



John Dalton, mucho más que su modelo atómico

John Dalton, so much more than his atomic model

Cristina Calvo Simón, Carla Sánchez Remacha, Luca Manuel Bueno Borghi,
Pablo Cisneros Arias, Eva Josefina Núñez Moscarda

Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza

Autor para la correspondencia: Cristina Calvo Simón, ccalvosi@salud.aragon.es

RESUMEN

Cuando hablamos de Dalton es inevitable que lo primero que nos venga a la mente sea el modelo atómico que toma su nombre. Sin embargo, John Dalton fue mucho más que eso. Naturalista, químico, matemático, meteorólogo, realizó grandes aportaciones al campo de la Oftalmología, ya que fue el primero que, no sólo reparó en una alteración de la visión de los colores describiéndola, sino que dio una explicación causal a lo que ahora se conoce comúnmente como daltonismo. Tomándose a sí mismo de paciente, hipotetizó que su humor vítreo y el de su hermano no debían ser transparentes y actuaban como un «filtro prerretinal» que les impedía distinguir determinados colores. Tras su muerte, se analizó su vítreo y se vio que sí que era transparente, por lo que eso no podía ser la causa de su discromatopsia. Fue en 1995 cuando, en un análisis de su ADN se demostró que lo que padecía era una deuteranopia. A pesar de que su teoría inicial no fue correcta, sirvió para sentar las bases del estudio acerca de este tipo de patologías.

Palabras clave: John Dalton, origen, daltonismo, discromatopsia, deuteranopia.

ABSTRACT

When we talk about Dalton, it is inevitable that the first thing that comes to mind is the atomic model that takes his name. However, John Dalton was much more than that. Naturalist, chemist, mathematician, meteorologist, he made great contributions to the field of Ophthalmology, since he was the first who not only noticed an alteration in color vision by describing it, but also gave a causal explanation for what is now known commonly as color blindness. Taking himself as a patient, he hypothesized that his and his brother's vitreous humor should not be transparent and acted as a «preretinal filter» that prevented them from distinguishing certain colors. After his death, his vitreous was analyzed and it was found that it was transparent, so that could not be the cause of his dyschromatopsia. It was in 1995 when an analysis of his DNA showed that what he suffered was deuteranopia. Although his initial theory was not correct, it served to lay the foundations for the study of this type of pathology.

Keywords: John Dalton, origin, colour blindness, daltonism, dyschromatopsia, deuteranopia.

Artículo basado en comunicación oral presentado y premiado en la *XXIX Reunión del Grupo de Historia y Humanidades en Oftalmología* durante el *99 Congreso de la Sociedad Española de Oftalmología*, celebrado en Sevilla el 29 de septiembre de 2023.

Conflicto de intereses y cesión de derechos: No existen conflictos de interés en el texto publicado. Dicho texto es original, y no ha sido publicado antes ni está en trámites de valoración para la publicación en otra revista. Transfiero los derechos de propiedad (copyright) del presente trabajo a la Revista Española de Historia y Humanidades en Oftalmología.



John Dalton nació en 1766 en Eaglesfield, una pequeña población de Inglaterra, país en el que vivió hasta su fallecimiento en 1844. Destacó en el colegio en área de matemáticas pero no llegó a recibir formación universitaria. No obstante, en 1793 se trasladó a Manchester, donde consiguió un trabajo como profesor de matemáticas, y poco después fue elegido como miembro en la sociedad literaria y filosófica de Manchester, donde empezó a publicar sus primeros trabajos.

El motivo por el Dalton recibe más reconocimiento en la cultura popular, es por describir el modelo atómico que lleva su nombre.

Él realmente la llamó «teoría atómica» y formuló algunos postulados esenciales en el mundo de la química tales como que toda la materia está formada por pequeñas partículas llamadas átomos que no se pueden crear ni destruir, que los átomos pueden combinarse entre sí para formar compuestos químicos y que todos los átomos de un mismo elemento son iguales entre sí y diferentes a los átomos de otros elementos y cada elemento tiene una masa diferente.

De hecho, desarrolló el primer boceto de lo que hoy es la tabla periódica, dando un peso relativo a los átomos de cada elemento, tomando el hidrógeno como la unidad de referencia.

Evidentemente la teoría de Dalton tuvo algunos errores. Afirmaba que los compuestos químicos se formaban usando la menor cantidad de átomos posible de sus elementos. Por ejemplo, para Dalton, una molécula de agua estaría compuesta por una molécula de hidrógeno y otra de oxígeno (HO) y no por dos de hidrógeno que hoy en día sabemos que es la fórmula correcta (H₂O). También afirmaba que los elementos que se hallaban en estado gaseoso siempre estaban compuestos por un solo átomo, lo cual hoy también sabemos que no es así.

A pesar de que tuviera algunos fallos, su teoría atómica fue importantísima, ya que sentó las bases de los modelos que otros autores describieron después de él: en 1897 J.J. describió que cada átomo tenía cargas positivas y negativas en su interior, en 1911 Ernest Rutherford detalló el modelo nuclear, en el que la carga positiva del átomo está en el centro y los electrones orbitan alrededor, en 1913 Niels Bohr, describió las órbitas en las que orbitan los electrones, desbancada en 1926 por Erwin Schrödinger que habló de la nube de electrones.

John Dalton fue no obstante, un gran aportador científico a muchos otros campos del conocimiento. El primer libro que publicó fue en 1793 un libro *Observaciones y ensayos meteorológicos*. Una de las contribuciones más importantes de Dalton a la meteorología fue formular la ley de la presión parcial de los gases en 1801. Esta ley establece que la presión total ejercida por una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales de los gases individuales. Esta ley ayudó a entender la atmósfera terrestre y la relación entre la presión atmosférica y la altitud.

La aportación científica que es realmente el fundamento de este trabajo es que fue el primero en dar una explicación causal a lo que hoy, gracias a él se conoce como daltonismo.

Cuando hablamos de daltonismo, paradójicamente, en general el primer nombre propio que se nos viene a la cabeza es Ishihara, el oftalmólogo que inventó en 1917 las cartas de Ishihara. Este médico japonés no inventó sus famosas láminas hasta 120 años después de que John Dalton comenzase a estudiar la visión cromática.

Dalton al realizar experimentos químicos, se dio cuenta de que en multitud de ocasiones fracasaba porque mezclaba los reactivos, y no diferenciaba bien unos reactivos de otros.



En 1794 describe su discromatopsia en una ponencia llamada «*Hechos extraordinarios relacionados con la visión de los colores*» dio a la *Manchester Literary and Philosophical Society*. En ella detalla que tanto él como su hermano confundían el granate con el verde y el rosa con el azul, y que en un arcoíris solo veía dos franjas de colores, una que correspondía al rojo, naranja, amarillo y verde del observador sano y otra franja que correspondía al azul, añil y violeta.

Cabe destacar que Dalton no fue el primer científico en describir alteraciones en la visión del color, algunos autores como el filósofo y científico Al-Kindi (801-873) ya describió casi mil años antes cómo algunas personas experimentan dificultades para distinguir entre ciertos colores. En lo que Dalton sí que fue pionero, fue en dar una explicación causal a este fenómeno.

Como explicación a ese problema Dalton lo que propuso fue que él por algún motivo, debía tener el humor vítreo azul. Entonces que su humor vítreo azul actuaba de «filtro prerretinal» absorbiendo selectivamente longitudes de onda largas

Dalton dejó orden de que al morir, su discípulo Joseph Ransom le hiciera una autopsia y analizase el color de su vítreo.

Fallece en 1844 a la edad de 78 años, y Ransom al analizar su vítreo, ve que es completamente transparente, así que necesariamente la explicación causal de su discromatopsia debía ser otra. Lo que propone Ransom es que el problema viene de un defecto central, a nivel cerebral, ya que en tras la autopsia describe que su maestro tenía poco desarrollado el «órgano frenológico del color» en el lóbulo frontal.

Ahora sabemos que ninguna de esas dos teorías explica los daltonismos.

Como breve resumen del conocimiento actual de las discromatopsias congénitas o daltonismos, se sabe que en la retina hay tres tipos de conos, y según la opsina que tengan, son sensibles a una longitud de onda determinada. Así que tenemos los conos L, los conos M y los conos S. Según el tipo de conos que esté ausente o malfunctionante aparecen las personas tricromáticas anómalas: deuteranómalos, protanómalos y tritanómalos y los dicromáticos: protanopes, deuteranopes y tritanopes.

Después de la autopsia, los ojos de Dalton se conservaron, y a día de hoy los restos se encuentran en la *Manchester Literary and Philosophical Society*. Durante mucho tiempo se consideró que Dalton era protanope, pero en 1995, más de 200 años después de su muerte, Hunt y su grupo de trabajo, analizó el ADN de Dalton, cogiendo una muestra de los restos de sus ojos, y concluyó en el paper *The Chemistry of John Dalton Color's Blindness*, que le faltaba el gen que codifica la cloropsina, la opsina con mayor sensibilidad a la luz de longitud de onda media, que corresponde a la luz verde. Es decir, concluyeron que Dalton era dicromático deuteranope, lo cual es congruente con que confundiese el granate con el verde y el rosa con el azul.

En resumen, la vida y obra de John Dalton representan un legado perdurable en el mundo no solo de la química, si no también de la física, la meteorología y de la medicina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hunt D, Dulait K, Bowmaker J, Mollon J. The Chemistry of John Dalton Color's Blindness. Science. 1995; Vol 267: 984-988.
2. Muñoz, E. Evolución de los modelos atómicos hasta arribar al modelo de Bohr: Un análisis de su poder de predicción. *Revista de Enseñanza de la Física*. 2014; 26(1), 53-62.



3. Chamizo, J.A. El mundo de John Dalton. *Educación Química*, 3(1), 42-45.
4. Menéndez Díaz JA. Hechos extraordinarios relacionados con la visión de los colores, por John Dalton. Traducción al Español con comentarios interactivos. 2018.
5. Kirchner, E. Color theory and color order in medieval Islam: are view. *Color Research & Application*, 2015; 40(1), 5-16.
6. Kindel, E. Ishihara. *Eye Magazine*. 2015; 56, 18-23.
7. Knight, D. John Dalton (1766–1844). In *Philosophy of Chemistry*. North Holland. 2012; 71-77.