

## **Alfabetización científica. Un sendero para entender cómo funciona el mundo en que vivimos**

Leticia Mogollón

Doctora en Física. Docente e investigadora y Coordinadora del Grupo de Investigación de Nanotecnología (GINANO) de la Universidad Politécnica Territorial de Mérida “Kléber Ramírez”. [leticiamogollon@gmail.com](mailto:leticiamogollon@gmail.com)

Para enseñar y educar en las ciencias básicas o naturales, hay que primero aprender y para aprender hay que ir respondiendo nuestras preguntas sobre dogmas y enigmas que deambulan en nuestras mentes y no desaparecen, hasta no develar sus respuestas sencillas y puras que destruyen los mitos y surge la luz que irradia el conocimiento intrínseco en los eventos y fenómenos cotidianos.

A todo el mundo le emociona cuando aparece un arcoíris en el cielo, para un niño es ver algo mágico, porque ver muchos colores pintados en el cielo, es como, si Dios pintara con ellos, cuando llueve con sol. Pero de adulto, nadie los recuerda todos los colores de ese arcoíris y menos su secuencia. Y cuesta entender que alguien no recuerde los colores del arcoíris, si no es más que el círculo cromático de los colores primarios (amarillo, azul y rojo) los secundarios (naranja, verde y morado).

De niña me fascinaban todos los fenómenos que tenían que ver con la luz y su mundo mágico, eran muchas mis preguntas y nunca obtuve respuestas, me preguntaba. ¿Por qué el cielo es azul?, ¿por qué las hojas son verdes?, ¿cómo se forma el arcoíris?, ¿cómo se produce el trueno y el rayo?, ¿a qué velocidad se mueve la Luz? Recuerdo el día que el hombre llegó a la luna, miraba fascinada por la televisión en blanco y negro, como los astronautas salían de la nave lunar y ponían un pie en esa luna, era la misma luna que yo miraba en el cielo las noches de luna llena reina de la luz en su majestuoso firmamento nocturno y que hacía de la noche día, para que se viese todo clarito en el camino llanero infinito de mi pueblo. Ese día yo dije en voz alta –yo iré un día a la luna y mi padre (campesino-católico) me dijo: “muchacha cállate, que el día que el hombre vaya a donde este

---

*Dios el mundo se acaba, el hombre jamás llegará al cielo donde está Dios y la luna.”*

Muchas de mis preguntas comenzaron a ser respondidas en mis estudios de secundaria o bachillerato, durante mis clases de física, en sus experimentos pude ver, medir y cuantificar las propiedades de la luz y los objetos en movimientos. Era fascinante entender como ocurrían los fenómenos físicos, por eso en mi casa hablaba mucho de todos lo que aprendía, pero en mi pueblo querer ser físico era como ser un bicho raro, pero a pesar de eso, yo seguía contándole y enseñando a mis compañeros y hermanos el mundo de la física, radiaciones, en ese mundo *converse* con Galileo inventando como medir la velocidad de la luz con un reloj de arena, con Newton y sus estudios de óptica y sus explicaciones, de que el arcoíris se forma, cuando la luz blanca se descompone en sus mágicos colores por atravesar dos medios con diferentes densidades e índices de refracción, descubrí que los diferentes caminos ópticos de la luz eran la explicación a los patrones periódicos que se forman en la difracción e igual observe la atenuación cuando es absorbida por los objetos porque interactúa con sus átomos. Y el espectro electromagnético se presentó ante mí, como un lugar donde convivían todas las radiaciones descritas como ondas y entendí que su energía dependía del tamaño de esa onda, así las radiofrecuencias tienen menos energía, porque su onda tiene un tamaño de kilómetros, pero las del arcoíris tenían un tamaño de 0,00000001 metros y las de los rayos X con que nos toman una radiografía es 10 veces más pequeña que las del arcoíris.

Enseñar sobre la luz es fascinante, había que estudiar mucho sobre ella. Al llegar a la Universidad para formarme como físico, se corrió la cortina de las incertidumbres que aún tenía sobre la física de las energías y logré sumergirme en la dimensión de la cuántica donde comprendí que existe el mundo material y otro perpendicular donde la masa no existe, sino la energía o las radiaciones y que la dualidad onda-partícula es la explicación más cierta de todo lo que existe en el universo.

Cuando me inicié como profesora de física básica en la Universidad Politécnica Territorial de Mérida “Kléber Ramírez”, me correspondió enseñar Física clásica o newtoniana a estudiantes de la carrera de Manejo de Emergencia y Acción contra Desastres (MEACD), mis

estudiantes eran rescatistas, bomberos y personal de defensa civil, expertos en situaciones de desastres (para mí, unos héroes), ellos decían, que la física era muy difícil y les costaba entenderla, al realizar el intercambio de conocimiento propio que se establece entre profesor y estudiante, me di cuenta que conocían mucho sobre física básica, pero de forma empírica, sabían usar todas las leyes de la dinámica en la creación de sus anclajes y sistemas de poleas durante un evento de desastre con actividades de rescate, en estos se aplicaban las leyes de Newton con total precisión, así, que darles clases, tenía que ser en aula abierta y solo había que enseñarles terminología y el lenguaje científico académico y fue muy fácil y efectivo utilizar sus prácticas de escalamiento y prácticas de entrenamiento cotidiano para evaluar todos los cálculos de la física newtoniana y su precisión y eficacia en todas sus actividades. Esto fue solo un ejemplo más de que la física está en todo, donde se mueva un objeto o se aplique una fuerza.

Después se me asigna enseñar Física Radiológica o Física Cuántica en la carrera de Radiología e Imagenología. Escenario académico perfecto para explicar el mundo de las radiaciones (luz o fotones) y el espectro electromagnético.

Inicié con una exploración del nivel onto-epistemológico sobre radiaciones que poseían los futuros radiólogos y fue evidente la ausencia de este conocimiento, me di cuenta lo poco que conocen los jóvenes universitarios de salud sobre física cuántica y su presencia en el mundo, concibiéndola como algo difícil de entender, si no eres un científico.

Esta situación me sugirió, diseñar una estrategia pedagógica que permitiera la metacognición de un conocimiento totalmente nuevo, con un lenguaje sencillo, fácil de asimilar, procesar, transformar y luego ser retransmitido para explicar la realidad donde está presente la física cuántica, para ello comencé por presentarles la partícula básica de la materia y esa, es nuestro “átomo” y que mejor que la historia de su descubrimiento desde Demócrito, hasta el actual modelo atómico de Openheimer para visualizar el concepto de átomo y materia como parte intrínseca de la historia de la humanidad y la ciencia en el mundo, para ello era necesario que conocieran la línea de tiempo donde se visualiza cada evento, descubrimiento y experimento realizado para

---

detectar y demostrar la existencia de cada una de las partículas subatómicas (electrones, protones y neutrones).

Es allí en el mundo subatómico donde estudiando los movimientos e interacciones de los electrones que aparece la magia de la luz, energía o radiaciones electromagnéticas como consecuencia de la danza de los electrones entre sus espacios permitidos o por logran grandes velocidades al moverse libremente. Y se muestra el fotón definido como guasipartícula por no poseer masa y ser la unidad cuántica de la energía electromagnética. Descubriendo que no se mueven en línea recta sino en forma ondulatoria ósea surfean en su nuevo espacio sobre una onda, y cada uno es dueño de una onda con un tamaño particular, que da la magnitud de la energía que lo conforma, la cual se distribuye en el tan renombrado espectro electromagnético.

Las dimensiones de este espectro electromagnético pone a la disposición del hombre energías o fotones utilizados: para comunicarnos (Radiofrecuencias), cocinar (microondas), ver a oscuras (infrarrojo), poder ver todos los colores que nos rodean (Visible-arcoíris), afectar la materia ionizando al átomo (infrarrojo), ver estructuras humanas y atómicas (rayos X) y destruir la materia y desintegrarla con la energía que se genera cuando el neutrón muestra que aunque no tiene carga su poder radiativo es muy poderoso (rayos Gamma). Así iniciamos el andar por los senderos de la física Radiológica con pasos firmes para entender el mundo de la radiología.

Teniendo acceso a todas esas energías, la humanidad ha podido desarrollarse en lo científico y tecnológico desde siglo pasado, cuando nace la física cuántica y por eso, en este momento gracias a ella, el hombre puede ver todas las partes del cuerpo y objetos con una resolución mejor que la del ojo humano, podemos comunicarnos por celulares y ya no existe la distancia como limitante para acceder a la información y utilizarla, pudo crear grandes laboratorios de altas energías y crear la partícula de Dios para conocer el origen del universo y contar con equipos capaces de descifrar la información que nos traen las radiaciones viajeras del universo y descifrar los enigmas infinitos del espacio sideral.