**TESIS LICENCIATURA de Alejandro Yañez**

**(BUAP - INAOE)**

**PLAN de TRABAJO:**

**TITULO de TESIS (preliminar):** ***ESTUDIO DEL GAS MOLECULAR DENSO Y SU CONEXIÓN CON LA FORMACION ESTELAR EN 3 GALAXIAS “STARBUST” OBSERVADAS CON EL GRAN TELESCOPIO MILIMETRICO “ALFONSO SERRANO”***

**Responsable: Dra. Olga Vega Casanova, Coordinación de Astrofísica.**

**Resumen de la Tesis**

La formación estelar es uno de los procesos claves para entender la evolución de la actividad en el Universo, ya que son las estrellas recién formadas las que dominan la energética y actividad de las galaxias.

La formación de estrellas se produce dentro de las nubes moleculares (regiones de masa entre 105-107 Msol formadas por gas molecular frío y denso), debido a que diferentes zonas de estas nubes pueden llegar a sufrir algún tipo de inestabilidad que hace que esa región pierda el equilibrio y entre en colapso gravitatorio. Este proceso finaliza cuando en el centro de la masa colapsando se alcanza la T ~ 10 millones de grados, y comienza por tanto el proceso de FUSIÓN nuclear de 2 H para convertirse en He, liberando energía. Esta energía liberada se opone al colapso gravitatorio, se frena la contracción, y se empieza a emitir energía. Ha nacido la estrella.

Esa es la gran importancia del gas molecular denso, es el combustible de la formación de estrellas. Estas nacen por la contracción gravitatoria de masas de gas molecular denso entre El estudio del gas molecular es esencial para entender el proceso de la formación estelar en galaxias (e.g. Solomon et al 1997, Gao & Solomon 2004). El gas molecular denso es el combustible de la formación estelar (SF), por lo que la observación y el análisis de transiciones moleculares son cruciales para comprender las condiciones físicas y químicas en las que este proceso tiene lugar (e.g. Aladro et al 2011, 2015).

Sin embargo, las condiciones del gas molecular están afectadas por los campos de radiación debidos a la actividad de la formación estelar ---, e.g. ¿???

. Estudios previos en galaxias cercanas (e.g. Aladro et al 2011, Costagliola et al 2011, Greave et al 2009) sugieren que las propiedades de este gas (i.e. abundancias, densidades temperaturas, etc.) pueden ser distintas entre objetos cuya energética está dominada

por la formación estelar y/o por el AGN. Por tanto, el análisis de la emisión molecular puede ayudar a discriminar la actividad nuclear y a tener un mejor entendimiento de su interconexión. Algunos. Sin embargo, esta conexión aun NO está bien entendida y es realmente necesario tener una muestra de galaxias más grande y realizar más observaciones y análisis.

**Objetivo:**

En esta tesis se analizará la emisión molecular en tres galaxias “starburst” cercanas con la intención de comprender mejor este proceso y su evolución.

Las tres galaxias fueron observadas con el RSR a en el rango espectral de 3 mm en el “Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano” (GTM, Sierra Negra, México) durante el periodo de Ciencia Temprana y con la configuración de 32 m. Todas las galaxias muestran un espectro molecular muy rico, lo que permitirá el análisis y comparación de este medio denso en los tres objetos y contribuir por tanto a una mejor comprensión del problema.

**PLAN DE TRABAJO Y CALENDARIZACIÓN**:

1er periodo: Marzo-abril (mayo) 2023:

Durante este periodo el estudiante comenzará a familiarizarse y a trabajar con los datos de su tesis de licenciatura, buscará información sobre sus galaxias y comenzará con el estudio teórico sobre formación estelar, galaxias y emisión molecular.

1. **Aprender a reducir los datos tomados con el Gran Telescopio milimétrico**
2. **Elaborar texto para su tesis con información sobre el telescopio y espectrógrafo (Página web del GTM + información en congresos)**
3. **Revisión del espectro electromagnético, emisión milimétrica.**
4. **Revisar Karttunnen: galaxias, tipos de galaxias.**
5. **Revisión en literatura buscando información sobre las galaxias problemas. TABLAS + texto.**
6. **Aprender sobre qué es una línea y emisión molecular (Tools of Radioastronomy, capitulo 14)**
7. **Identificación de las líneas moleculares que se ven en el espectro. Determinar que es detección y que no.**
8. **Cálculo de los parámetros de las líneas moleculares. Ajustes a gaussianas y unidades.**
9. **Elaborar tablas con las detecciones**
10. **Calibración + cálculo de errores.**