

PADRES Y MAESTROS EN LA CIENCIA

Horacio Torres Sánchez*

El autor pretende con este escrito reflexionar sobre el tema de la formación de investigadores en Colombia, -dentro de una perspectiva histórica y a la luz de las reglamentaciones que sobre investigación en ciencia y tecnología se han dado recientemente - Ello, alrededor de una idea central, cual es el papel que juegan padres y maestros en la formación científica desde la educación básica, en la cotidianidad y en los grupos que con grandes dificultades han venido abriendo brecha en Colombia en el trabajo científico.

Leía recientemente en una prestigiosa revista nacional una sección de preguntas a seis rectores de universidades colombianas sobre “Cuáles son las cinco profesiones más importantes para la Colombia del siglo XXI?”. Aunque la pregunta era “peligrosa” y “complicada” en el concepto de algunos de ellos, la mayoría estuvo de acuerdo en reconocer la importancia de las diferentes áreas de las ingenierías (diseño, electrónica, ambiental, bioingeniería, informática, robótica, automatización), las ciencias básicas (biología, filosofía, química, físico-matemática), las ciencias sociales y las ciencias políticas y económicas. La respuesta del Profesor Guillermo Páramo, rector de la Universidad Nacional, fue diferente, sabia, concisa y simple: las cinco profesiones más importantes para la Colombia del siglo XXI son: en primer lugar la de maestro, luego la de estadista (no político), la de técnico, aplicada a muchas profesiones, la de científico y la de padre y madre de familia. Con una perspectiva diferente rescata de esta manera la integralidad e importancia del ser en la formación científica, pues tenemos la tendencia a privilegiar al biólogo, al físico, al

* Profesor Asociado de la Universidad Nacional. Investigador Principal del Programa de Investigación en Adquisición y Análisis de Señales cofinanciado por Colciencias. Actualmente Vicerrector de Recursos de la Universidad Nacional.

filósofo, al matemático al ingeniero o al técnico sobre el padre o sobre el maestro, cuando se puede y se debe ser a la vez biólogo, físico, filósofo, matemático, técnico o ingeniero y padre y maestro. Antes de educarse en una técnica, una profesión o una disciplina es necesario reconocerse padre y maestro para poder transmitir a través de la vida cotidiana los valores y principios que luego serán parte integral del estadista, del científico, del filósofo, del ingeniero, del biólogo, del abogado.

En los últimos años ha habido en Colombia una gran proliferación de escritos sobre dos fenómenos aún nuevos en nuestra cultura: la ciencia y la tecnología. Desde diferentes perspectivas se ha buscado analizar, interpretar, fijar posiciones sobre estos temas que tienen todavía mucho para discutir. En el informe conjunto de la

Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo: "Colombia al filo de la oportunidad" se presenta una carta de navegación en los aspectos educativos, científicos y tecnológicos para reformar radicalmente la educación en Colombia bajo dos supuestos: "que las condiciones están dadas como nunca para el cambio social y que la educación será su órgano maestro"¹. Pretendo con este corto ensayo reflexionar sobre el tema de la formación de investigadores en Colombia - dentro de una perspectiva histórica y a la luz de las reglamentaciones que sobre investigación en ciencia y tecnología se han dado recientemente - alrededor de una idea central, cual es el papel que juegan padres y maestros en la formación científica desde la educación básica, en la cotidianidad, hasta en los grupos que con grandes dificultades han venido abriendo brecha en Colombia en el trabajo científico.

La cultura, el deseo de saber, la búsqueda del conocimiento, han existido en toda sociedad humana. Sin embargo, la organización científica como tal, con actitudes racionalistas y empiristas, con sistemas de leyes, con medida y matemática, en disposición crítica metódica, con aparatos de observación y máquinas, con conformación de comunidades científicas se dio en Europa noroccidental en el siglo XVII, según los historiadores y sociólogos, debido a una peculiar combinación de circunstancias y condiciones geográficas, económicas, políticas y sociales.

Aunque la actividad científica en Colombia tiene sus comienzos en la Expedición Botánica a finales del siglo XVIII y en algunos grupos cultivadores de la matemática, las ciencias físicas, la farmacología y la investigación agrícola, a principios de este siglo, su desarrollo como trabajo institucional, interdisciplinario, creativo, sistemático y con aceptación consensual mediada por la crítica de los pares no tiene más de tres décadas.

En los años 30 comenzó a generarse en Colombia la urgencia de crear una ciencia nacional, uniendo ciencia y nación, con miras a la construcción del mito nacional, pero los importantes avances de la ciencia moderna mundial de las décadas de 1920-1930 fueron reemplazados por los mitos de conquistas anteriores sin lograr consolidar una comunidad científica en Colombia².

En estos dos siglos que han transcurrido desde los comienzos de la actividad científica en Colombia se han dado hitos importantes de aportes de colombianos a la ciencia: La hipsometría de Caldas³ ocupó un



lugar importante en la incipiente ciencia de su tiempo, fijando las bases adecuadas de las ecuaciones que servían para medir las alturas de acuerdo con el punto de ebullición del agua. Fue sobrepasada en un par de décadas cuando aparecieron los barómetros y los altímetros anerógrafos en Europa. Además Humboldt, el gran hombre de ciencia de la época, no sólo no apreció merecidamente el descubrimiento de Caldas, sino que abusó de la confianza de éste hasta tal grado, que utilizó su método sin mencionar al autor⁴.

Algunos tratamientos de órbitas planetarias y de cometas en las ecuaciones de Garavito,⁵ en cuyo honor se le dio el nombre de un cráter de la faz oculta de la luna.

El descubrimiento de la etiología viral de la fiebre amarilla selvática por Franco y Esguerra y la identificación del mosquito transmisor.

Los conceptos de la válvula y el síndrome de Salomón Hakim sobre la hidrocefalia de presión normal y sus métodos correctivos.

Los aportes de Patarroyo a la concepción de una vacuna sintética.

Pero, a pesar de estos excelentes y escasos ejemplos sobre aportes científicos de colombianos a la humanidad, también hay contraejemplos⁶ que nos llevan a pensar sobre lo distante que aún se encuentran de nuestra cultura los fenómenos de la ciencia y la tecnología y la importancia que representa en estos momentos el forjar para las generaciones venideras una sólida cultura científica⁷:

Colombia lleva más de 50 años construyendo centrales hidroeléctricas, siendo su potencial el quinto más grande del mundo. En estos años se han logrado descifrar casi todos los secretos que tiene la construcción de una central. Tenemos compañías consultoras en este campo con gran experiencia tecnológica, sin embargo la mayor parte de las construcciones la siguen haciendo firmas extranjeras (francesas, italianas, mejicanas). Por qué en 50 años no hemos desarrollado por lo menos una gran empresa de construcción hidroeléctrica, como lo han hecho México y Argentina, con menor potencial hidroeléctrico que Colombia?

Hace más de 25 años se inició el ensamblaje automotriz en Colombia y desde entonces se ha formado un sector de autopartes que hoy emplea un considerable número de colombianos. Sin embargo el porcentaje de componentes nacionales integrados a los vehículos ensamblados en el país no sobrepasa la barrera del 30 % sobre su valor total, mientras Brasil y México pueden producir todo el automóvil en su territorio.

Hasta mediados de la década del 70 la industria textil colombiana ofrecía la más alta productividad de América Latina comparable con la registrada en los Estados Unidos y el Japón. Últimamente esta productividad ha caído tan marcadamente que la industria textil ha perdido competitividad aún en el mercado interno.

Colombia es un país rico en minerales, pero a pesar de contar con abundantes yacimientos de carbón, cobre, minerales preciosos y otros metálicos y no metálicos, la contribución del sector minero colombiano al

PIB no llega al 2% y se siguen importando materias primas que bien las podríamos producir aquí.

En las últimas tres décadas, desde la creación de Colciencias en 1968, los diferentes gobiernos colombianos han intentado, a través de planes cuatrienales, fomentar la investigación científica y tecnológica sin resultados de gran proyección, pero de alguna manera colaborando con un proceso que día a día se va consolidando. El actual Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT), que se comenzó a implementar hace escasos cuatro años, tiene características importantes, fruto del trabajo de varios años de la comunidad académica, Colciencias, Planeación Nacional, instituciones oficiales y privadas y algunos líderes del sector productivo. Se proyecta con este sistema una política de largo plazo sobre investigación en ciencia y tecnología en Colombia dentro de una concepción nueva como es el trabajo entre la academia, el Estado y el sector productivo. Sin embargo es conveniente insistir en la importancia de la conciliación de estas políticas con las políticas educativas nacionales, integrándolas con nuestra propia cultura.

Hace unos meses el gobierno nacional presentó las bases del plan decenal de educación 1996-2005, que será entregado al país el 8 de febrero de 1996. Se reconoce en este plan que los problemas sociales del país como son los derechos humanos, la solución pacífica de los conflictos, el respeto por la vida y la formación de ciudadanos participativos y solidarios, se derivan en gran medida de la falta de educación. Contempla el plan un decálogo para iniciar el debate en el que como décimo punto propone "que el sector educativo estimule el desarrollo cien-

tífico y tecnológico, apoyado fundamentalmente en la investigación que se realizara en todos los niveles, especialmente en la educación superior”. Cuando se plantea el tema de investigación en ciencia y tecnología se tiende a ubicarlo “especialmente en la educación superior”, pero no podemos olvidar que allí se llega con grandes posibilidades de desarrollo de nuevos conocimientos, si el individuo ha tenido buenos maestros en su educación primaria y secundaria y padres que hayan incentivado el interés por la naturaleza, por lo desconocido, por la respuesta al porqué de las cosas que nos rodean, por consolidar los valores y los principios.

Un bello ejemplo sobre el papel de padres y maestros en la ciencia nos lo ofrece el profesor Richard P. Feynman, Premio Nobel de Física en 1965, en su conferencia a la Asociación Nacional de Profesores de ciencias de los Estados Unidos sobre el tema “que es la ciencia?”⁸ “Les contaré como aprendí lo que es la ciencia. Es un poco infantil, pues lo aprendí siendo niño y ha estado en mi sangre desde muy temprano. Lo debo a mi padre”.

Visitando el pabellón Expojuvenil de la pasada feria Expociencia 95 se observa un gran esfuerzo de los estudiantes de primaria y secundaria de los diferentes colegios del país por tratar de explicar fenómenos electromagnéticos, ópticos o electrónicos en el mejor de los casos o desarrollo de programas de computadora, circuitos integrados, procesos robotizados, pero muy poco sobre lo básico en la investigación científica y tecnológica : la observación de nuestro entorno. Que interesante y formativo sería el que las instituciones de educación superior, ICFES,

COLCIENCIAS y las asociaciones científicas colombianas preparásemos un sistemático plan integral de formación científica a nivel de educación primaria y secundaria con base en la observación de nuestro entorno y en la elaboración y análisis de experimentos sencillos⁹. Poner a niños de colegio a observar durante periodos diarios, mensuales, anuales y multianuales la variación de temperatura, la cantidad de lluvia, el número de rayos, horas de presentación de estos fenómenos, el número de nacimientos y muertes de personas, tiempo de crecimiento de plantas y sus procesos de formación, el tipo de aves y fauna en general y su comportamiento. El plan incluiría un intercambio de información entre estudiantes de diferentes zonas del país con la tarea de observar diferencias y estudiar comportamientos en el tiempo (días, meses, años) y en el espacio (zona caribe, zona andina, selva tropical, altura sobre el nivel del mar). Sus análisis observacionales cumplirían una importante función formativa que bien podrían ser expuestos y discutidos como parte de las actividades de una futura Expociencia.

Cuando se adquiere el hábito de indagar sobre el entorno, el porqué de las cosas y se van encontrando respuestas o creando más interrogantes con base en la orientación de padres y maestros, resulta entonces mucho más fácil y enriquecedor para el país formar personas con espíritu crítico, inquisitivo, escudriñador, capaces de participar en procesos de creación de nuevos conocimientos, que puedan entonces convertirse en técnicos, profesionales o investigadores en cualquiera de las áreas de ciencia y tecnología o en estadistas que con criterio, principios y valores dirijan con mayor acierto los rumbos de nuestra nación.

Si bien es importante el fomento del conocimiento científico y tecnológico en los ciclos básicos de educación y en lo cotidiano, no es menos importante el fomento y apoyo que debe brindársele en la educación superior. Para continuar consolidando y construyendo el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) se presentó por parte del actual gobierno un Plan Nacional de Ciencia y Tecnología,¹⁰ el cual propone una política basada en cinco estrategias:

Impulsar la formación de recursos humanos altamente calificados para la investigación y para el desarrollo tecnológico del sector productivo.

Crear condiciones de competitividad en el sector productivo nacional.

Fortalecer la capacidad para mejorar los servicios sociales y generar conocimiento sobre la realidad social del país.

Generar y aplicar conocimiento científico y tecnológico orientado a asegurar un desarrollo sostenible.

Integrar la ciencia y la tecnología a la sociedad y a la cultura colombianas a través de un programa de enseñanza, divulgación y popularización de las mismas.

Pero si las instituciones de educación superior, organizaciones claves para el desarrollo científico y tecnológico, no tienen la capacidad para sintonizar y conciliar sus prioridades, conservando toda su autonomía, con las políticas del Estado y el sector privado, estaríamos ante una gran contradicción para la construcción del Sistema.

Las disciplinas y las profesiones actuales se ven fuertemente influenciadas por el impacto de la ciencia y la tecnología, tanto en el trabajo diario como en la vida cotidiana y en los espacios académicos. La continua modificación de los métodos, de las teorías y aún de los mismos problemas exige una actitud abierta a las novedades, a la investigación y al trabajo interdisciplinario. Se reconoce hoy que una disciplina o profesión es lo que los miembros de la comunidad correspondiente conocen, presuponen y hacen en su trabajo y en los espacios de comunicación e intercambios de resultados y problemas.

Estas disciplinas y profesiones se reúnen alrededor de problemas específicos que van desde el estudio de la química teórica, la astronomía galáctica, los agentes biológicos, los dispositivos semiconductores, la ética moderna hasta las investigaciones sobre los conflictos violentos en Colombia, arquitectura tropical, la orfebrería colonial, la gestión ambiental, señales electromagnéticas, genética, inmunología, periodoncia, zoonosis, y crean así lo que podríamos llamar “nichos de trabajo académico”. Una tarea importante y conjunta de COLCIENCIAS, ICFES y las instituciones de educación superior es apoyar decididamente el trabajo de esos “nichos de trabajo académico” y ga-

rantizar que no se conviertan en núcleos estáticos. Construir una red de apoyo y de crítica constructiva entre ellos.

Estos “nichos” son la base fundamental de cualquier organización científica y se caracterizan porque integran docencia, investigación y extensión. Los “nichos de trabajo académico” se distinguen por su integración alrededor de un proyecto, que puede ser una investigación particular, un grupo de investigación que se ocupa de una problemática común, o un programa curricular de pre- o postgrado. Lo importante es el sentido de trabajo, de identidad y de pertenencia que brinda un proyecto.



En este orden de ideas una comunidad académica se constituye a partir de estos “nichos” y de sus interacciones, alrededor de problemáticas comunes. Estas comunidades académicas presuponen entonces la consolidación del conocer y aunque no todo académico tiene que ser investigador si debe tener una actitud inquisitiva, escudriñadora y ser maestro y guía de generaciones.

Rescatar la integralidad del ser a través de las profesiones de padre y maestro, nos llevará con seguridad a la construcción de una cultura científica y acercarnos a la Colombia ideal del siglo XXI.

CITAS

- 1 García M. Gabriel. La Proclama, Por un país al alcance de los niños. Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. Colombia: Al filo de la oportunidad, informe conjunto, Santafé de Bogotá, 1994, p. 22.
- 2 Obregón Diana. Sociedades Científicas en Colombia. Colección bibliográfica Banco de la República, Bogotá, Colombia, 1992.
- 3 Bateman, A. Caldas, el hombre y el sabio. Rev. Acad. Col. Ciencias 32, 1950.
- 4 Schumacher H. Caldas, un forjador de la cultura. Ecopetrol, Bogotá, Colombia, 1986.
- 5 Garavito, J. A. Una exposición elemental del método de Olbers para el cálculo de una órbita cometaria. Rev. Acad. Col. Ciencias, 1938.
- 6 El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, Instrumentos Jurídicos. COLCIENCIAS, DNP., 1991.
- 7 Estos contraejemplos se deben a muchos factores, pero creo que el principal es la ausencia de una política de desarrollo en ciencia y tecnología integrada a nuestra cultura. Al respecto la conferencia del Profesor Guillermo Hoyos: Elementos filosóficos para la comprensión de una política de ciencia y tecnología. Misión de ciencia y tecnología, tomo I,3, 1990,. analiza a profundidad este tema.
- 8 Feynman R. Que es la ciencia? Versión traducida y adaptada por el Comité Editorial de la Revista Naturaleza, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional, 1988.
- 9 Me refiero aquí a experimentos como los que a través de los años se han logrado en el Museo de la Ciencia y el Juego o con el Programa Recreo, ambos de la Universidad Nacional.
- 10 Política Nacional de Ciencia y Tecnología. Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES No. 2739, Santafé de Bogotá, Noviembre 2 de 1994.





