

# UN MODELO DE ESTRATEGIAS INTEGRADAS PARA LA GENERACIÓN DE CAPACIDAD CIENTÍFICA CREATIVA EN LOS ALUMNOS DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL SISTEMA EDUCATIVO COLOMBIANO\*

por

**Luis Eduardo Mora-Osejo\*\***

Cada vez es más amplio el consenso mundial sobre la urgencia de modificar los modelos tradicionales de enseñanza de las ciencias y de adecuar las Instituciones de todos los niveles del sector educativo a los desafíos que enfrenta la humanidad al comenzar el nuevo siglo y milenio. No obstante en nuestro país, salvo pocas y meritorias excepciones, no se enseña la ciencia de manera motivante y efectiva, tal que fortalezca en el estudiante la capacidad de pensar analíticamente y se le provea de la motivación y de las herramientas para que el aprendizaje sea una actividad que perdure durante toda la vida.

Particularmente en los países llamados en desarrollo es de la mayor urgencia que la sociedad aprenda a fortalecer la capacidad científica y tecnológica, y sobre todo aprenda a utilizar el conocimiento científico y a seleccionar las tecnologías más adecuadas a las particularidades del propio entorno, de tal modo que pueda llevarse a cabo de manera efectiva y sin traumatismos la transición hacia la sostenibilidad.

Así también, nuestra sociedad podrá elaborar un marco científico que se inspire y fundamente en nuestros con-

textos geográficos culturales e históricos concretos y aprenderá a conocer sus orígenes, su evolución y el medio natural que le sirve de apoyo y sustento.

Cuando no se utiliza el marco científico que interpreta y explica las realidades de un país, sobre todo de tal complejidad como las de Colombia, de naturaleza multidiversa, pluricultural y multiétnica, equivale a navegar sin brújula por un mundo cada vez más complejo en el cual el conocimiento científico es cada vez más necesario. De lo contrario, se cae en la inveterada costumbre de imitar modelos foráneos, en todos los campos de la actividad humana incluida la Educación, inspirados en otros contextos sociales y naturales.

Las condiciones vitales del país tropical colombiano –así amazónico como andino– son tan únicas y complejas como en pocos otros lugares, y por lo tanto inducen y exigen explicaciones y manejos propios, según paradigmas endógenos que reflejen el contexto que los sustenta. El conocimiento de las realidades involucradas resulta tanto más útil y rico cuánto más se obtiene con la comprensión y autoridad de la vivencia local. De allí que

---

\* Profesor Titular Emérito Universidad Nacional. Presidente Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

\*\* Palabras pronunciadas en el recinto de la Universidad de Caldas en Manizales el 29 de unio de 2001.

los objetivos de nuestro sistema educativo tengan que inspirarse en esos mismos paradigmas.

Desafortunadamente, todavía en nuestro medio no se valora y reconoce cuán significativa resulta ser la realización por parte de los estudiantes, de todos los niveles de la educación, de actividades dirigidas a obtener una explicación plausible sobre la ocurrencia de un fenómeno de la realidad natural o inducidos por el hombre, en el mejoramiento de la calidad del aprendizaje y en la conversión de éste, en aprendizaje inteligente. Así las explicaciones que se obtengan sean inicialmente sencillas.

Se continúa con el hábito de dar mayor importancia al aprendizaje repetitivo de la información expuesta por el profesor durante el desarrollo de las clases; o la contenida en libros. De tal modo se desperdicia el gran poder de asombro y de curiosidad, particularmente de los niños, cuando de cara a la realidad observan un fenómeno o un comportamiento que a primera vista resulta inexplicable, pero que luego por sí mismos o con la ayuda de sus maestros encuentra la explicación.

Quizás por ello, la pedagogía más enriquecedora del aprendizaje sea la indagación en busca de explicaciones de hechos o fenómenos observados de frente a la realidad. Considero que es la mejor manera de dar comienzo al proceso que paulatinamente conduce a la creatividad del niño, del joven y del futuro profesional.

Esta pedagogía despierta y fortalece en los alumnos la capacidad del interrelacionar inteligente de explicaciones, de interpretaciones, de conocimientos interrelacionados, es decir, de construir en la mente, *saberes inteligentes*. Saberes inteligentes, que luego van a facilitar, cada vez más, la identificación en la naturaleza o, en general, en la realidad circundante, de fenómenos no explicados todavía y; sobretodo, cuando ya exista la suficiente experiencia y capacidad creativa, la formulación de posibles explicaciones y luego, de *hipótesis de trabajo* de donde puedan derivar predicciones sometibles a la comprobación empírica, ya sea, por observación o por experimentación.

Los conocimientos que así se logren de suyo resultan interrelacionables con otros. Tal interrelación enriquecedora del *saber inteligente*, fortalece la capacidad para lograr el *aprendizaje inteligente* y luego el propio saber y con ello la capacidad de formular nuevas explicaciones en forma de *conceptos, modelos, teorías, leyes* o aún principios. Esto conduce, indirectamente a que la sociedad en su conjunto sienta mayor estima por el conocimiento científico y acabe por incorporar la Ciencia a su cultura tradicional.

Esto permitirá que las Instituciones Educativas, en particular, las Universidades y sus egresados puedan proyectar su capacidad científica a la sociedad. Profundizar en el estudio de sus problemas, proponer soluciones y contribuir desde la realidad a forjar los nuevos paradigmas que orienten su desarrollo desde una perspectiva endógena. Así la sociedad estimará el conocimiento científico como estructura de sostén de su futuro desarrollo. El mismo desarrollo que debe tener por meta la búsqueda de plenitud de vida y satisfacción espiritual y material de los ciudadanos y de los que intervienen en el proceso investigador y creador, así como de los que lo difunden y comparten.

Así podremos incorporar la ciencia y su producto, el conocimiento, a nuestra cultura. Precisamente ahora cuando al comenzar el nuevo siglo y milenio, se considera al conocimiento como el factor de mayor relevancia para alcanzar la sostenibilidad y con ella la supervivencia de la humanidad a escala planetaria. En consecuencia, en nuestro propio caso, precisa no ahorrar esfuerzos y recursos económicos para enriquecer el conocimiento de nuestras propias realidades naturales, económicas, sociales o culturales.

Esto mismo ha sido proclamado en las conferencias internacionales recientes sobre Educación Superior (París, 1998) y en la Conferencia Mundial de la Ciencia (Budapest, 1999). En estos eventos internacionales hubo acuerdo en reconocer la necesidad de vincular la educación a los procesos de búsqueda de nuevos conocimientos.

Al comienzo de tal proceso estará el despertar curiosidad en los niños por los fenómenos de la naturaleza, curiosidad seguida por los deseos de comprender las razones por las cuales se producen tales fenómenos.

Por la misma razón, me parece que debería acogerse y poner en práctica el principio, según el cual, la Educación y la Investigación científica forman hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y sostenible de las sociedades y las naciones.

Una de las estrategias más recomendables para poner en práctica dicha concepción, podría consistir en formular a manera de propuesta un modelo institucional para la Educación contextualizado en nuestra realidad.

Esta propuesta de modelo sería también sometida a la discusión amplia por los diferentes sectores de la sociedad con miras a contextualizarla de manera mas profunda y hacer mas viable su aplicación en las diferentes regiones del país y en las diferentes modalidades y niveles de

la educación superior. Es decir, en nuestro medio tropical, frágil y complejo y en nuestra cultura multiétnica.

Las modificaciones que se efectúen, en particular, en los enfoques metodológicos y didácticos en el nivel de la Educación Superior, deben incidir sobre los niveles secundario y primario del sistema educativo, mediante la estrategia de dar oportunidad a los Maestros de los mencionados niveles de participar paulatinamente en las actividades que se efectúen en las respectivas entidades de Educación Superior. Sobre todo, en aquellas actividades que conduzcan a fortalecer la *creatividad* y el *saber inteligente* de los Maestros de dichos niveles; de tal modo que los capacite para guiar con mayor experiencia a sus alumnos y puedan fomentar en ellos el saber inteligente y con él la creatividad.

En mi opinión, el Modelo debe contener, tres componentes esenciales, estrechamente interrelacionadas.

- a) Formación de capacidad de pensar crítica y creativamente de los estudiantes y de interrelacionar conceptos, cada vez más abstractos y complejos;
- b) A través de la contextualización de los conceptos, es decir, su confrontación mediante la observación crítica y reflexiva de la realidad, identificar vacíos de conocimiento y plantear el o los problemas para resolver;
- c) Ejercitar la capacidad de proponer nuevas explicaciones sometibles a prueba experimental o, a través de la observación. Para ello se debe contar con la orientación y ayuda de los profesores y con el apoyo de las facilidades operativas que le ofrezca la Universidad.

Poco a poco, de esta manera, se podrá alcanzar cada vez mayor capacidad crítica sobre los conceptos que constituyen el *saber consolidado* de la disciplina o disciplinas involucradas y descubrir vacíos o limitaciones en la fuerza predictiva de tales conceptos. Todo, desde luego, con ayuda y orientación de los maestros, responsables de las respectivas Cátedras, quienes de acuerdo con la elevada responsabilidad que implica el cumplimiento cabal de las tareas a ellos confiadas, deben recibir de la institución los debidos reconocimientos y estímulos.

Preocupación de los Profesores debe ser también la de asegurar paulatinamente la participación de los estudiantes en ejercicios sobre sometimiento a la prueba experimental (o a través de observaciones sistematizadas de los fenómenos) de los conocimientos ya disponibles o también de las predicciones derivables de explicaciones hipotéticas sobre éste o aquel fenómeno natural.

Todo, tras el objetivo de promover la creatividad en los estudiantes. Esto implica fortalecer la asimilación crítica de los conocimientos ya establecidos y fortalecer la capacidad de formular nuevas preguntas que lleven al estudiante a profundizar en el conocimiento y, sobre todo, a la confrontación de los conceptos, de suyo abstractos, con las realidades locales y regionales.

En todos estos procesos el estudiante debe estar motivado, orientado y ayudado por la experiencia de sus maestros de la respectiva disciplina o disciplinas relacionadas con el problema en estudio.

Los estudiantes y profesores deben acudir al enfoque y trabajo interdisciplinario cuando así lo exija la complejidad del problema que les sea sometido a estudio por sus maestros, para mejorar la calidad del aprendizaje de las disciplinas contempladas en el curriculum de la carrera escogida.

### **La Educación Superior y el Sistema Educativo Nacional**

Por otra parte quisiera insistir en que es necesario transformar la Educación Superior tradicional, de acuerdo con las consideraciones expuestas y obtener tal calidad que le permita a la Educación Superior asumir el papel de catalizador del mejoramiento cualitativo de todos los niveles, básico y medio del Sistema Educativo colombiano.

Pienso que la concepción general y las estrategias para lograrlo, en el mediano plazo, podrían ser las siguientes:

Estructurar la Universidad en Unidades Académicas, o Cátedras, en el sentido prístino de este último vocablo. Cada Unidad o Cátedra cumplirá las funciones de Docencia, Investigación y Contextualización del conocimiento a través del estudio y solución de problemas del entorno. Estas funciones deben cumplirse en las cátedras dentro de la más estrecha interrelación e integración, es decir, bajo un enfoque sistémico, holístico e interdisciplinario.

Las Unidades o Cátedras que se conformen para cada disciplina científica operarán bajo el principio de la interacción o cooperación de unas Unidades con otras, para constituir el Universo de saberes o "Universitas". Las cátedras tendrán la capacidad y dispondrán de las facilidades logísticas para organizar Conferencias, Talleres, Ejercicios, Seminarios, Prácticas, entre otros, en los cuales participarán integralmente Profesores y estudiantes. Además, interactuarán con el sector productivo del país, en cuyas empresas los estudiantes podrían realizar prácticas e investigaciones científicas complementarias,

relacionadas con procesos tecnológicos para la producción económica.

También podrían participar en las actividades académicas de las cátedras los *maestros* de los establecimientos educativos, de diferente índole o nivel de la región, con el objeto de familiarizarse con la metodología científica, con los procesos de creación de nuevos conocimientos: por ejemplo, a través del estudio de problemas de la región de diversa índole y grado de complejidad.

Bajo la orientación de los profesores o catedráticos universitarios de planta de la respectiva Unidad Académica o Cátedra, los maestros de los establecimientos de los niveles primario y secundario desarrollarán actividades dirigidas a la asimilación, comprensión e interrelación de los conceptos, es decir, a la construcción del “**saber inteligente**”. El mismo que les permitirá confrontar los conceptos con fenómenos de la realidad local y regional y en la medida que aumente el grado de madurez intelectual, adquieran la capacidad de interrelacionar conceptos, plantear y resolver problemas. En síntesis, si esto se cumple, se habrá contribuido a inducir la capacidad de crear soluciones a problemas o explicaciones desconocidas de fenómenos naturales o sociales, a la par que los profesores de los niveles básico y medio mejorarán la calidad de su formación y estarán mejor preparados para cumplir con la función docente.

Así también se podrán formar maestros para los distintos niveles del sistema educativo, con conocimientos contextualizados en la realidad, capaces de transmitir y motivar a los alumnos para que también puedan lograrlo. De igual modo, las Instituciones de Educación Superior estarán cumpliendo la responsabilidad social que les concierne en el campo de la educación.

Desde luego, el proceso de formación de los nuevos profesionales se complementará mediante la participación en Conferencias, Prácticas, Seminarios y Talleres sobre la Historia de las Ciencias, Epistemología, Humanidades, Historia de Colombia, entre otras actividades, dirigidas a la formación humanística de los futuros profesionales y profesores universitarios. De allí también la importancia de concebir a la Universidad como una *totalidad* cuyas Unidades Académicas Operativas, o Cátedras del campo de las *Humanidades* deben estar abiertas a todos los estudiantes matriculados, cualesquiera que sea la profesión que hubieran elegido.

Si se logran las metas señaladas, educadores y educandos, continuarán formulándose preguntas sobre este o aquel otro fenómeno de la realidad. El *aprender*

*inteligente* se convertirá en una actividad permanente, es decir, en una actividad de por vida, como se recomienda en la Declaración de la Conferencia Mundial de la UNESCO.

Programas de Educación Superior por televisión, podrán servir de complemento a lo expuesto en los puntos anteriores; pero *nunca* podrán sustituirlos: sobre todo, si se trata de programas inspirados en realidades económicas, sociales, culturales y naturales, totalmente diferentes a la nuestra.

En lo que concierne a la compleja naturaleza de nuestro entorno, no se puede equipararla con la de las Zonas Templadas de la tierra. Mas pronto que tarde, los colombianos debemos saber que la realidad natural de Colombia es, si no la más compleja, una de las más complejas y por ende más frágiles de la tierra. Totalmente diferente de la de las Zonas Templadas del planeta, así en el transcurso de la historia se hayan introducido, desde allá, la mayoría de las plantas y animales de los cuales derivamos el sustento y muchos otros usos. Pero ello no transforma nuestro entorno tropical multidiverso en un medio ni siquiera similar al de las zonas templadas del planeta.

### **La capacitación del Profesorado de la Educación Superior**

Las Unidades Académicas Operativas Interactuantes de docencia, investigación y contextualización del conocimiento o Cátedras que conformarían la totalidad de la Universidad, deben concebirse como “Semilleros” de nuevas promociones de profesionales con capacidad *científica, crítica y creadora*. Pero también de aspirantes calificados a ingresar a la *Carrera del Profesorado Universitario*, a través de la cual, ya bajo la condición de docentes, fortalecerán sus capacidades didácticas, científicas y profesionales, y más tarde, si sus capacidades y experiencias alcanzadas, así lo permitieran, podrían ser llamados a ocupar la elevada responsabilidad de dirigir una Unidad Académica Universitaria, del campo de su especialidad, en alguna de las Universidades de la región, del país, u otros países con los que se hayan suscrito convenios de cooperación.

La formación de profesores a través de evaluaciones esporádicas, de estirpe formal, como es costumbre en muchas de nuestras Universidades; en la práctica, no han dado los resultados esperados. No podría ser de otra manera, por cuanto la formación y calificación de los docentes es un proceso complejo y paulatino, inspirado en el deseo de aprender permanente, como se deriva de las consideraciones ya formuladas. De allí la urgente necesidad

de establecer en las Instituciones de Educación Superior verdaderas "Carreras Profesionales", completamente diferentes de los simples "escalafones salariales".

### Programas de Intercambio Académico:

Del grado de desarrollo y calidad que logre la Universidad y por ende las Unidades Académicas para las diferentes disciplinas científicas, sociales y naturales que la conformen, dependerá no solamente su proyección regional, sino también nacional e internacional y la creación de sistemas efectivos de intercambio de profesores y estudiantes en los niveles regional, nacional e internacional que produzcan beneficios mutuos a las instituciones involucradas.

Desde luego, se trataría de intercambios que no solamente favorecerían individualmente a estudiantes y profesores, sino a la respectiva Unidad Académica Operativa, dedicada al cultivo de un área del conocimiento determinada. Así concebidos, los intercambios contribuirán a la vigorización de la proyección de la Universidad hacia la región y a la solución de los problemas que la afecten.

Si fuere necesario, dentro del territorio de la región, las instituciones de Educación Superior, podrán establecer, en los sitios más propicios, *Estaciones*

*Laboratorios o Institutos Regionales* que complementen a las respectivas Unidades Académicas o Cátedras de la institución de Educación Superior Regional a la cual pertenezcan, con el objetivo de estudiar allí aspectos específicos de la región, de particular interés científico, educativo, económico y social; con apoyo en las facilidades y ventajas que ofrezca el sitio escogido para establecer la Estación, Centro o Instituto Regional.

El funcionamiento de estas instalaciones científicas regionales, y creadas, de acuerdo con las necesidades regionales, podrían optimizarse a través de Programas Nacionales e Internacionales de Cooperación y podrían así contribuir, entre otros, a solucionar el problema de financiación y alcanzar tal calidad y significado para el país que motiven a jóvenes científicos meritorios a permanecer en el país. Así también se contribuiría a solucionar el problema de la "fuga de cerebros". En estas Entidades Regionales periféricas, además, se podrían crear las facilidades necesarias para que operen a manera de "núcleos" de la Red Regional de Establecimientos de Educación Primaria y Secundaria, respectivamente.

De esta manera, los Institutos regionales, extenderán la cobertura de la Educación Superior a los munici-

pios apartados; sobre todo si, paulatinamente, se los dota de las facilidades necesarias para este fin, además de las que dispongan para el estudio de los recursos naturales, uno de los objetivos centrales de los Institutos Regionales de la respectiva institución de Educación Superior. Desde luego, los Institutos, estarán estrechamente interrelacionadas con otros Institutos, Centros o Instituciones Regionales de diferentes sitios del país.

El mejor conocimiento de las realidades económicas, sociales y naturales de las regiones del país, logrado a través de la investigación científica, promoverá, por lo menos en el largo plazo, formas racionales para utilizar sosteniblemente el medio ambiente y el surgimiento de modos de interacción solidaria. El mejor conocimiento del medio natural y sus recursos contribuirá a crear valores culturales de origen endógeno que no solamente fortalecerán la solidaridad social, sino que contribuirán a incrementar el aprecio por la vida, incluida, desde luego, la vida humana. Amén, de los aportes al conocimiento de las llamadas "Ventajas Comparativas", de nuestro entorno natural, de tan honda trascendencia en un mundo globalizado, en el cual, como se anuncia el fortalecimiento de competitividad será factor relevante para la supervivencia de las naciones.

Así también, nuestras gentes se familiarizarán cada vez más con los conocimientos logrados a través del quehacer científico, los mismos que complementarán los saberes tradicionales. Pero la ciudadanía, en general, se compenetrará paulatinamente con el pensamiento y el comportamiento racional que, entre otros, conduce a aceptar y valorar opiniones opuestas y a resolver las controversias mediante la argumentación, sin tener que recurrir a la imposición, y menos aún, a la violencia.

Por otra parte, el fortalecimiento de la racionalidad en nuestro medio social contribuirá a lograr la meta de la democracia participativa, que supone comprender la realidad a través del pensar y de formular predicciones, lo cual enseña también a argumentar, a valorar y a aceptar opiniones contrarias acertadas. A largo plazo, esta también podría ser una estrategia para que el sistema de Educación Superior, contribuya a alcanzar esta importante meta cultural.

No sobra enfatizar que estos objetivos no se logran, simplemente, a través de *incluir más y más asignaturas* en el curriculum de la respectiva carrera, sobre los temas a que hemos hecho referencia. Es mucho más efectivo realizar el ejercicio de pensar, de examinar permanente y críticamente la realidad, cada vez con mayor profundi-

dad, valiéndose de la experiencia y madurez que, poco a poco, se logren alcanzar con el apoyo en ese atributo conatural a todo ser humano, el atributo de la curiosidad, del asombro, ante la no-explicable, en un momento dado.

El recargo de asignaturas conduce de suyo al aprendizaje superficial y a simple grabación pasajera de la información transmitida en clase también por el profesor. A diferencia del "saber inteligente" que no sólo se guarda en la memoria, sino que se enriquece a lo largo de la vida, mediante su confrontación con la realidad o con nuevos conocimientos.

El recargo en el número de asignaturas, incrementa el enciclopedismo de los planes de estudio; otras veces au-

menta los costos, disminuye la cobertura de la Educación Superior en nuestro país, sin beneficio alguno y se priva a los estudiantes del tiempo necesario para desplegar su propia iniciativa, en función de mejorar su formación profesional, y cultura general, mediante el aprovechamiento de las oportunidades que ofrezcan las Cátedras de la Institución de Educación Superior en la cual se encuentran matriculados. Por lo mismo, no se debe olvidar el principio, proclamado también en la Declaración de la UNESCO, según el cual la formación profesional crítica, científica y creadora del estudiante es uno de los objetivos centrales de la Educación Superior.