



# Observaciones con RSR/GTM de una galaxia candidata a alto z.

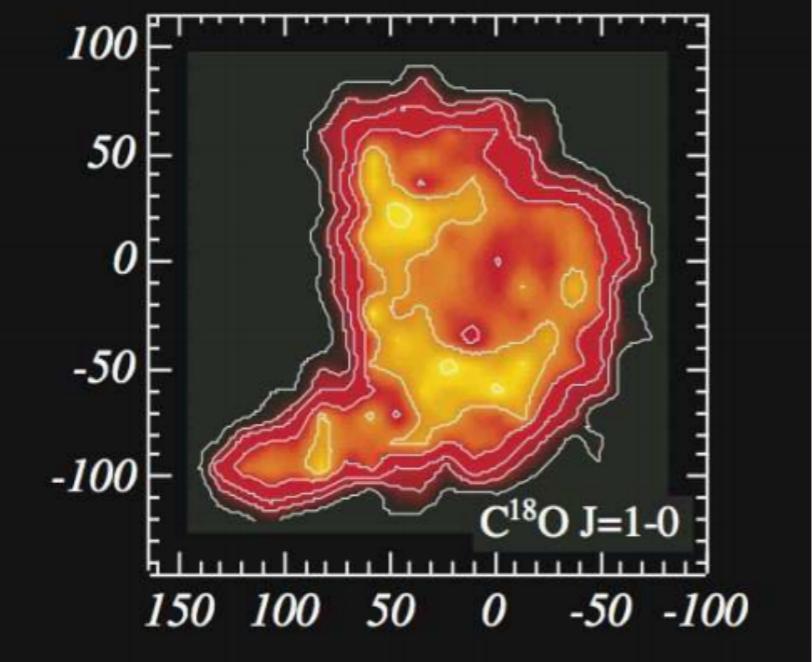
---

por  
Daniela Grandón S.

Asesores:  
Emmaly Aguilar  
Miguel Velazquez

# Recordando...

---



Barnard 68



Nebula NGC 602

# Galaxias submilimétricas (SMGs) y ULIRGs

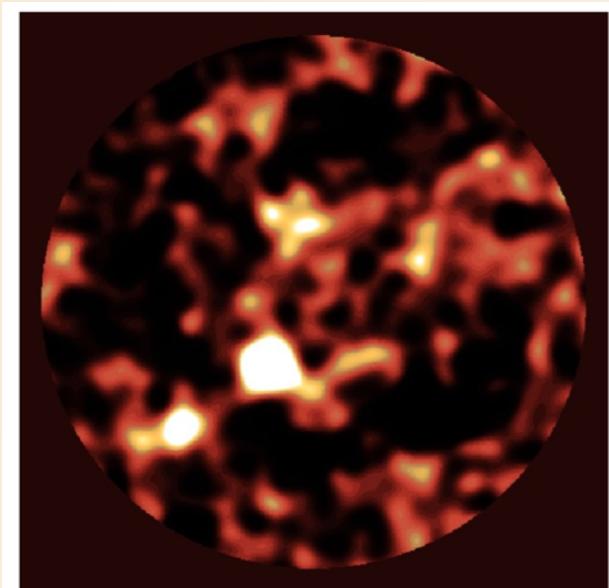
---



- **ULIRGs**

$$10^{12} < L_{IR} < 10^{13} L_{\odot}$$

- Brotes de formación estelar debido a interacción de galaxias
- Objetos inusuales, a bajo z.

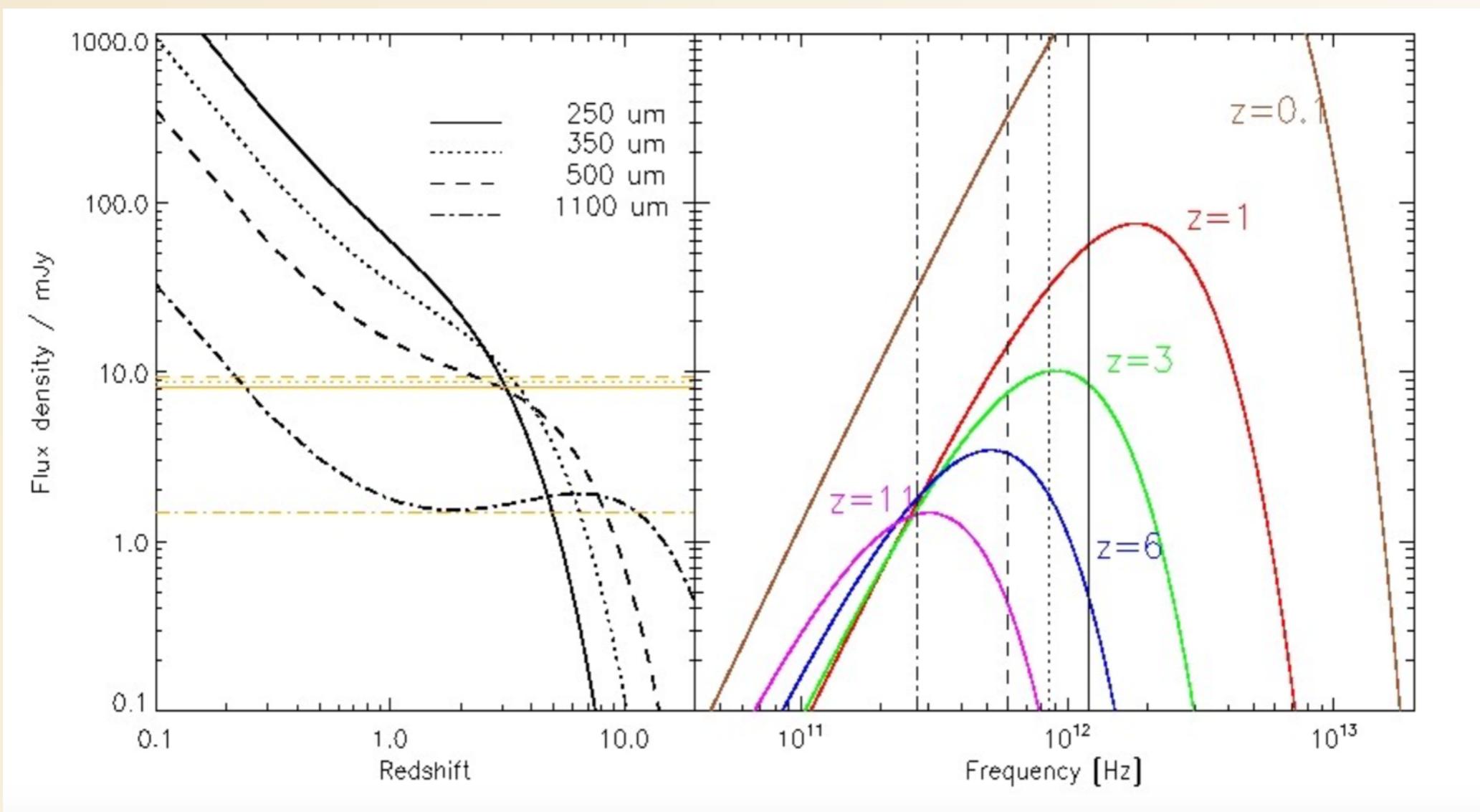


- **SMGs**

- Galaxias a alto redshift, ricas en gas y polvo.
- SFR entre 100-1000 M/yr.

# Galaxias sub-milimétricas

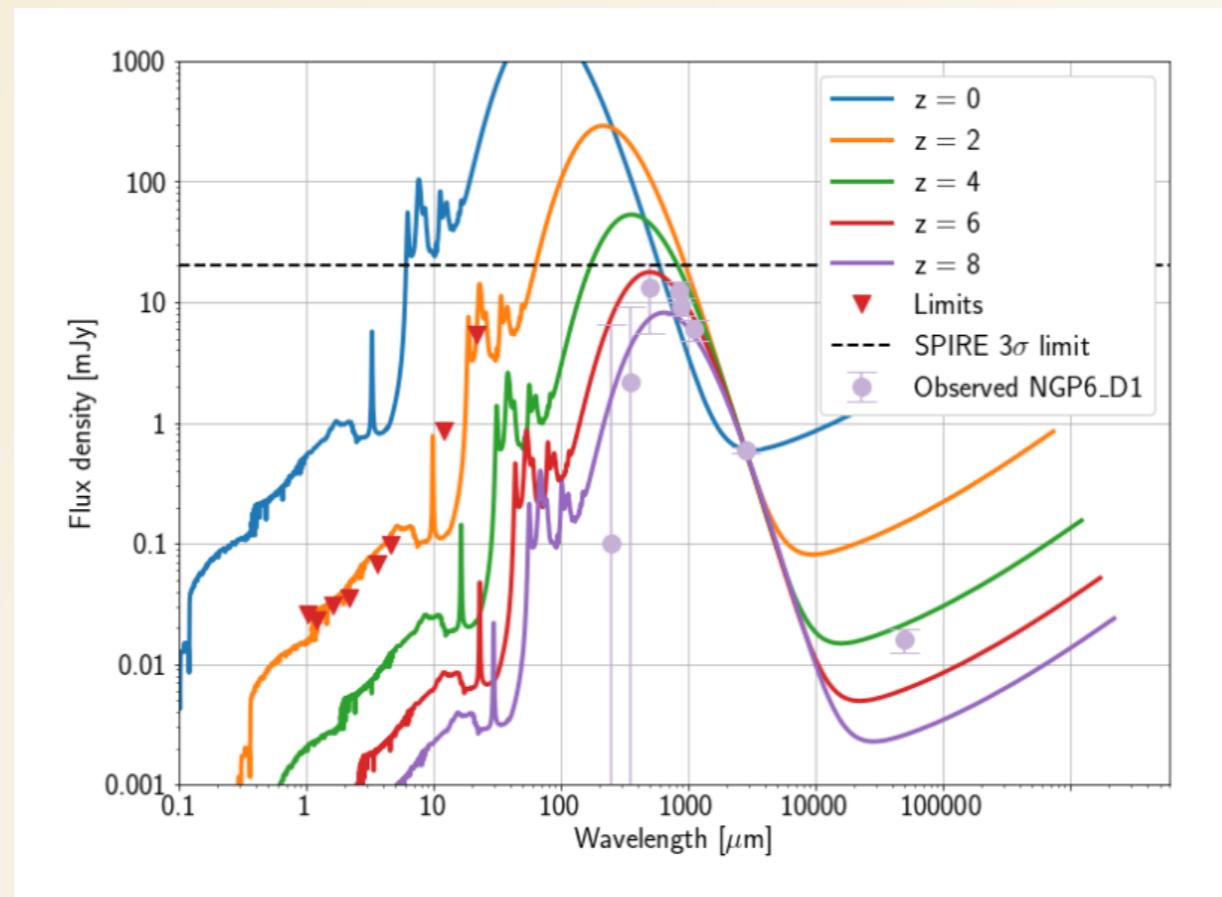
## Corrección K negativa



# Nuestro objeto: NGP6

- Galaxia submilimétrica detectada en primera instancia por SCUBA2.
- RA: 13:22:57.91 DEC: 33:24:14:05
- Flujo de densidad  $12.3 \pm 2.5$  mJy a 850 um.
- Observaciones sugieren  $z > 5$ .

J. Greenslade et al.

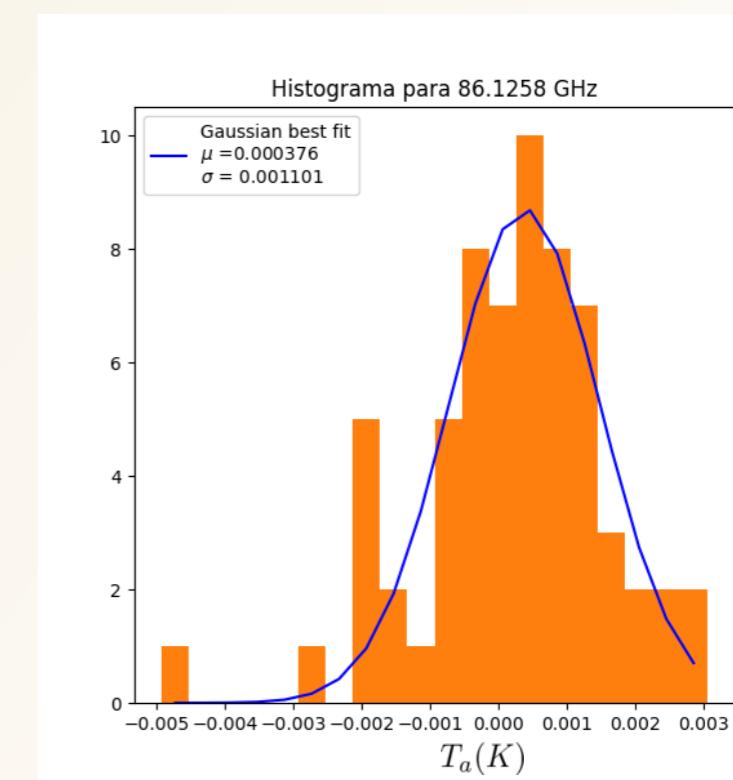
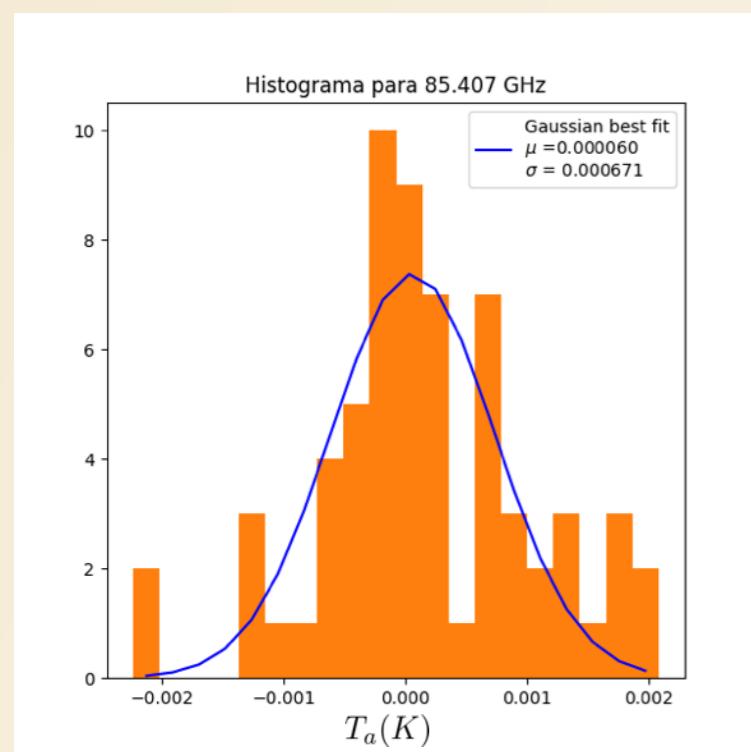
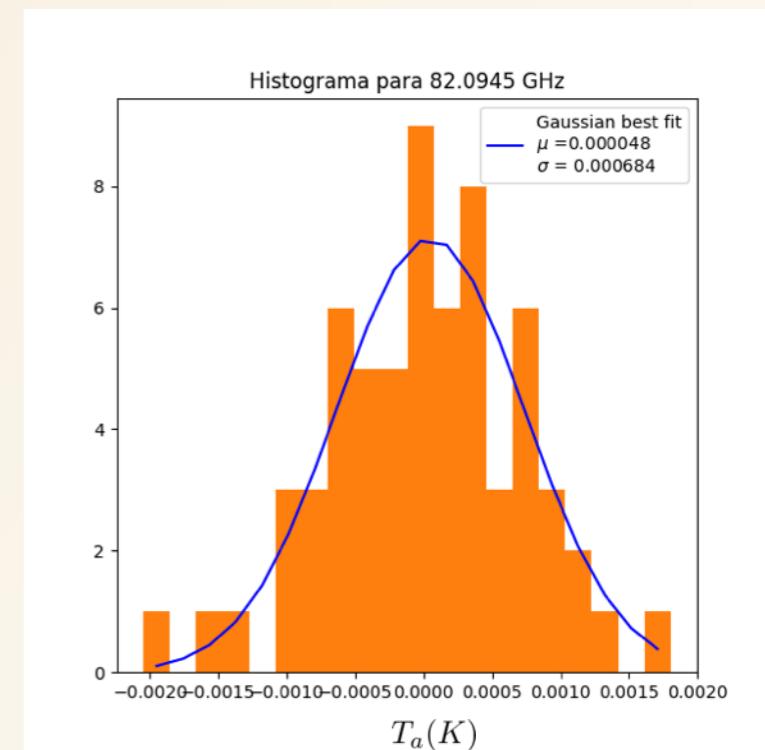
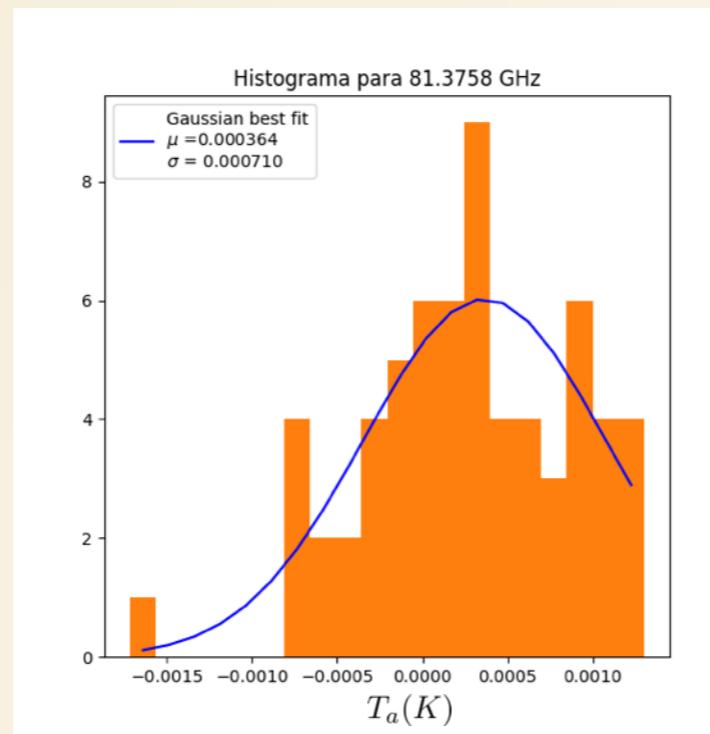
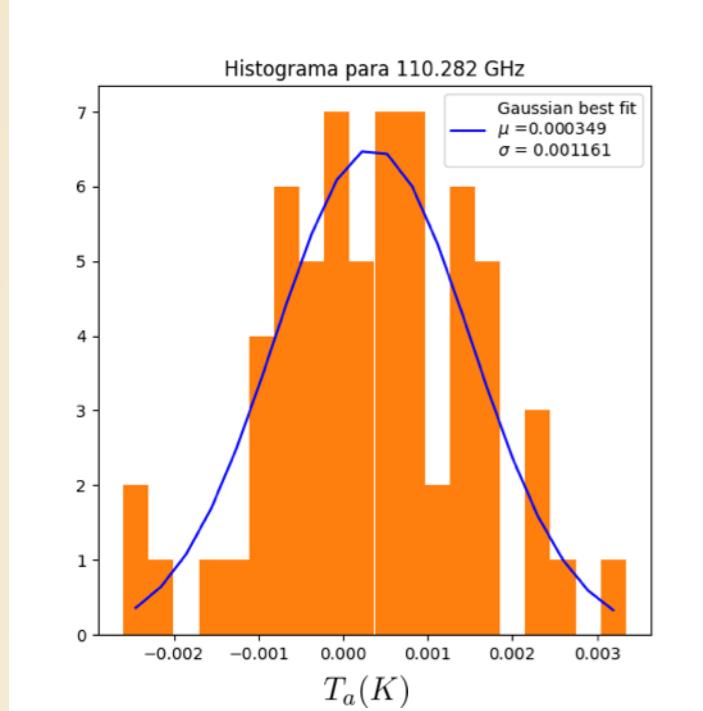


# Sobre los datos para NGP6

---

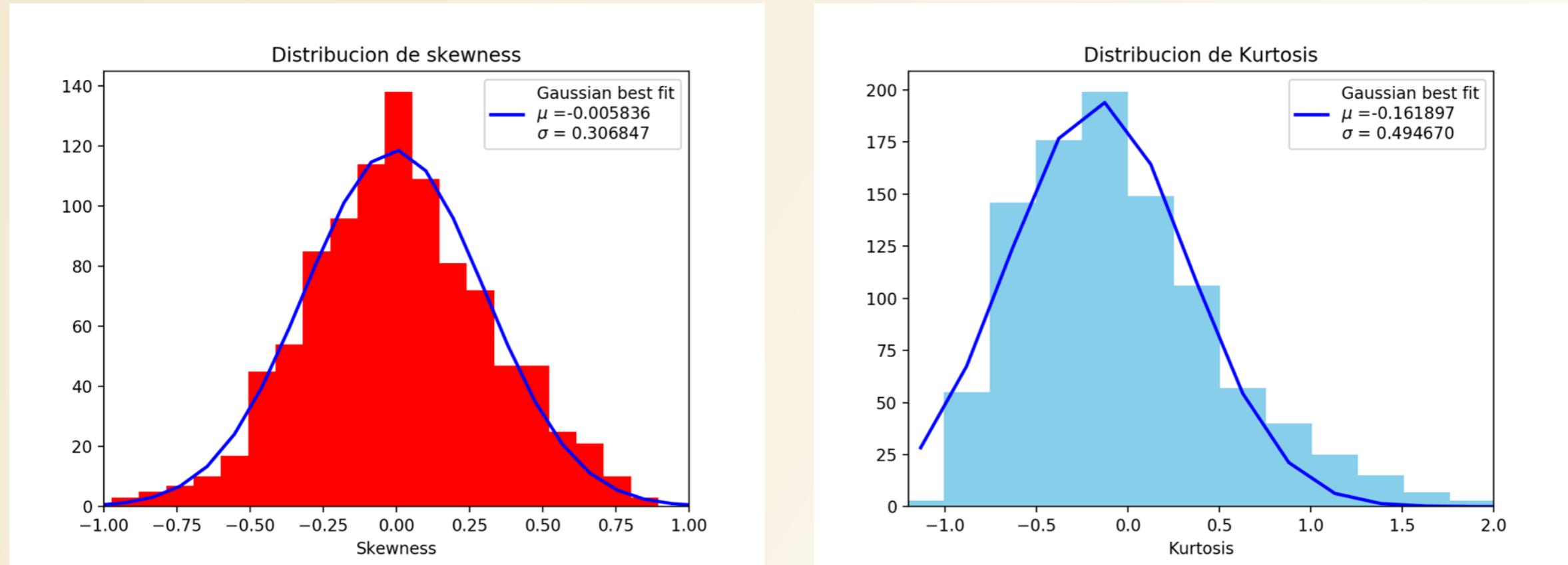
- Seis noches de observación (29 de enero de 2016 — 1-3, 7 y 8 de febrero del 2016).
- Se escogieron observaciones con una opacidad atmosférica menor a 0.25.
- Datos reducidos usando paquete DREAMPY (Data Reduction and Analysis Methods in Python2).
- Se obtuvieron 64 espectros, cada uno con 300 [s] de tiempo de exposición.

# Análisis de ruido por canal



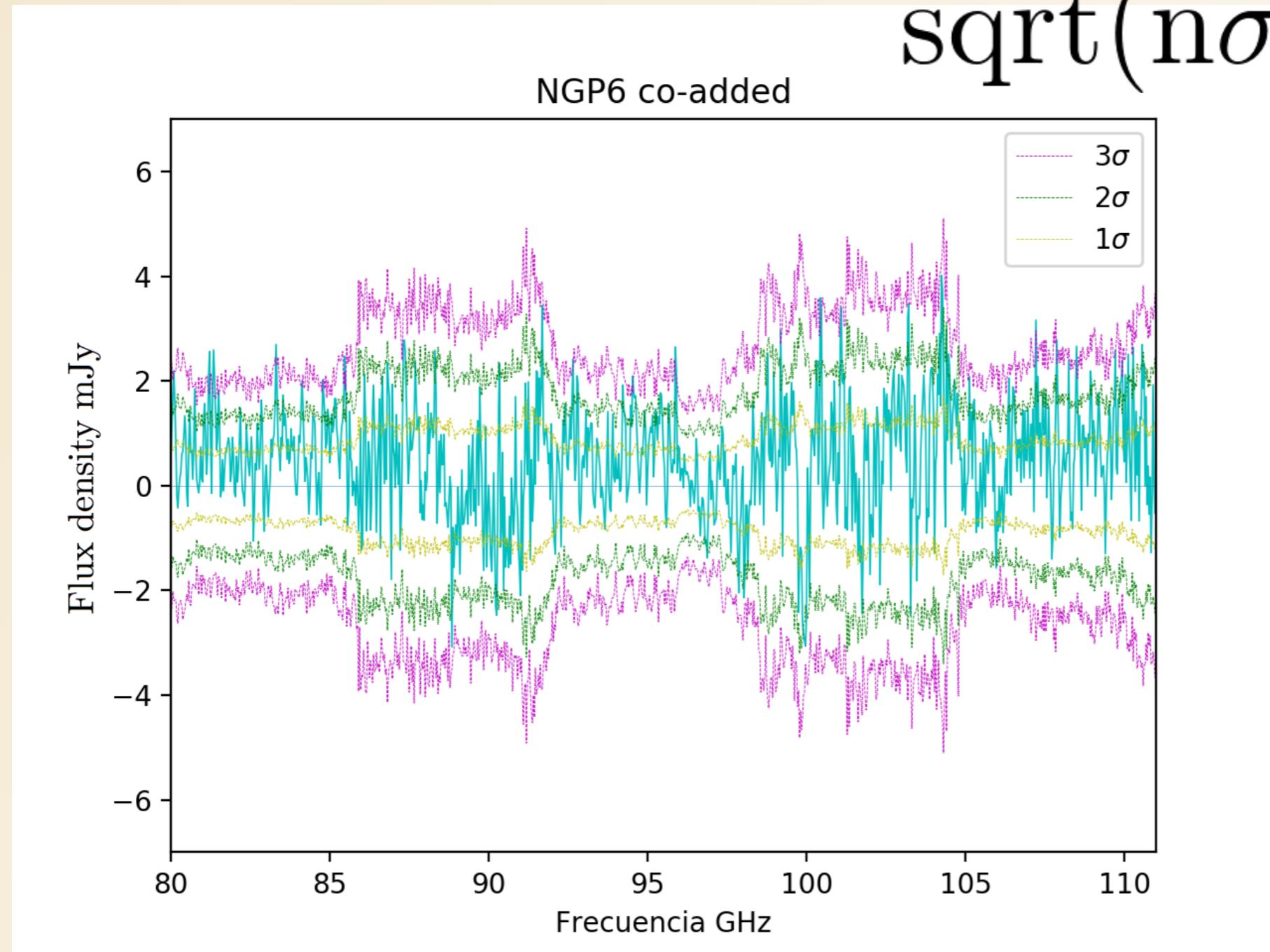
# Análisis de ruido por canal

---



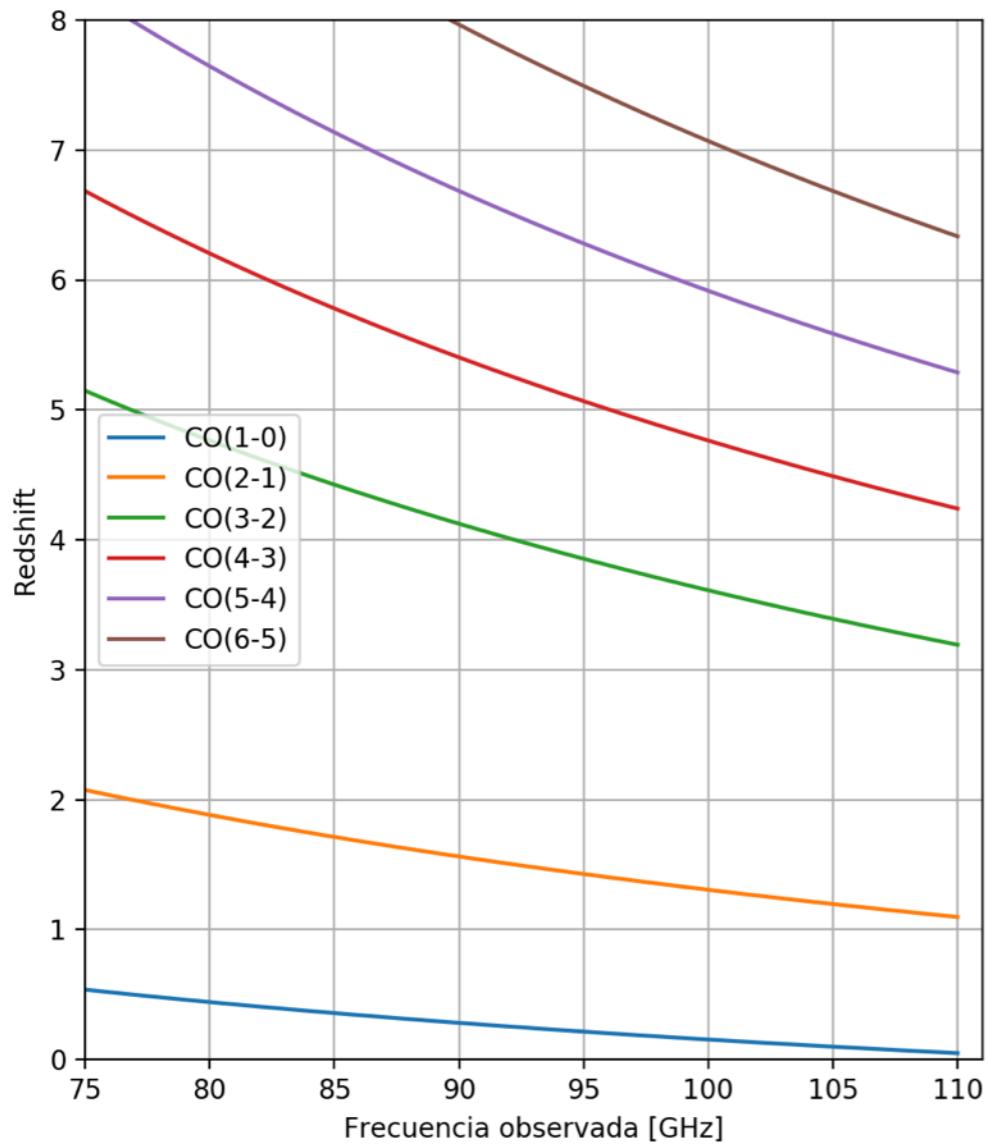
# Espectro final: Análisis de posibles líneas espectrales

$$\text{sqrt}(n\sigma^2)/n$$



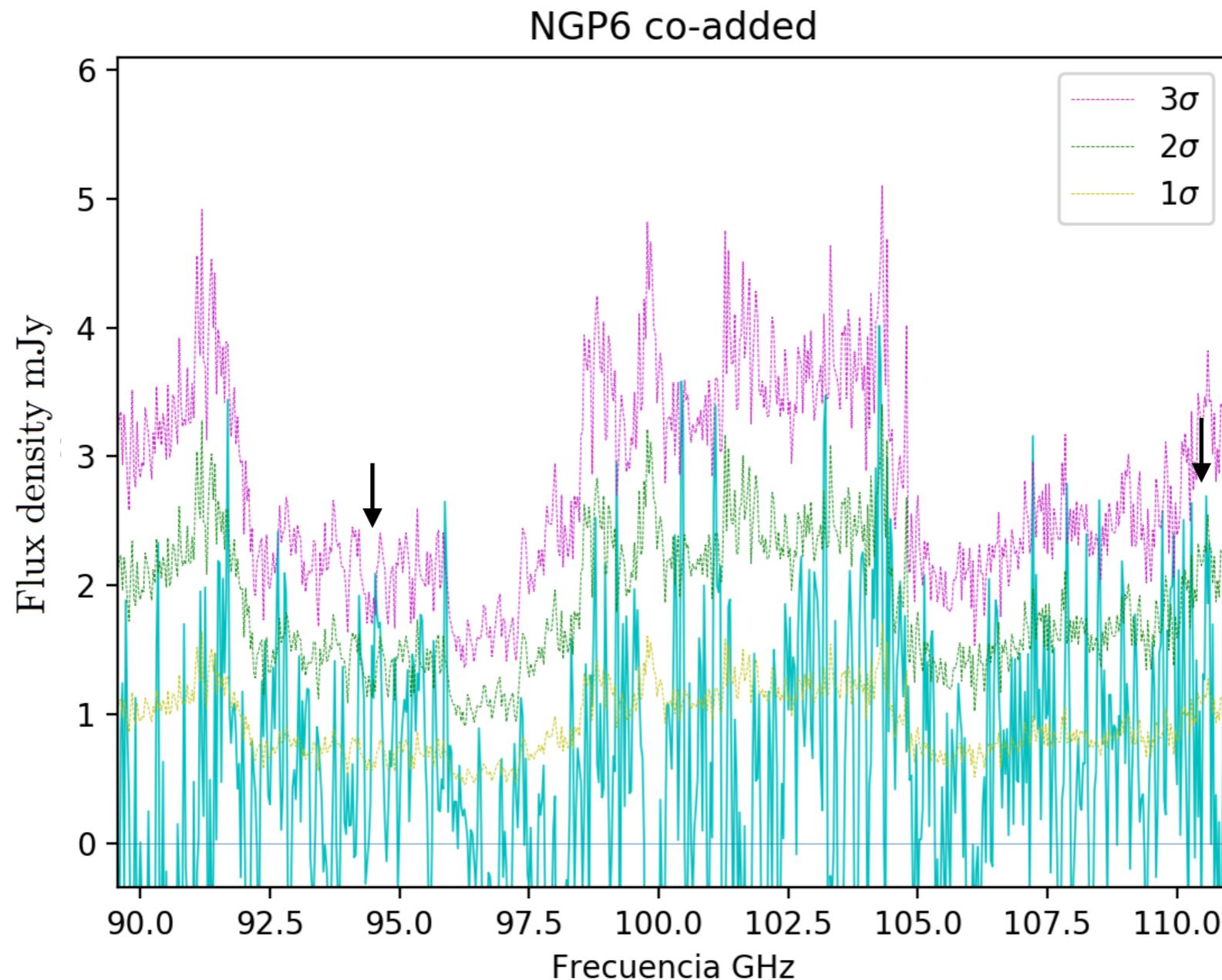
# Análisis de posibles líneas espectrales

---



$$1 + z = \frac{f_{\text{emitida}}}{f_{\text{observada}}}$$

# Análisis de posibles líneas espectrales



# Análisis de posibles líneas espectrales

---

6.32223	15.70560	31.41120	47.11679	62.82239	78.52799	94.23359	109.93919
6.32224	15.70558	31.41115	47.11673	62.82231	78.52788	94.23346	109.93904
6.32225	15.70556	31.41111	47.11667	62.82222	78.52778	94.23333	109.93889
6.32226	15.70553	31.41107	47.11660	62.82214	78.52767	94.23320	109.93874
6.32227	15.70551	31.41102	47.11654	62.82205	78.52756	94.23307	109.93859
6.32228	15.70549	31.41098	47.11647	62.82196	78.52745	94.23295	109.93844
6.32229	15.70547	31.41094	47.11641	62.82188	78.52735	94.23282	109.93829
6.32230	15.70545	31.41090	47.11634	62.82179	78.52724	94.23269	109.93814

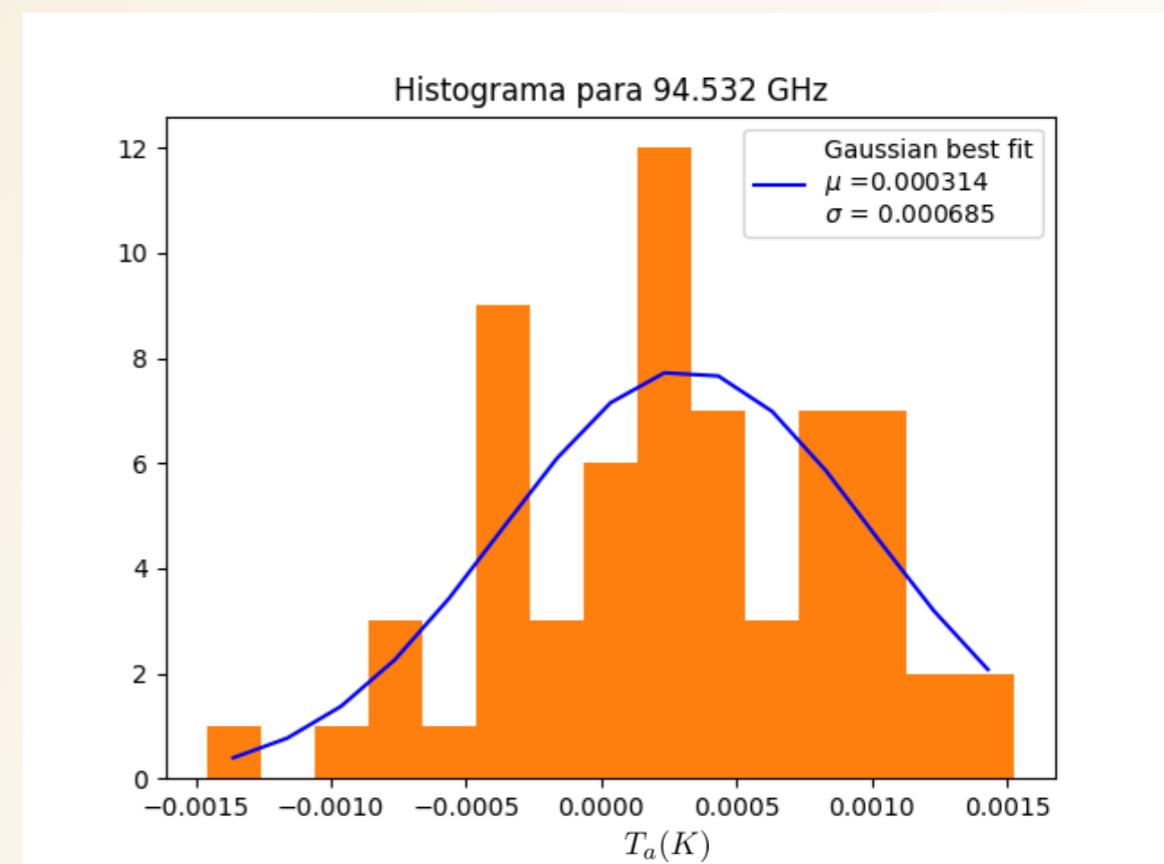
6.29904	15.75550	31.51099	47.26649	63.02199	78.77748	94.53298	110.28848
6.29905	15.75548	31.51095	47.26643	63.02190	78.77738	94.53285	110.28833
6.29906	15.75545	31.51091	47.26636	63.02182	78.77727	94.53272	110.28818
6.29907	15.75543	31.51086	47.26630	63.02173	78.77716	94.53259	110.28803
6.29908	15.75541	31.51082	47.26623	63.02164	78.77705	94.53246	110.28787
6.29909	15.75539	31.51078	47.26617	63.02156	78.77695	94.53233	110.28772
6.29910	15.75537	31.51073	47.26610	63.02147	78.77684	94.53220	110.28757
6.29911	15.75535	31.51069	47.26604	63.02138	78.77673	94.53208	110.28742
6.29912	15.75532	31.51065	47.26597	63.02130	78.77662	94.53195	110.28727
6.29913	15.75530	31.51061	47.26591	63.02121	78.77651	94.53182	110.28712
6.29914	15.75528	31.51056	47.26584	63.02112	78.77641	94.53169	110.28697
6.29915	15.75526	31.51052	47.26578	63.02104	78.77630	94.53156	110.28682
6.29916	15.75524	31.51048	47.26571	63.02095	78.77619	94.53143	110.28667
6.29917	15.75522	31.51043	47.26565	63.02087	78.77608	94.53130	110.28651
6.29918	15.75519	31.51039	47.26558	63.02078	78.77597	94.53117	110.28636

# Análisis de posibles líneas espectrales a z=6.29

## ● Línea a 94.53 GHz

- Mean = 0.00031 (K)
- Desv. estándar = 0.000685
- Skewness = -0.2198
- Kurtosis = -0.2303

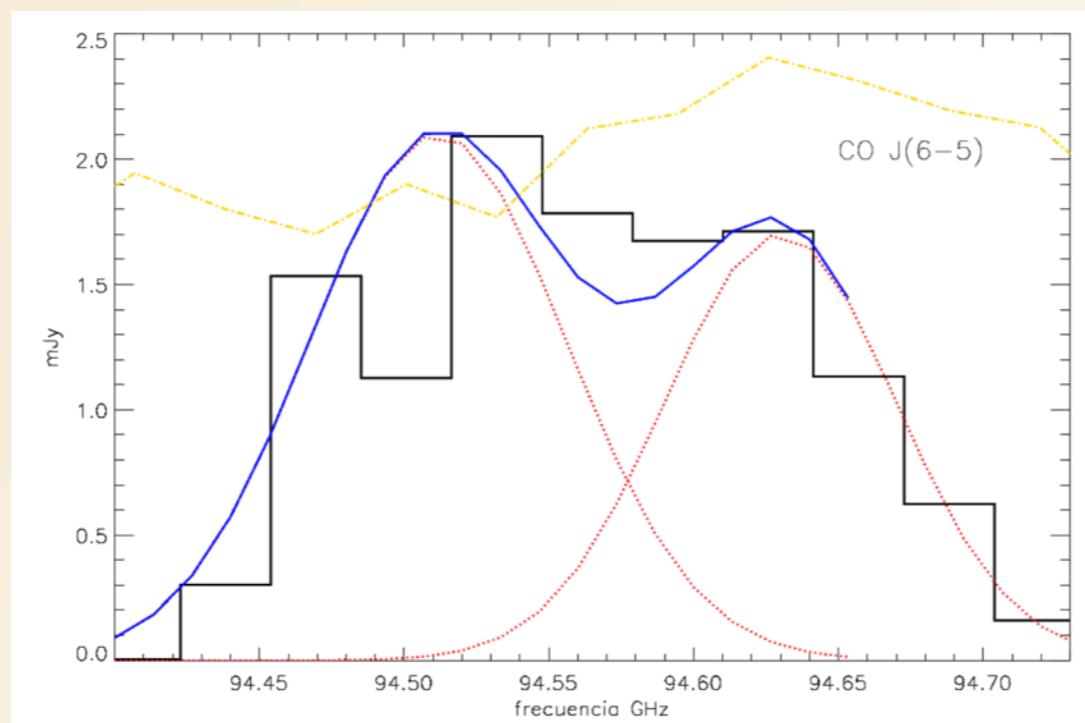
CO(6-5)



# Análisis de posibles líneas espectrales a z=6.29

---

- Línea a 94.53 GHz



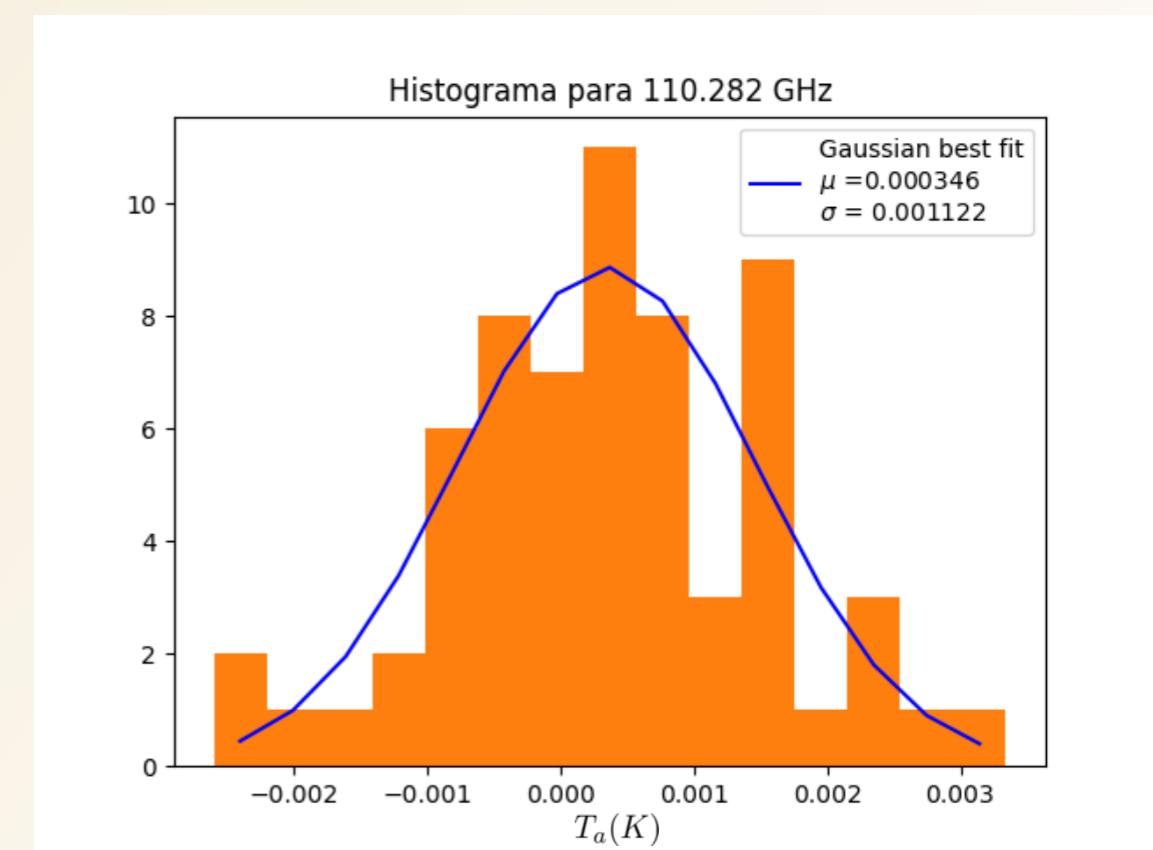
- Intensidad línea [mJy] = 2.1
- Freq central [GHz] = 94.52
- FWHM [km/s] = 373.42

# Análisis de posibles líneas espectrales a $z=6.29$

- Línea a 110.28 GHz

CO(7-6)

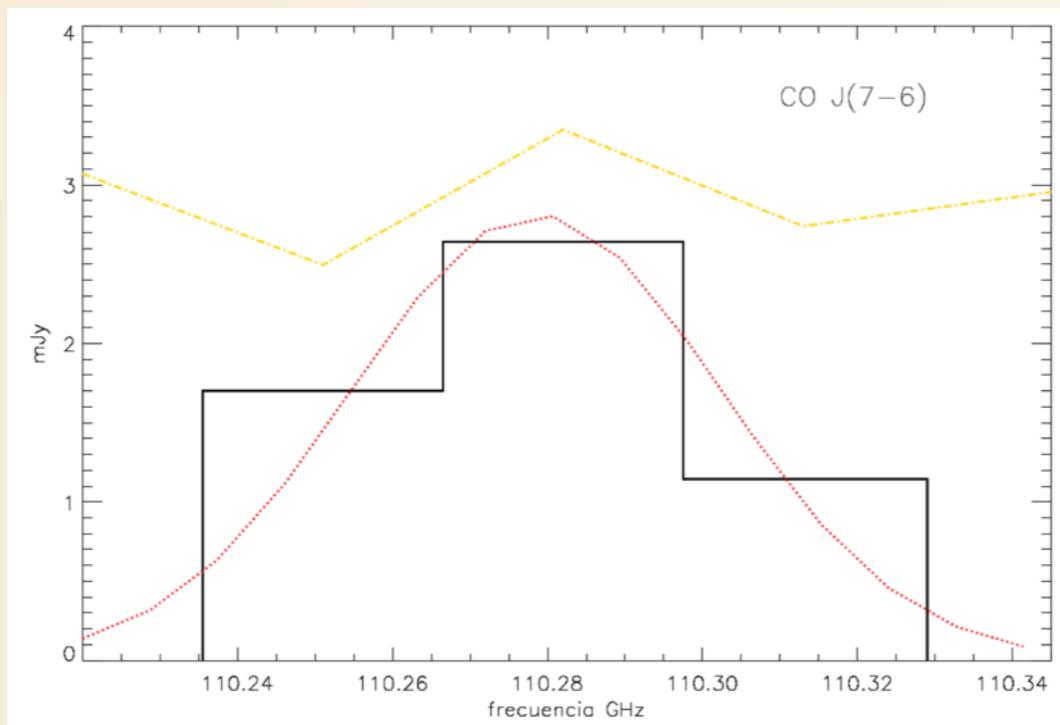
- Mean = 0.00035 (K)
- Desv. estándar = 0.00112
- Skewness = -0.0798
- Kurtosis = 0.129



# Análisis de posibles líneas espectrales a $z=6.29$

---

- Línea a 110.28 GHz



- Intensidad línea [mJy] = 2.81
- Freq central [GHz] = 110.28
- FWHM [km/s] = 152.71

# Conclusiones

---

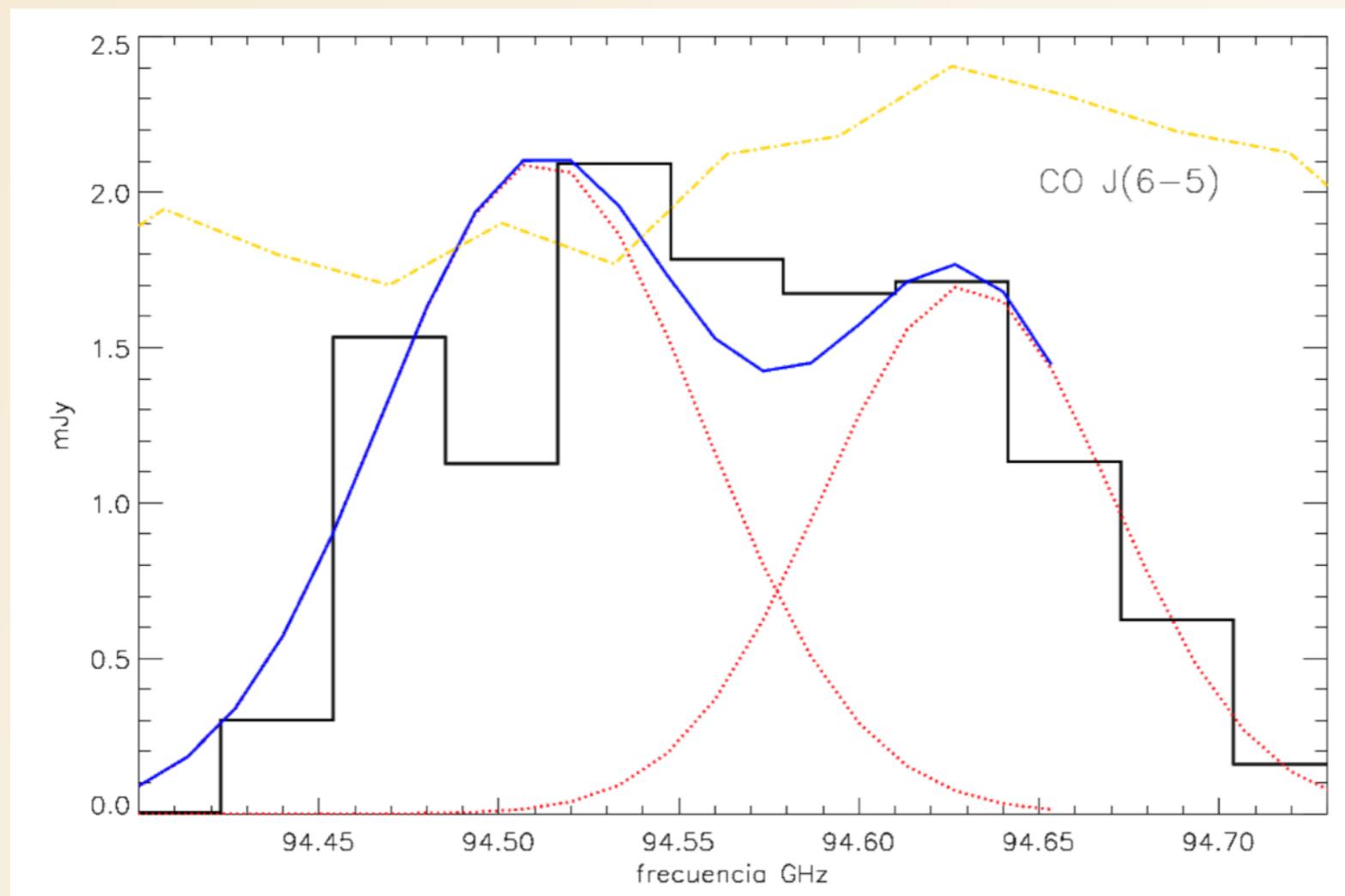
- Espectro dominado por ruido. Es necesario un estudio más detallado para, por ejemplo, estimar baseline sin overfitting.
- Solución tentativa a  $z=6.29$ . Candidatas a líneas son consistentes pero necesitamos un espectro más profundo.
- Es necesario un estudio de los programas utilizados en objetos con emisión con buena señal a ruido para caracterizar mejor los parámetros de líneas de emisión de baja señal a ruido.

# Trabajo a futuro

---

# Mejor ajuste: Dos señales? Más soluciones?

---

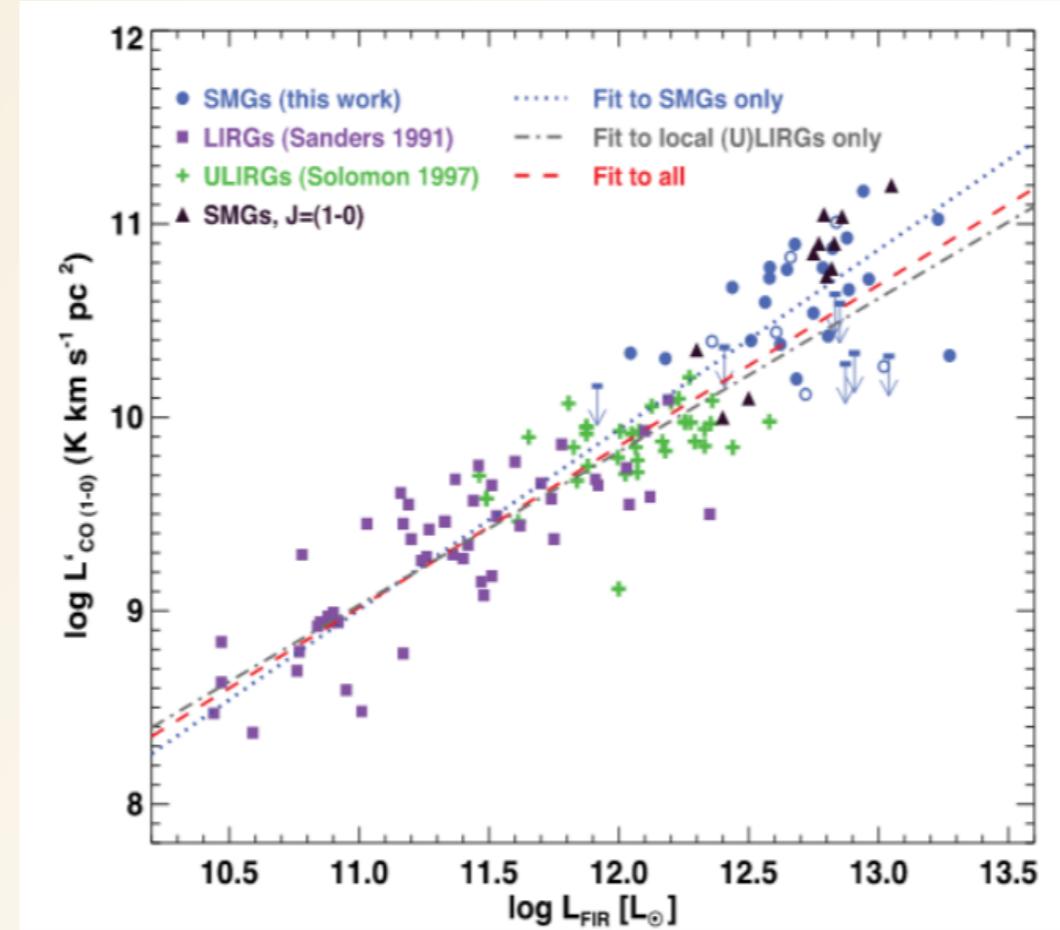


# Estudiar parámetros físicos

$$L'_{line} = 3.25 \times 10^7 \times S_{line} \Delta v \frac{D_L^2}{(1+z)^3 v_{obs}^2}$$

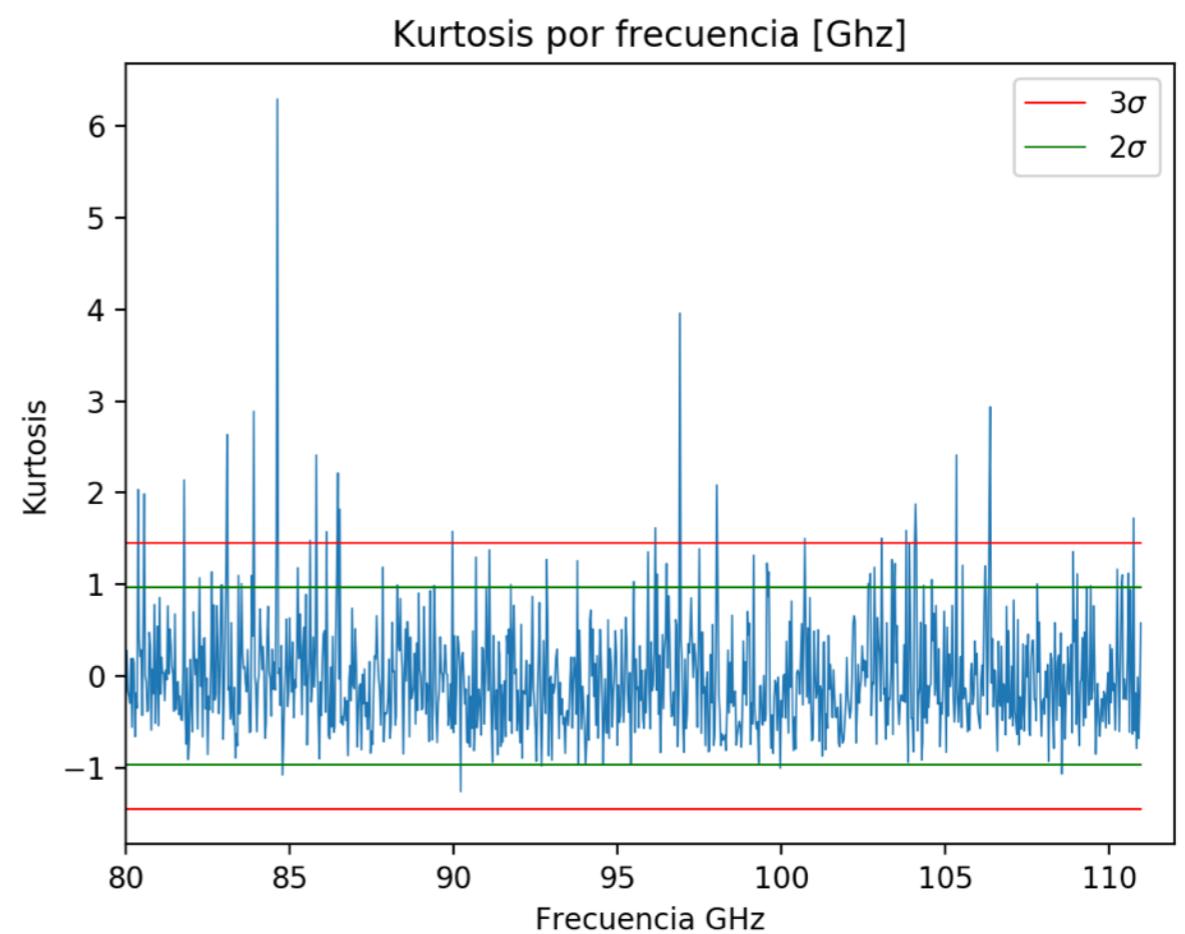
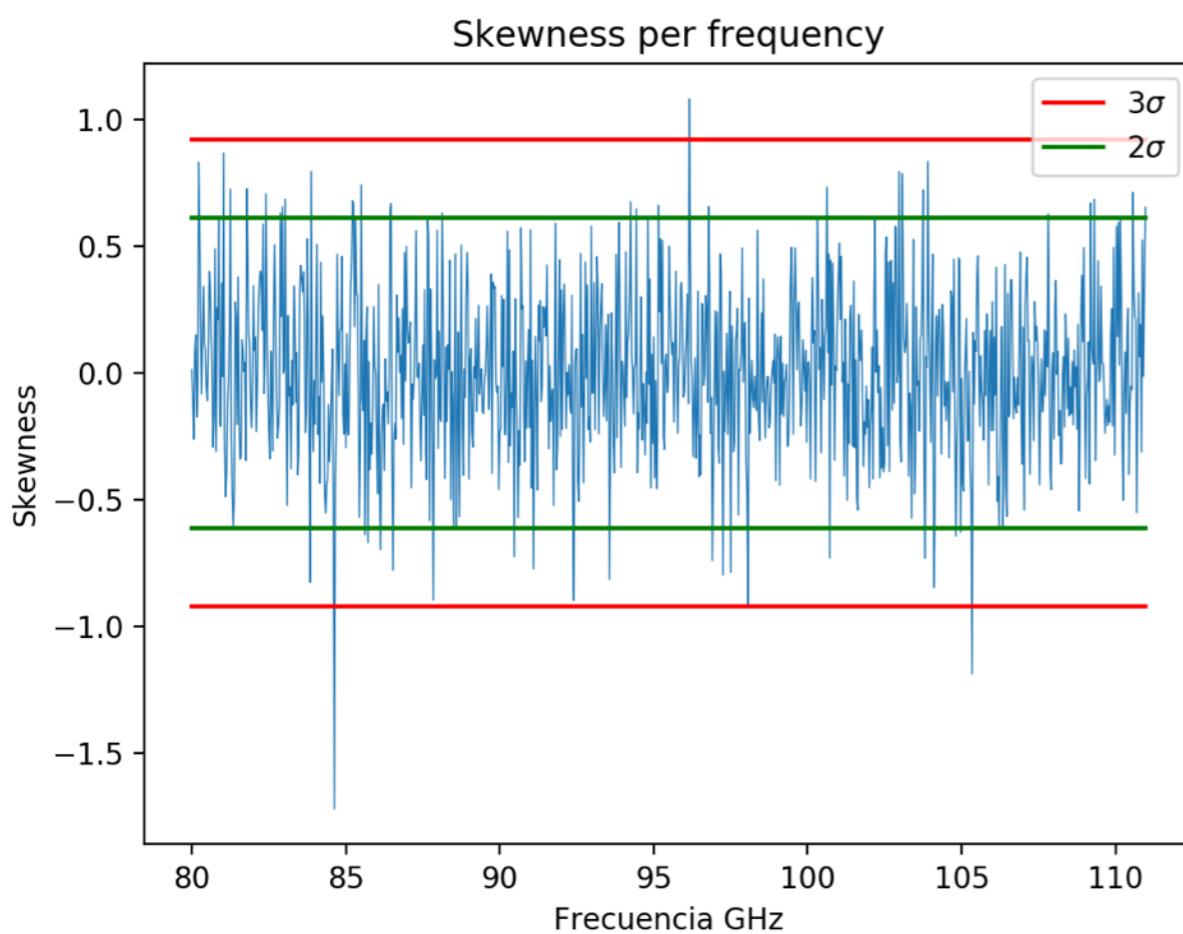
$$M(H_2) = \alpha L_{CO(1-0)}$$

$$SFR \approx 1.7 \cdot 10^{-10} L_{IR}$$



# Análisis de líneas en base a estadística

---



# GRACIAS!

---