

Camino al 150 aniversario del Observatorio Astronómico de Córdoba 1871 - 2021

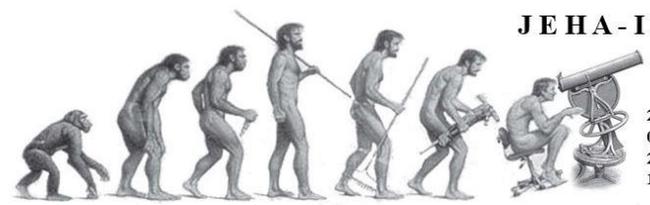
Ciclo de Seminarios pre JEHA - I

La evolución del concepto de observación en astronomía, un enfoque epistemológico

Maximiliano Bozzoli

6 de julio de 2021 - 14:00 h

Acceso al Meet: <https://meet.google.com/afw-xusn-fpq>



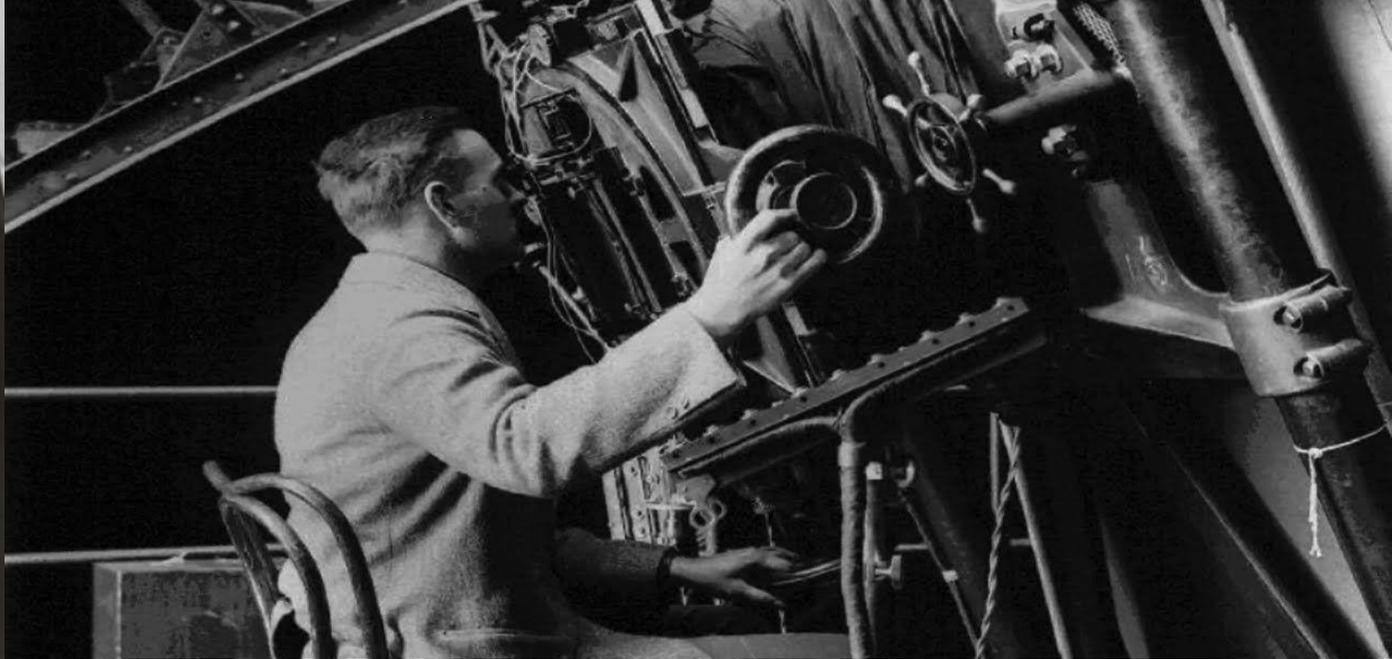
Universidad
Nacional
de Córdoba

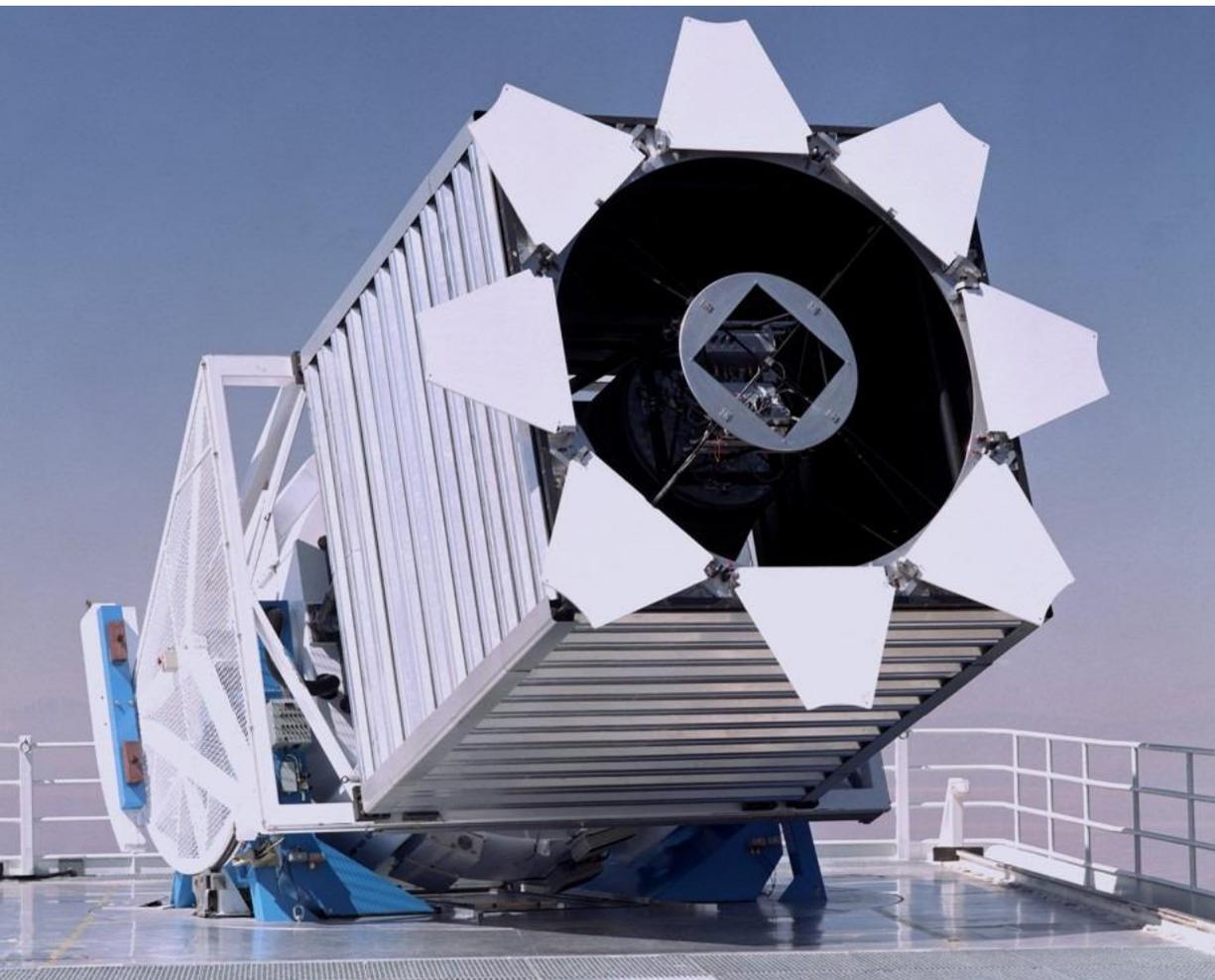
Delineamiento:

- Aproximación histórica:
 - Algunas consideraciones generales sobre la observación astronómica actual
 - Descripción sobre cómo la evolución tecnológica fue configurando nuevas técnicas y prácticas observacionales, las cuales dependen fuertemente de los avances tecnológicos de los instrumentos y de los auxiliares vigentes
- El concepto de observación:
 - Tratamientos clásicos de la noción de observación desde la historia de la FC
 - Caracterizaciones filosóficas, sensibles a las prácticas científicas, sobre la noción de observación (Hacking, Shapere, Kosso, Chang, Humphreys)
- Consideraciones finales:
 - La observación como concepto ampliativo que se nutre de otras nociones afines a las prácticas observacionales: experimentación, medición, información, representación visual, inferencia, evidencia, entre otras

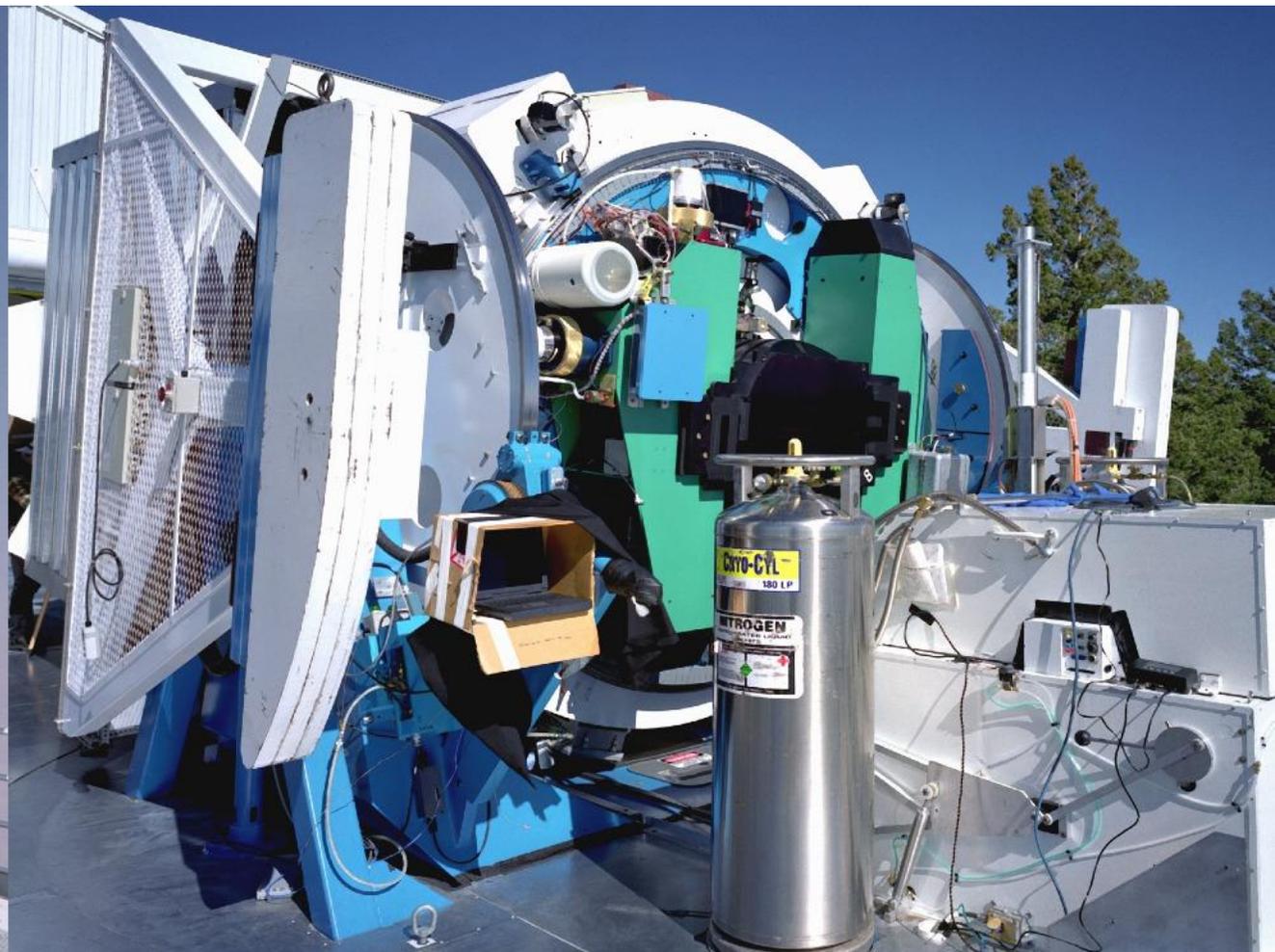
La observación astronómica contemporánea y sus instrumentos

- Escenario actual de la observación astronómica:
 - Instrumentos, accesorios y plataformas multi-instrumentales
 - Los grandes telescopios y el desarrollo de los detectores digitales
 - La automatización de los telescopios más recientes y los nuevos procedimientos observacionales
- De la observación astronómica visible a la invisible
- De la astronomía multi-onda a la astronomía de mensajeros múltiples
- Intercambios de la información: contrapartidas observacionales, identificación y clasificación de nuevas entidades en el universo





Telescopio *Sloan* de 2.5 metros

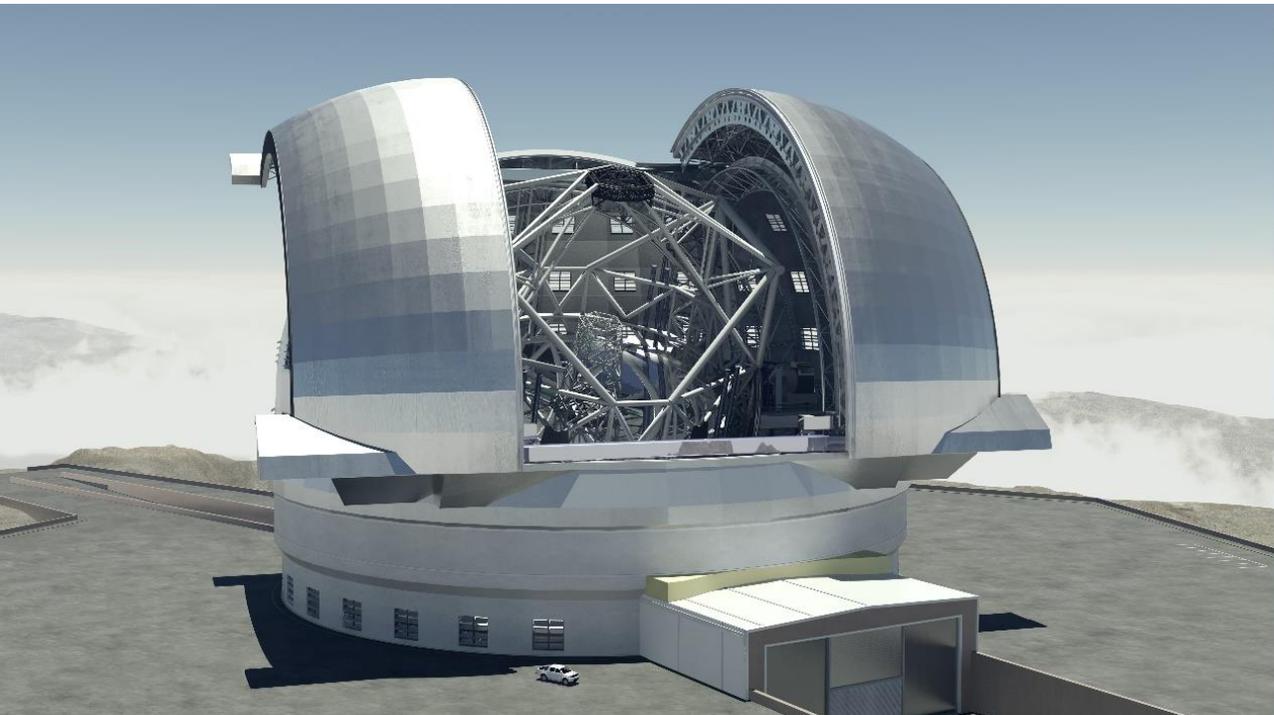


Instrumentos y detectores

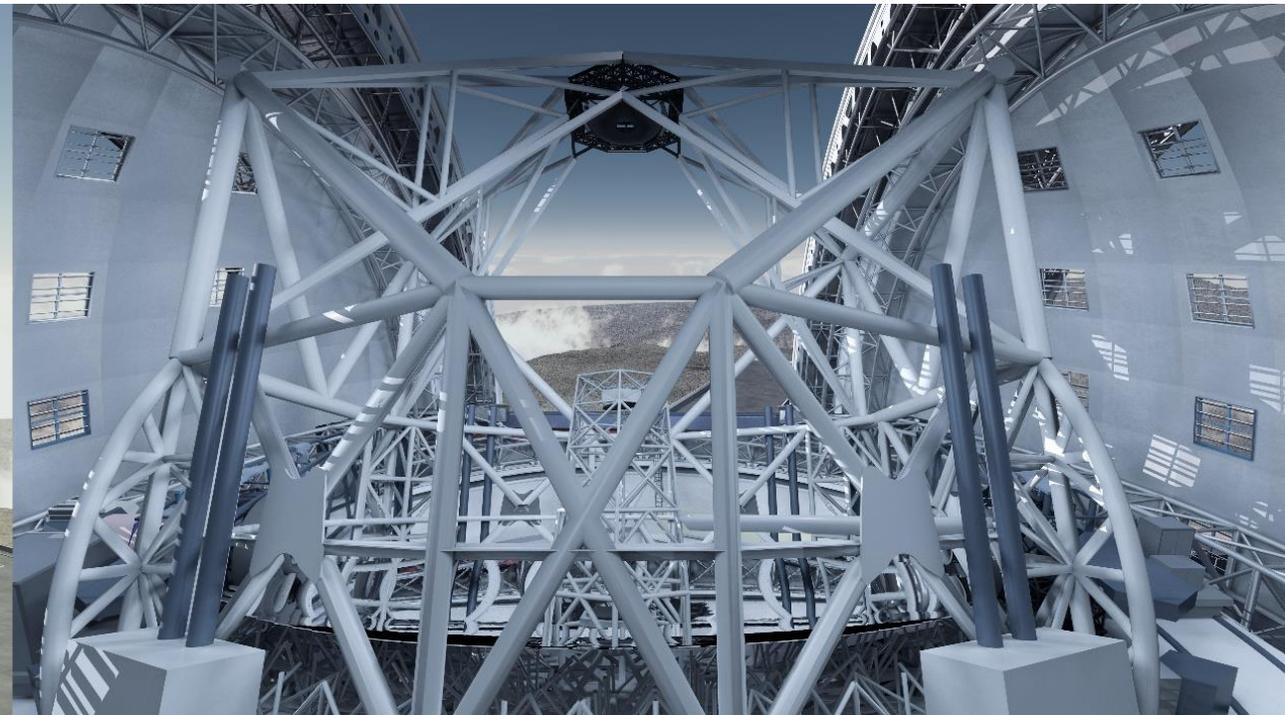


Plataforma del *Very Large Telescope* (VLT)

Atacama Large Millimeter Array (ALMA)



Extremely Large Telescope (ELT)



Maqueta de la estructura interna del ELT

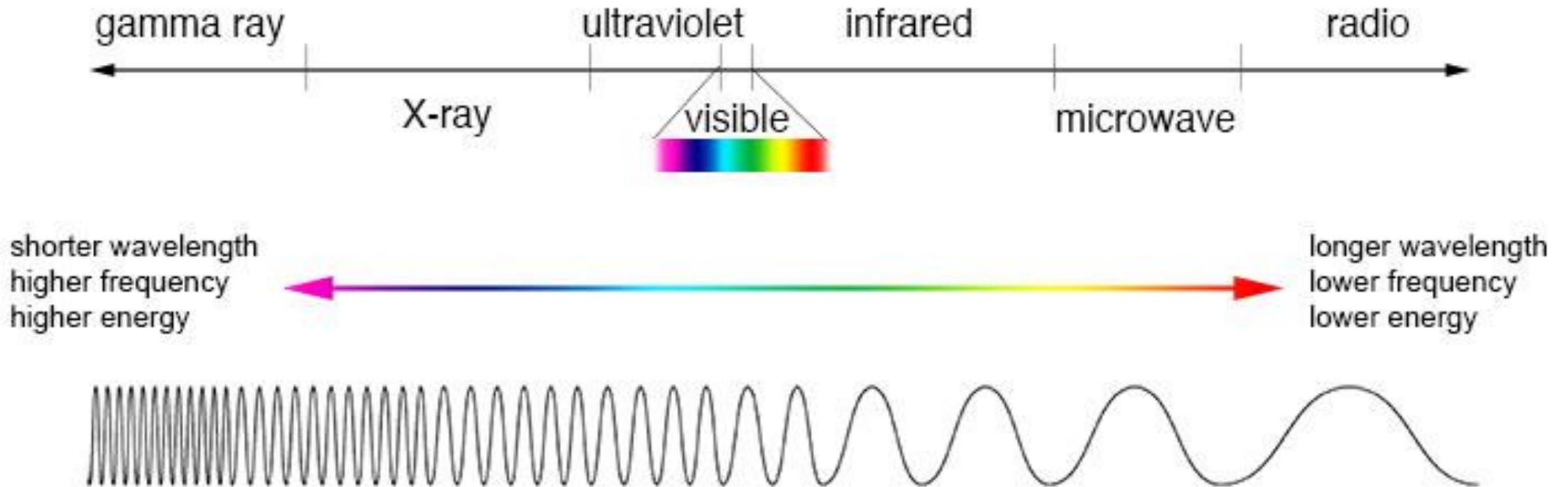


Clúster de la NASA en Columbia, 10240 CPUs



Barcelona, Clúster *Marenostrom*, 10240 CPUs

Espectro electromagnético



Radio

Microwave

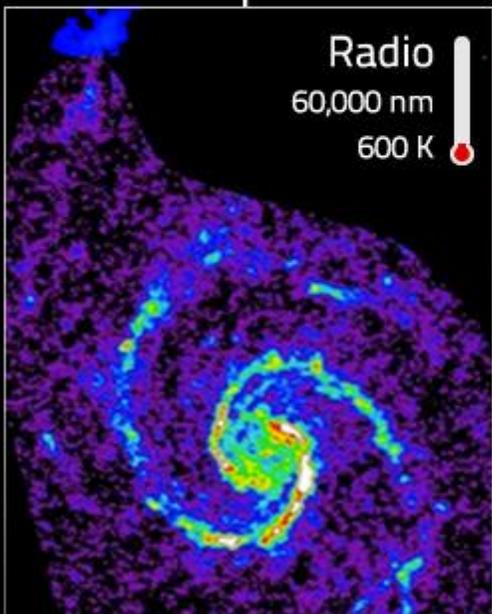
Infrared



UV

X-Ray

Gamma Ray



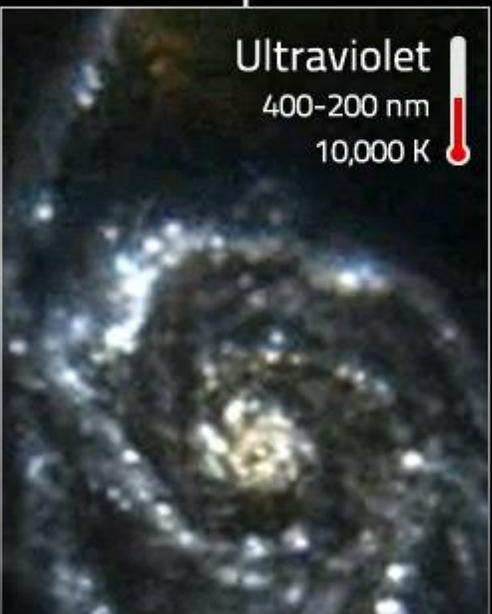
Radio
60,000 nm
600 K



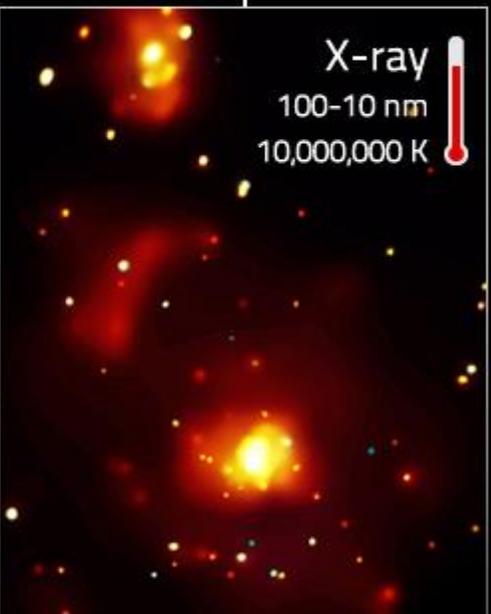
Infrared
1200-800 nm (10-3.6 um)
4,500 K



Optical
450-750 nm
6,000 K



Ultraviolet
400-200 nm
10,000 K



X-ray
100-10 nm
10,000,000 K

Multiwavelength Whirlpool Galaxy

COLD GAS: Radio waves reveal regions of gas cool enough for CO₂ molecules to exist.

COOL STARS: Infrared shows smaller cool red stars that make up most of the galaxy.

SOLAR STARS: Optical light comes from stars around the size of the Sun.

HOT STARS: Ultraviolet shows the larger hot blue stars that are less frequent in galaxies.

HOT GAS: X-rays are emitted from the hottest regions of gas where atoms are ionized.

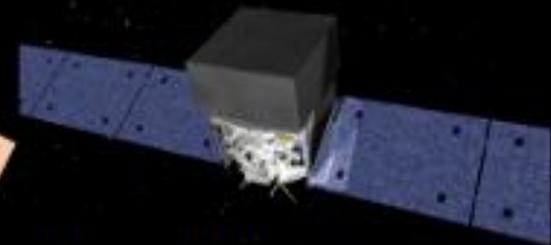
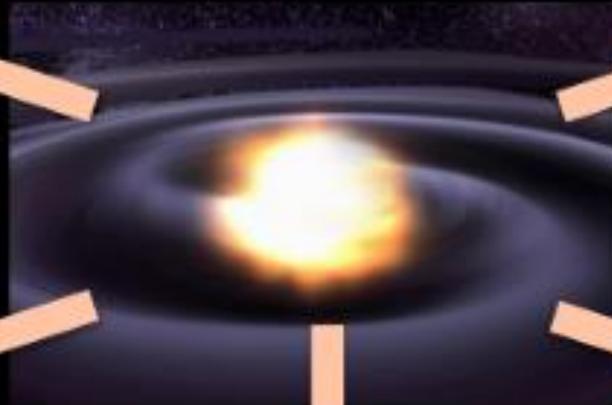
← COOL LOW ENERGY RADIATION ———— VISIBLE LIGHT ———— HOT HIGH ENERGY RADIATION →

Multi-messenger Astronomy with Gravitational Waves



Gravitational Waves

Binary Neutron Star Merger



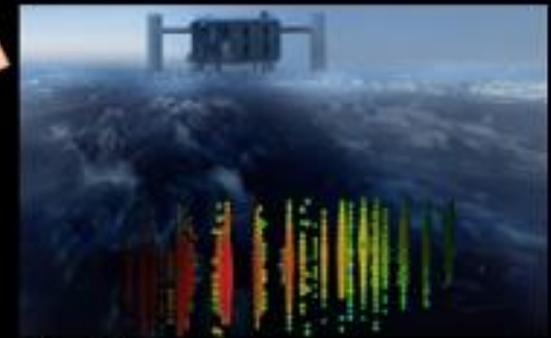
X-rays/Gamma-rays



Visible/Infrared Light



Radio Waves



Neutrinos

Conceptos de observación (I)

- Consideraciones contemporáneas: (Hanson – Hacking – Shapere)
 - Diferencias entre “ver”, “ver como” y “ver que”, el argumento de la carga teórica de la observación y el reconocimiento de patrones
 - De la representación a la intervención: la observación, los instrumentos, la “vida propia” de la experimentación y las observaciones dignas de atención (puras o pre-teóricas)
 - Usos diferentes (ver, inferir, medir, detectar, cuantificar, etc.)
 - Observar es captar la señal física emitida por la fuente hasta un receptor que transforma el contenido transmitido de tal señal en información accesible a los seres humanos
 - La observación depende del conocimiento disponible de la fuente, de la transmisión y de la recepción

Conceptos de observación (II)

- Consideraciones más recientes: (Kosso – Chang – Humphreys)
 - La noción de observabilidad está basada en objetos y en propiedades asociadas en términos de procesos causales
 - El concepto de observación hace referencia a la naturaleza física de la señal y a la señal como transporte de la información, cuyo contenido es dado mediante diversos niveles de interpretación
 - La observabilidad es fundamentada a partir de propiedades observables cualitativas y/o cuantitativas asociadas no sólo a objetos concretos, sino además a procesos físicos variados
 - Instrumentos como detectores de propiedades: la observación de los fenómenos se da a través de las relaciones y correlaciones entre las propiedades tanto observacionales, como simulacionales

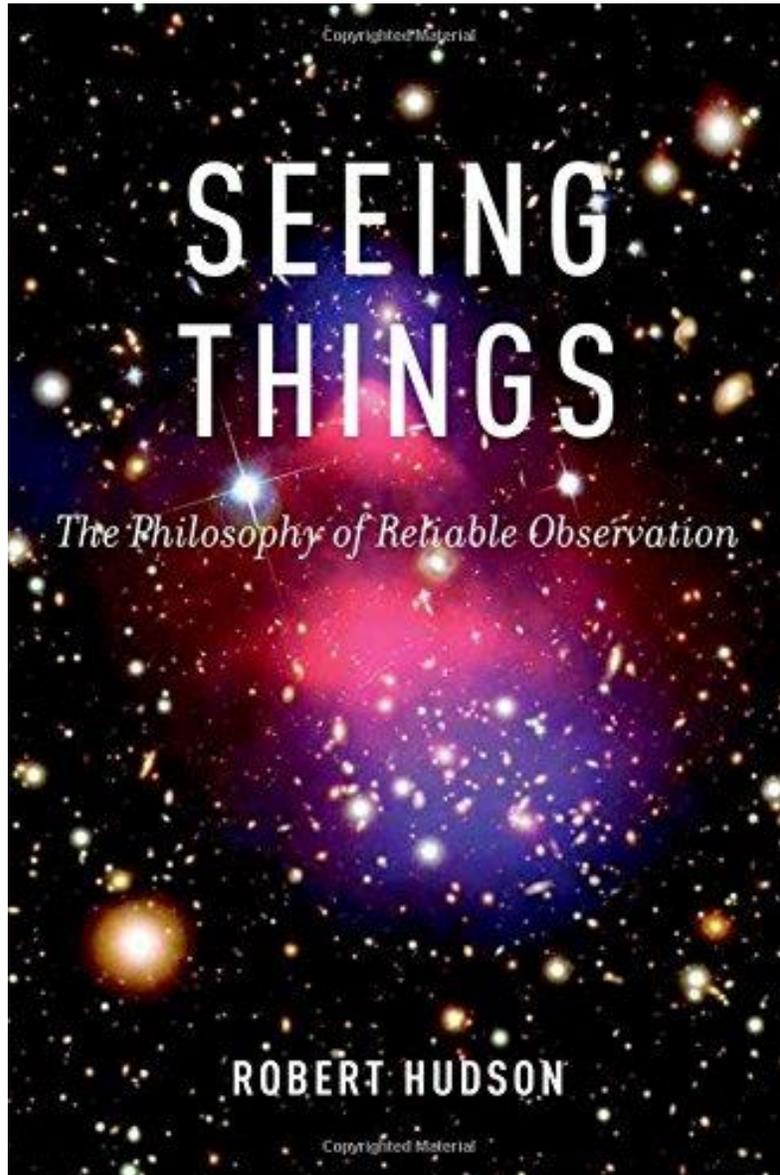
Observabilidad basada en propiedades:

- Continuidad entre entidades observables y entidades inobservables
- Fuerte dependencia de las prácticas de los adelantos tecnológicos de los instrumentos tanto observacionales como computacionales
- Las entidades son observadas a través de sus propiedades, mediante instrumentos con mecanismos de producción de datos variados
- Saltos inferenciales garantizados, de lo observado a lo inobservado
- Extensión de la evidencia observacional (no restringida a los sentidos)
- Identidad de la entidad (continuidad de los atributos observables)
- Identificación de propiedades, relaciones y correlaciones entre ellas
- Instrumentos como detectores de propiedades: en astrofísica, las observaciones podrían darse a través de modelos de simulaciones

Nociones afines a las prácticas observacionales

- Rostros de una experimentación débil:
 - Repensar la propuesta de Hacking, incorporando prácticas interventivas que, a través de instrumentos, permitan controlar y estabilizar ciertas propiedades de los fenómenos observados
- Representaciones visuales de datos:
 - Visión, visualización y la representación visual (natural y artificial)
 - El rol de las representaciones visuales en la validación cualitativa de observaciones y de simulaciones astrofísicas
- Tipos y grados de evidencia disponible:
 - Los datos sirven de evidencia de los fenómenos físicos
 - Las bases de datos proveen evidencia de múltiples fenómenos
 - Evidencia robusta: adquisición y reducción de datos autónoma

Evidencia y robustez



Hudson (2014) menciona que una evidencia es robusta cuando tal soporte es originado por múltiples fuentes, el cual permite confirmar a través de inferencias alguna teoría, hipótesis o conjetura. La mayoría de los filósofos de la ciencia han considerado esta noción como una estrategia efectiva al momento de asegurar la confiabilidad y la precisión de las bases de datos observacionales. Este autor refuerza esta idea al afirmar que dos procesos físicos distintos pueden ser empleados en la observación de algún fenómeno determinado. Ambos procesos son independientes entre sí y pueden corresponderse a partes distintas de la física, es decir, a diferentes teorías que los fundamentan.

Consideraciones finales:

- ¿Qué se considera actualmente una observación astronómica?, ¿cómo se lleva a cabo la misma? y ¿cuáles son sus “rostros” epistemológicos?
- ¿Cuáles son las conexiones entre los modelos de observación tradicional y los modelos de simulación? y ¿de qué manera podrían considerarse observaciones a través de simulaciones?
- Si los resultados arrojados por las simulaciones computacionales, son tomados como evidencia a favor, o en contra, de alguna hipótesis o teoría: ¿cuál es estatus epistémico de los datos simulados con respecto a aquellos logrados mediante la observación convencional? y ¿cómo se validarían ambos modelos de datos?
- Algunas reflexiones sobre una eventual clasificación de las observaciones: ¿de qué manera sería posible una liberación de los sesgos epistémicos y de los prejuicios metodológicos de los agentes epistémicos?, ¿es posible “observar” las observaciones, es decir, observar qué y cómo observa un observador?

¡Gracias por su atención!

maxibozzoli@ffyh.unc.edu.ar

Ciclo de Seminarios



Universidad
Nacional
de Córdoba



20 de abril – **“Historia de la astronomía en
14 hs. la formación de astrónomos”**



**Ing. Mgtr. Santiago
Paolantonio (MOA-UNC)**

18 de mayo – **“Hitos de la historia del OAC
14 hs. – Museo Astronómico”**



**Dr. David Merlo
(MOA-OAC-UNC)**

15 de junio – **“Patrimonio documental del OAC:
14 hs. colecciones bibliotecarias y archivísticas”**



**Bibl. Verónica Lencinas
(OAC/FFyH-UNC)**



**Bibl. Sofía Lacolla
(OAC/FFyH-UNC)**

6 de julio – **“La evolución del concepto de observación
14 hs. en astronomía, un enfoque epistemológico”**



**Dr. Maximiliano Bozzoli
(FFyH-UNC/CONICET)**

17 de agosto – **“Astronomía en el nivel
14 hs. secundario de Argentina”**



**Dr. Néstor Camino
(FHyCS-UNP/CONICET)**

14 de septiembre – **“Organización del Archivo de Placas del
14 hs. Observatorio Astronómico de Córdoba”**



**Lic. Tito Villanueva
(FFyH-UNC)**