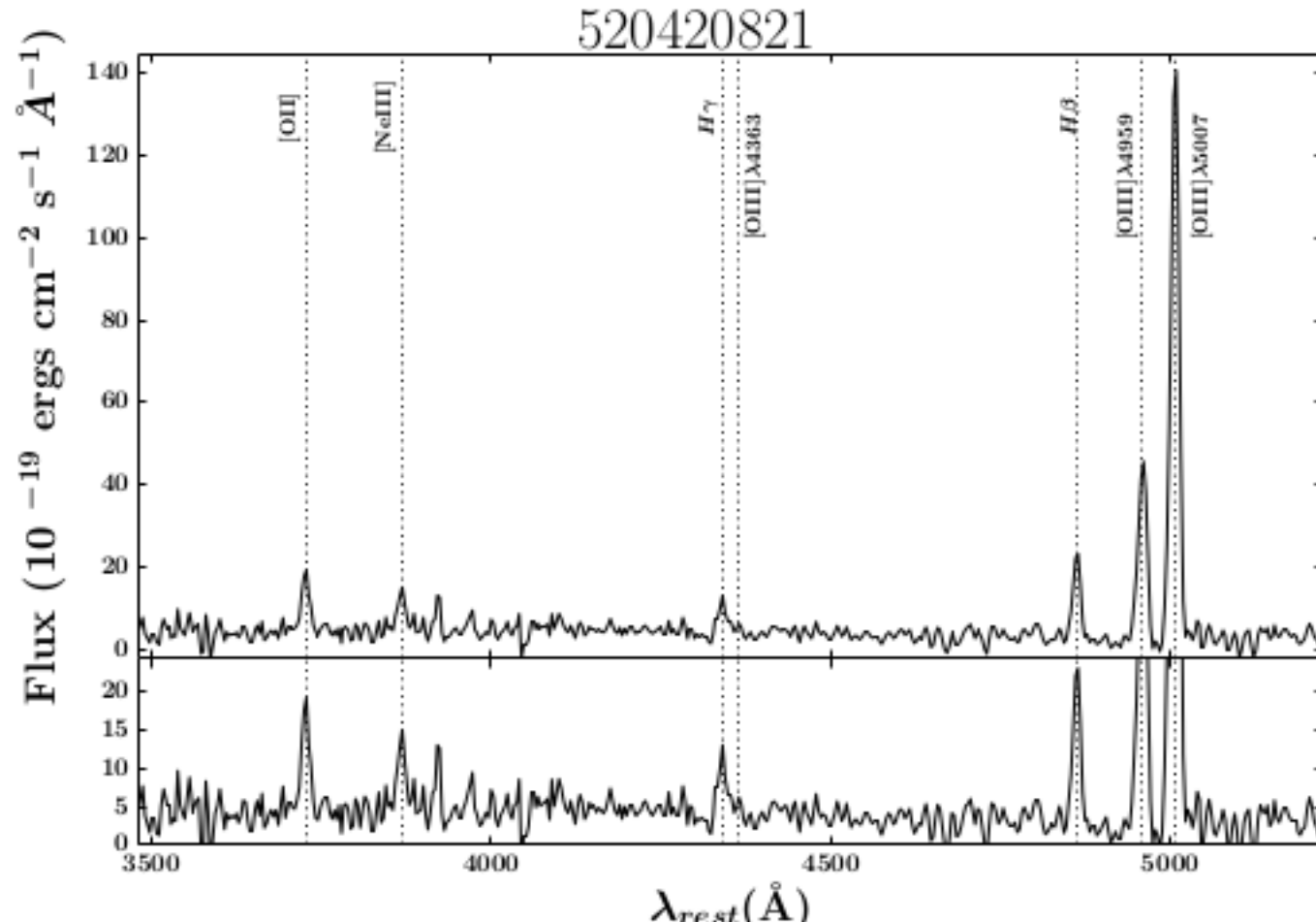
# CONSIDERACIONES OBSERVACIONALES

En las estrellas de baja masa, que pueden vivir por  $> 3 \times 10^9$  años muestran evidencia de esta evolución química en sus distribuciones espectrales de energía.



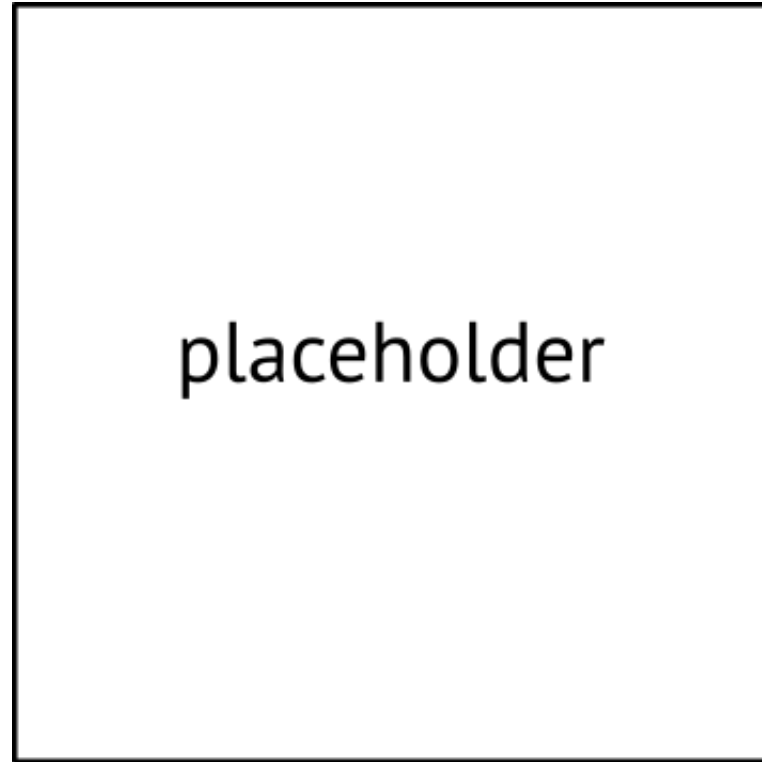
# CONSIDERACIONES OBSERVACIONALES

En galaxias tardías, los rasgos de metalicidad *estelar* en el óptico son débiles, mientras que la emisión del MIE difuso permite estimar la metalicidad en fase de gas.

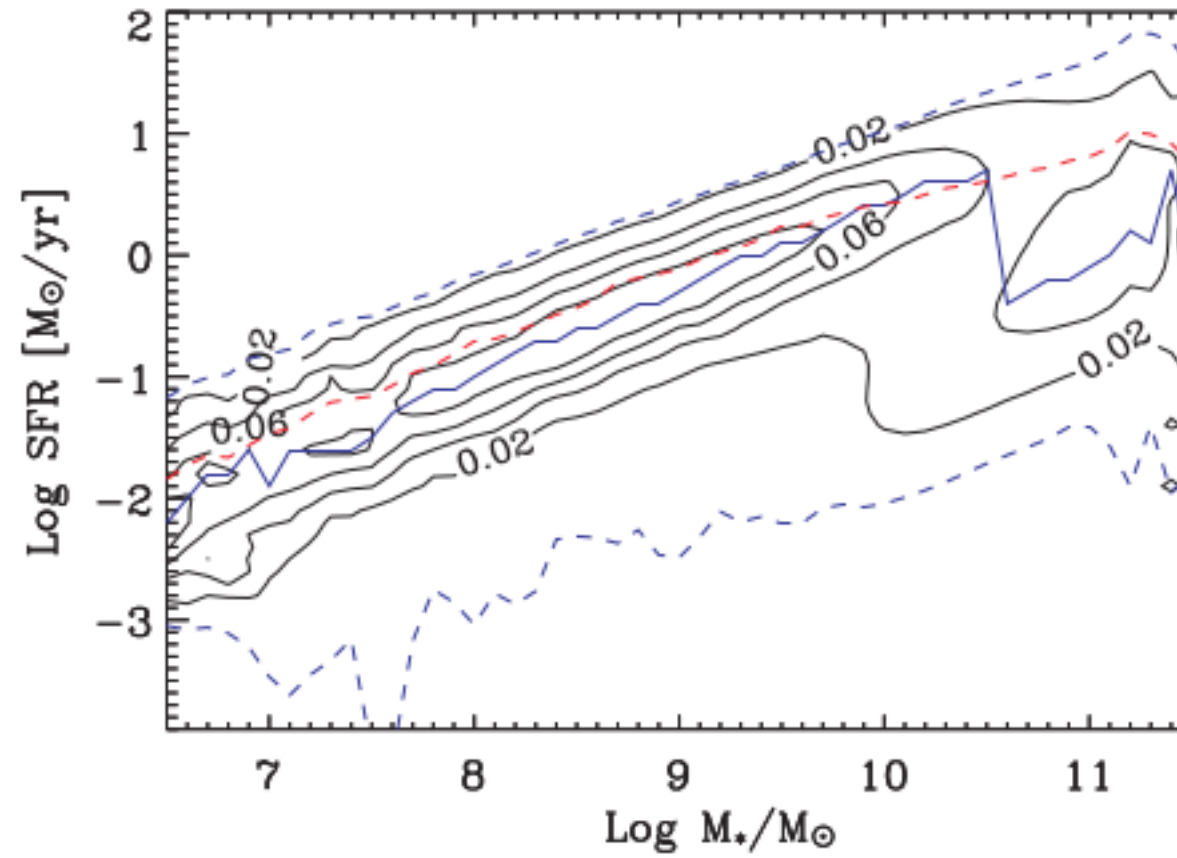




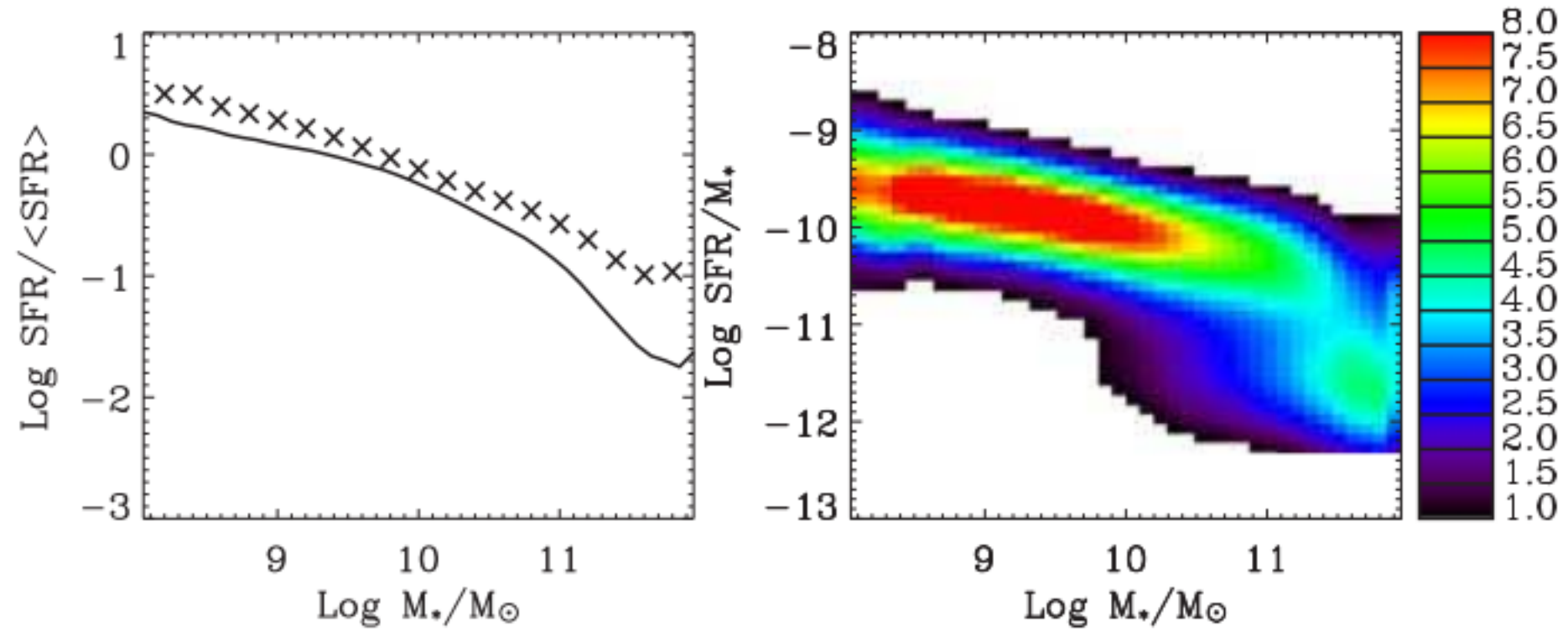
# ESQUEMA DEL CICLO DE MASA



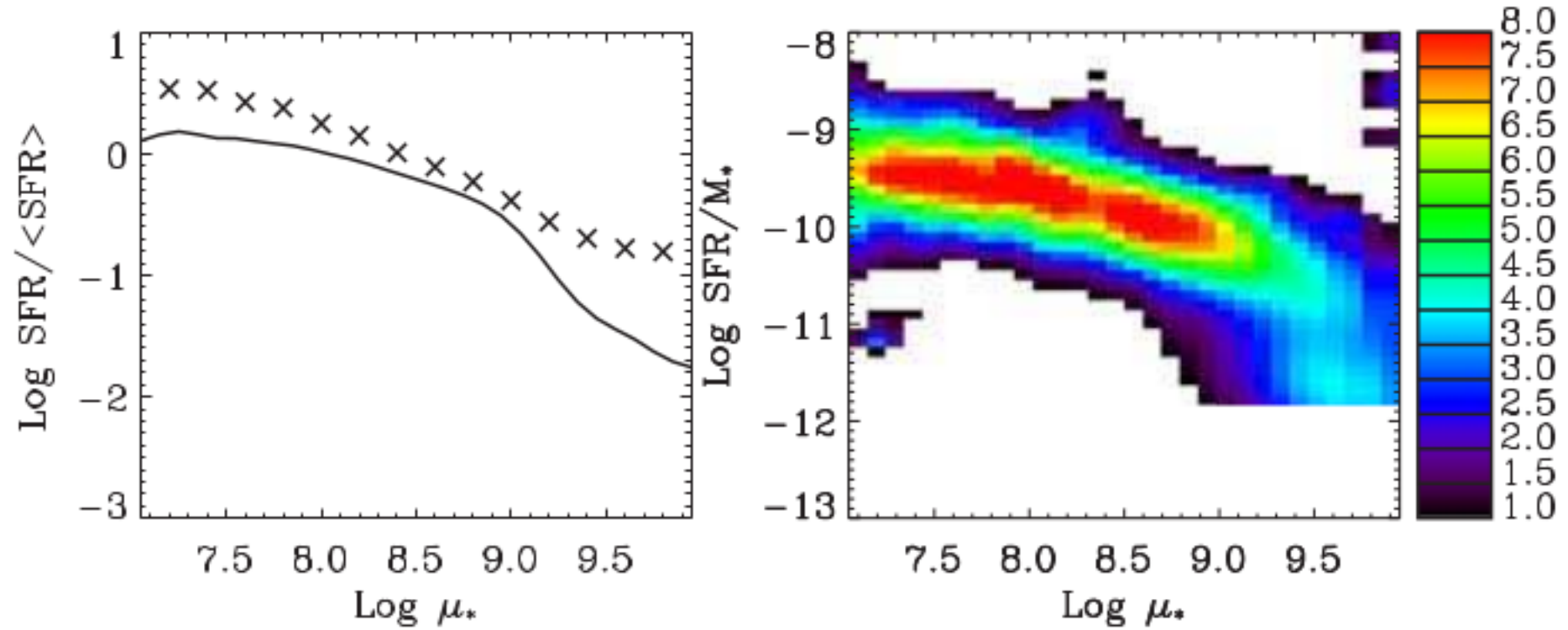
# RELACIONES CLÁSICAS — $M_{\star} - \Psi$



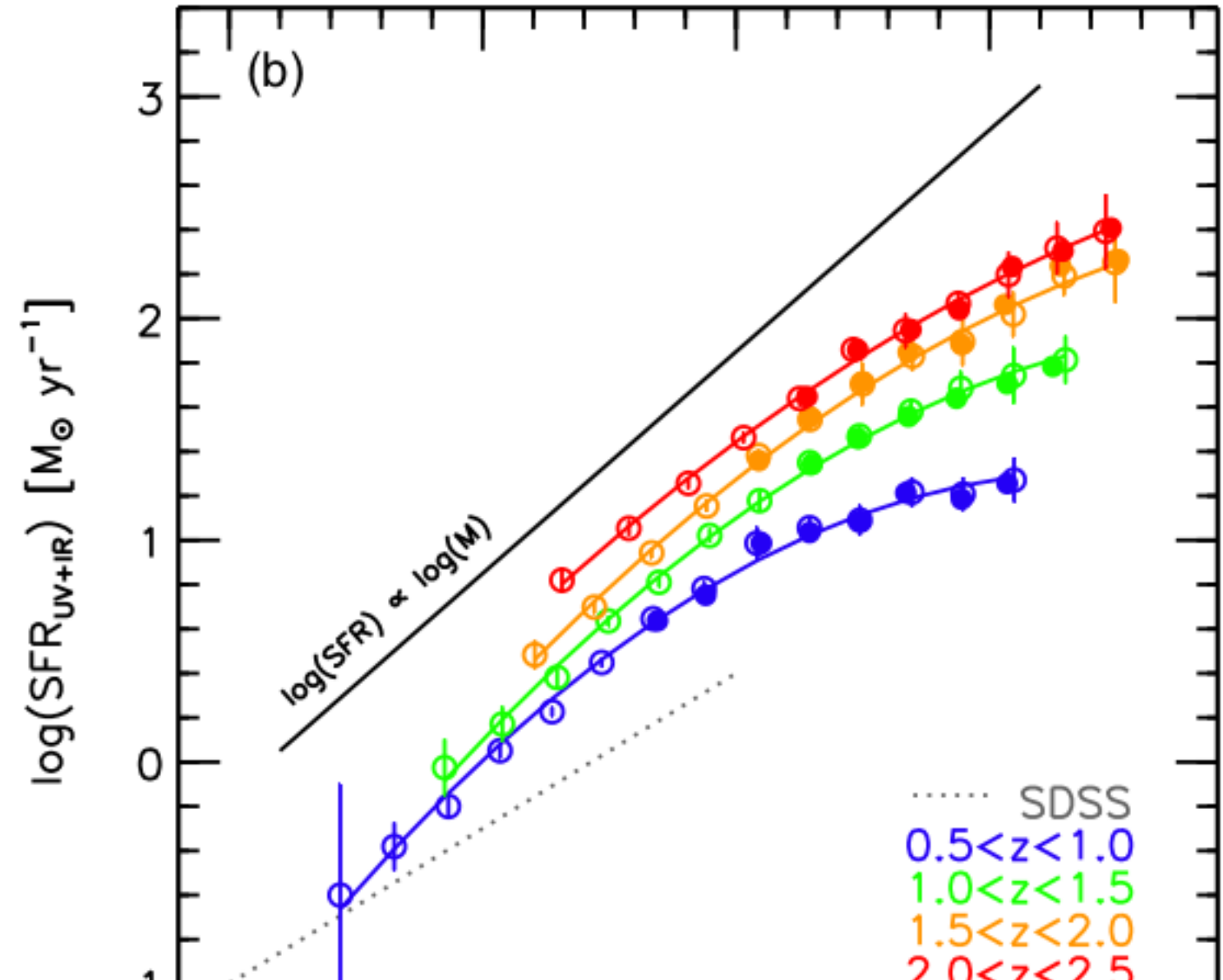
# RELACIONES CLÁSICAS — $M_{\star} - \Psi$



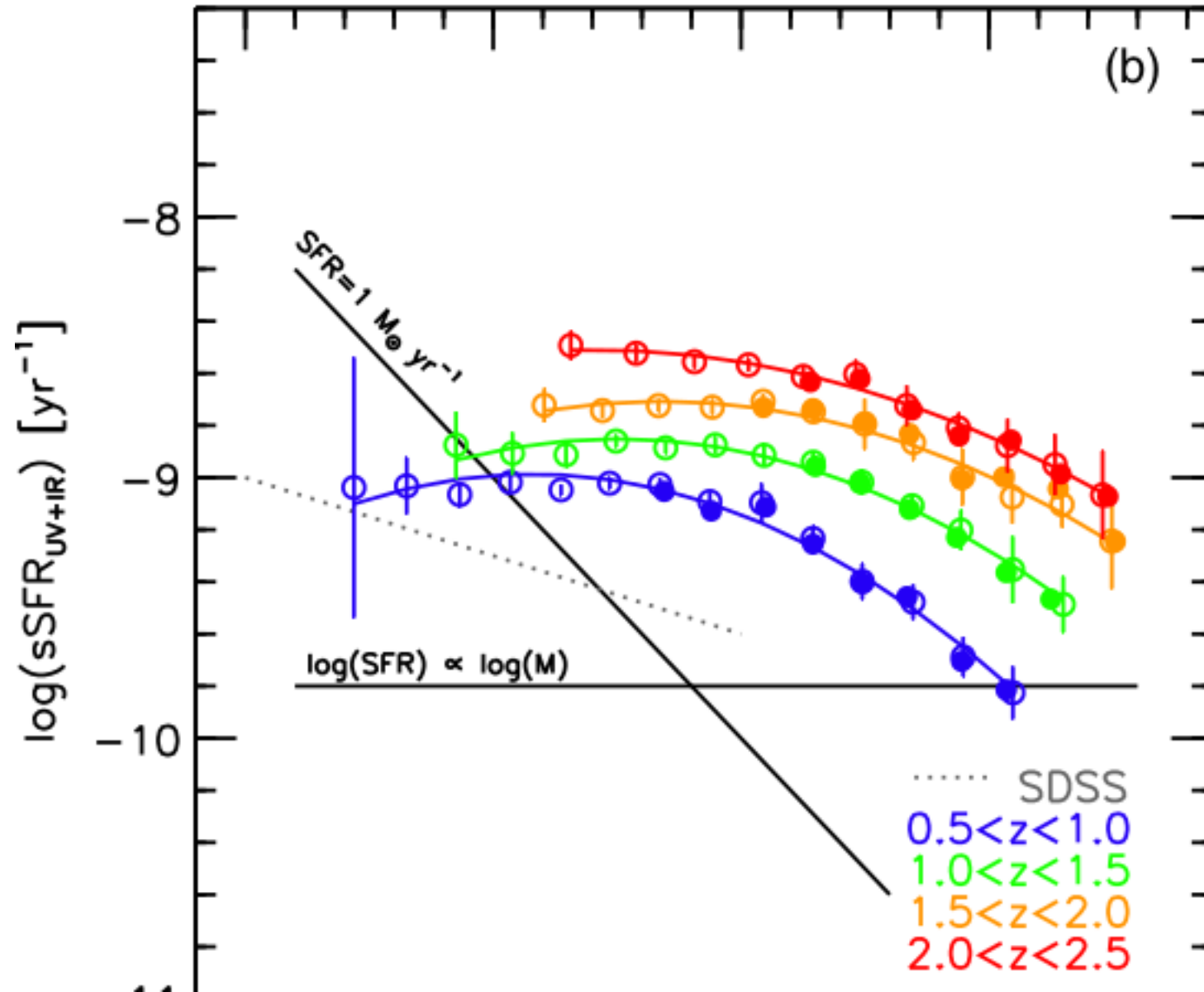
# RELACIONES CLÁSICAS — $M_{\star} - \Psi$



RELACIONES CLÁSICAS —  $M_{\star} - \Psi$



# RELACIONES CLÁSICAS — $M_{\star} - \Psi$




RELACIONES CLÁSICAS —  $t_\star - Z_\star$



$$\Lambda(t) = \frac{\Psi(t)}{\Delta\lambda} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} L_{\lambda}^{\text{PES}}(Z; t) \, \mathrm{d}\lambda$$

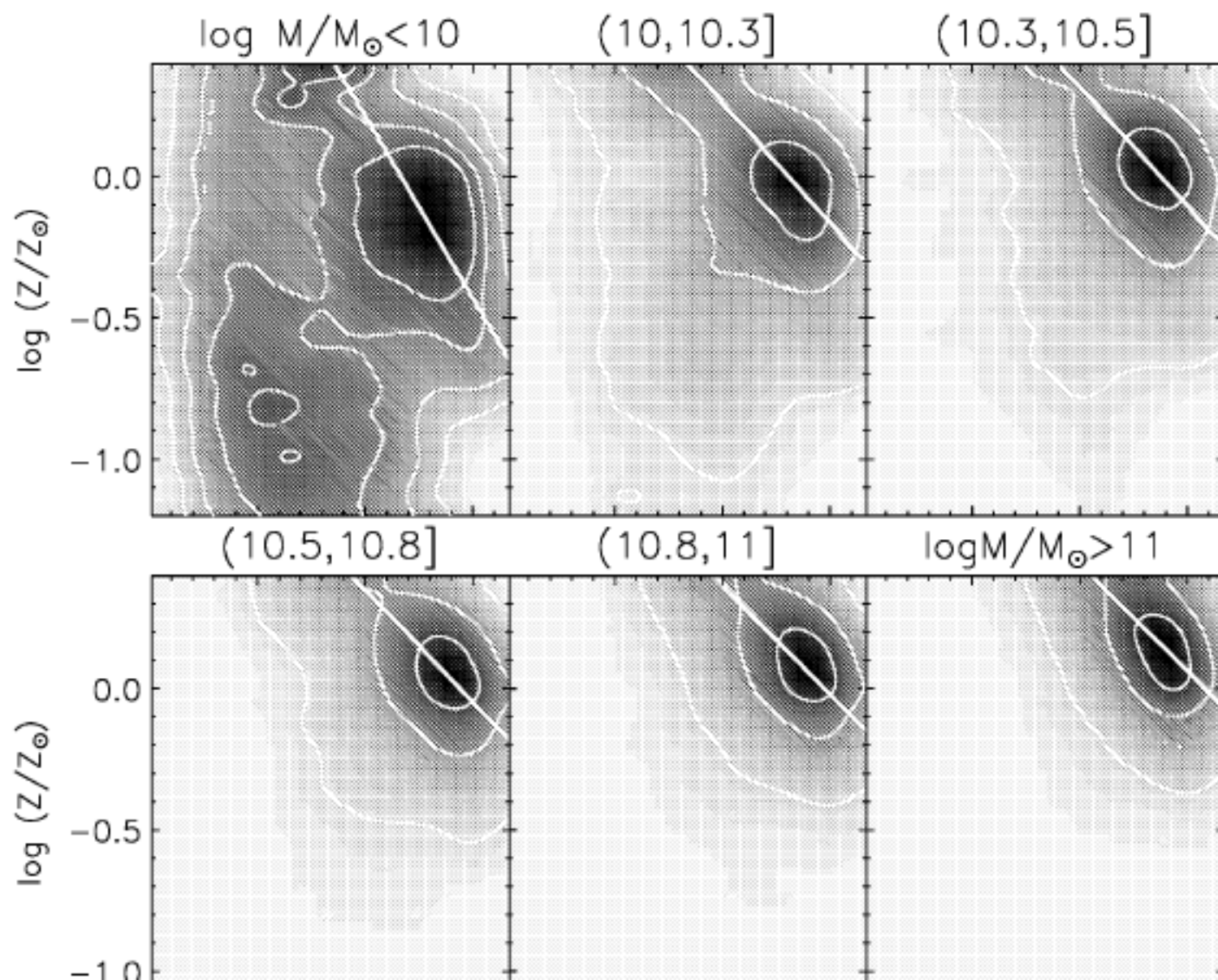
RELACIONES CLÁSICAS —  $t_{\star} - Z_{\star}$



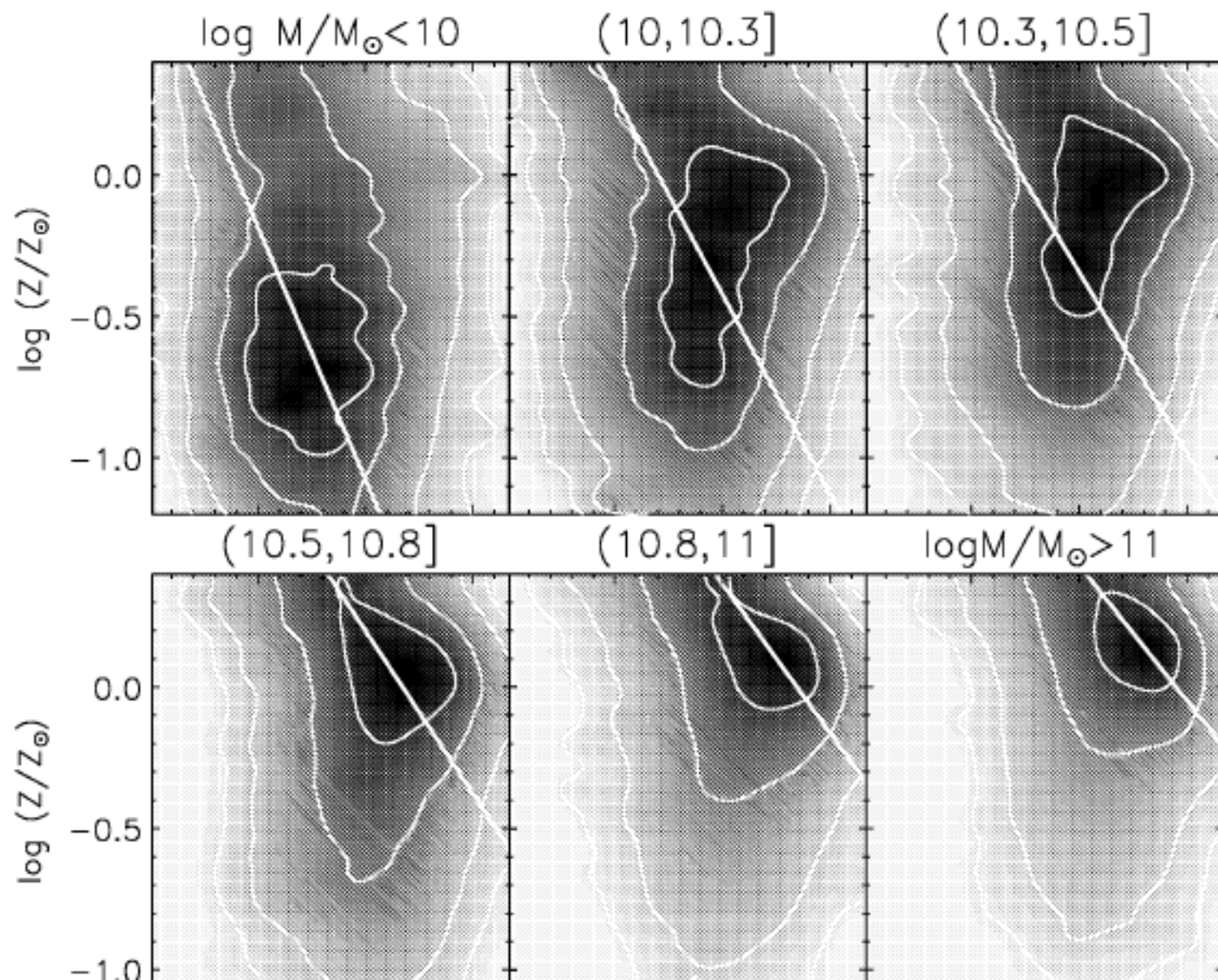
placeholder




# RELACIONES CLÁSICAS — $t_{\star} - Z_{\star}$



# RELACIONES CLÁSICAS — $t_{\star} - Z_{\star}$



RELACIONES CLÁSICAS —  $t_{\star} - Z_{\star}$



placeholder

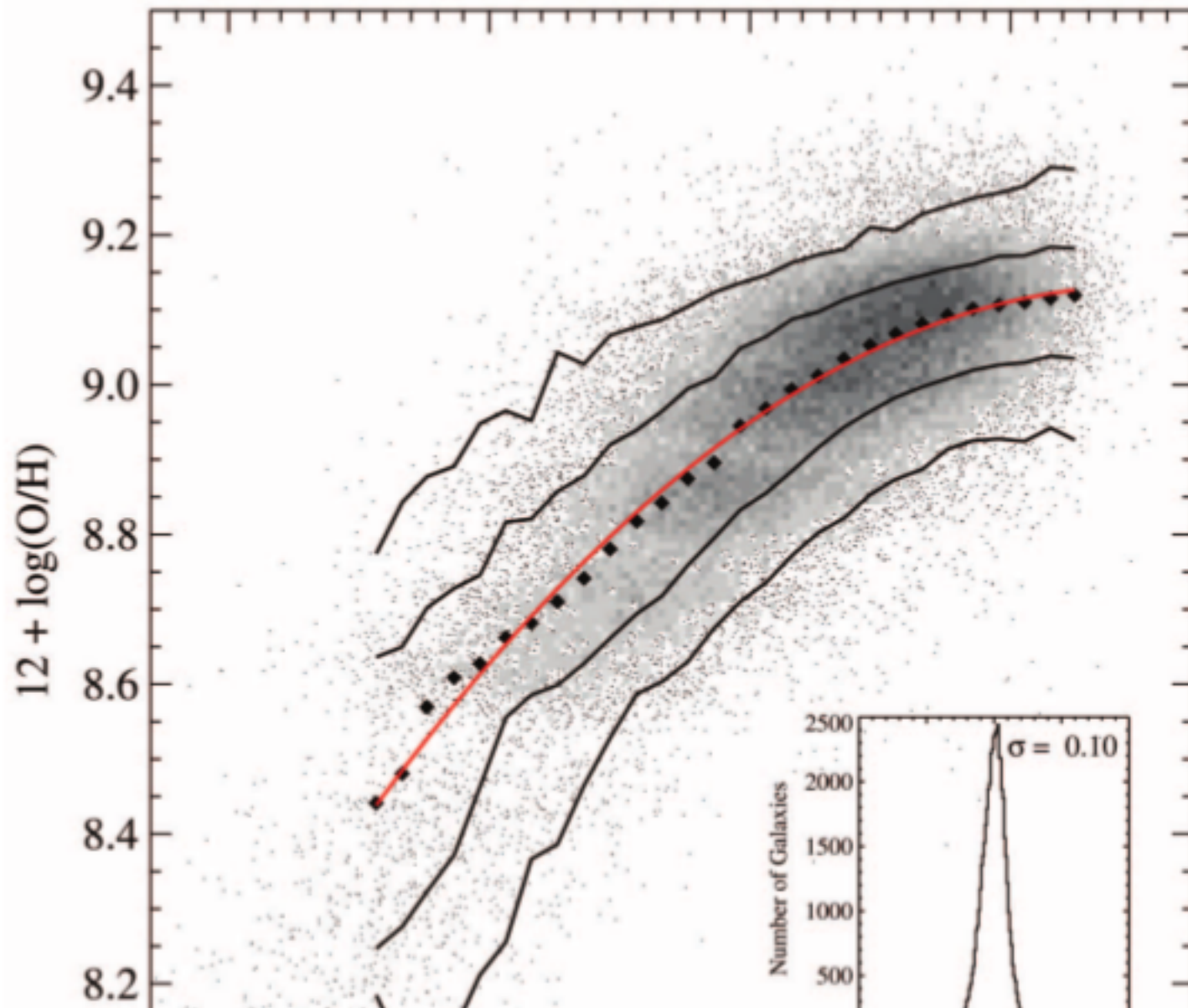
RELACIONES CLÁSICAS —  $M_{\star} - Z$




placeholder



# RELACIONES CLÁSICAS — $M_{\star} - Z$




RELACIONES CLÁSICAS —  $M_{\star} - Z$



placeholder

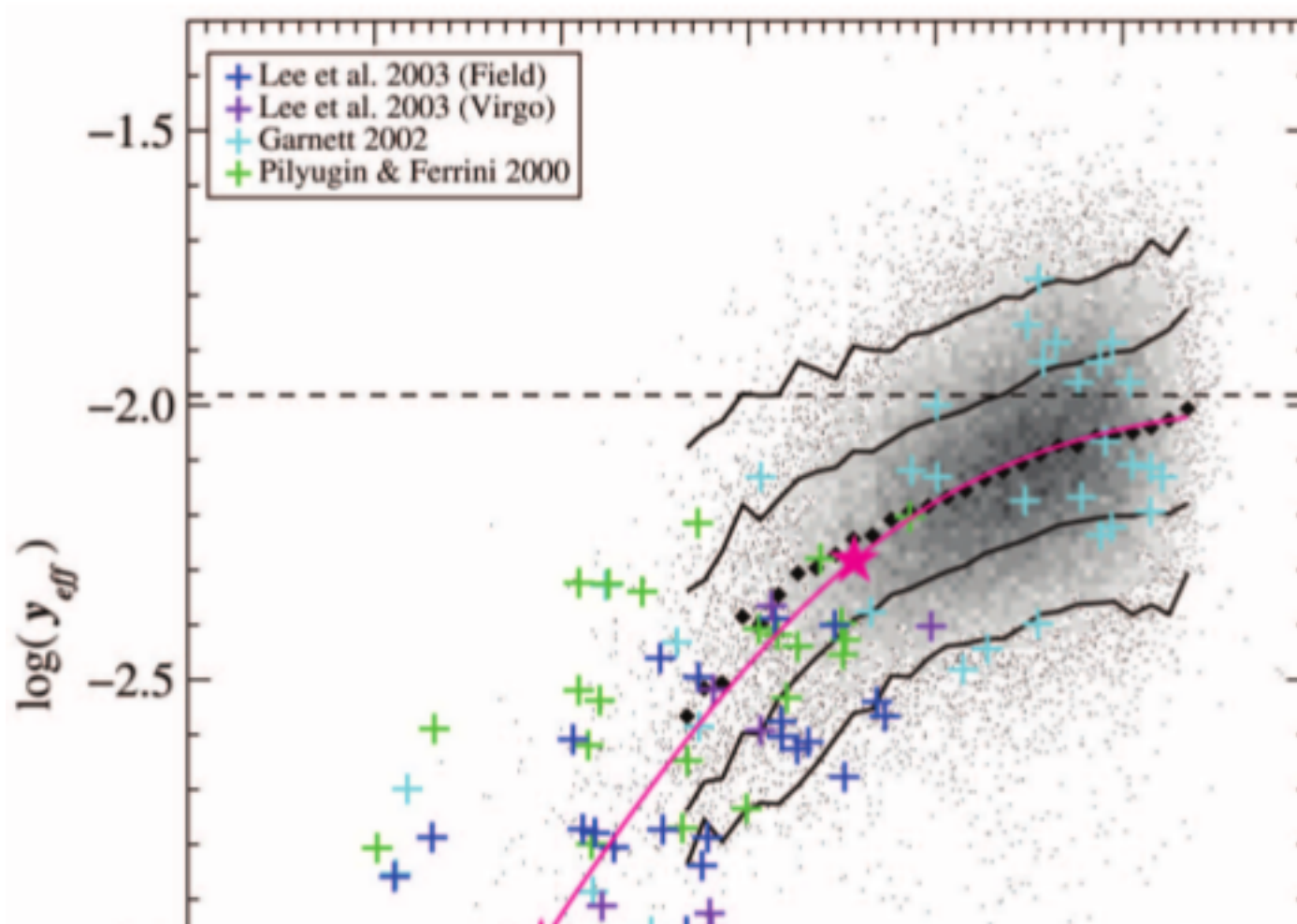
RELACIONES CLÁSICAS —  $M_{\star}-Z$



placeholder

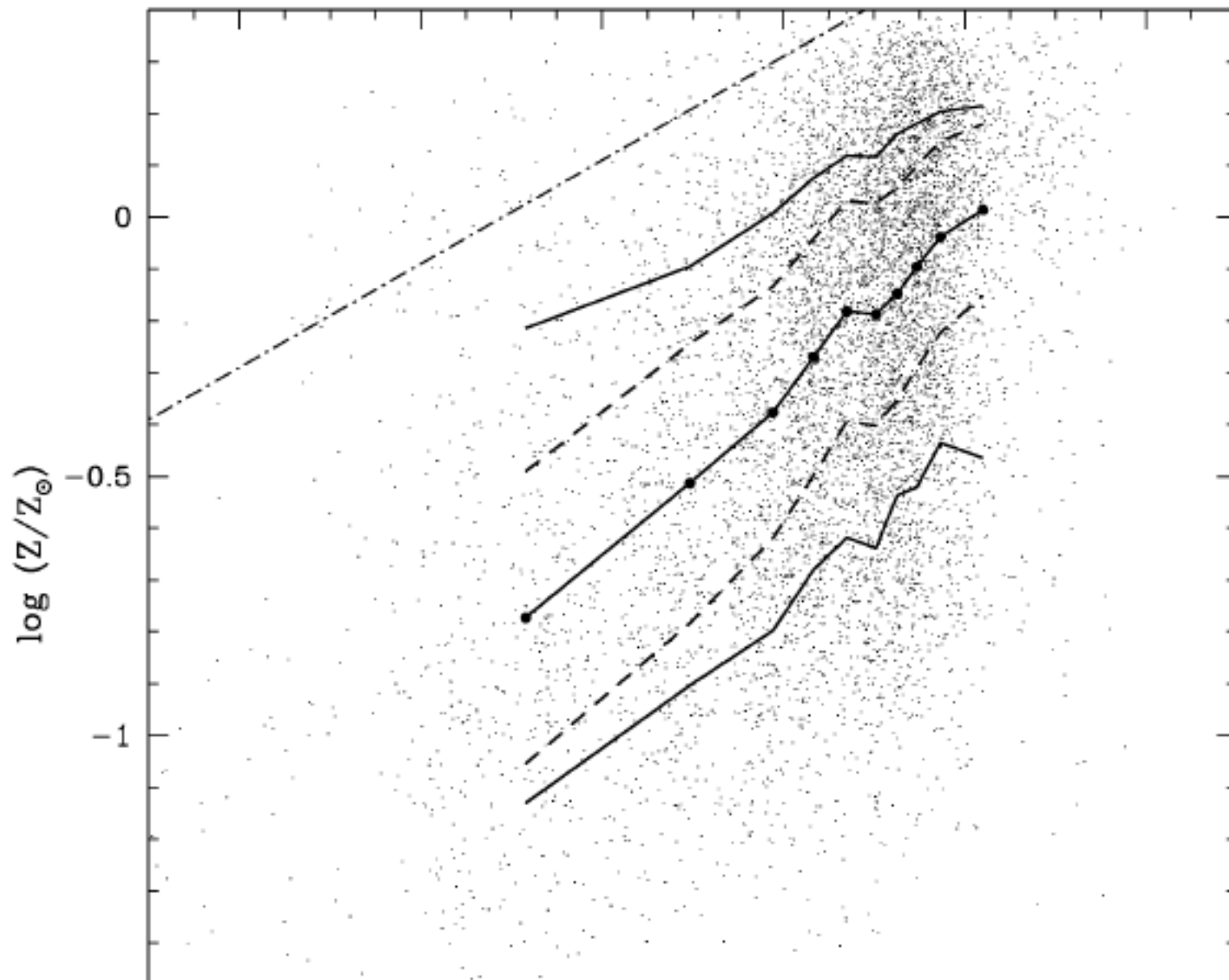
# RELACIONES CLÁSICAS — $M_{\star} - Z$

$$Z = y \ln \left[ \mu_{\text{gas}}^{-1} \right],$$





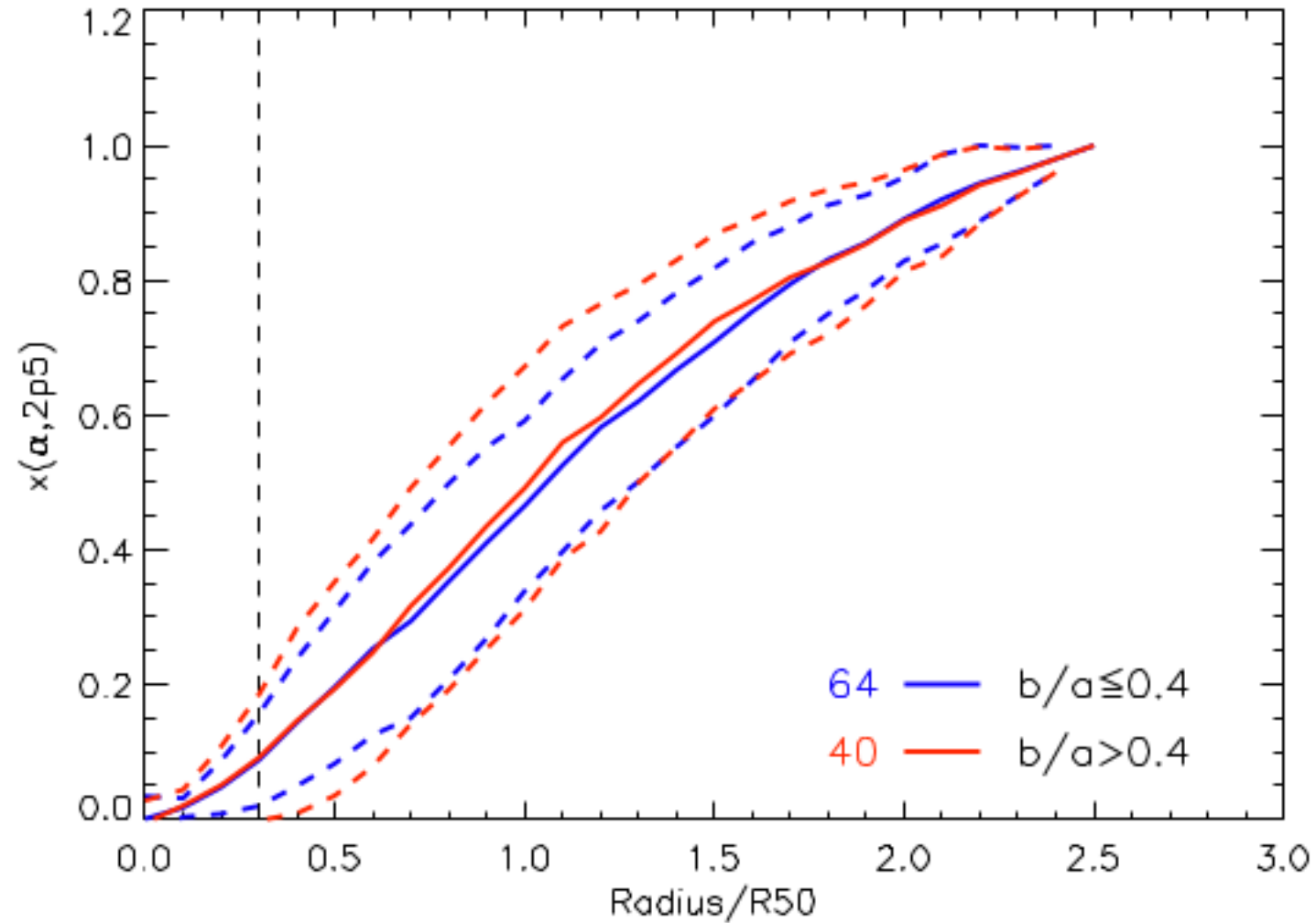
# RELACIONES CLÁSICAS — $M_{\star}-Z$



# RELACIONES CLÁSICAS — RESUMEN


# RELACIONES CLÁSICAS — RESUMEN

Incertidumbres observacionales.



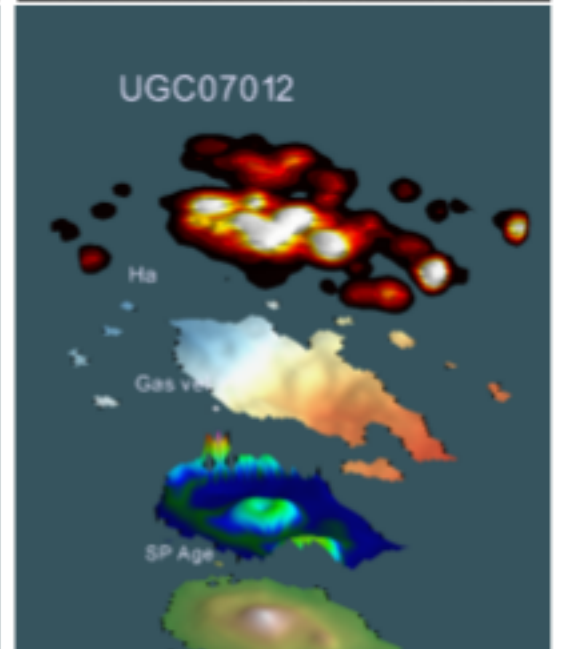
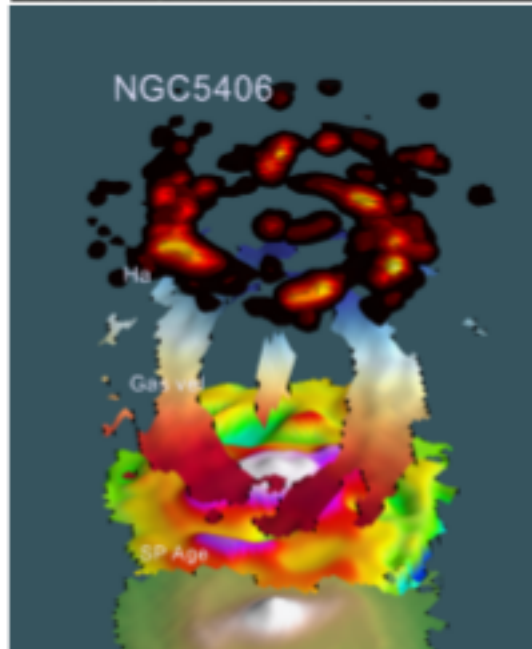
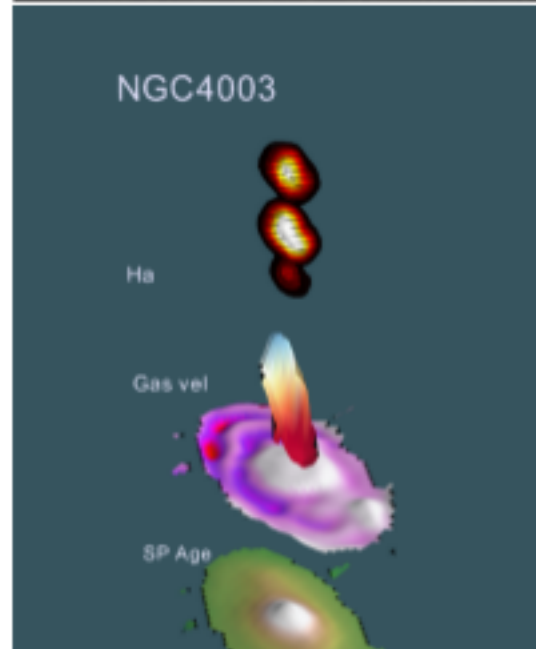
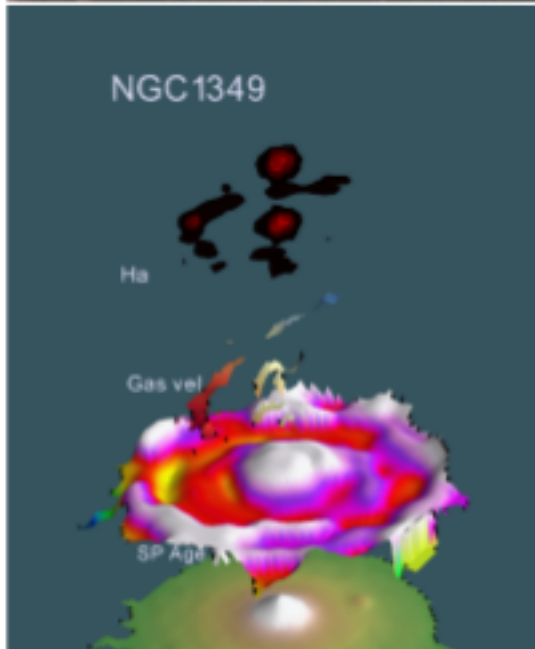
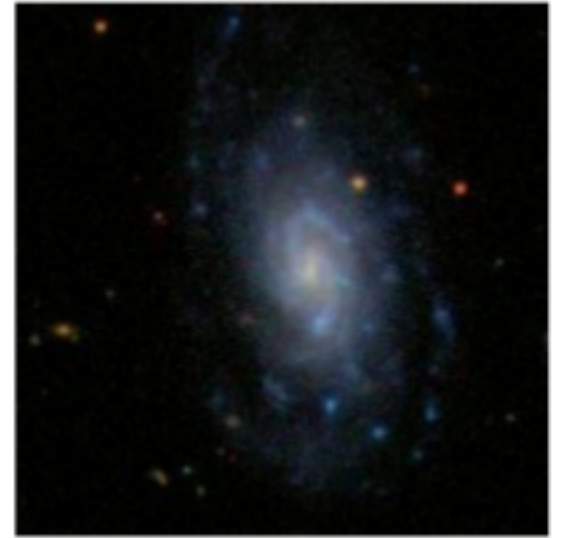
# RELACIONES CLÁSICAS — RESUMEN

Incertidumbres en los modelos.



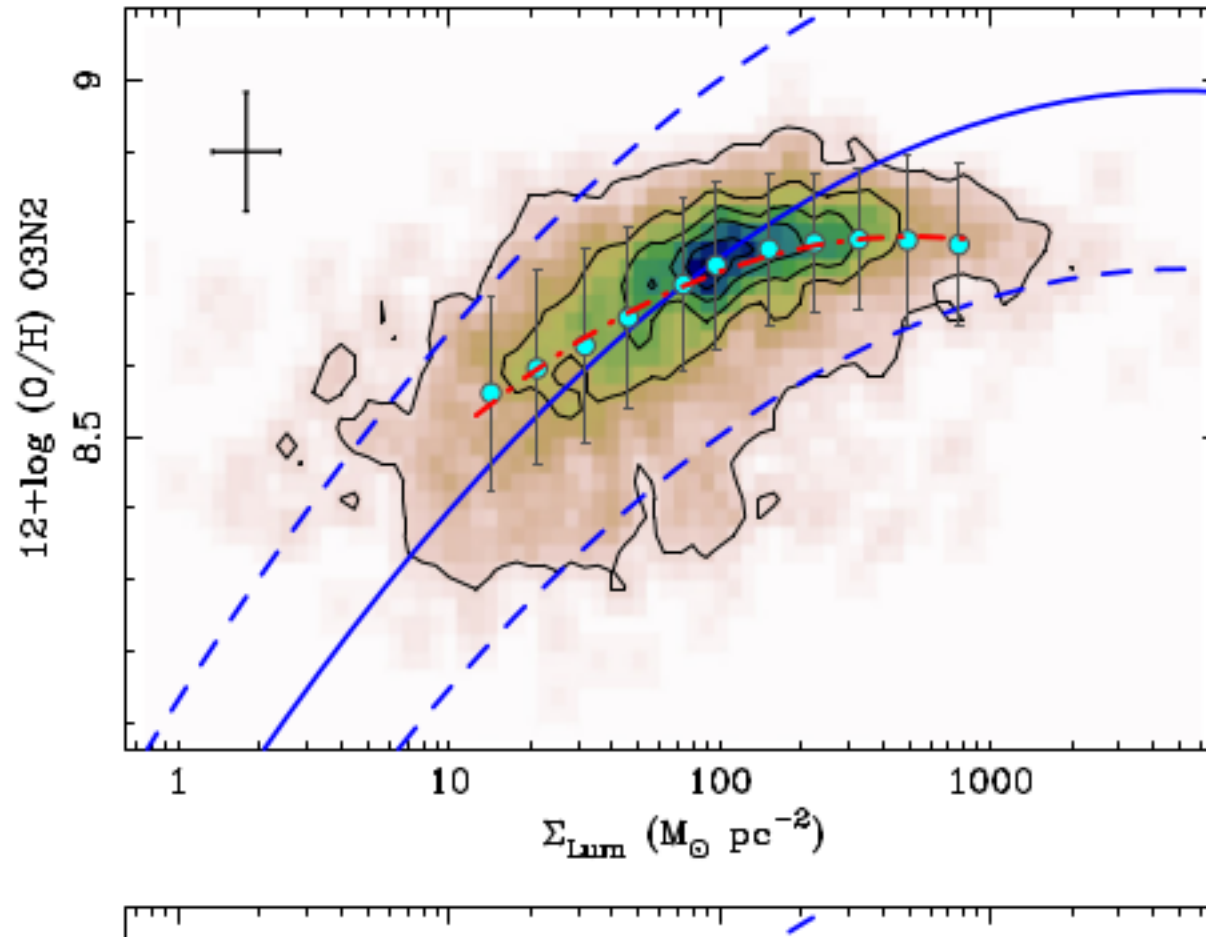
placeholder

# RELACIONES VISTAS POR CALIFA

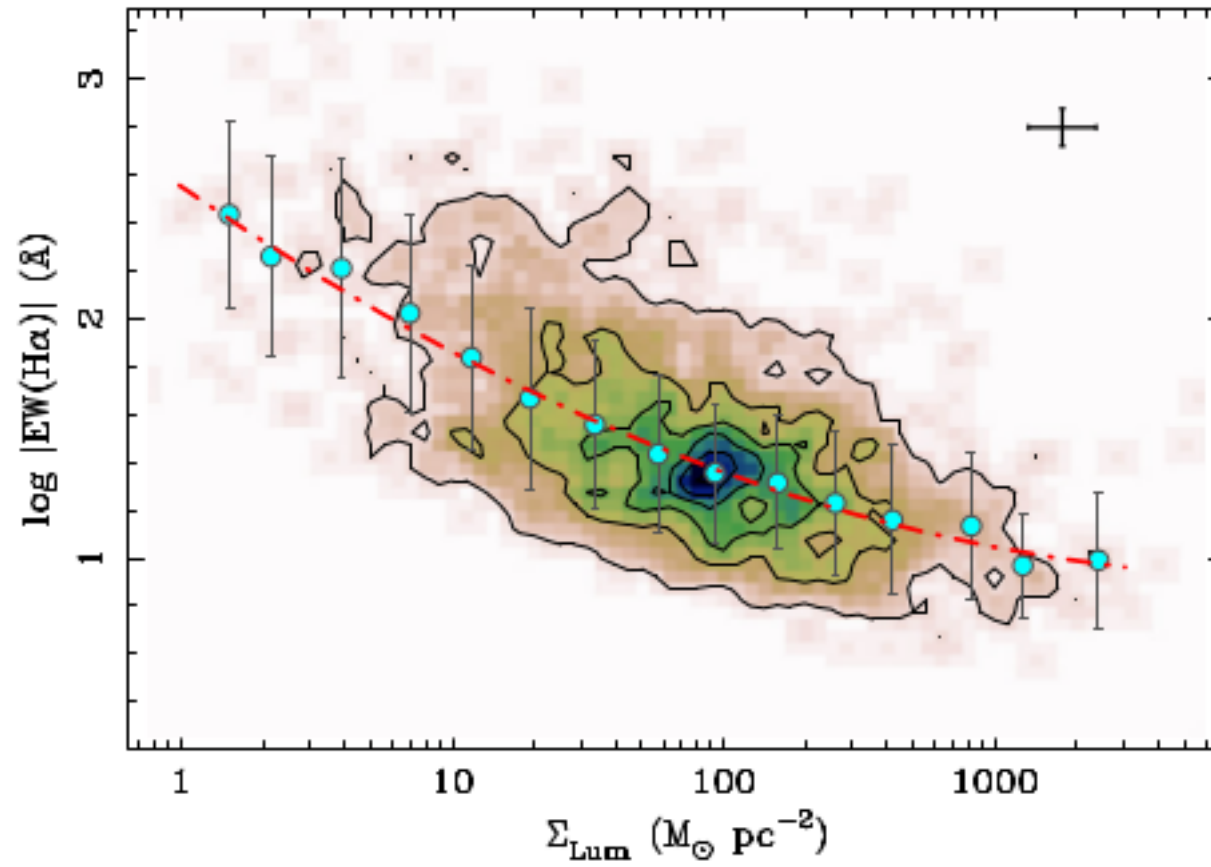


# RELACIONES VISTAS POR CALIFA — $M-Z$

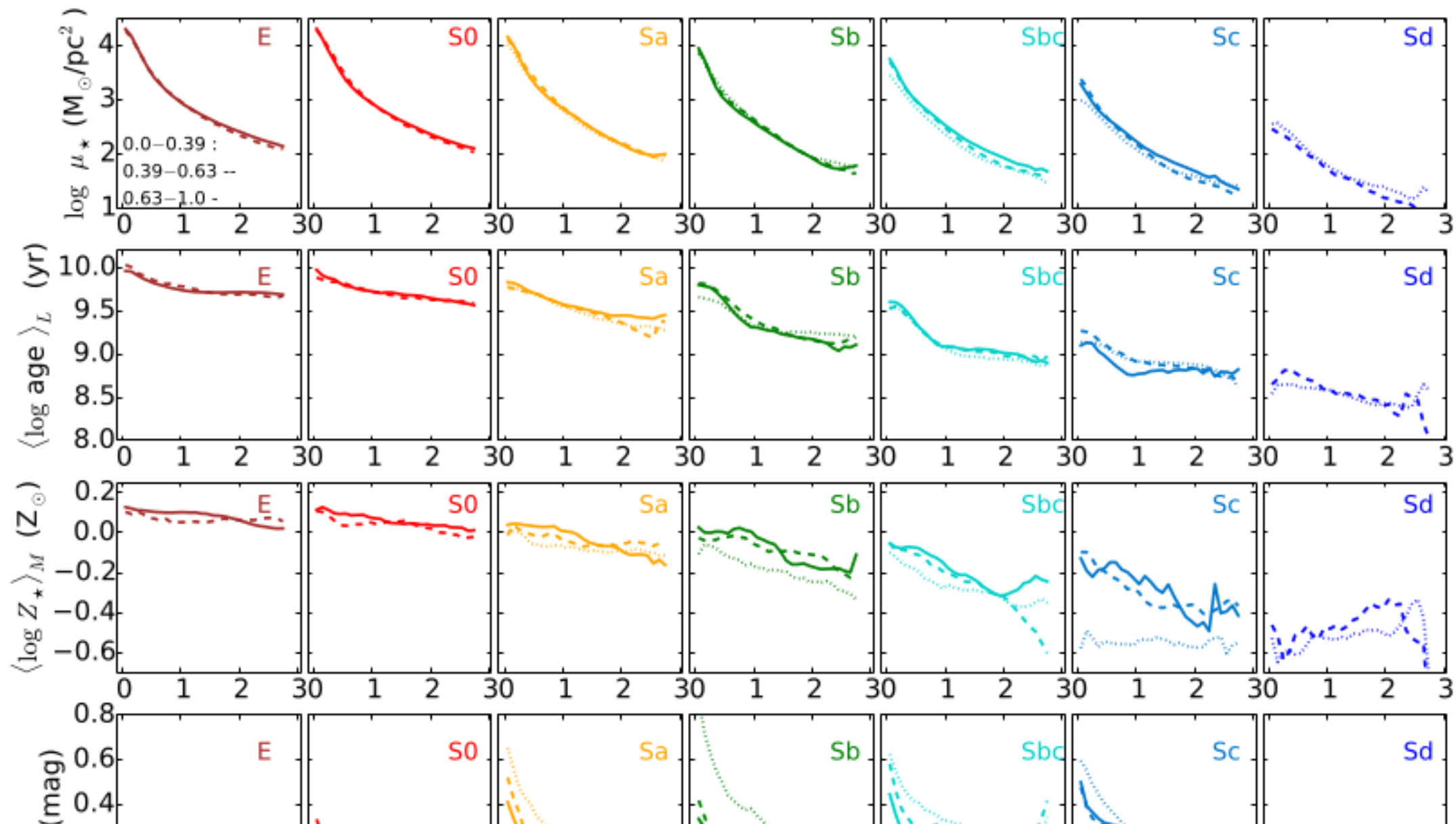
Rosales-Ortega y col. (2012) estudia por primera vez la relación entre la masa, la metalicidad y la tasa de TFE específica en  $\sim 2$  k regiones HII segregadas en una muestra de galaxias tardías sondeadas por CALIFA.



# RELACIONES VISTAS POR CALIFA — $M-Z$

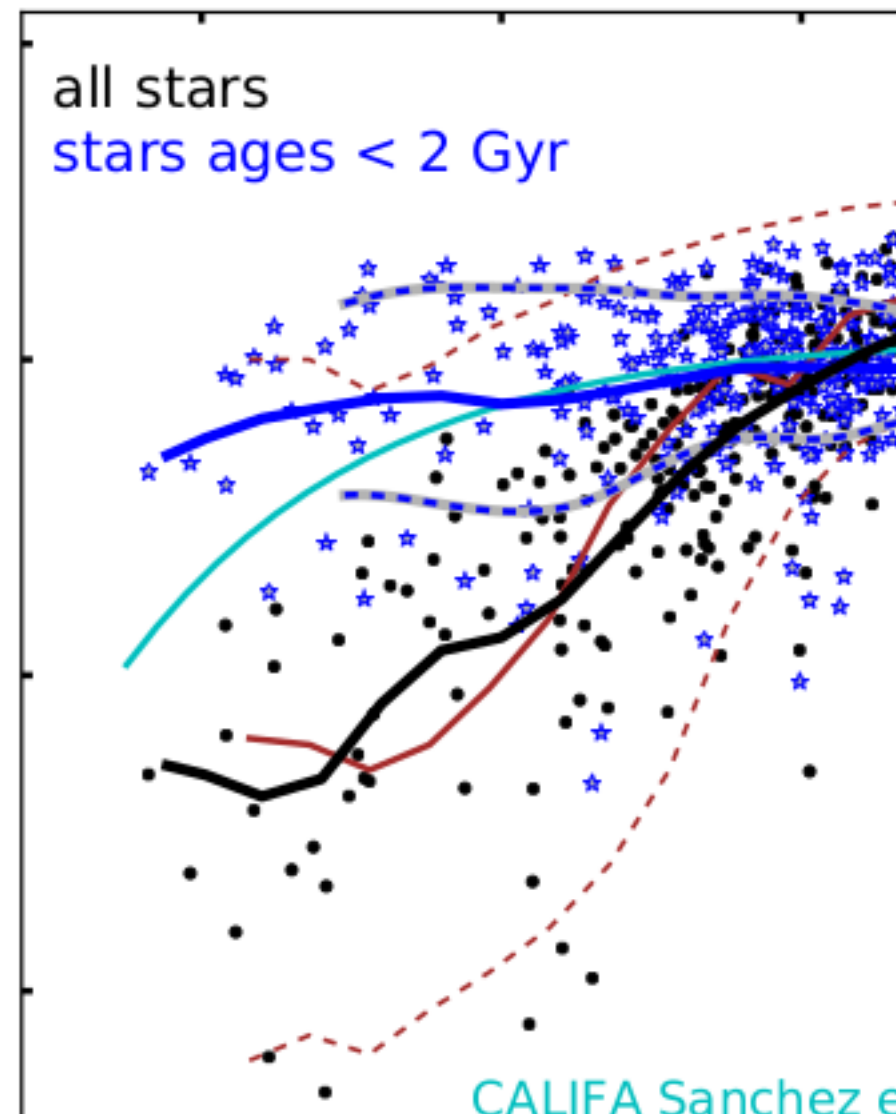
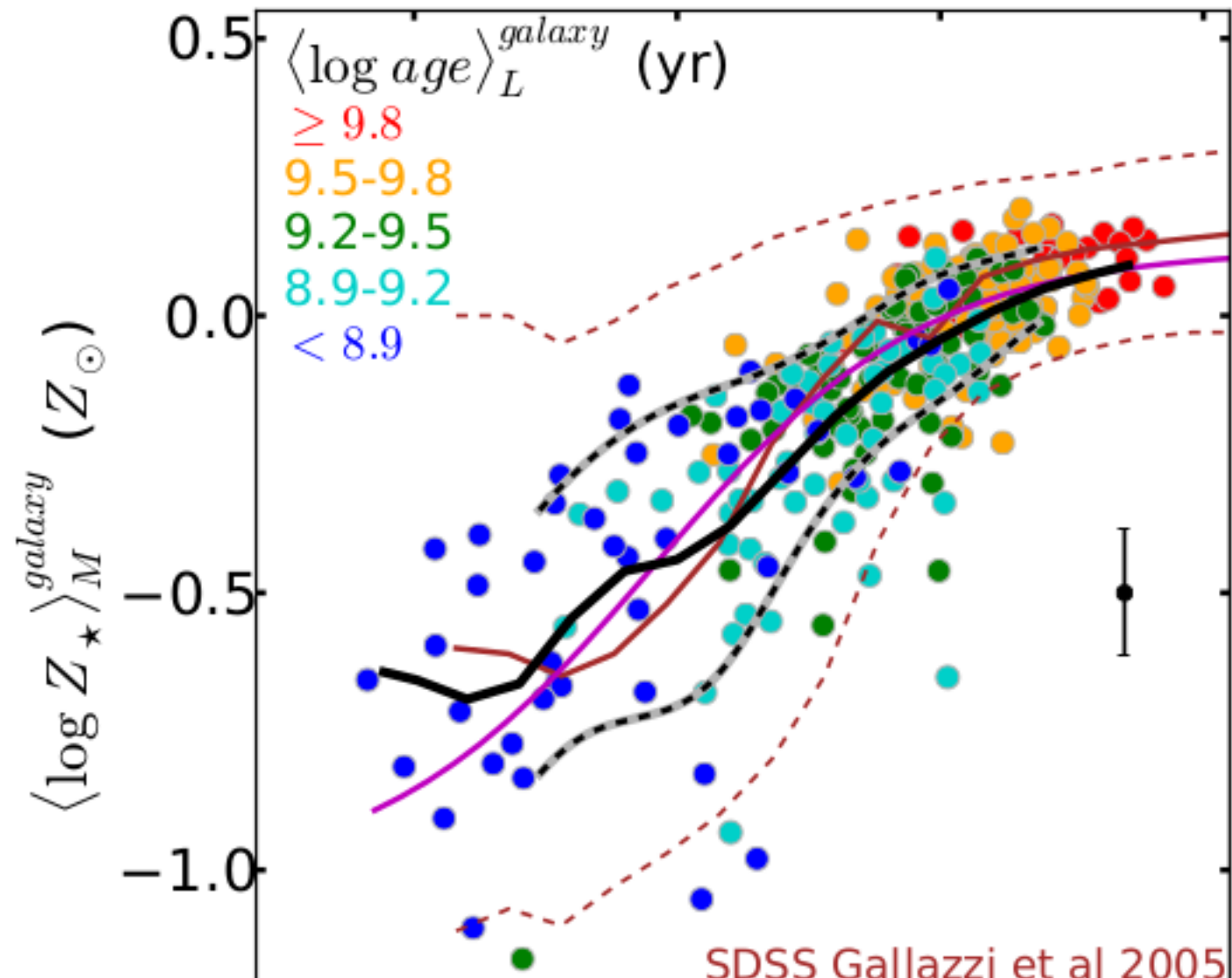


# RELACIONES VISTAS POR CALIFA — $M-Z$





# RELACIONES VISTAS POR CALIFA — $M-Z$



# RELACIONES VISTAS POR CALIFA — $M-Z$

