

The background features a cosmic scene with a bright, glowing galaxy core in the center, surrounded by a field of stars and nebulae. Overlaid on this are several black hexagonal shapes of varying sizes, some of which are semi-transparent, creating a layered, geometric effect. The overall color palette is dark, dominated by blues, greys, and blacks, with a bright yellowish-white light source at the center.

El género de la materia

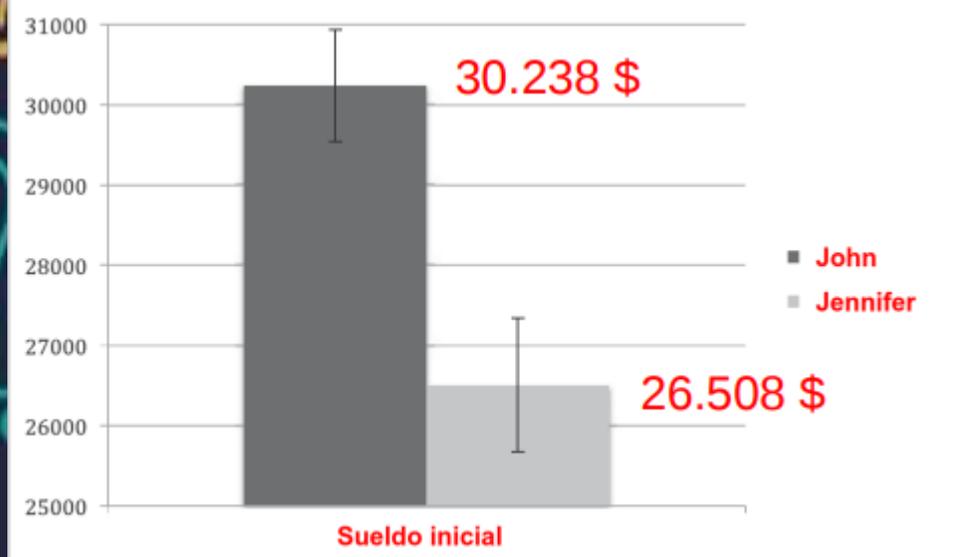
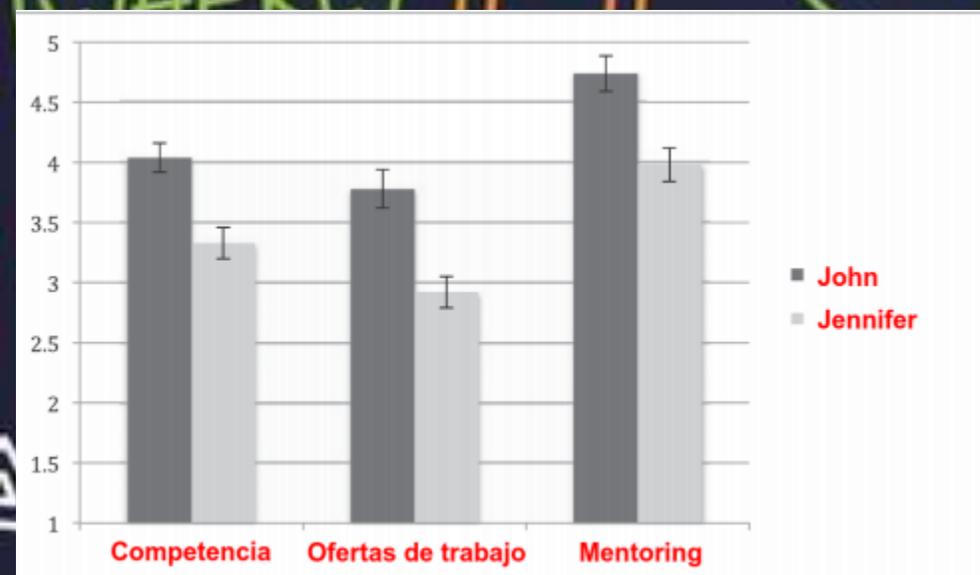
Alejandra Aguirre Santaella

11 de febrero de 2021

Efecto John-Jennifer

Este experimento fue ideado en 2012 por un grupo de la universidad de Yale. Utilizaron una muestra de 127 personas y concluyeron que John era visto más competente que Jennifer por sus contratadores, sin importar el género de estos.

<https://www.pnas.org/content/109/41/16474>

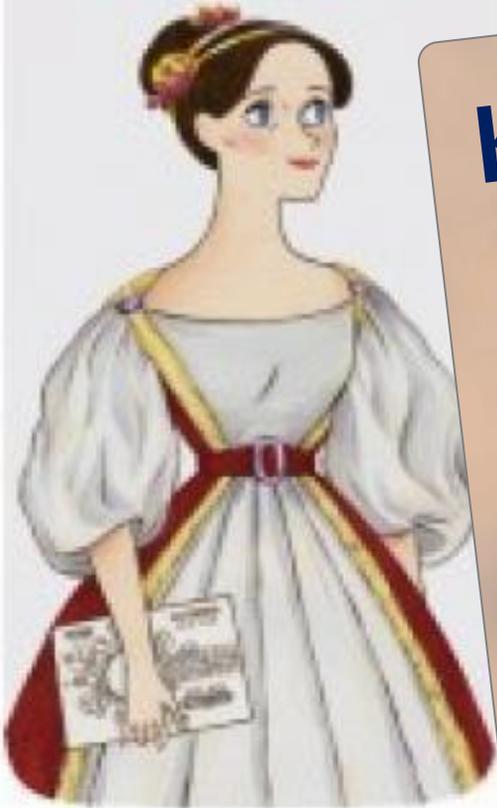


Science faculty's subtle gender biases favor male students

PNAS

Corinne A. Moss-Racusin^{a,b}, John F. Dovidio^b, Victoria L. Brescoll^c, Mark J. Graham^{a,d}, and Jo Handelsman^{a,1}

ADA LOVELACE



Katie Bouman

<http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=562982>

Katie Bouman, investigadora del MIT, fue crucial para crear el algoritmo que permitió la hazaña. Sin embargo, en las redes sociales surgieron voces que minimizan su rol.

Tras aparecer en los medios, pronto comenzaron a surgir voces en las redes sociales que cuestionaron su trabajo. Decían que Bouman solo había sido responsable de una pequeña parte de (casi) un millón de líneas de código que tenía el software utilizado [...]

Jocelyn Bell

<https://hipertextual.com/2015/10/jocelyn-bell-astrofisica-nobel>

De todas formas, Bell también ha asegurado que le ha ido mejor en la vida sin ese galardón: "Mi matrimonio se hubiera roto inmediatamente porque mi marido no habría podido aceptar que su mujer le superara profesionalmente y ganara todo ese dinero del premio".

Algunos casos
de mujeres
reales





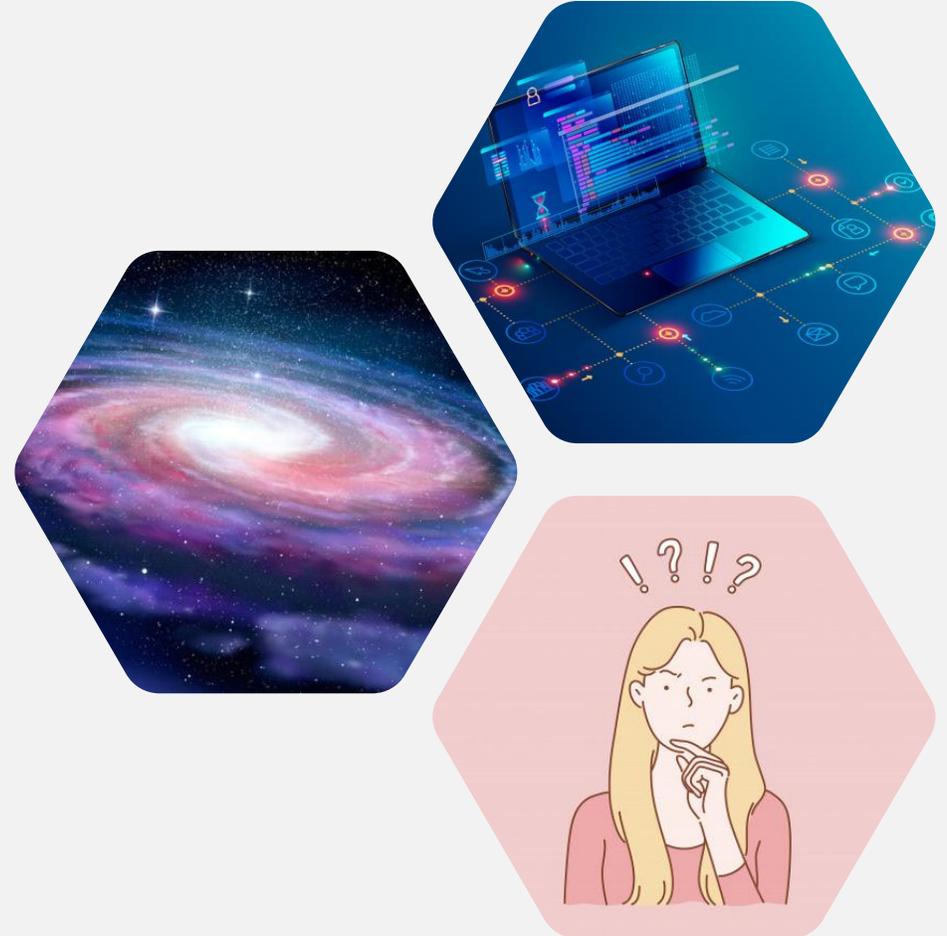
Y yo, ¿cómo he llegado hasta aquí?

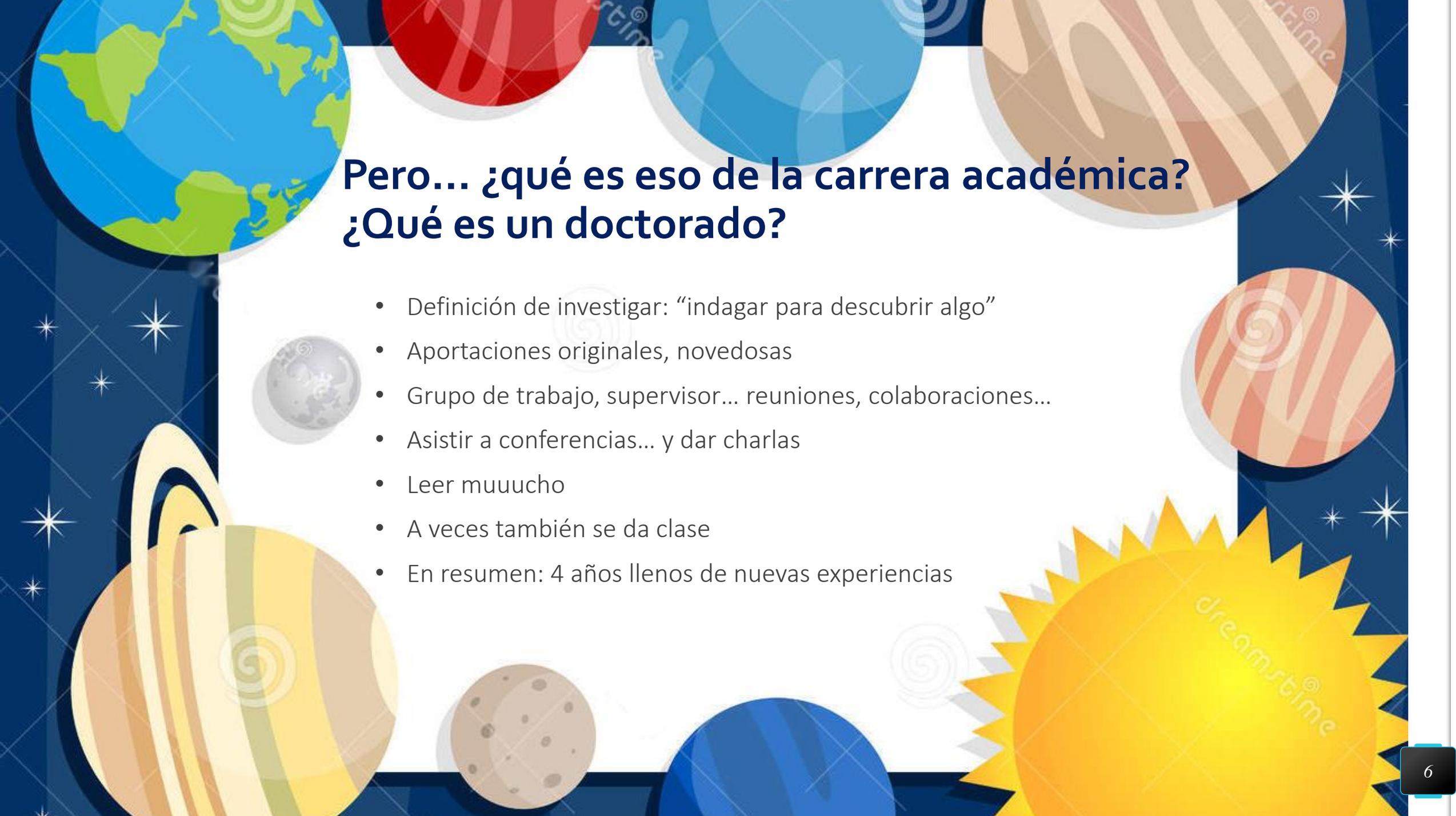
De informática a materia oscura...
pasando por un doble grado

Un pequeño resumen de mi historia académica

- ¿Qué quieres ser de mayor?
- Descubriendo el Universo
- La transición de Bachillerato a la Universidad
- Un verano de redescubrimiento computacional
- La fusión de dos pasiones
- ¿Y ahora qué?

```
each: function(e, t, n) {
  var r, i = 0,
      o = e.length,
      u = N(e);
  if (n) {
    if (a) {
      for (; o > i; i++)
        if (r = t.apply(e[i], n), r !== !1) break
    } else
      for (i in e)
        if (r = t.apply(e[i], n), r !== !1) break
    } else if (a) {
      for (; o > i; i++)
        if (r = t.call(e[i], i, e[i]), r !== !1) break
    } else
      for (i in e)
        if (r = t.call(e[i], i, e[i]), r !== !1) break;
    return e
  },
  trim: b && !b.call("\ufeff\u00a0") ? function(e) {
    return null == e ? "" : b.call(e)
  } : function(e) {
    return null == e ? "" : (e + "").replace(C, "")
  },
  makeArray: function(e, t) {
    var n = t || [];
    return null != e && (N(Object(e)) ? x.merge(n, "string" == typeof e ? [e] : e) : h.call(n, e)), n
  },
  isArray: function(e, t, n) {
    var r;
    if (t) {
      if (n) return n.call(t, e, n);
      for (r = t.length, n = n ? 0 > n ? Math.max(0, r + n) : n : 0; r > n; n++)
        if (n in t && t[n] === e) return n
    }
  }
}
```





Pero... ¿qué es eso de la carrera académica? ¿Qué es un doctorado?

- Definición de investigar: “indagar para descubrir algo”
- Aportaciones originales, novedosas
- Grupo de trabajo, supervisor... reuniones, colaboraciones...
- Asistir a conferencias... y dar charlas
- Leer muuucho
- A veces también se da clase
- En resumen: 4 años llenos de nuevas experiencias

Y ¿qué es eso de la materia oscura?

Primero os diré lo que NO es:

- Agujeros negros (o quizá sí, pero no necesariamente)
- Antimateria
- Energía oscura

En astrofísica y cosmología, se denomina materia oscura a un tipo de materia que corresponde a algo menos del 30% de la densidad de energía del universo. Su nombre hace referencia a que no emite ningún tipo de radiación electromagnética.

(lo suyo sería llamarla “materia invisible”)

Pero si no se ha observado nunca...
¿cómo sabemos que existe?

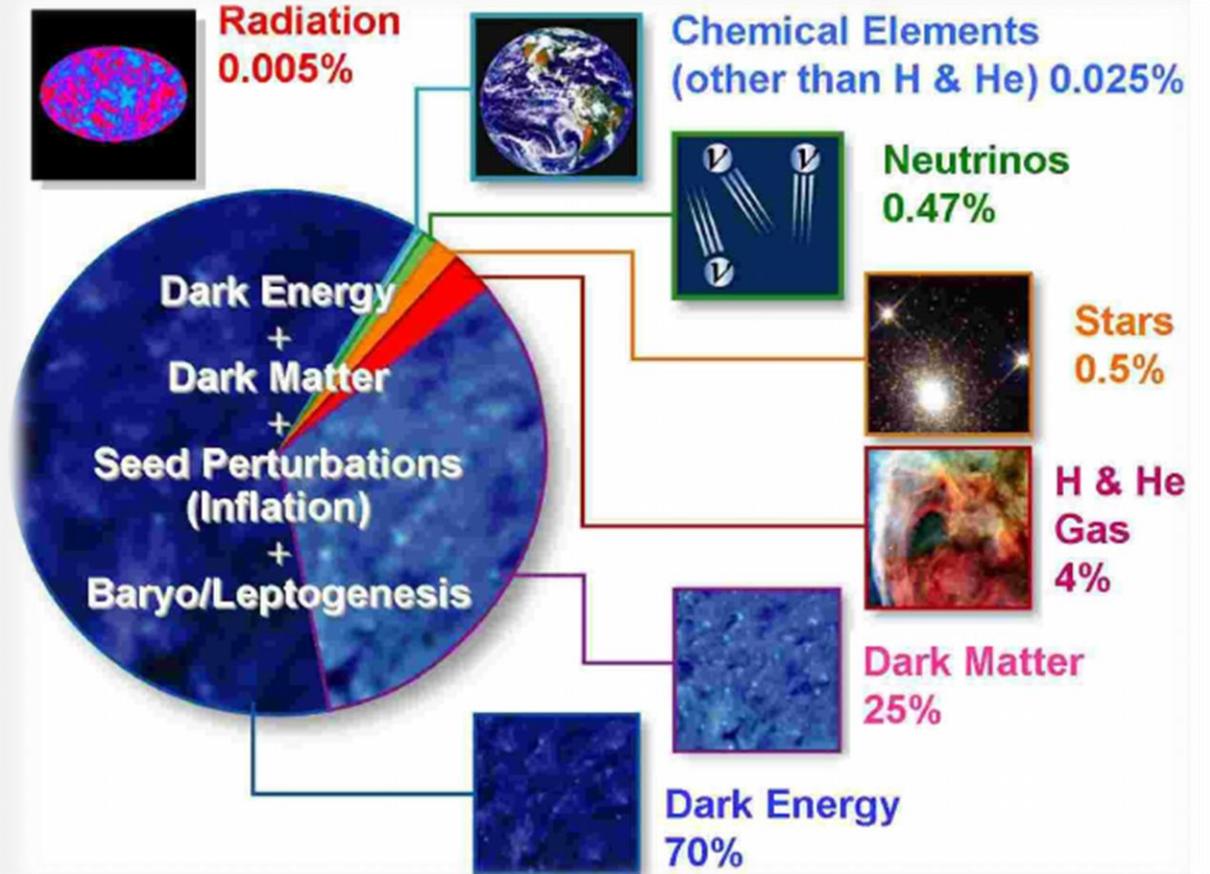
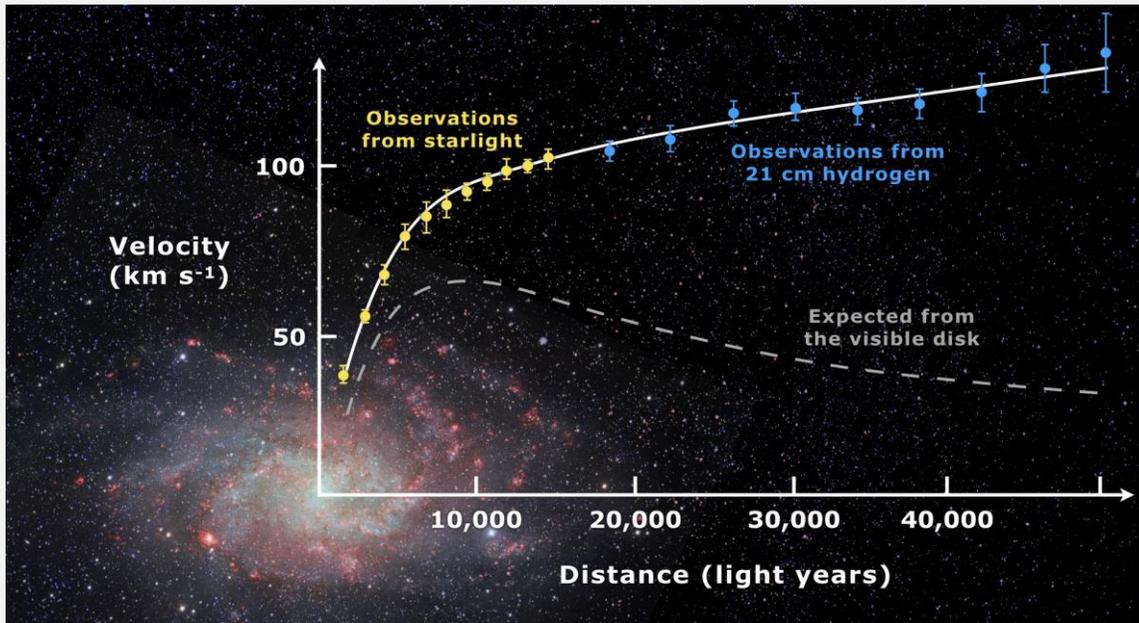
En realidad, ¡no lo sabemos! Pero creemos que sí por varias razones.



Y ¿qué es eso de la materia oscura?

Uno de los principales motivos por los que consideramos que la materia oscura ha de estar presente en nuestro Universo viene dado por las curvas de rotación de las galaxias.

Si la única masa de la galaxia fuese la que somos capaces de observar, la curva de velocidad de las estrellas según su distancia al centro seguiría la línea gris. Sin embargo, nuestras medidas nos dan como resultado la línea blanca: necesitamos más masa. La materia oscura se encarga de proporcionárnosla.

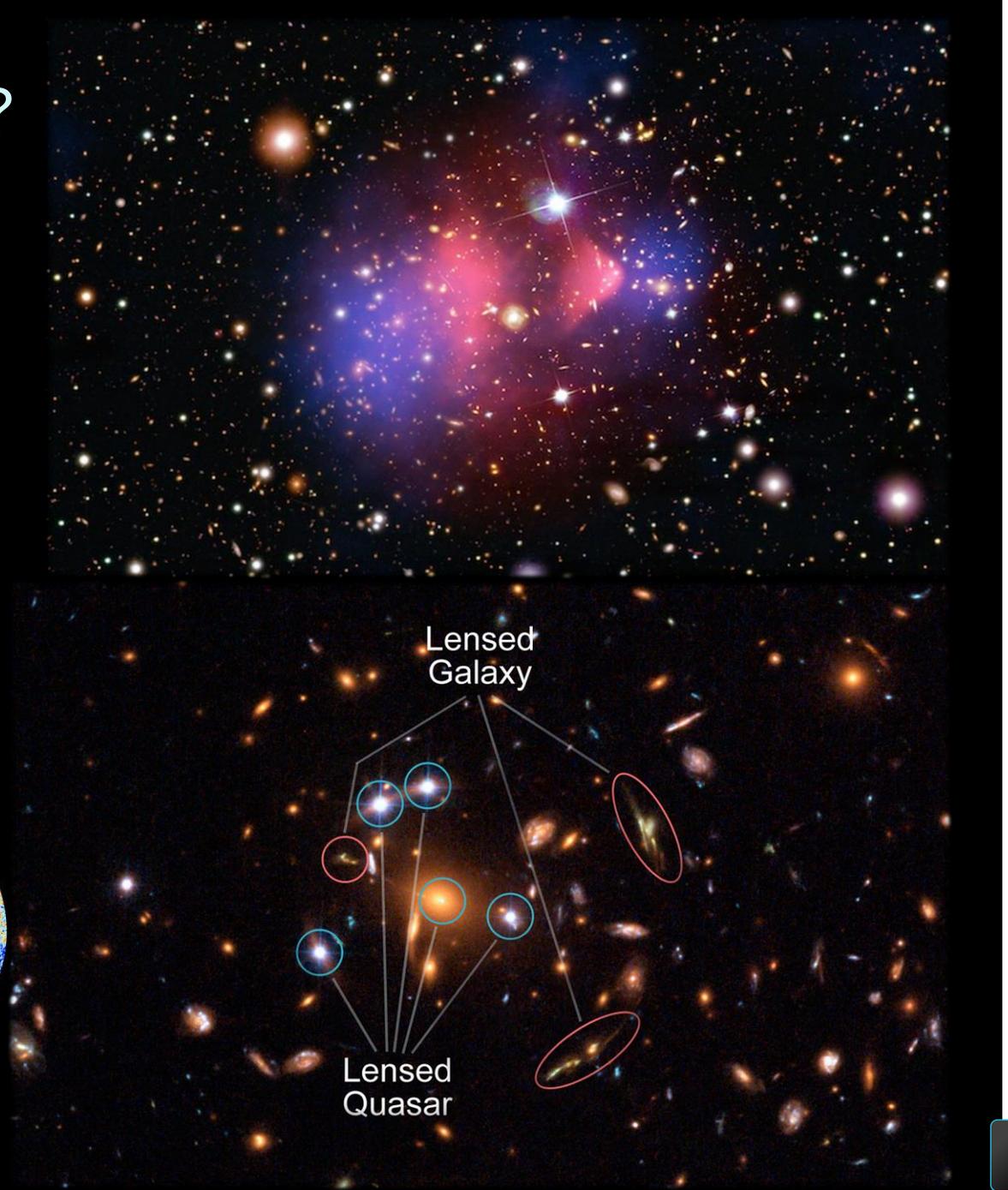
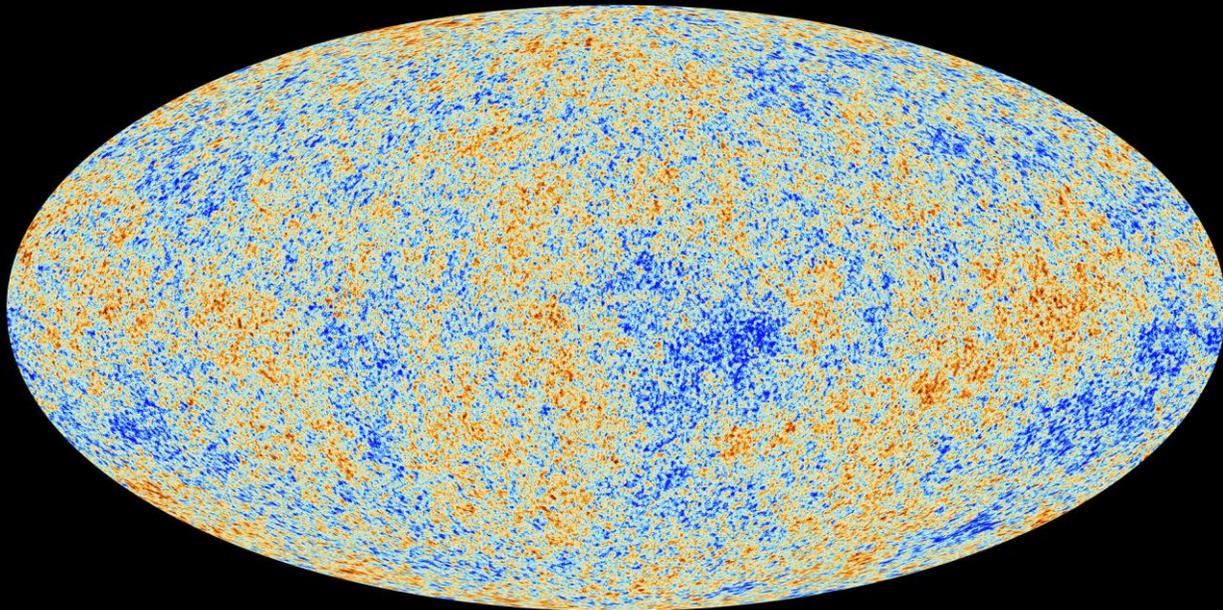


Por cierto... esto lo descubrió también una mujer, Vera Rubin

Y ¿qué es eso de la materia oscura?

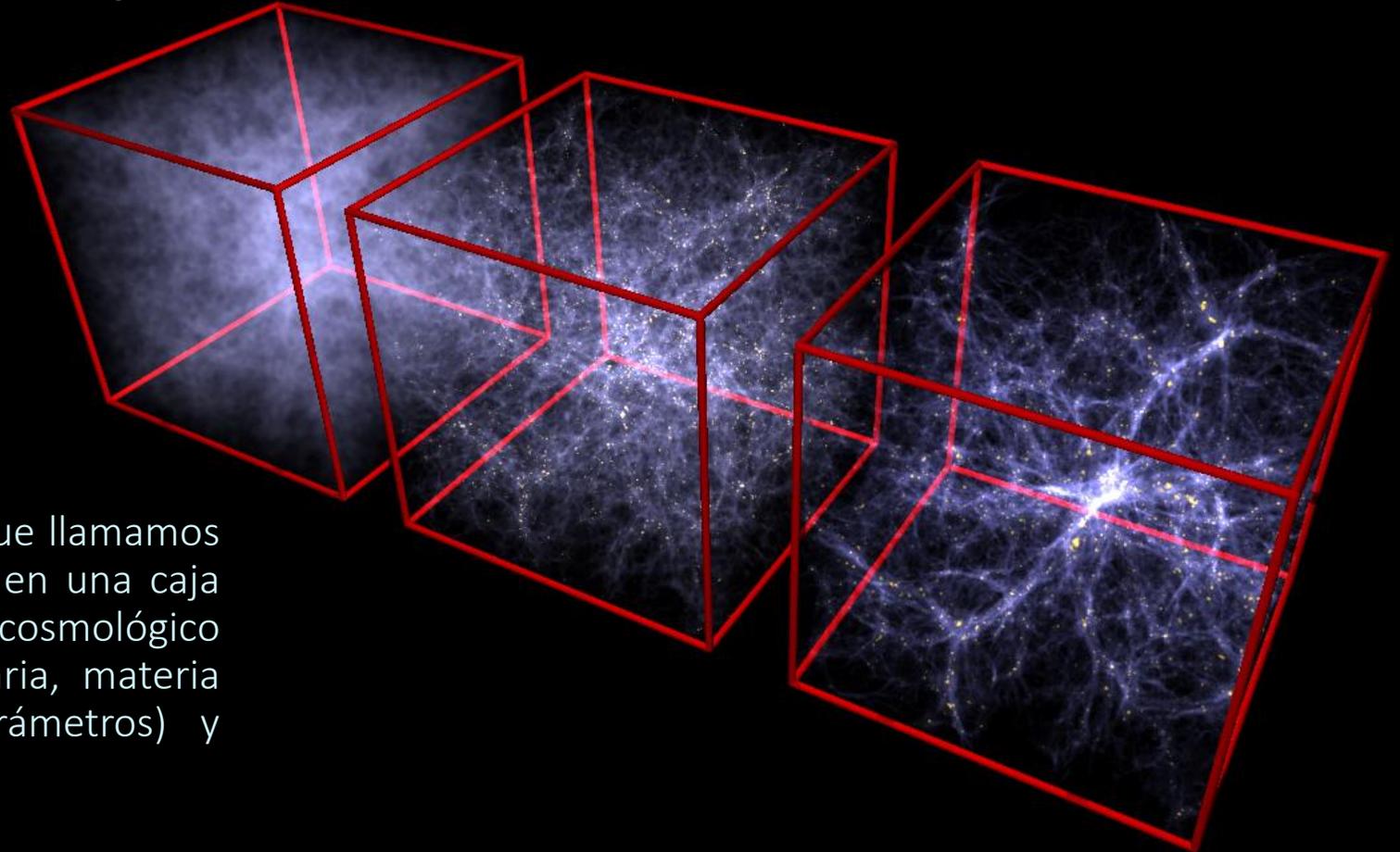
Hay muchas otras evidencias observacionales para considerar la existencia de materia oscura:

- Anisotropías del fondo cósmico de microondas
- Efectos de lentes gravitacionales
- Formación de estructuras en el Universo
- Cúmulo Bala
- ...¡y muchas más!



Formación de estructuras

Es un proceso jerárquico. Si la materia oscura es fría (no relativista) primero se formarán estructuras pequeñas, que irán agrupándose dando lugar a estructuras cada vez más grandes.



Para estudiar este proceso utilizamos lo que llamamos simulaciones cosmológicas: introducimos en una caja las condiciones iniciales del modelo cosmológico estándar (distribución de materia ordinaria, materia oscura y energía oscura, y otros parámetros) y dejamos que evolucione en el tiempo.

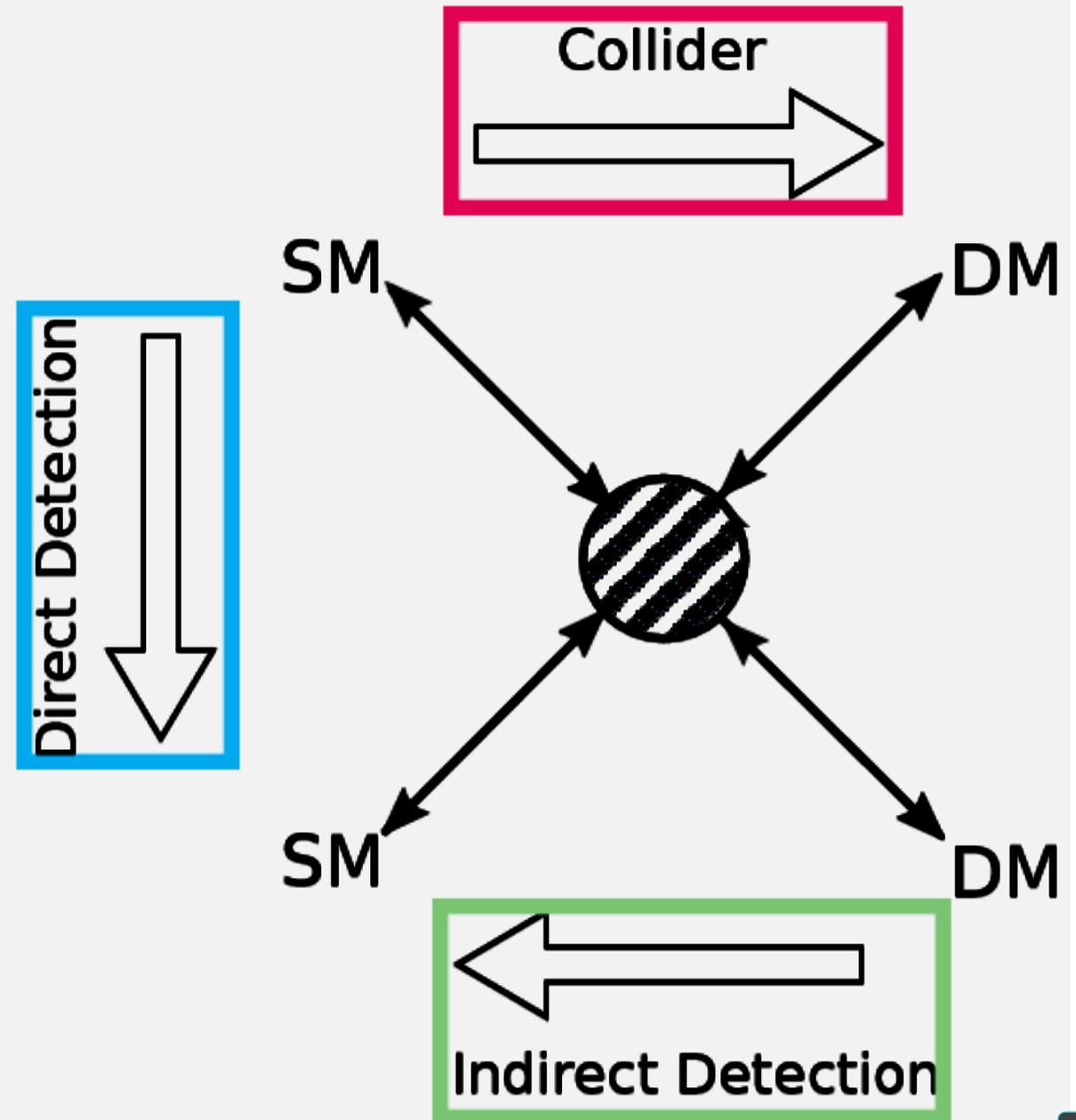
Cómo buscar la materia oscura

Hay tres métodos:

- Producción de materia oscura en aceleradores de partículas (como el LHC)
- Detección directa al interactuar débilmente con la materia ordinaria
- Detección indirecta de materia oscura al desintegrarse o aniquilarse produciendo partículas de materia ordinaria

Los tres métodos son necesarios y se complementan entre sí.

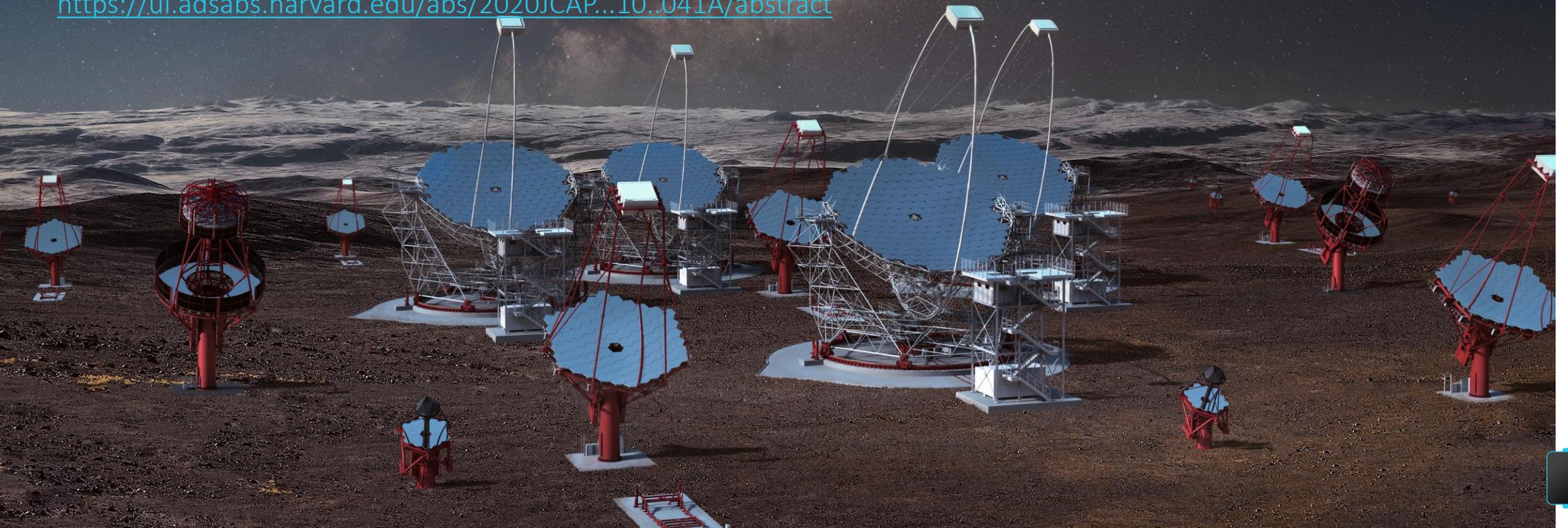
Concretamente, para detectarla de forma indirecta utilizamos telescopios de rayos gamma (radiación de muy alta energía).



Cherenkov Telescope Array (CTA)

CTA es un proyecto internacional cuyo objetivo es construir una nueva generación de telescopios terrestres de rayos gamma. Estará formado por dos conjuntos de telescopios, uno en cada hemisferio. En el hemisferio Norte estará localizado en La Palma, y se dedicará a estudiar, entre otros, objetos extragalácticos. Por otro lado, en el hemisferio Sur lo tendremos en el desierto de Atacama, en Chile, y tendrá un mejor acceso al plano galáctico.

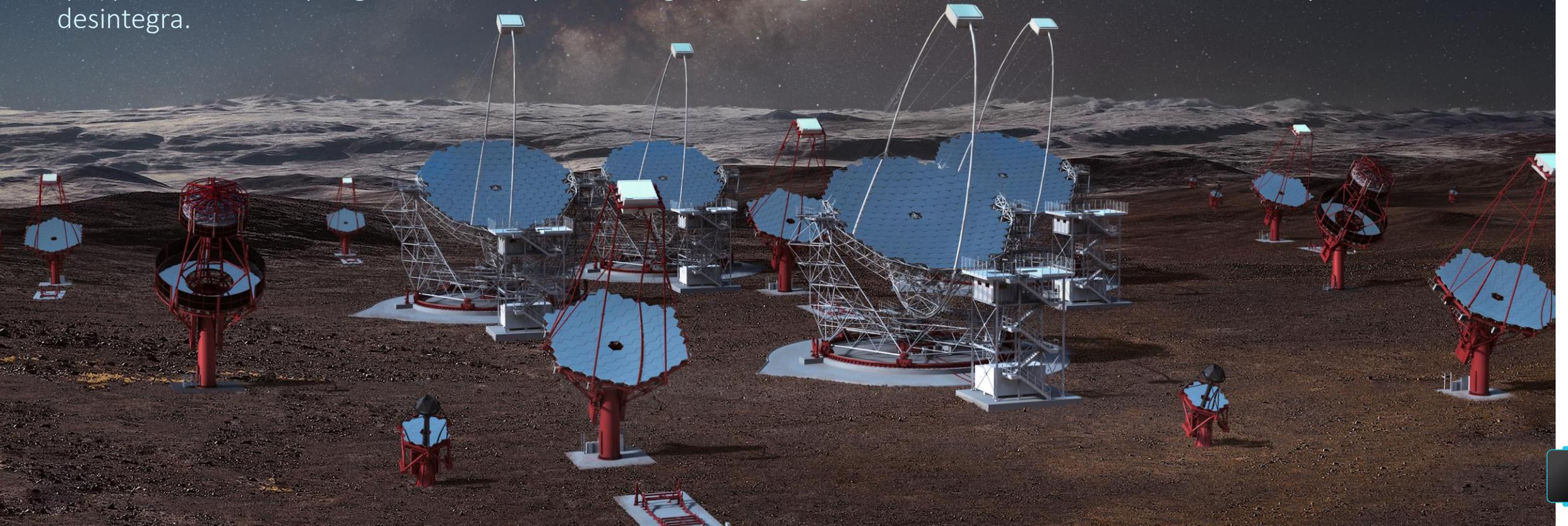
La colaboración incluye a personas de más de 30 países. Concretamente, como miembro de ella, he publicado un trabajo relacionado con la búsqueda indirecta de materia oscura. Si os pica la curiosidad, podéis verlo aquí: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020JCAP...10..041A/abstract>



Cherenkov Telescope Array (CTA)

Uno de los objetivos principales de CTA, entre otros, es estudiar la materia oscura en distintos objetos y entornos astrofísicos como el centro de nuestra galaxia, las galaxias esferoidales enanas, la Gran Nube de Magallanes y los cúmulos de galaxias. También se dedicará a observar el plano galáctico, los sistemas estelares en formación y otros fenómenos relevantes.

En particular, estos telescopios pueden ser capaces de detectar la materia oscura porque detectan los productos que producen los rayos gamma de muy alta energía que se generan cuando la materia oscura se aniquila o se desintegra.



“En algún lugar, algo increíble está esperando a ser descubierto”
(Carl Sagan)

Gracias



 Alejandra Aguirre Santaella

 alejandra.aguirre@uam.es

 Instituto de Física Teórica

