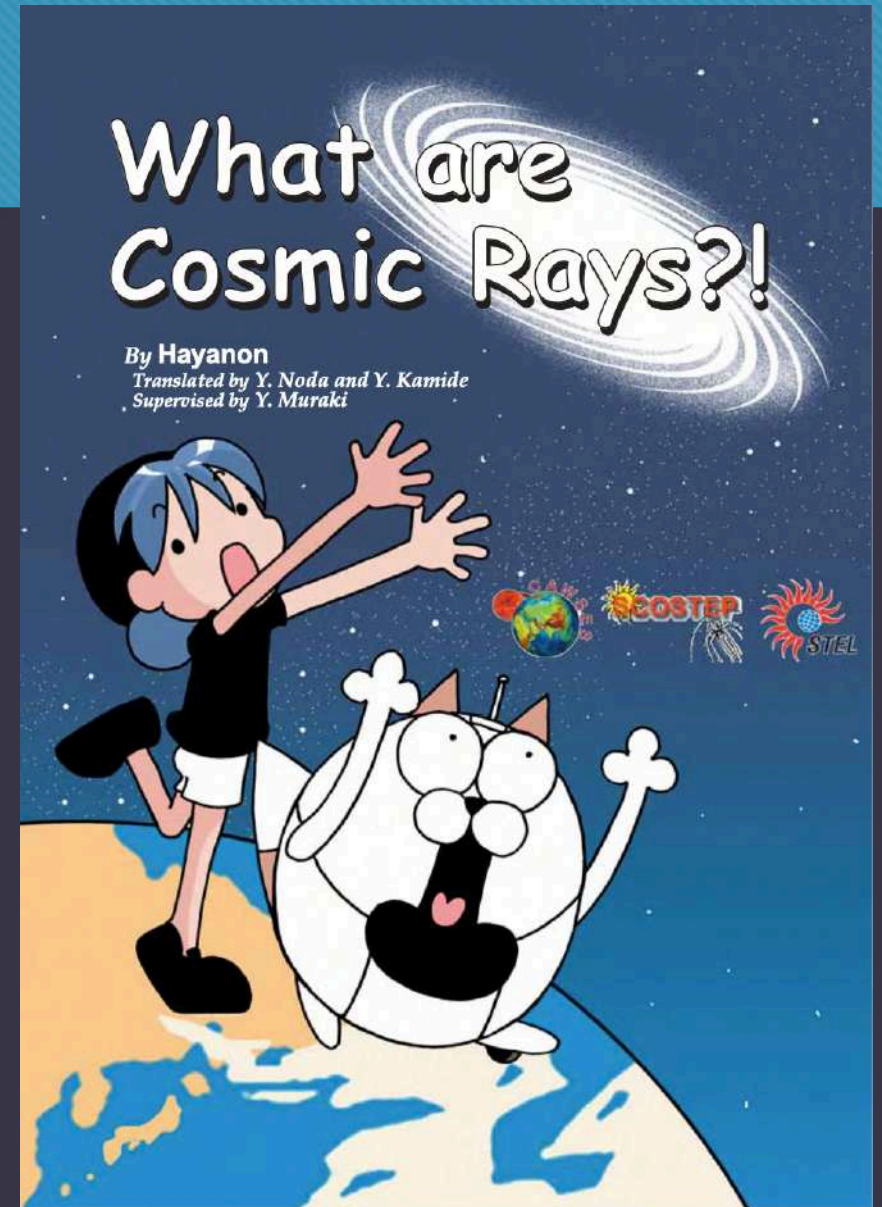


La Aventura de trabajar en el Observatorio de Rayos Cósmicos más grande del mundo

Historias en el vigésimo aniversario del Observatorio Pierre Auger

“El Observatorio de Rayos Cósmicos más grande del mundo”



Estamos bañados por rayos cósmicos





PROGRAMA DEL SIMPOSIO Y LA CELEBRACIÓN

Jueves 14 de Noviembre

- 09:00 - 09:45 Registro
- 09:45 - 13:00 Simposio científico
Feria de Ciencias (en paralelo)
- 13:00 - 15:00 Almuerzo (tiempo libre)
- 15:00 - 18:00 Simposio científico
Feria de Ciencias (en paralelo)
- 18:00 - 19:30 Recepción

Viernes 15 de Noviembre

- 09:00 - 13:00 Simposio científico
Feria de Ciencias (en paralelo)
- 13:00 - 18:00 Recorrido del Observatorio Auger
(El almuerzo será provisto)
- 20:30 - 22:00 Charla para público en general
(en castellano)

Sábado 16 de Noviembre

- 09:00 - 11:00 Reunión del Comité de Finanzas
- 09:30 - 12:00 Desfile, aniversario de Malargüe
- 13:00 - 15:00 Almuerzo (tiempo libre)
- 16:00 - 18:00 Celebración (Campus de Auger)
- 20:00 - 23:00 Recepción

Picture credits: The Pierre Auger Collaboration

Celebración de los
primeros 20 años del

OBSERVATORIO PIERRE AUGER

Malargüe, Argentina
14-16 de Noviembre de 2019

OBSERVATORIO PIERRE AUGER

Av. San Martín 304
Malargüe, Mendoza
Argentina

www.auger.org

Secretaría:

Rosa Pacheco (rosa@auger.org.ar)



RAYOS CÓSMICOS DE ULTRA ELEVADA ENERGÍA

Los rayos cósmicos son partículas cargadas que bombardean constantemente la Tierra y son uno de los mensajeros cósmicos que nos ayudan a entender nuestro universo. En las energías más altas, son menos desviado por los campos magnéticos galáctico y extragaláctico, lo que posiblemente abra una nueva ventana en astronomía, relacionada con las partículas cargadas. El objetivo del Observatorio Pierre Auger es estudiar la naturaleza y el origen de esos Rayos Cósmicos Ultra Energéticos (UHECR).

BREVE HISTORIA DEL OBSERVATORIO

El Observatorio Pierre Auger fue concebido por Jim Cronin y Alan Watson en la Conferencia Internacional de Rayos Cósmicos de 1991 en Dublín para abordar los misterios del origen y naturaleza de los rayos cósmicos de mayor energía. Estaba claro para ellos que solo un detector muy grande tendría la exposición para recopilar suficientes eventos que permitieran responder a las preguntas planteadas durante un siglo de experimentos anteriores. El diseño del Observatorio evolucionó al de un detector "híbrido" sistema que consta de un arreglo de 3000 km² de 1660 detectores de partículas monitoreados por 27 telescopios ópticos. Estas técnicas de detección complementarias registrarían tanto las partículas como la tenue luz de fluorescencia resultante de la cascada de partículas iniciada en la atmósfera por estos misteriosos rayos cósmicos.

1991 Concepto del Observatorio Pierre Auger

1995 Diseño del Observatorio

1999 Firma del Acuerdo Internacional

2001 Inicio de la construcción, con el "arreglo de ingeniería"

2004 Primeros resultados científicos

2008 Construcción completa, Inauguración

2015 Renovación del Acuerdo Internacional

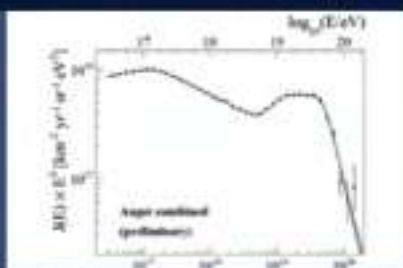
2016 Primera actualización de detectores en el campo

2019 Primera actualización de las antenas de radio

PRINCIPALES RESULTADOS DEL OBSERVATORIO

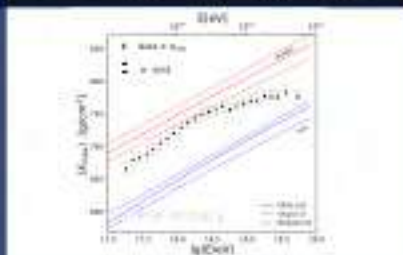
Confirmación de la existencia de una fuerte supresión de flujo en las energías más altas. Su origen aún no está completamente explicado.

[PoS(JOIC2019)430]



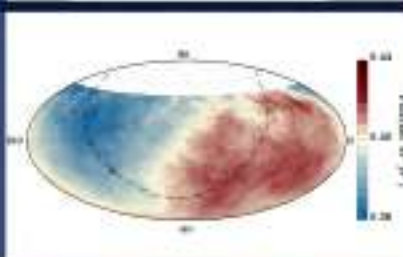
Primera indicación de que la composición primaria de los rayos cósmicos de ultra alta energía, es más pesada a energías más altas.

[PoS(JOIC2019)482]



Descubrimiento de anisotropía a gran escala en las direcciones de llegada de rayos cósmicos de ultra alta energía que indican que su origen está afuera nuestra galaxia

[Science 357 (2017) 1266.]



Anisotropías de escala intermedia, sugeridas por correlación con diferentes catálogos astrofísicos.

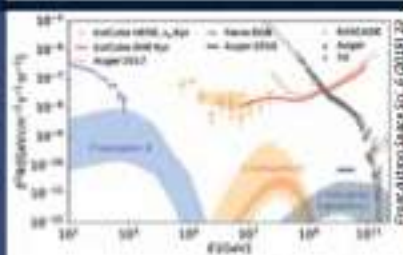
[ApJL 853:L29, 2018]



Mejor determinación de límites superiores en el flujo de partículas primarias neutrales de UHE y papel clave en el campo de la astrofísica multi-mensajero.

[JCAP 2910 (2019) 022]

[JCAP 1704 (2017) 009]



UN FUTURO BRILLANTE

Impulsado por los resultados científicos obtenidos hasta el momento, el Observatorio actualmente está experimentando una actualización („AugerPrime”), principalmente dirigida a mejorar la sensibilidad del detector de superficie a composición de masa primaria. Esto se realiza mediante la instalación de nuevos dispositivos electrónicos y un pequeño PMT, detectores adicionales y complementarios, que permiten una mejor separación de componentes electromagnéticos y muónicos de las lluvias de rayos cósmicos evento por evento,

- detectores de centelleo de superficie, una losa de centelleador y
- antenas de radio (30-80 MHz), grabando la señal de radio de cascadas atmosféricas extensas, ambos se instalarán encima de las estaciones existentes, y
- un conjunto de contadores de muones enterrados en la parte densa del arreglo (AMIGA).

Los observables agregados son críticos para seleccionar el subconjunto de lluvias que probablemente surjan de las primarias livianas, que a su vez pueden ser la clave para identificar y estudiar los aceleradores cósmicos fuera de nuestra propia galaxia.

En términos más generales, los datos recopilados con AugerPrime también se utilizarán para explorar la física de partículas en energías más allá de las accesibles en aceleradores terrestres, y quizás producir la observación de nuevos fenómenos físicos.



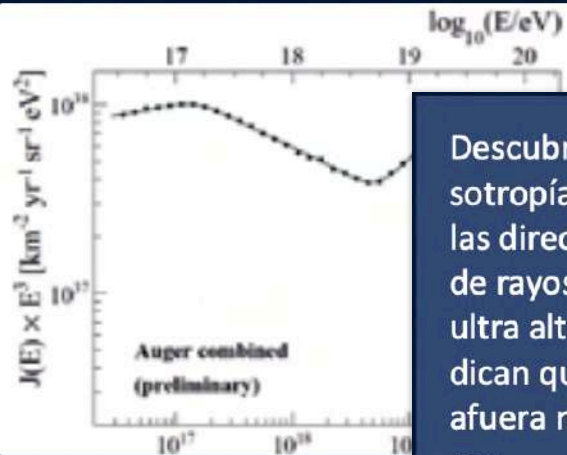
Frontiers in Physics, Sci. (2019) 7:4



Principales resultados

Confirmación de la existencia de una fuerte supresión de flujo en las energías más altas. Su origen aún no está completamente explicado.

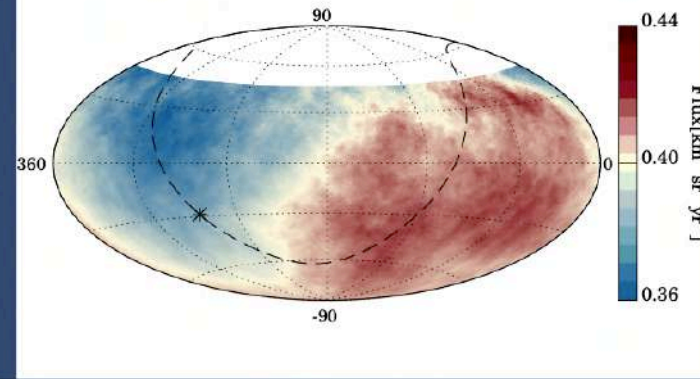
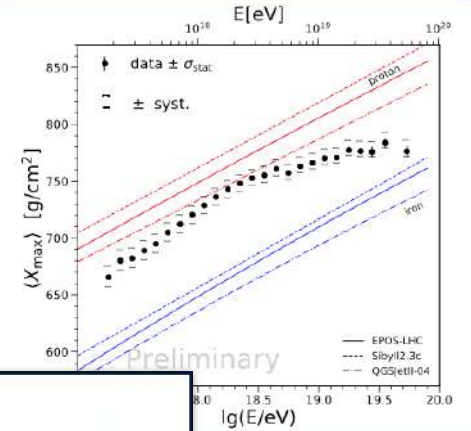
[PoS(ICRC2019)450]



Descubrimiento de anisotropía a gran escala en las direcciones de llegada de rayos cósmicos de ultra alta energía que indican que su origen está afuera nuestra galaxia

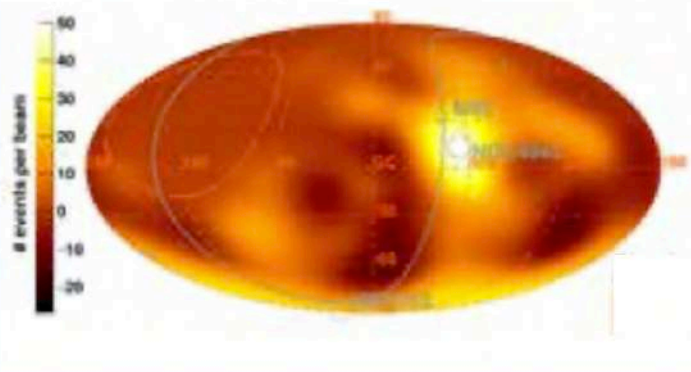
[Science 357 (2017) 1266.]

Primera indicación de que la composición primaria de los rayos cósmicos de ultra alta energía, es más pesada a energías más altas.



Anisotropías de escala intermedia, sugeridas por correlación con diferentes catálogos astrofísicos.

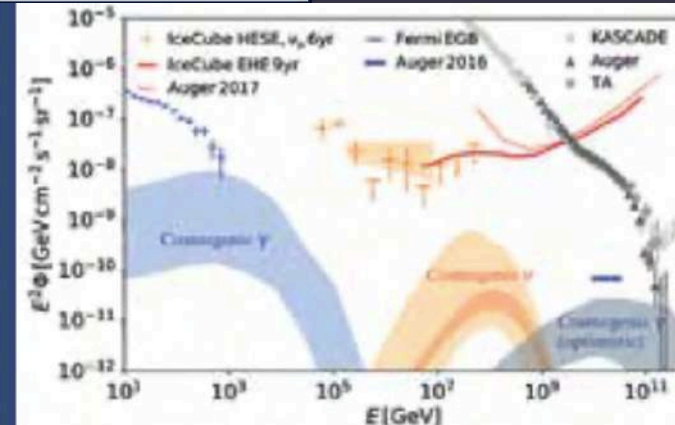
[ApJL 853:L29, 2018]



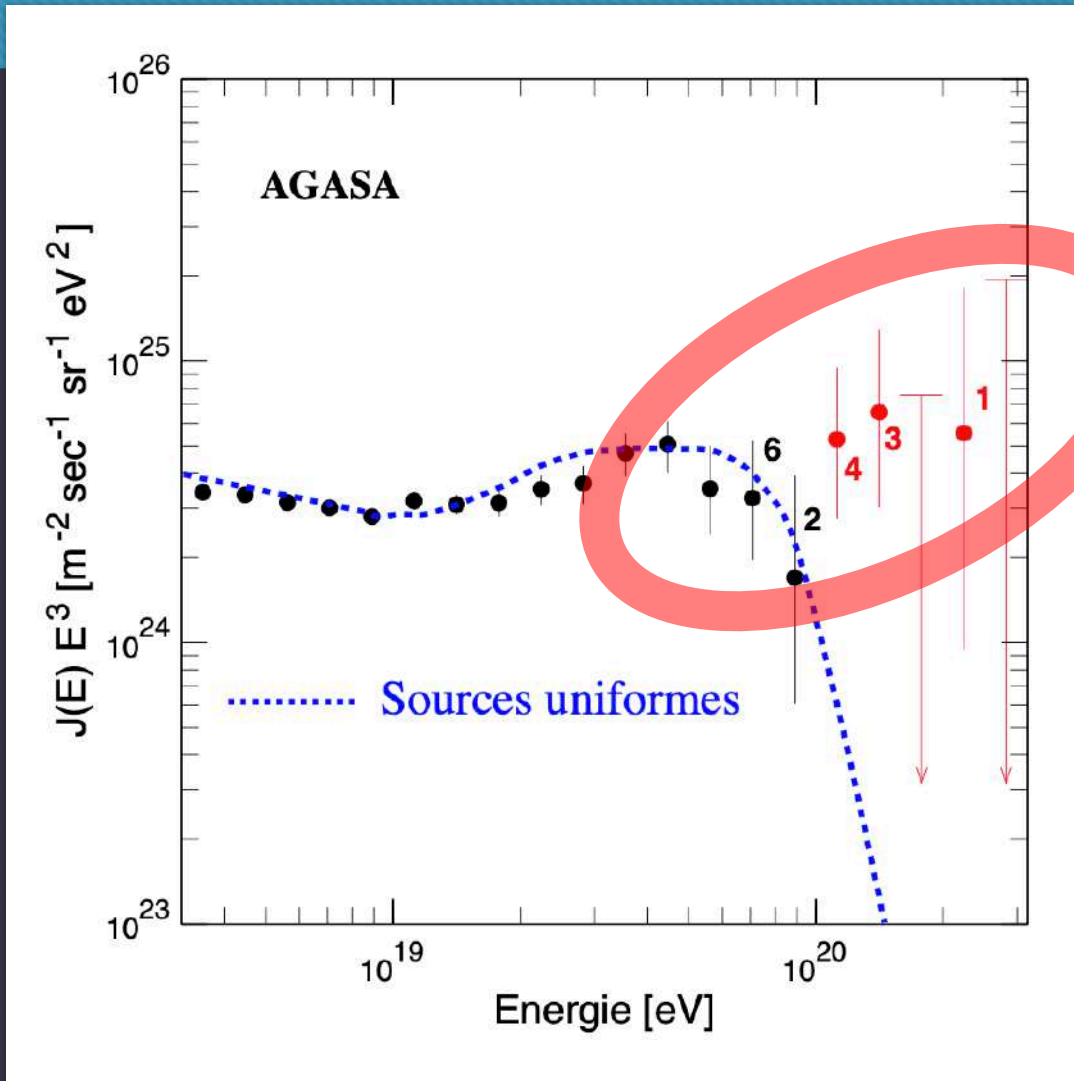
Mejor determinación de límites superiores en el flujo de partículas primarias neutrales de UHE y papel clave en el campo de la astrofísica multi-mensajero.

[JCAP 1910 (2019) 022]

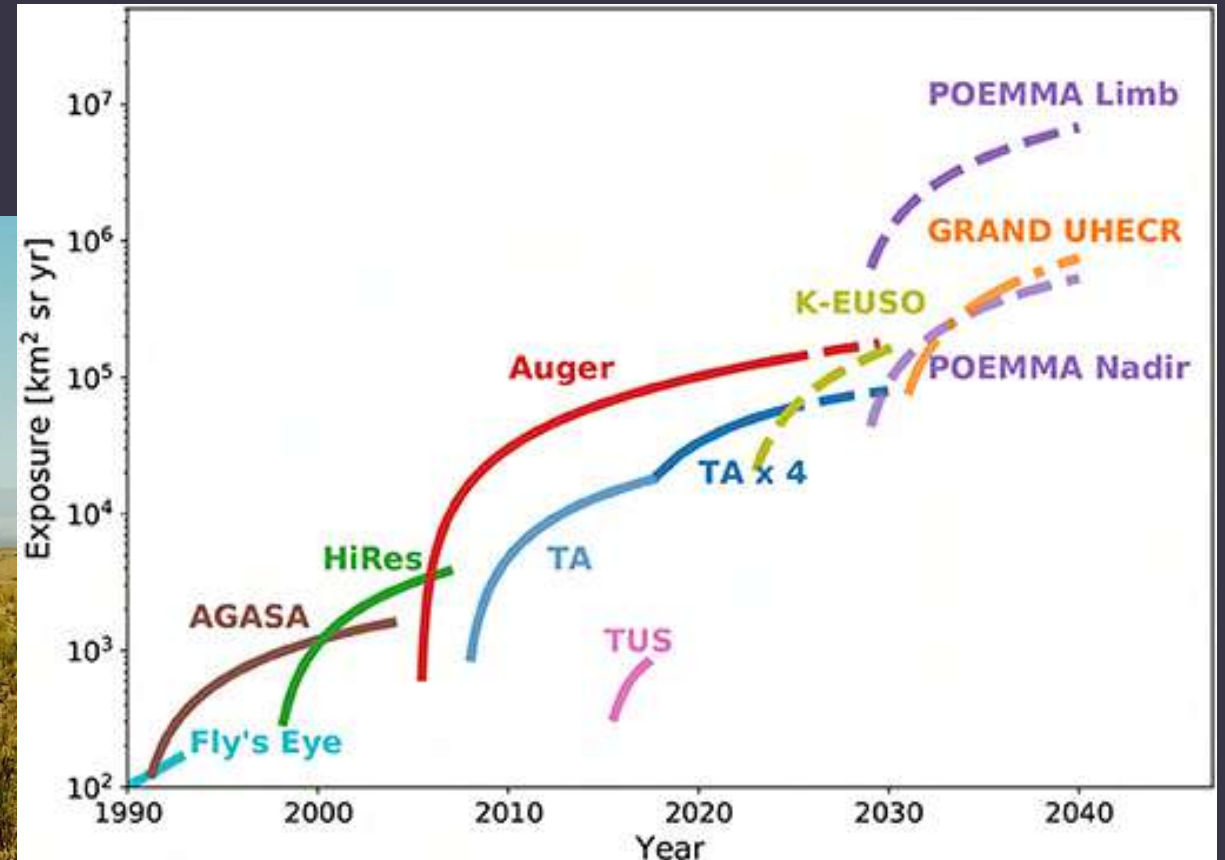
[JCAP 1704 (2017) 009]



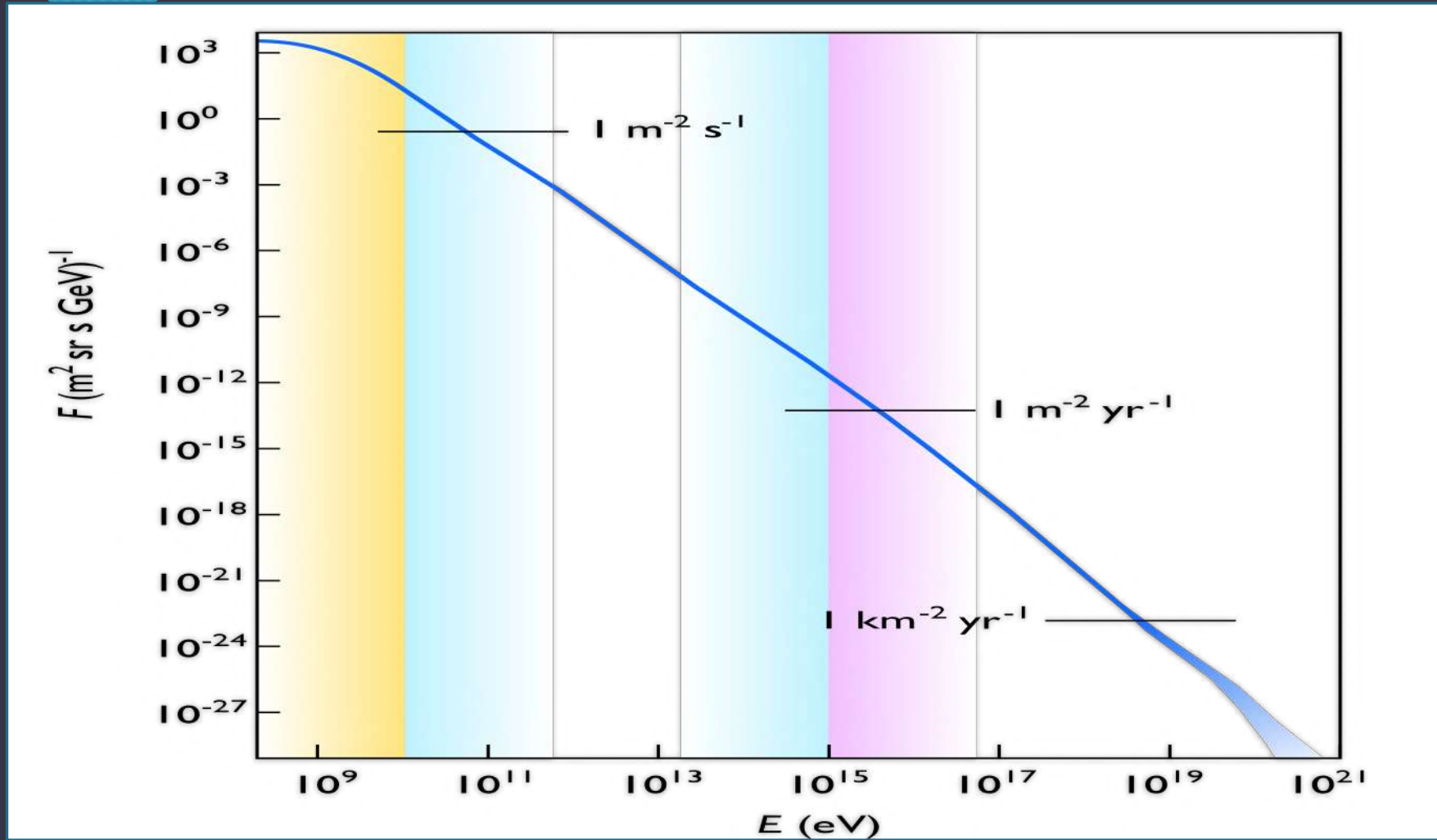
La situación hace 20 años



La ciencia como construcción histórica colectiva



¿Cuántos rayos cósmicos nos llegan?



Auger

TA

AGASA

¿Qué es el Observatorio Pierre Auger?



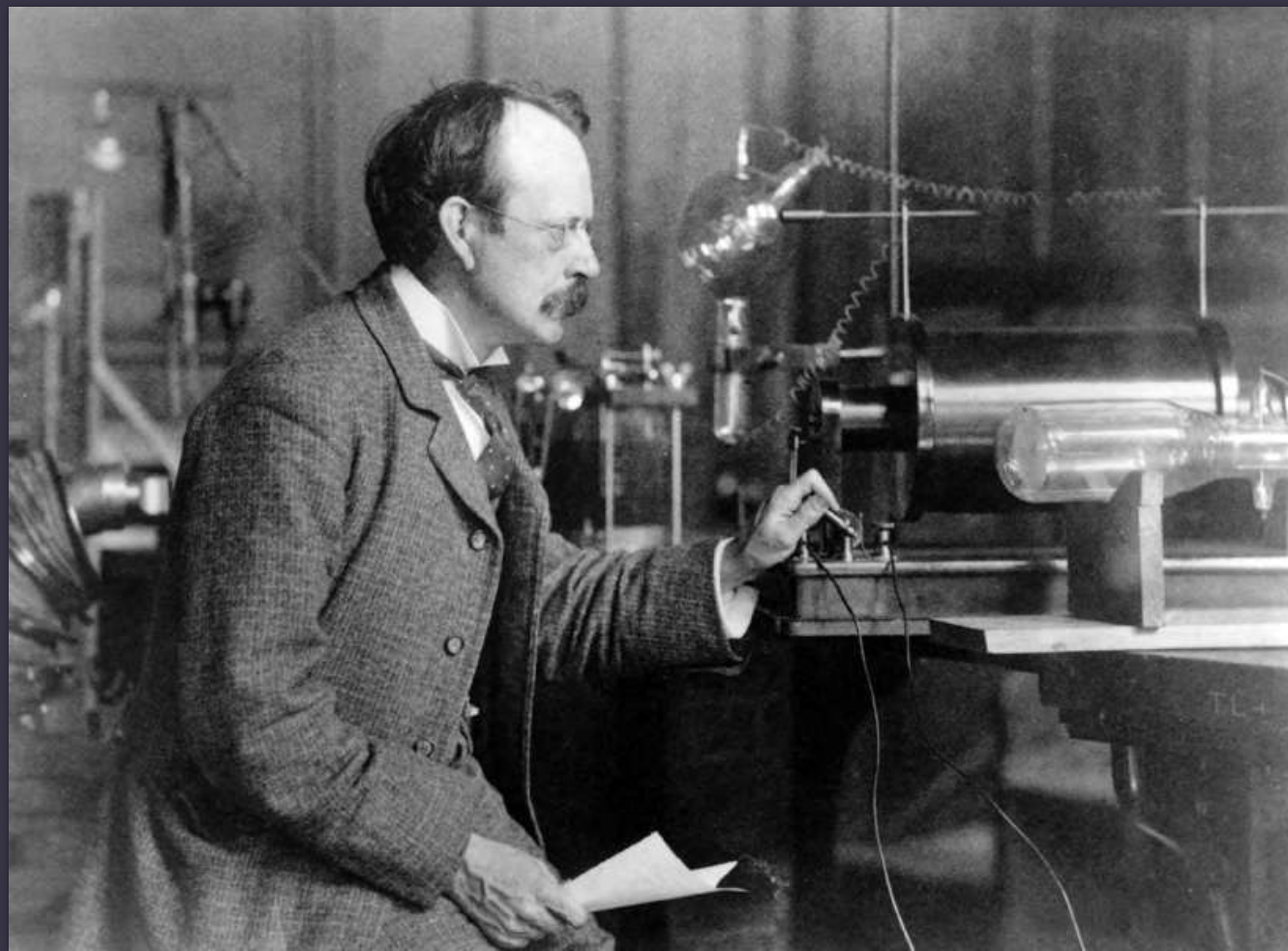
¿Qué es el Observatorio Pierre Auger?



¿Qué es un científico según Google?



¿Qué es un científico según Google?



¿Qué es un científico según Google?



¿Qué es un científico para nosotros?



Carla, científica

¿Cómo se trabaja en el Observatorio Pierre Auger? Un ejemplo: instalar un detector



Cyril Lachaud, francés
Richi Meyhandan, australiano

A veces, la camioneta no quiere



Alan Watson, fundador del Observatorio
Ingomar Allekotte, Project manager

A veces, el camino no quiere



A veces, el terreno no quiere



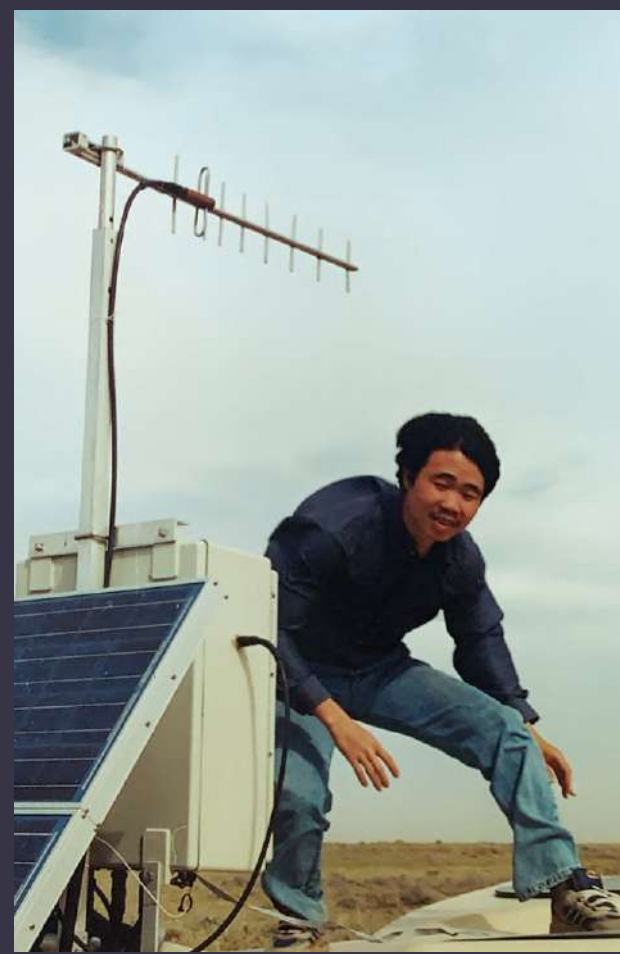
Se trabaja con grúas



Se trabaja con taladros



Se trabaja con expertos



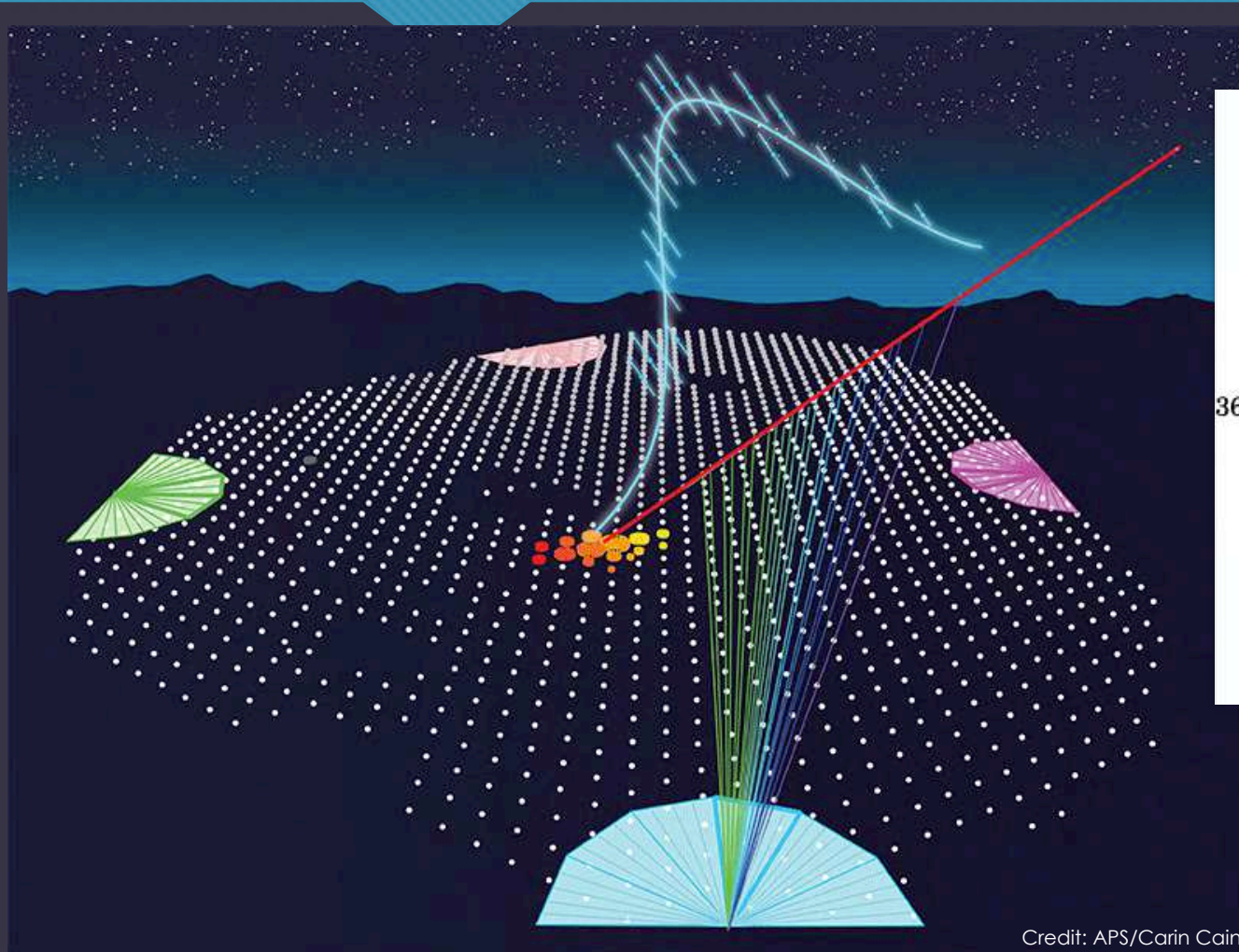
Se mejora el detector



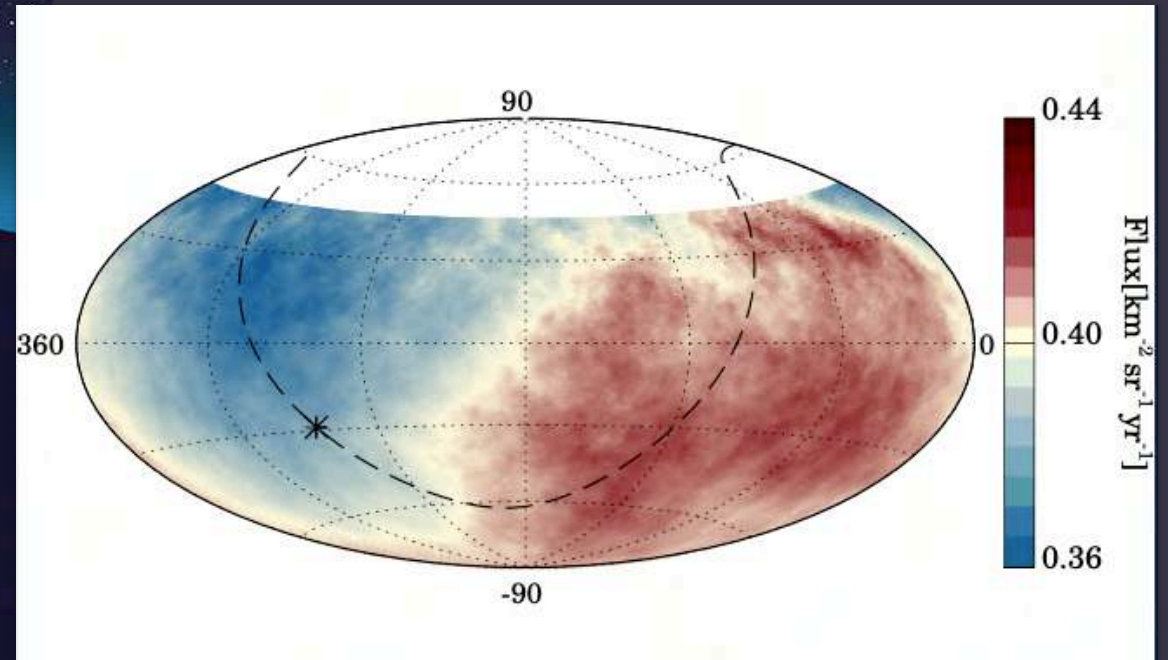
A veces no todo sale como previsto



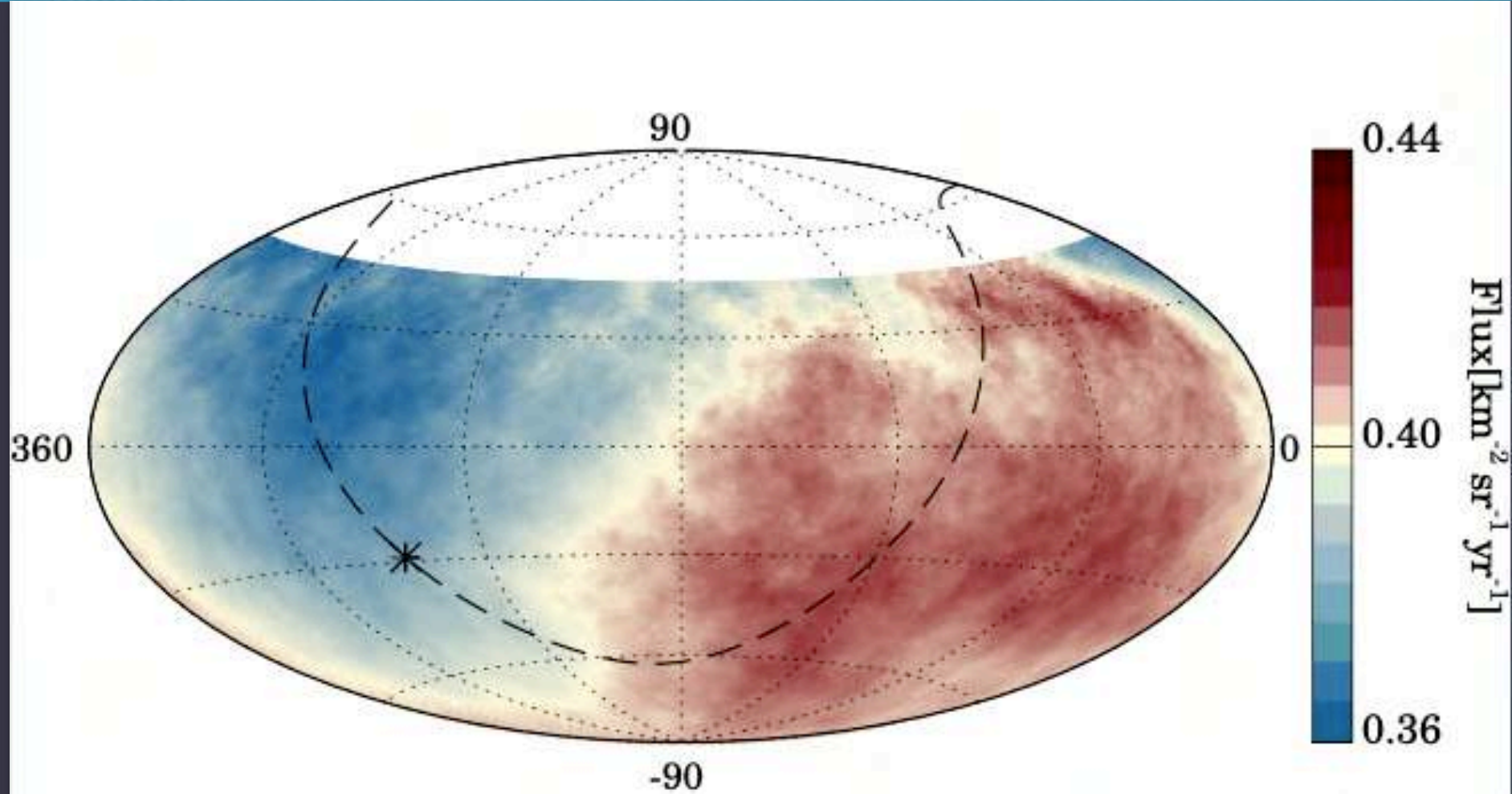
Pero siguiendo esforzándose, llegan los resultados



Credit: APS/Carin Cain



Hoy: un nuevo paradigma



Mañana: contestar preguntas claves

- ¿Qué fuente tiene suficiente energía para acelerar los rayos cósmicos a las más altas energías que estamos observando?
¿Se pueden identificar?
- ¿Tenemos que construir un observatorio más grande aún o ya tendremos las respuestas necesarias con la mejora del Observatorio que iniciamos hace 4 años?
- ¿Entendemos la física a esas energías o tenemos que modificar lo que extrapolamos de los aceleradores para poder explicar nuestras observaciones?

Continuará...

