

1. Observar

DES observó el cielo nocturno desde el telescopio Blanco de 4 metros, en el Observatorio Inter-Americano Cerro Tololo, arriba en los Andes de Chile. Las observaciones duraron 758 noches y fueron hechas entre 2013 y 2019. El cartografiado fotografió 5000 grados cuadrados del cielo meridional, lo que equivale a 1/8vo del cielo completo, en cinco filtros de colores de banda ancha en el rango óptico. Cada imagen que DES tomó del cielo duró 90 segundos, y se cubrió el mismo lugar unas 10 veces con cada filtro.



2. Detectar galaxias



DECam es la cámara de DES. Posee 570 Megapíxeles y puede detectar más de 150.000 galaxias en un solo disparo! Una sola exposición de DECam pesa unos ~0.5 GB después de comprimirla y DES colecciona ~300 exposiciones por noche. Para cada galaxia detectada, medimos la mayor cantidad de propiedades que podamos, como la posición, el color, la distancia y la forma.

5. Contar la historia del Universo

Después de identificar qué modelo del Universo puede describir nuestros datos satisfactoriamente, inferimos cuánta materia y energía oscura hay hoy y cuánta había en el pasado. Luego publicamos nuestros resultados en revistas científicas y en páginas web públicas para comunicar nuestros descubrimientos a la comunidad científica.



3. Hacer un mapa del Universo



Después de detectar y caracterizar las galaxias, hacemos un mapa del Universo. Si hemos sido capaces de medir la distancia a las galaxias (¡no es una tarea fácil!) podemos incluso aprender cómo estos mapas cambian a medida que el Universo evoluciona. Recuerda: cuando miramos más lejos en el espacio, también estamos mirando más atrás en el tiempo. Muchísima información está contenida en estos mapas, incluida cuánta materia y energía oscura hay en el Universo hoy y cómo ha evolucionado a lo largo del tiempo.

4. Estadística e interpretación

Para extraer e interpretar la información contenida en los mapas del Universo, calculamos varias propiedades estadísticas de los mapas de galaxias, como las funciones de correlación de dos puntos, que miden qué tan agrupadas están las galaxias. Estas herramientas nos permiten comprimir la información y comparar esas medidas con diferentes modelos del Universo. Utilizamos estadísticas bayesianas para obtener los valores e incertidumbres de los parámetros de nuestro modelo.



¿Qué hacen los cosmólogos en Dark Energy Survey?

Dark Energy Survey (DES), traducido como Cartografiado de la Energía Oscura, es una colaboración internacional que tiene como objetivo hacer un mapa de cientos de millones de galaxias, detectar miles de supernovas y encontrar patrones en la estructura cósmica que nos ayudarán a entender la naturaleza de la energía oscura. La energía oscura es una hipotética forma de energía introducida en los 1990s para explicar la expansión acelerada del Universo.

Colaboración Internacional

Más de 400 científicos de más de 25 instituciones de 7 países son parte de la colaboración DES, incluyendo a Estados Unidos, Brasil, Australia, España, Reino Unido, Alemania y Suiza.



Área de Observación de DES

El área de observación de DES tiene una forma extraña (en rojo). Esto evita la contaminación de la Vía Láctea y sus satélites y maximiza la superposición con otros estudios astronómicos. El óvalo completo representa todo el cielo.



Gran campo de visión

DES ha construido una cámara de 570 megapíxeles muy sensible, llamada DECam, que cubre 3 grados cuadrados del cielo con cada exposición. ¡8 veces más que el tamaño de la luna en el cielo!

