

Retorno a la Utopía (**)

Julián Betancourt M. (**)
Departamento de Física
Universidad Nacional de Colombia

Hace veinte años, el Departamento de Física de la Universidad Nacional de Colombia, cumplía diez años de labores. Por tal motivo, un grupo de estudiantes de la carrera de Física con diferentes pareceres, o como se decía en esa entonces, tendencias, organizó una serie de eventos sobre la ciencia: conferencias, mesas redondas y discusiones que se llevaron a cabo en el antiguo Paraninfo de la Facultad de Ingeniería. De allí era claro que el objeto de estudio de la ciencia era la Naturaleza, para entenderla y así modificarla. Fuera de lo anterior todo era confusión. La ciencia, la técnica y la tecnología se nos mezclaban, no siempre pudiendo discernir la una de las otras.

La teoría del conocimiento, la epistemología y la historia de la ciencia, acudían a nuestras mentes, la mayoría de las veces en forma caótica y desordenada.

Por esas épocas la ideologización en las discusiones era el pan de cada día, el problema de la neutralidad de la ciencia era uno de esos temas en donde ya se empezaba a discutir acaloradamente. Pero la ciencia en aquella época no era la única de nuestras preocupaciones, quizás era un interés menor.

1969 era el último año de una década memorable, en donde ser joven fue importante. La revolución Cubana realizada por barbados imberbes, los Beatles, el movimiento pacifista y hippy, el Mayo Francés y muchos otros hechos de menor significación alimentaron nuestras mentes y nuestros corazones con un océano de utopías. Nos sentíamos capaces de transformar el mundo, de cambiarlo en una u otra forma, en una u otra dirección, de hacer historia.

En los años setentas, nuestro océano de utopías se convierte en el pequeño charco de nuestras angustias. La impotencia y el desaliento cunden por doquier. Para nosotros, que podríamos llamarnos la generación de los sesenta, es la década de las crisis. Quizás debemos trabajar más, reflexionar profundamente sobre nuestro trabajo e ideologizar menos.

Se inicia una nueva búsqueda; ya no somos estudiantes. Es una década de gran actividad de investigación en el Departamento de Física, impulsada por los estudios de Magister bajo la tutela de la llamada Misión Alemana.

Es esta actividad investigativa llevada a cabo con el entusiasmo de los recién iniciados, la que nos brinda un nuevo espacio. Sí, ésta fue una década de crisis, pero también de nuevos caminos.

En estos últimos años se decanta el proceso de las décadas anteriores. No está la Misión Alemana. Somos capaces de generar nuevas investigaciones, nuevos rumbos. La inteligencia nacional, en gran medida concentrada en lo que a la Física se refiere en el Departamento de Física de la Universidad Nacional de Colombia, ha sido capaz de utilizar los saberes, los conocimientos, la experiencia atesorada a lo largo de esos

treinta años del Departamento de Física.

Esta mención conque nos honra la Fundación Alejandro Angel Escobar no hubiera sido posible sin la acumulación de los esfuerzos de muchas personas del Departamento de Física en estas tres décadas. Es realmente un saber colectivizado el que ha permitido combinar el buen trabajo rutinario del laboratorio en campos como los de Ciencia de Materiales, Bajas Temperaturas y Superconductividad con la actividad creativa.

La experiencia no se improvisa y el grupo de Bajas Temperaturas es una clara muestra de ello: son más de quince años de labores continuas.

Y, sin embargo, si se piensa bien, estamos como en los años sesentas: comenzando. En todos estos años de grandes esfuerzos, de muchos vaivenes, se ha logrado nuclear una comunidad científica, pequeña y frágil, terriblemente frágil. Sí, estamos en los comienzos y como en todo inicio, por qué no soñar?

Quizás, reivindicando la utopía logremos sacar el entusiasmo necesario para empezar la gigantesca tarea de hacer de Colombia un país respetado en el concierto mundial por su ciencia, su tecnología su cultura. De ser alguien en la división internacional del trabajo. Pero si antaño teníamos veinte años, ahora somos, lo que la gente llama un poco peyorativamente, cuarentones.

Necesariamente las utopías se transforman, ayer etéreas y hermosas; hoy más delimitadas. Sabemos que sin ciencia no hay futuro y éste se construye hoy. El Estado y el país deben reconocer que no puede existir progreso social y económico sin la participación de una comunidad científica fuerte y de otros trabajadores de la cultura. Nuestra comunidad científica pequeña y frágil debe ser apoyada material, financiera y moralmente, lo cual significa que se le debe brindar la confianza necesaria por parte de los diferentes estamentos dirigentes, he ahí una de las formas de labrar el futuro.

Actualmente cursa en el congreso de la República el proyecto de la Ley Marco de Ciencia y Tecnología, esta ley debe ser aprobada sin recortes mezquinos, garantizando así los dineros suficientes para mantener una acción continuada. Es ésta una manera de demostrar la confianza en la comunidad científica nacional por parte de lo que se denomina el país político.

Pero el problema no reside simplemente en tener un mayor porcentaje de científicos como podría creerse ingenuamente o incluso en tener institutos de alto nivel o un Nobel; es más bien un problema cultural, un problema de apropiación de elementos de la ciencia por parte de amplias capas de la sociedad. De esta forma la ciencia tendría significado para ellas y por lo tanto, una validación social que iría más allá del discurso. Habría así una base social amplia que nutriría la comunidad científica.

No sólo se trata de elaborar conocimiento nuevo, de aplicarlo, de enseñar la ciencia, sino también de reelaborar ese conocimiento, de modificarlo, en otras palabras, de recontextualizarlo para que sea apropiado por diferentes capas de la sociedad.

Aquí aparece la utopía. No se trata del hombre integral con que soñamos en los sesentas; se trata, de que la base cultural del país tenga elementos de la ciencia integrados al acervo cultural de las gentes, a sus necesidades de salud, vivienda, educación y bienestar. Quizás así se logre superar la paradoja de nuestro siglo: un extraordinario conocimiento y dominio del hombre sobre la naturaleza, y la pobreza

ancestral de nuestros pueblos.

Creo que bien vale la pena soñar con la utopía e intertarla.

Agradecimientos.

Debemos agradecer a la Fundación Alejandro Angel Escobar por esta Mención de Honor con que nos ha distinguido y que es un reconocimiento a la investigación en ciencias básicas en Colombia.

Al Departamento de Física, a la Facultad de Ciencias y a la Universidad Nacional de Colombia por la contribución en la formación de la comunidad científica nacional, sin la cual es impensable la investigación moderna en ciencias naturales en el país.

A Colciencias por el aporte financiero.

A Ingeominas por lo que representó en la investigación los análisis realizados con la microsonda.

Al Centro Internacional de Física por el apoyo recibido.

A todos los colegas del Departamento de Física por el ánimo brindado, en especial al Profesor Aarón Ortega por las fructíferas charlas sobre adsorción de gases.

(*) Palabras pronunciadas por el autor durante la ceremonia de la entrega de premios de la Fundación Alejandro Angel Escobar correspondiente al año de 1989. (Nota del Editor).

(**) Profesor del Departamento de Física, Universidad Nacional, Bogotá.

relaciones básicas que definen este álgebra, como a su vez, el álgebra de Clifford matemático sencillo y de grado dos elevada con un ejemplo largo de aplicación en física, desde la mecánica clásica hasta la física de partículas (4, 15, 16).

Nuestro objetivo es dirigir a *el* lector de Clifford mediante un desarrollo de sus axiomas y relaciones fundamentales que permitan al lector comprender su estructura. Con esta base, en posteriores artículos de investigación, presentaremos posibles aplicaciones que muestren la utilidad de su empleo en la descripción de sistemas físicos.

Dado el amplio conocimiento que se tiene en los espacios vectoriales, la estructura y propiedades del álgebra de Clifford se puede presentar con base en los axiomas de un espacio vectorial. En esta dirección, en la sección 2 se define la multiplicación y se describe la estructura de un álgebra de Clifford \mathbb{C}_n , introduciendo una notación de operaciones básicas entre los elementos del álgebra. La sección 3 se dedica a describir una base tensorial de \mathbb{C}_n .

2. Axiomas y relaciones básicas

Los elementos de un álgebra de Clifford \mathbb{C}_n son denominados *multivectores* y suelen notarse con las letras mayúsculas A, B, C, ... Los multivectores de \mathbb{C}_n pueden ser generados mediante el producto geométrico ϕ de los elementos de un espacio vectorial $V_n(\mathbb{R})$. Los elementos de V_n se denominan *vectores* y se notan con letras minúsculas a, b, c, ...

Creo que bien vale la pena señalar con la máxima deferencia a la memoria de nuestros pueblos.

Esta mención merece ser hecha en la Fundación Alejandro Ángel Escobar no hubiera sido posible sin los esfuerzos de muchos de los miembros de la Fundación y el Departamento de Física en estas tres décadas. Es realmente un honor para el Departamento de Física de la Universidad Nacional de Colombia haber sido el lugar donde se desarrolló la actividad científica de este gran físico colombiano. El Departamento de Física de la Universidad Nacional de Colombia honra con este premio a la investigación en la física que ha distinguido y que es un reconocimiento a la investigación en física en Colombia.

Al Departamento de Física y a la Facultad de Ciencias y a la Universidad Nacional de Colombia por la conducción en la formación de la comunidad científica nacional, sin la cual es imposible la investigación moderna en ciencias naturales en el país. A Colombia por el apoyo financiero y moral que ha brindado a la investigación en física. A la Universidad Nacional de Colombia por el apoyo que ha brindado a la investigación en física. A la Universidad Nacional de Colombia por el apoyo que ha brindado a la investigación en física.

Al Centro Internacional de Física por el apoyo recibido. A todos los colegas del Departamento de Física por el apoyo brindado al desarrollo de la física en Colombia. A la Asociación de Física de Colombia por el apoyo que ha brindado a la física en Colombia.

Palabras pronunciadas por el autor durante la ceremonia de la entrega de premios a la Fundación Alejandro Ángel Escobar correspondiente al año de 1999 (foto del Editor del Departamento de Física, Universidad Nacional de Bogotá).

Actualmente el proyecto de la Ley Marco de Ciencia y Tecnología de la República de Colombia está siendo debatido en el Congreso de la República. Es una ley que busca ser aprobada en los próximos meses y que garantizará un ambiente propicio para mantener una acción continuada. Es esta una muestra de la confianza que la comunidad científica nacional por parte de la que se dirige al país político.

Para el problema no reside simplemente en tener un mayor porcentaje de científicos como pocos países latinoamericanos o incluso en tener institutos de alto nivel o un Nobel. Es más un problema cultural, un problema de apropiación de elementos de la ciencia por parte de amplias capas de la sociedad. De esta forma la ciencia adquiere un significado para el país y por lo tanto una validación social que iría más allá del curso académico que la ciencia aporta a la sociedad que nutriría la comunidad científica.

No se trata de enseñar conocimiento nuevo, de aplicarlo, de enseñar la ciencia, sino también de revisar ese conocimiento, de modificarlo, en otras palabras de recontextualizarlo para que sea apropiado por diferentes capas de la sociedad.

Aquí aparece la utopía. No se trata del hombre integral con que soñamos en los sesenta, se trata de que la base cultural del país tenga elementos de la ciencia integrados al acervo cultural de las gentes, a sus necesidades de salud, vivienda, educación y bienestar. Quizás así se logre superar la paradoja de nuestro siglo: un extraordinario conocimiento y dominio del hombre sobre la naturaleza, y la pobreza