

# Clase 2

Manuel Garcia.

August 28, 2023

## 1 Observatorio Astronomico Nacional (OAN)

¿Por qué no hay carrera de astronomia? Se hizo plan y todo pero no habia suficientes profesores ya que solo hay 10 profesores, ademas de que el pensum seria muy parecido al de la carrera de fisica, se decidió que no vale la pena. El camino deberia ser estudiar fisica para dedicarse a la astronomia. Solo existe el pregrado de astornomia en la universidad de antioquia.

El observatorio tiene una cupula grande, una cúpula pequeña y un cuarto oscuro.

## 2 Grupos de investigacion

- Astornomia, astrofisica y cosmologia (Juan Manuel Tejeiro).
- Astronomía gláctica, gravitación y cosmología (Leonardo Castañeda).
- Analisis numérico y simulación en paralelo (Mario Armando Higuera Garzón).

Las investigaciones de todo los grupos se dirigen hacia el de astronomia, astorfisica y cosmologia.

## 3 Astrofísica Estelar

Se encarga de estudiar la formacion de estrellas y como los campos magneticos influyen en la creacion de las estrellas. Como logra la presion, temperatura, etc. adecuada para convertirse en estrella. Y el como el material residual se comporta al rededor de las estrellas, como discos su dinamica. Es liderado por Giovanni Pinzón Estrada.

El objetivo es el estudio de la evolución del momento anular durante la formación de las estrellas, conexión con la generación del campo magnetico y el posible impacto sobre la formación planetaria.

### Proyectos en desarrollo

- spectroscopic monitoring of young stars with circumstellar disks, to investigate the impact of stellar activity on planet formation and evolution.
- Estudios de estrellas jóvenes y sus discos protoplanetarios en la era GAIA - APOGEE - WISE.

En las actividades de extensión tambien existe el astroturismo.

## 4 Astrofísica solar

Se estudia la dinamica solar y todos los fenomenes que ocurren en las estrellas. Los fenomenos involucrados son extremos en energia y tamaño.

Se estudia la fenomenología del Sol y su efecto en el clima espacial que ha despertado un creciente interés por las investigaciones en física solar. Grupo de Astrofisica Solar (GoSA).

## 5 Núcleos activos de galaxias

Dentro de estas galaxias existen agujeros negros y son los objetos mas lejanos a pesar de ser los mas luminosos del cielo.

Profesores: Mario armando higuera, José Gregorio Portilla

Estudio de los procesos asociados a la emisión proveniente de las regiones centrales de las denominadas galaxias activas. Estos procesos involucran ampliar el conocimiento sobre la forma e intensidad de las emisiones y su interacción con las estructuras internas del núcleo activo, así como la actividad estelar circumnuclear.

- Observaciones espectroscópicas en AGNs y su uso como indicadores de posibles escenarios de evolución.
- AGNs

## 6 Astromía galáctica, gravitación y cosmología

Se interesa en el estudio de los campos magnéticos primordiales. En el modelo cosmológico el universo debería ser homogéneo e isotrópico. Desde acá se forman las galaxias, los cúmulos y supercúmulos. Una explosión a que hoy día no sea homogéneo e isotrópico puede ser los campos magnéticos. Profesores: Leonardo Castañeda y Juan Manuel Tejeiro.

Aborda problemas como la generación y amplificación de campos magnéticos cosmológicos utilizando teoría de perturbaciones cosmológicas de alto orden, el estudio de las teorías extendidas de gravedad, especialmente aquellas de gravedad modificada  $f(R)$  y técnicas de reconstrucción de perfiles de masa de cúmulos de galaxias utilizando lentes gravitacionales.

## 7 Termodinámica de agujeros negros

Es un intento de terminar lo que inició Hawking. La idea de buscar un objeto que una lo más pequeño (cuántica) y lo más grande (gravitación) desde aquí se llegó a los agujeros negros, es un escenario donde se pueden estudiar ambos fenómenos. Existen efectos cuánticos que cambian los fenómenos vistos en los agujeros negros, como emitir partículas tal como lo explicó Hawking con la radiación Hawking, estas partículas se emiten en forma de un baño térmico.

Efectos cuánticos de la física del colapso gravitacional. Con base en cáscaras esféricas delgadas de materia en colapso gravitacional, se describen los estados de vacío de los campos de materia en el contexto de la dinámica de campos térmicos.

### Proyectos

- Descripción de la entropía Bekenstein-Hawking como un efecto térmico en términos del vacío cuántico de Boulware.
- Descripción geométrica de la entropía Bekenstein-Hawking con base en el vacío del Hartle-Hawking.

Como se trabaja con la relatividad esto se vuelve muy complicado ya que todo depende del observador.

## 8 Astrofísica de agujeros negros

Se estudia los efectos que ocurren al rededor de los agujeros negros.

El trabajo en esta línea de investigación se enmarca principalmente en el estudio del movimiento de objetos astrofísicos rotantes que orbitan alrededor de agujeros negros y en el estudio y simulación de estructuras de acreción alrededor.

## 9 Inteligencia artificial en astronomía

Se utiliza el machine learning para el estudio de la astronomía como la evolución de las galaxias, estudio del sol, lentes gravitacionales, etc. Profesores: Mario Armando Higuera, Santiago Vargas Domínguez, Eduard Larrañaga.

Uso de herramientas de inteligencia artificial en la solución de problemas particulares de la astronomía y la astrofísica.

### **Proyectos**

- Generación de imágenes y características físicas (campo magnético, perfil de velocidades, presión, etc.) en la atmósfera solar mediante redes neuronales.
- Machine learning aplicado a la clasificación y descripción de núcleos activos de galaxias
- Obtención de parámetros físicos de agujeros negros a partir de imágenes sintéticas y redes neuronales
- Uso de PINNs

## **10 Instrumentación Astronómica**

Se trabaja en cosas como la automatización de la cúpula. También en la construcción del primer interferómetro solar de ondas de radio de Colombia con el cual se tienen una mejor resolución de los datos gracias a la interferometría.