

# MATEMATIZANDO EL ARCOIRIS



Ana Luisa Estrada Esquivel, Saydah Margarita Mendoza Reyes,  
Martha Xolyanetzin Rodríguez Villarreal, Dalia Imelda Castillo Márquez,  
Romy Adriana Cortés Godínez y Claudia Maribel Velarde Alvarado

# Matematizando el Arcoíris

## **Autores**

Ana Luisa Estrada Esquivel  
Saydah Margarita Mendoza Reyes  
Martha Xolyanetzin Rodríguez Villarreal  
Dalia Imelda Castillo Márquez  
Romy Adriana Cortés Godínez  
Claudia Maribel Velarde Alvarado

## **Editor e Ilustraciones**

Mario P.



Matematizando el Arcoíris, es una publicación editada por la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C., calle 20 de Noviembre, 75, Col. Mololoa, C.P. 63050, Tel. (31)1212-5253, [www.tecnocientifica.com](http://www.tecnocientifica.com) Editor responsable: Mario Pérez Trinidad.  
Directora Ana Luisa Estrada Esquivel, calle 20 de Noviembre, 75, Col. Mololoa, C.P. 63050,

Abril de 2013. Tiraje: 50 ejemplares.

**ISBN: 978-607-96141-1-9**

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de La Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C.

## CONTENIDO

1. ¿Qué es el arcoíris?..... 5
2. Los colores del arcoíris..... 7
3. Formación del arcoíris ..... 15
4. Matematizando el arcoíris ..... 23

# PRESENTACIÓN

El cielo siempre ha maravillado al ser humano, ofreciéndonos espectáculos visuales que nos llevan a cuestionar nuestro lugar en el espacio y a la creación de asombrosas historias.

El arcoíris no se escapa a esta imaginería humana que intenta explicar la naturaleza de las cosas. Hubo un tiempo sin lugar a dudas, en que el arcoíris fue venerado como un dios que pronosticaba el tiempo de lluvia. En el antiguo testamento por ejemplo, el arcoíris es el símbolo que usa dios para recordar no volver a inundar la tierra. Para el imperio Inca en los Andes, el arcoíris representa la humanidad y sus fronteras.

Hoy en día el arcoíris ya no es venerado como deidad, pero se sigue utilizando para representar aspectos de la psicología humana y metas de nuestras sociedades, como la diversidad, el amor, la paz y la calma.

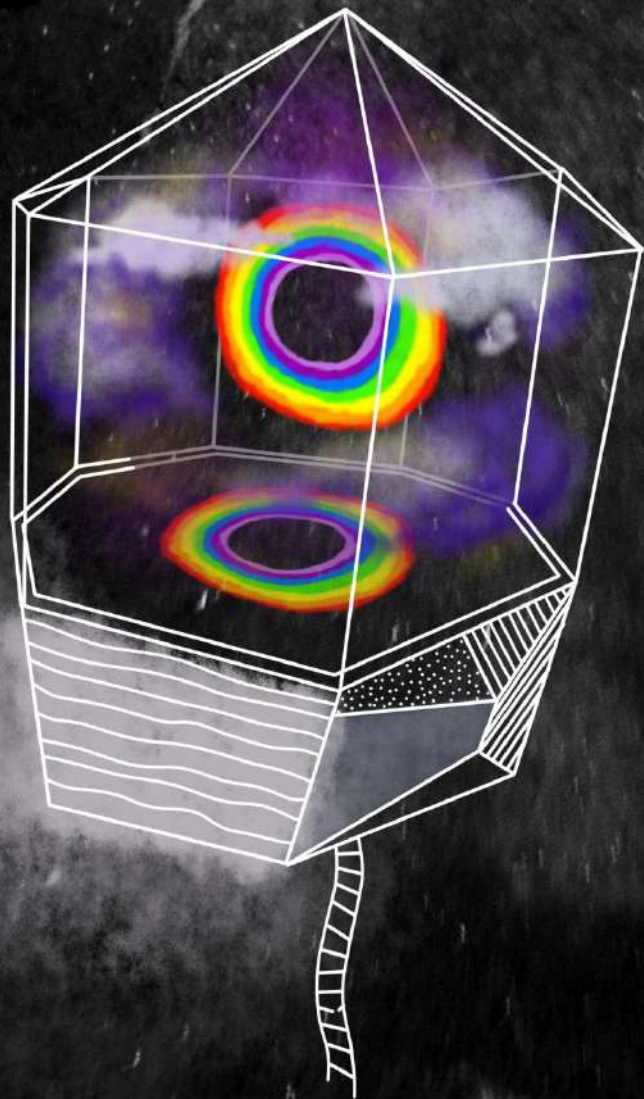
En éste libro encontraras una de las tantas formas de entender éste fenómeno visual que, a pesar de su antigüedad, nos sigue maravillando e inspirando a crear historias.

## PRIMERO: ¿Qué es el arcoíris?

El arcoíris es un fenómeno visual que podemos observar cuando la luz pasa a través de cuerpos cristalinos que la fragmentan formando un espectro de luces de menor frecuencia.

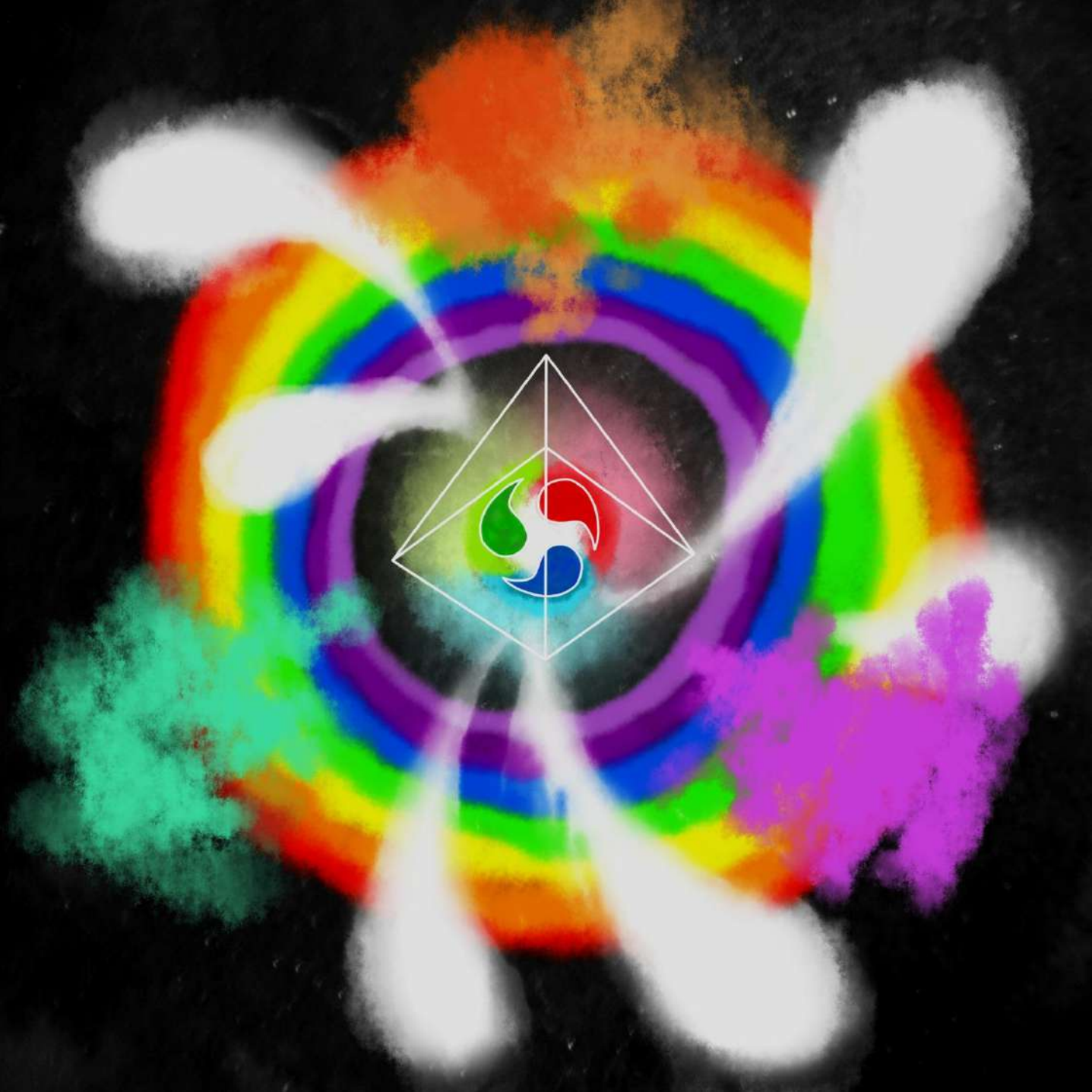
A la vista normal humana, podemos verlo como siete ases luminosos que viajan juntos y que inician con el color rojo en la parte externa, seguido del naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta hacia la parte más interna.

Éstos no son todos los colores del arcoíris, pero son los que puede captar la vista humana. Al fragmentarse la luz en ases de menor frecuencia, los que poseen una frecuencia muy baja o muy alta escapan a nuestra mirada, siendo imperceptibles todo el tiempo mientras que no utilicemos aparatos especiales.



## SEGUNDO: Los colores del arcoíris

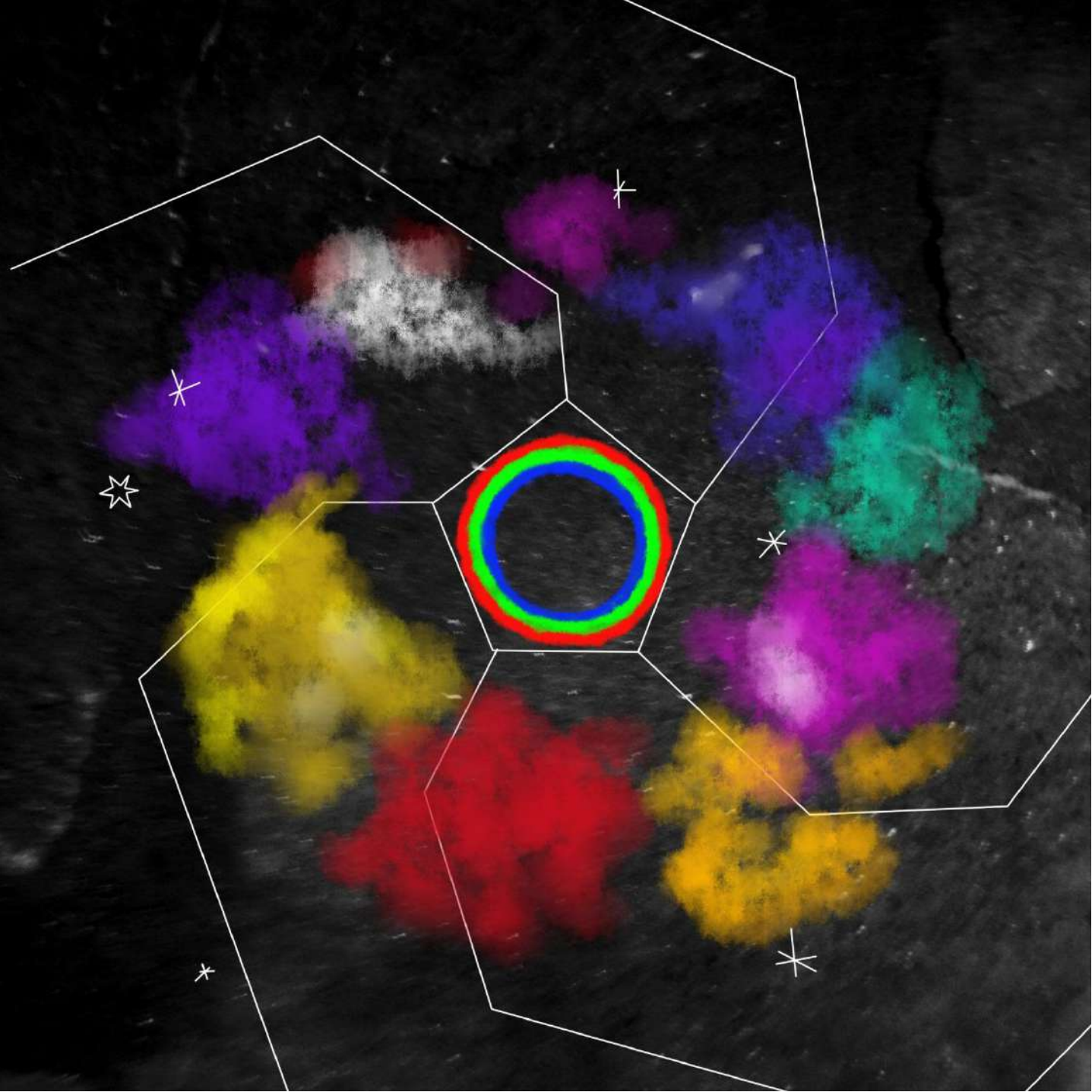
Cuando la luz pasa a través de un cuerpo cristalino, como una gota de lluvia o el cristal de una ventana, puede ser reflejada en ases de menor frecuencia, que al ser vistos nuestro cerebro los interpreta como colores. Cuando la luz no es reflejada de ninguna forma, siempre la veremos de color blanca. Por el contrario, cuando la luz es reflejada de tal forma que solo quedan ases de una frecuencia demasiado baja para ser observada, será de color negra. De éste modo el color blanco es la presencia de luz y el negro representa su “ausencia”, mientras que el resto de los colores es luz fragmentada y reflejada en ases de distintas frecuencias.



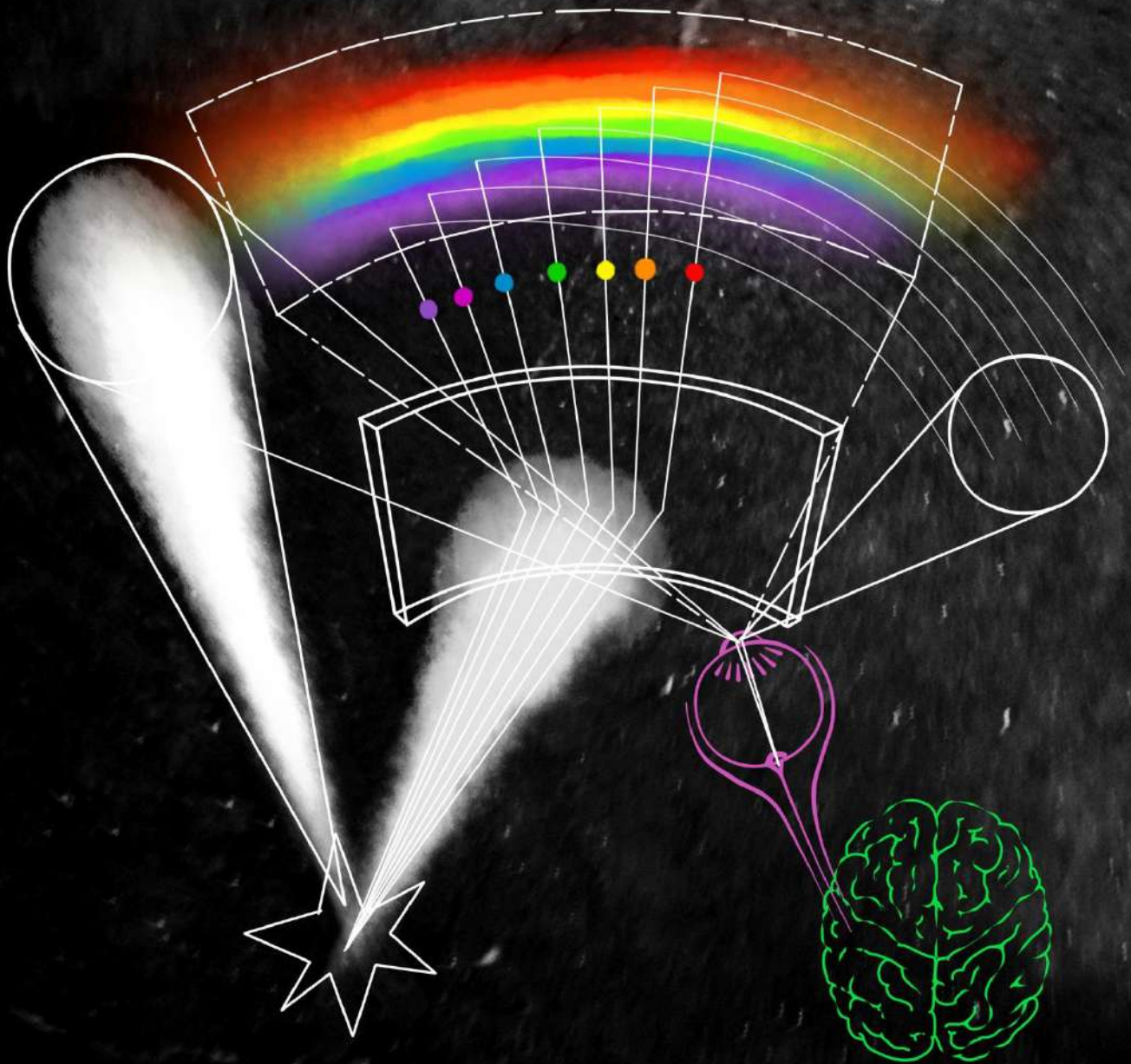


Aunque el ser humano es capaz de ver siete colores en el arcoíris, es importante saber que nuestros ojos solo pueden captar tres frecuencias o colores y el aumento o decremento de luz.

El ojo humano solo tiene dos tipos de células que le permiten captar la luz, el resto es trabajo del cerebro. Estas células captadoras de luz reciben el nombre de conos y bastones debido a su forma al ser vistos por el microscopio. Los conos a su vez se dividen en tres subtipos, los que captan el color rojo, los que captan el color verde y los que captan el color azul.



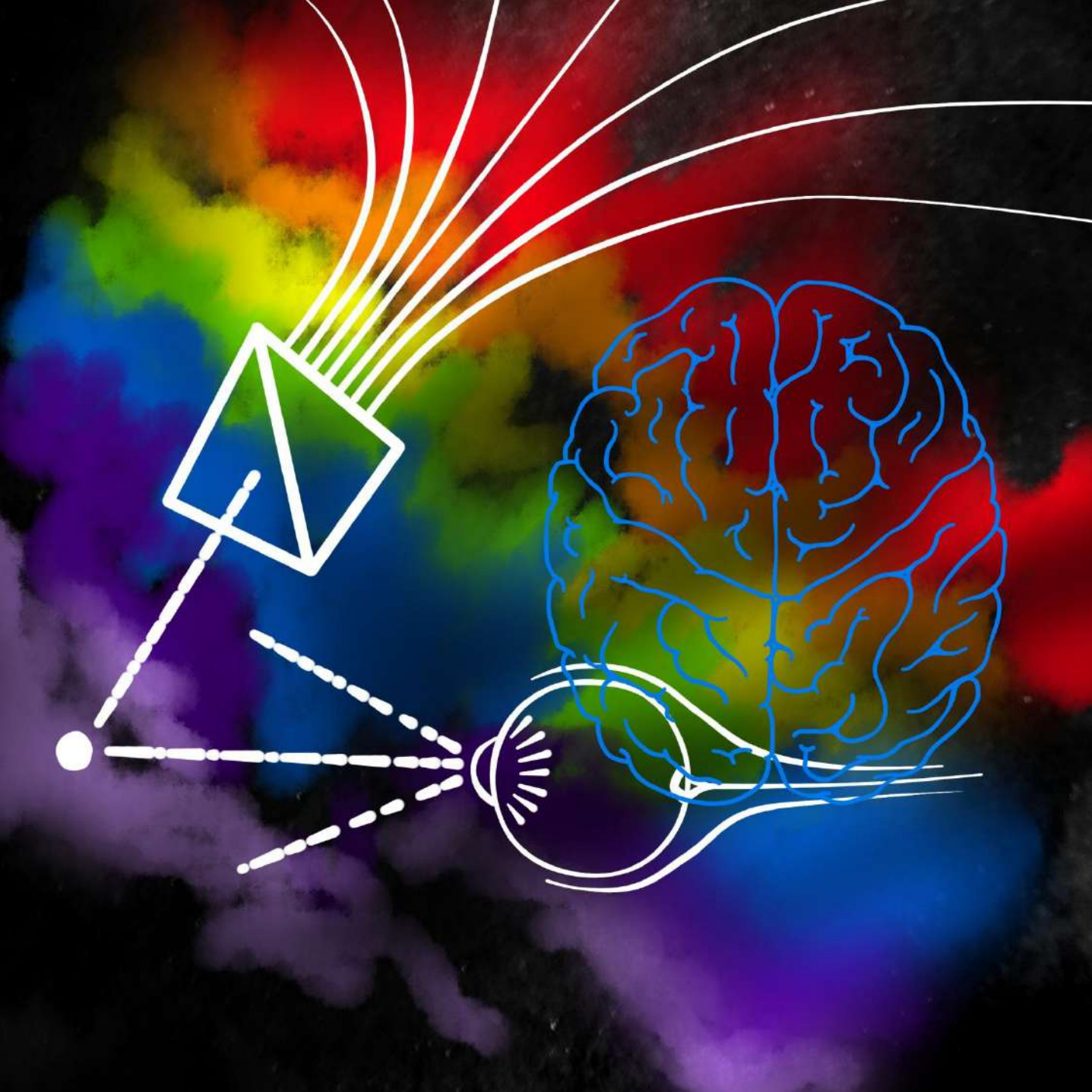
De este modo, estas células trabajando en conjunto con el cerebro, son capaces de darnos toda esta gama de colores que conocemos. Todo depende de la intensidad de su vibración y la cantidad en la que se combinen. Así tenemos como resultado que los colores del arcoíris que podemos percibir son tres: Rojo (localizado en el exterior), verde (al centro) y azul (cerca del exterior). El color “amarillo” es en realidad un verde de alta frecuencia, que al mezclarse con el rojo en el exterior nos da como resultado el color naranja. El índigo y el violeta serán entonces ases azules de distinta frecuencia.



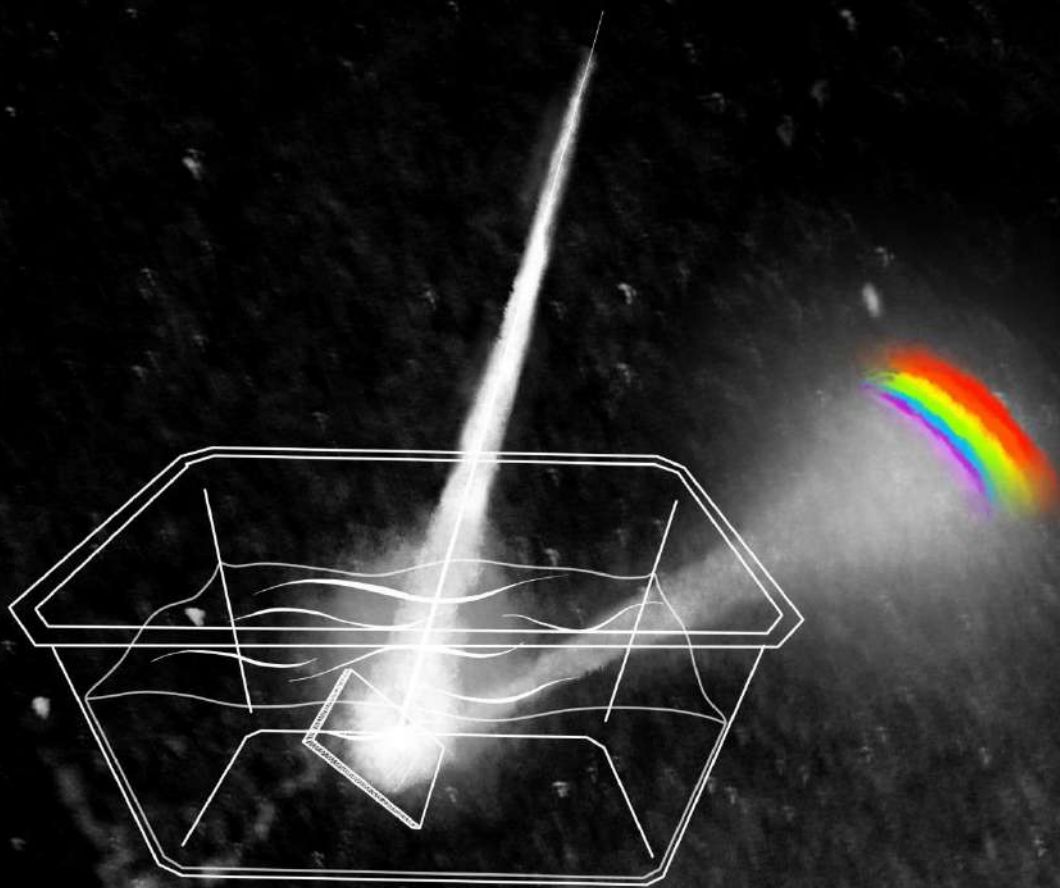
## TERCERO: formación del arcoíris

*“al atravesar un medio dispersor la velocidad de la luz blanca cambia, provocando la dispersión de la luz en diferentes ángulos de refracción o diferentes longitudes de onda. Lo que forma los maravillosos colores del arcoíris.”*

La refracción de la luz es el punto clave para formar un arcoíris. Si la luz no se refracta en el ángulo correcto, la luz pasará de otra forma, en otra dirección y no podremos ver ningún arcoíris.

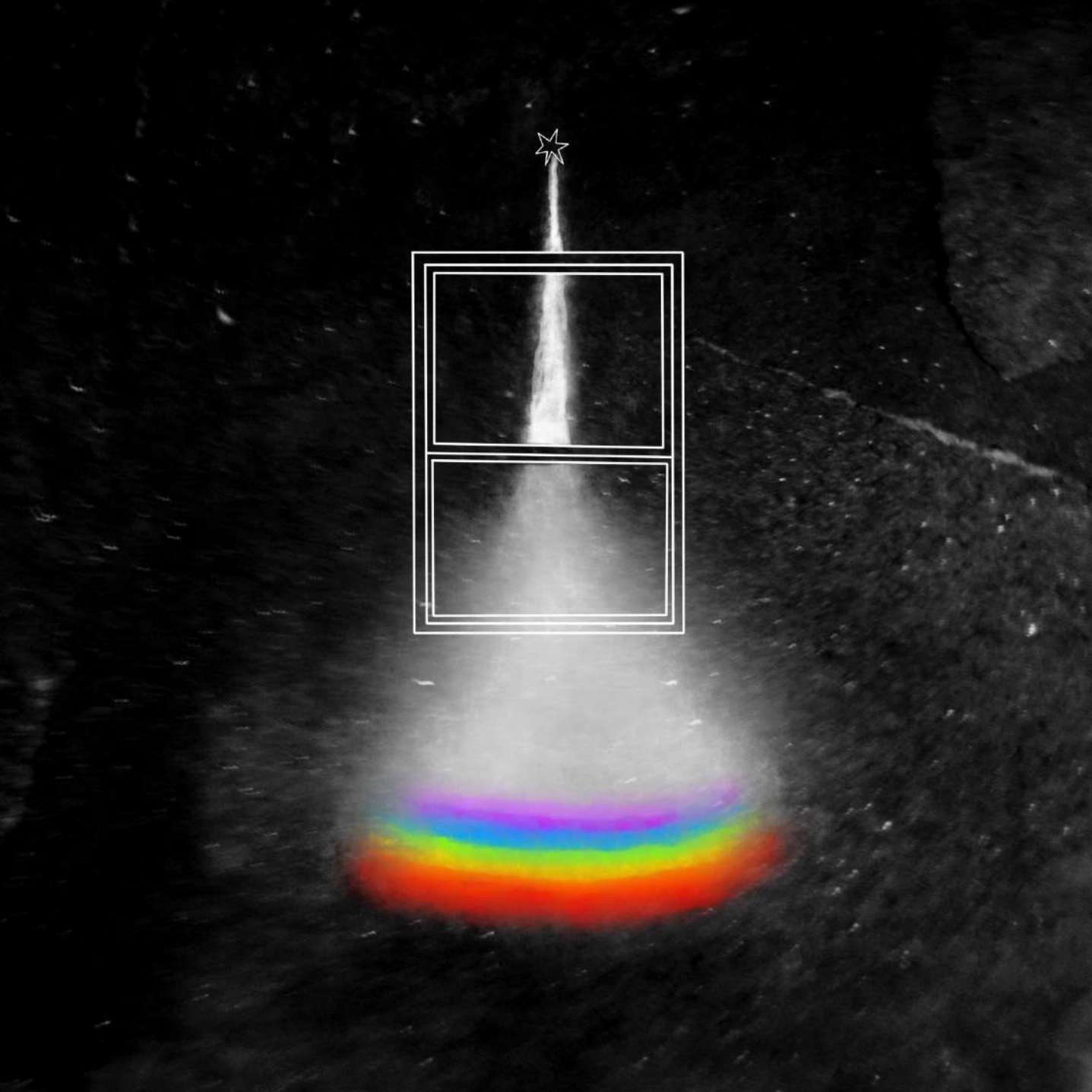


La refracción es un fenómeno visual que sucede al pasar la luz a través de un cuerpo cristalino. Cuando la luz llega a éste último, “rebota” en una dirección distinta a la que se encuentra el as luminoso. Es esta deformación de la luz la que nos da no solo las características del color en el arcoíris, sino también las de su forma.

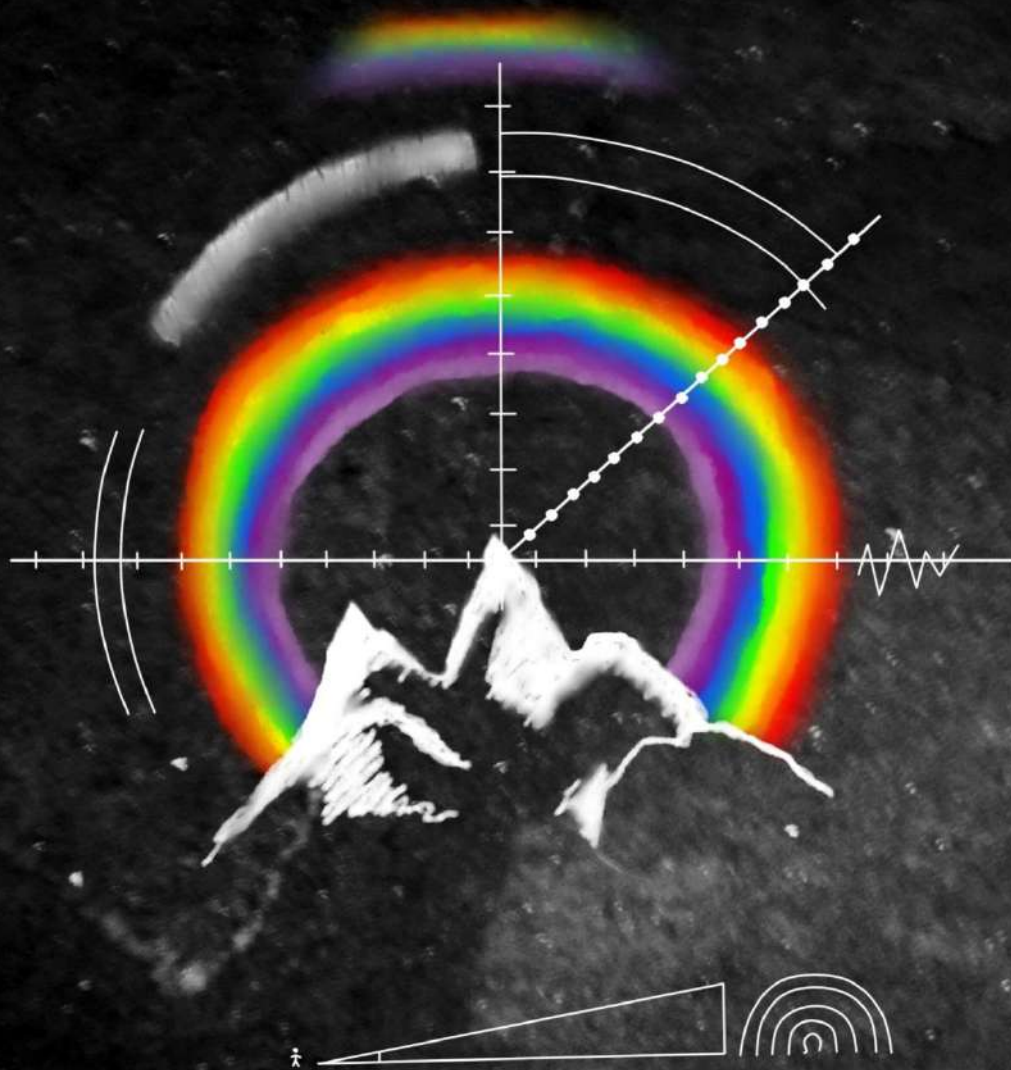




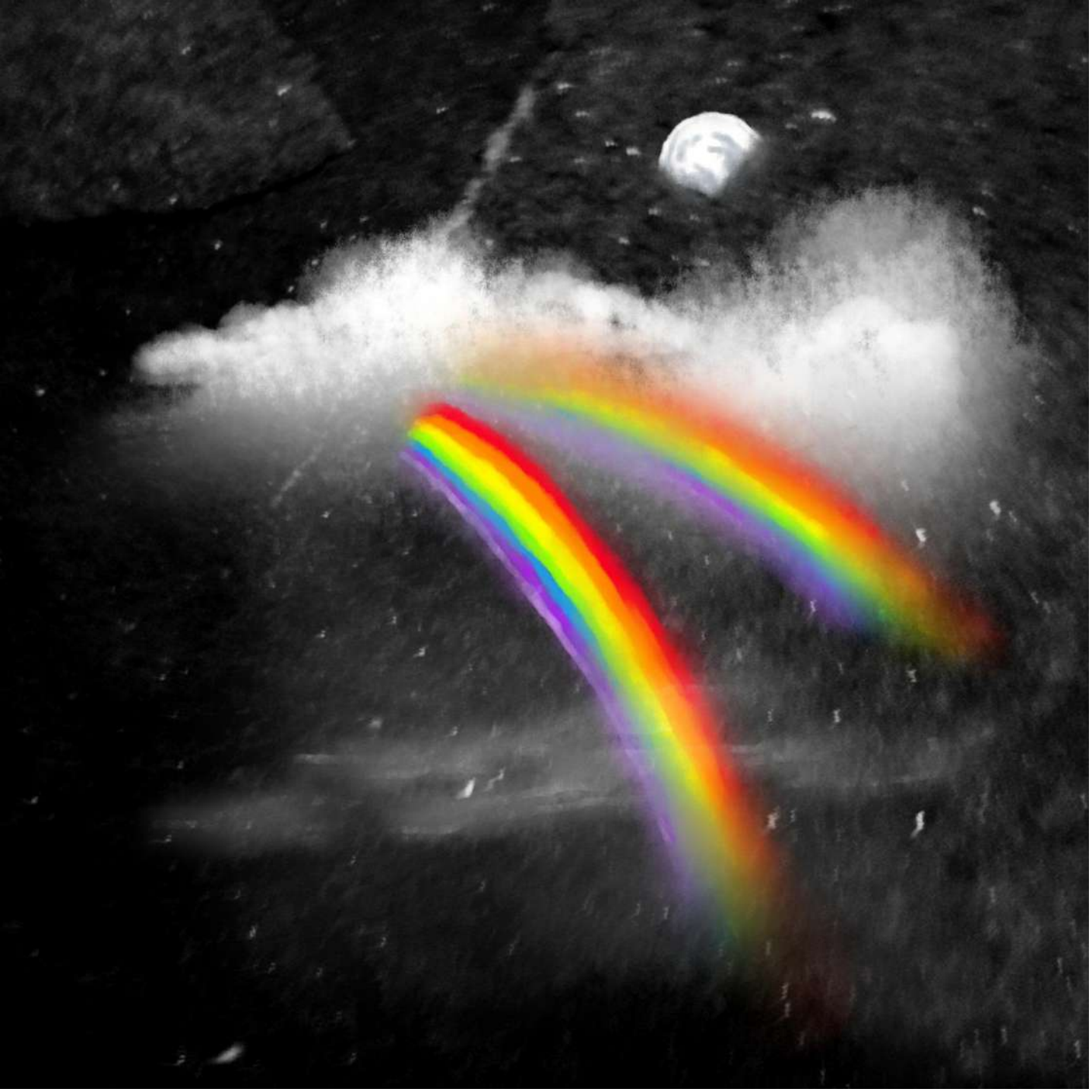
Para obtener un arcoíris necesitamos que la luz que pasa por un cuerpo cristalino, como un cristal mojado o una gota de agua, se refracte o deforme en un ángulo de  $138^\circ$  para obtener el color amarillo, un ángulo un poco mayor para el azul y un ángulo menor para el color rojo. A esto se le conoce como “ángulo del arcoíris”. Y siempre que la luz se refracte en éstos ángulos, obtendremos una cinta de colores reflejada.



Contrario al pensamiento común, que el arcoíris tiene la forma de un medio círculo o un fragmento de una circunferencia, un arcoíris forma un círculo completo con las partículas de hielo aproximadamente a 10 mil o 12 mil metros de altura, lo que nuestra vista no alcanza a percibir



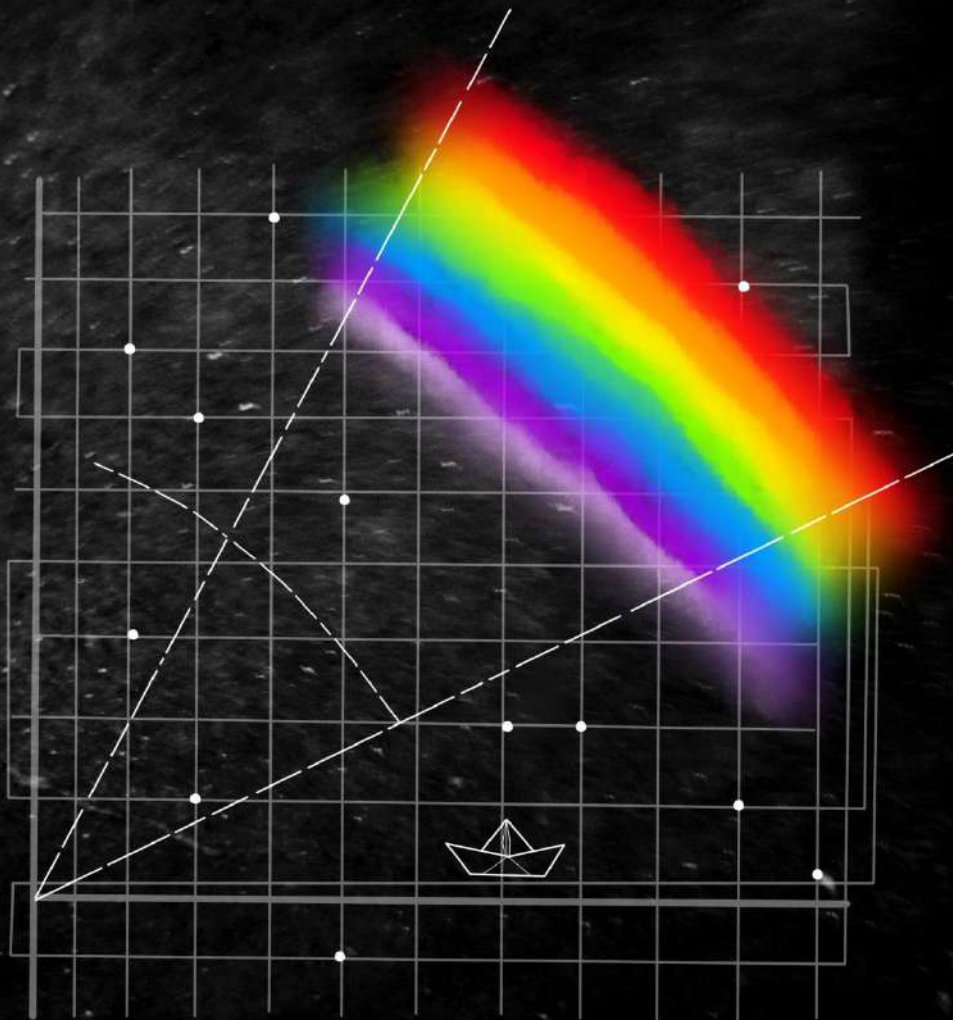
Dado que el arcoíris se forma por la refracción de la luz a través de un cuerpo cristalino, si nos encontramos en un ángulo inadecuado al que la luz pasa por dicho cuerpo, tampoco veremos adecuadamente el arcoíris reflejado. Lo que es más fascinante aún, por éste mismo fenómeno, nunca dos personas ven el mismo arcoíris, ya que están viendo la luz reflejada de distintas gotas de agua. Si cambias de posición, también estarás viendo otro arcoíris distinto al primero.



## CUARTO: Matematizando el arcoíris

En la antigüedad la relación entre la naturaleza y las matemáticas era muy estrecha; sin embargo a través de los se ha perdido.

Son muchos matemáticos que han estudiado los fascinantes componentes de la luz, entre los más destacados está René Descartes, Filósofo y matemático francés e Isaac Newton, un físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés.



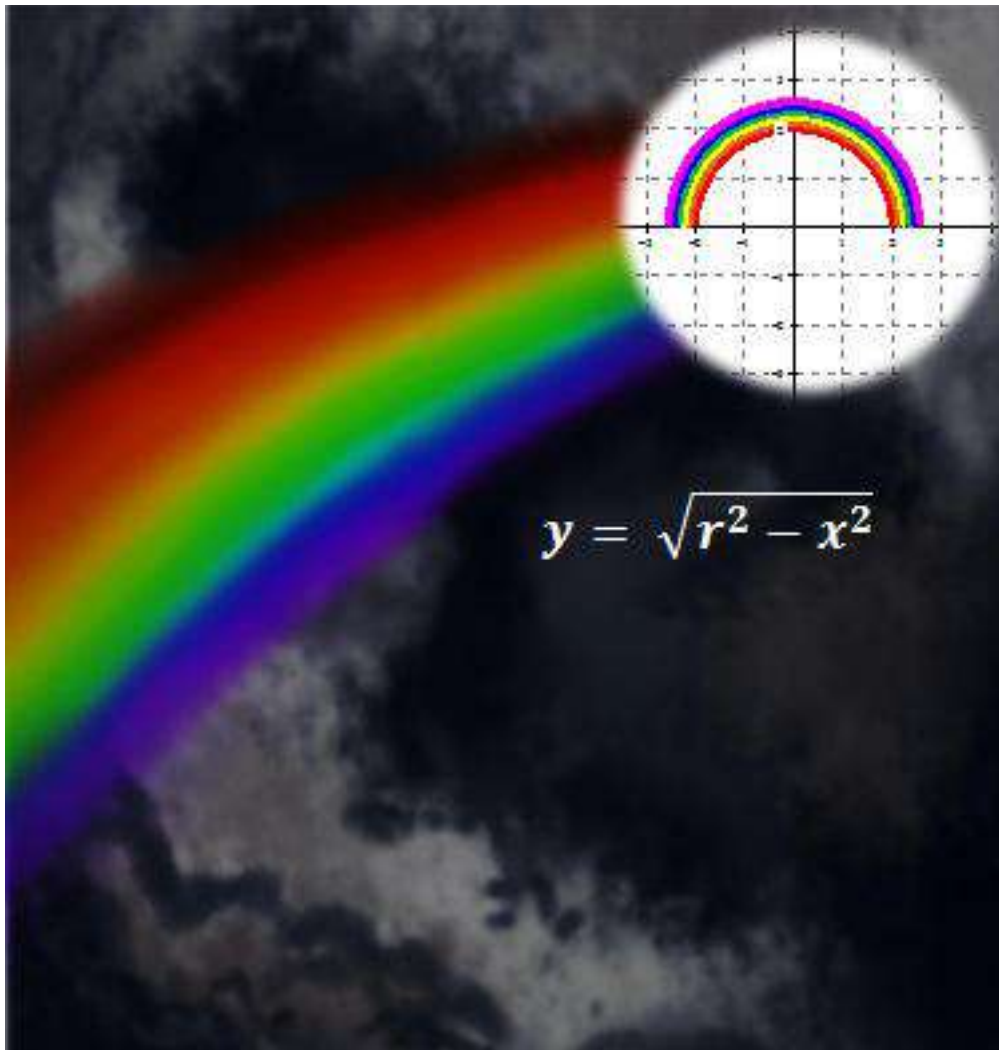


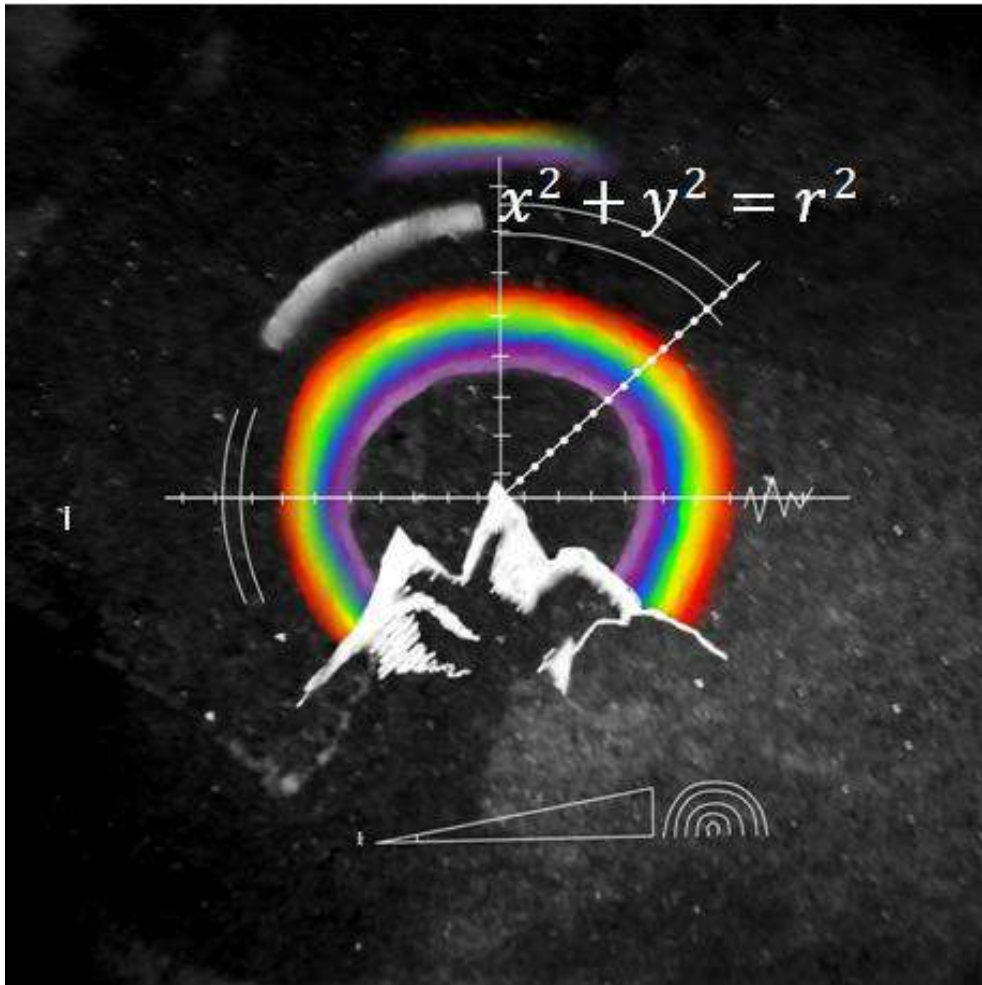
Si nos trasladamos a las matemáticas, sería fácil reconocer un círculo, una figura geométrica, muy conocida. El perímetro de círculo es una circunferencia. Si la trasladamos al plano cartesiano es representada algebraicamente por la expresión

$$x^2 + y^2 = r^2$$

Y es llamada familia de circunferencias, en donde al tomar distintos valores la  $r$  se va formando cada circunferencia; o la mitad, una semicircunferencia con la expresión

$$y = \sqrt{r^2 - x^2}$$





# BIBLIOGRAFÍA

Cómo se producen los arcoíris. (2013). Disponible en:

<http://www.youtube.com/watch?v=xRrncWpz9sY>

El maravilloso mundo de los fenómenos Ópticos. Disponible en:

<http://www.eltiempodelosaficionados.com/Elmaravillosomundodelosafenomenosopticos.html>

Fenómenos atmosféricos y terrestres. Fenómenos atmosféricos, meteorológicos y terrestres... y otras cosas que suceden en la Tierra, encontrado el 7 de agosto de 2013, en: <http://icaroyelviento.blogspot.mx/2009/06/arco-iris-y-la-luz.html>

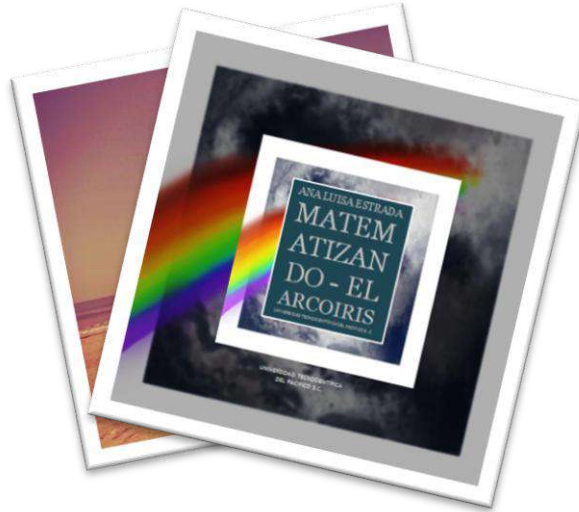
La Ciencia (2013) Hechos y más. Ed. Kamkio

Nussenzveig H. (2013) Teoría del Arco Iris. Disponible en:

<http://www.divulgameteo.es/uploads/Teor%C3%ADa-arco-iris.pdf>

Ojo Científico (2013) Disponible en:

<http://www.ojocientifico.com/2010/10/31/%C2%BFcomo-se-forma-el-arco-iris>



## MATEMATIZANDO EL ARCOIRIS

Matematizando el Arcoíris, es una publicación editada por la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C., calle 20 de Noviembre, 75, Col. Mololoa, C.P. 63050, Tel. (31)1212-5253, [www.tecnocientifica.com](http://www.tecnocientifica.com)

Abril de 2013. Tiraje: 50 ejemplares.

**ISBN: 978-607-96141-1-9**