

# Mexicano soluciona otro problema óptico de varios siglos ¡ya lleva 2!



*“Si Newton estuviera vivo, siento que sí le gustaría leer mi tesis doctoral”*, sueña [Rafael González](#), estudiante de doctorado del Tec de Monterrey.

Guiado por **su mentor**, [Julio César Gutiérrez](#) –tercer investigador del Tec que más publicaciones ha hecho en la década-, ambos acaban de **publicar la respuesta a un problema que parecía imposible de resolver**.

Publicaron en el [Journal of The Optical Society of América](#) la fórmula que demuestra que es posible resolver con un solo lente la falla óptica conocida como **aberración cromática**.

La **aberración cromática o esferocromática** hace que **los colores de la luz se dispersen al pasar por un lente y no se puedan enfocar en un mismo punto**.

El propio **Isaac Newton** había intentado resolverla; algo ya familiar para Rafael, pues el año antepasado había **logrado** ya la [solución a otro problema óptico](#) que Newton había buscado: la **aberración esférica**.



width="900" loading="lazy">

## ADIÓS ABERRACIÓN CROMÁTICA

Entre un mar de lentes –como el de las cámaras fotográficas-, Rafael González y el Dr. Gutiérrez platican con [CONECTA](#) sobre su descubrimiento.

***“Newton*** *asumió en el libro **Opticks** -su segunda obra más famosa- que **no se puede hacer un sistema de una sola lente que corrija la aberración cromática**”,* explica Rafael.

***“Científicos como Newton*** *se lo plantearon, pero también **Huygens, Descartes, Abbe**; fue un problema atacado por muchos físicos”,* agrega Gutiérrez.

*“Científicos como Newton se lo plantearon (...) fue un problema atacado por muchos físicos”.*

Lo que ahora lograron fue una **fórmula matemática** con una **solución aproximada**, pero **válida** de que **se puede corregir en un solo lente**.

***“Es un modelo que te da un óptimo de la superficie de una lente para minimizar la aberración cromática”,*** resume Gutiérrez.

La solución quedó plasmada en el artículo [Analytic design of a spherochromatic singlet](#).



## Analytic design of a spherochromatic singlet

RAFAEL G. GONZÁLEZ-ACUÑA\*  AND JULIO C. GUTIÉRREZ-VEGA 

Photonics and Mathematical Optics Group, Tecnológico de Monterrey, Monterrey 64849, Mexico

\*Corresponding author: [rafael.guillermo.ga@gmail.com](mailto:rafael.guillermo.ga@gmail.com)

Received 5 September 2019; revised 2 December 2019; accepted 2 December 2019; posted 3 December 2019 (Doc. ID 377075); published 20 December 2019

We derive the analytic formula of the output surface of a spherochromatic lens. The analytic solution ensures that all the rays for a wide range of wavelengths fall inside the Airy disk. So, its amount of spherical aberration is small enough to consider the lens as diffracted limited. We test the singlet lens using ray-tracing methods and find satisfactory results, including spot diagram analysis for three different Abbe wavelengths. © 2019 Optical Society of America

<https://doi.org/10.1364/JOSAA.37.000149>

width="769" loading="lazy">



width="900" loading="lazy">

## CERO Y VAN DOS PARA RAFAEL

Para Rafael González, esta es la [segunda vez en dos años](#) que encuentra una **solución** a un **tema óptico** con **siglos sin resolver**.

En un artículo del 2018 en la revista **Applied Optics**, de la misma asociación estadounidense de Óptica publicó la [solución exacta a la aberración esférica](#).

De hecho, **ese trabajo fue lo que le abrió la puerta al nuevo** de la aberración cromática.

*"Fue algo muy directo después de haber encontrado la anterior solución, aunque tuvimos que trabajarle", cuenta.*

LEE TAMBIÉN: [LA SOLUCIÓN A LA ABERRACIÓN ESFÉRICA QUE HALLÓ](#)

La **aberración esférica** hace que la **visión a través de lentes esféricas pierda nitidez** y **Newton y otros también lo habían abordado**.

El artículo **recibió miles de descargas y la distinción del editor**. En esa ocasión, **González y su colega** Alejandro Chaparro, se afanaron por resolver ese [problema milenario](#).



width="900" loading="lazy">

## SU TRABAJO Y SU IMPACTO

Para el Dr. Gutiérrez, director del Centro de Óptica del Tec campus Monterrey y revisor de la tesis doctoral de González, lo que ha hecho su alumno es destacable:

*“Representa mucho; el trabajo es un reflejo de las horas que Rafa le ha dedicado”,* elogia.

*“Como mexicanos, qué bueno que las cosas se estén haciendo bien en este sentido, hay mucho talento en México y mucho potencial”,* añade.

El especialista explica que la labor de González a través de estas soluciones podría tener un efecto en cómo se abordarán ahora los problemas ópticos:

*"El impacto tiene que ver con una reformulación de cómo atacar problemas de diseño óptico, es decir, a nivel de cómo se estudia la teoría de diseño óptico".*

*"El impacto tiene que ver con una reformulación de cómo atacar problemas de diseño óptico".*



width="900" loading="lazy">

## EL “SANTO GRIAL” Y LA BÚSQUEDA DE LA FÓRMULA PERFECTA

Rafael quiere seguir resolviendo problemas, inspirado en los grandes de la ciencia.

Ahora está trabajando con la **Universidad de Oxford** y la **Universidad Mixteca** en una lente de **microscopio** que se pueda usar en los **celulares**.

Además, trabaja en **dos libros**, junto con Gutiérrez y Chaparro; uno para el **Institute of Physics**, en Reino Unido y otro para la **Sociedad Internacional de Óptica**, en EU.

Su **objetivo**, dice, es enfocarse en la **teoría de la lente aplanática (para resolver aberraciones ópticas)** junto con lo que ya ha resuelto.

*“Ya se resolvieron dos problemas muy importantes dentro de la teoría y estoy convencido de que solo necesito el tiempo y el recurso para seguir”,* comenta.

*“Digamos que el Santo Grial sería obtener la ecuación general de un sistema óptico que sea libre de las 5 Aberraciones de Seidel (o aberraciones monocromáticas clásicas)”,* sueña el físico.

*“El Santo Grial sería obtener la ecuación general de un sistema óptico que sea libre de las 5 Aberraciones de Seidel ”.*

**SEGURAMENTE TAMBIÉN QUERRÁS LEER:**