

Identificación de estrategias para la formación de investigadores desde la escuela

Mauricio Castillo Sánchez

Cooperativa Editorial del Magisterio (Bogotá – Colombia)

Resumen

Se emprendió un estudio con el fin de identificar estrategias que promuevan la formación de investigadores desde los primeros años de la educación. Para tal efecto, se hizo una amplia revisión documental, recopilación de experiencias, visitas a entidades de fomento a la educación y la investigación, y asesorías de expertos. Como resultado de ello se definieron diez estrategias, a saber: fortalecer la autoconfianza en el ser humano hacia el pleno desarrollo de sus potencialidades; desmitificar la investigación científica; estimular la curiosidad, actitud natural del niño como investigador; propiciar el goce de la lectura, para crear un deseo constante por el conocimiento; facilitar el desarrollo de la creatividad, con miras a la solución de problemas; avivar la pasión y el entusiasmo; fomentar la realización de los sueños; generar conciencia de que en la ciencia no existen verdades definitivas; generar alto grado de compromiso con el estudio; y motivar la elección de una carrera para investigar en ella, con el fin de transformar y generar conocimientos. El propósito es que se constituyan en una guía, tanto para profesores como para estudiantes, en este proceso formativo.

Palabras clave: Estrategias, formación, investigadores

Abstract

A study with the purpose of identifying strategies was undertaken that promote the formation of investigators from the first years of the education. For such effect, one became an ample documentary revision, compilation of experiences, visits to organizations of promotion to the education and the investigation, and consultant's offices of experts. As resulting from it ten strategies were defined, that is to say: to fortify the self-confidence in the human being towards the total development of its potentialities; to demystify the scientific research; to stimulate the curiosity, natural attitude of the boy like investigator; to cause the enjoyment of the reading, to create a constant desire by the knowledge; to facilitate the development of the creativity, with a view to the solution of problems; to intensify the passion and the enthusiasm; to foment the accomplishment of the dreams; to generate conscience of which in science definitive truths do not exist; to generate stop degree of commitment with the study; and to motivate the election of a race to investigate in her, with the purpose of transforming and generating knowledge. The intention is that they are constituted in a guide, as much for professors as for students, in this formative process.

Key words: Strategies, formation, investigators

Introducción y Justificación

Como es de amplio conocimiento, la educación en Colombia se ha caracterizado generalmente por ser predominantemente memorista, alienante, pasiva e informativa, muy poco centrada en el enseñar a pensar y a resolver problemas de manera creativa. Nuestro sistema educativo también evidencia la falta de un trabajo formativo dirigido a la reflexión crítica y al desarrollo del espíritu científico en los estudiantes.

Esta situación demanda el diseño y adopción de diversas estrategias dirigidas a educar personas con capacidad investigadora, analítica, y facultadas para contribuir a la construcción de un nuevo país; pues tal como lo manifiesta Rodolfo Llinás en el informe de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo: *"el activo más valioso de Colombia es su gente; su valor estará determinado por su nivel educativo, sus aportes culturales y su capacidad científica y tecnológica"*.

Una de las principales causas del escaso desarrollo científico-tecnológico de nuestro país es la reducida comunidad científica, pues según cifras reveladas por la citada Misión, Colombia sólo aporta el 1% de los investigadores que hay en Latinoamérica y el 0.01% del total mundial. Este hecho debemos verlo como un reto a vencer; para poderlo asumir, se requiere entre otras cosas, más personas motivadas y formadas en y para la investigación. Razón por la que reviste vital importancia el encaminar diferentes clases de acciones para fortalecer la formación de investigadores.

Este trabajo apunta además, a desarrollar uno de los propósitos generales establecidos en el Plan Decenal de Educación (1996-2005): *"posicionar la curiosidad y la creatividad como centro del quehacer escolar, y crear entre los jóvenes una cultura científica y tecnológica; efecto para el cual, se considera necesario el desarrollo de la conciencia crítica y el fomento de la investigación y experimentación científica"*.

Objetivos

El estudio se propuso desde un comienzo lograr los siguientes objetivos:

- ◆ Identificar estrategias básicas para la formación de investigadores.
- ◆ Ofrecer al docente una guía que le permita orientar su labor educativa hacia el desarrollo del espíritu científico.
- ◆ Brindar una serie de pautas e informaciones que logren inquietar e inspirar a profesores y alumnos en su trabajo académico.

Metodología

El presente estudio (el cual es básicamente de tipo monográfico), tuvo cerca de tres años de duración (1996 – 1999), y recoge ante todo la experiencia del autor en: asociaciones académicas, organizaciones de liderazgo, docencia universitaria, conferencias en eventos académicos, colegios y universidades; además del trabajo profesional desarrollado en materia de política de ciencia y tecnología y fomento de la investigación. Ha sido de suma importancia la lectura y análisis de libros, revistas, conferencias, artículos y videos sobre el tema de estudio. Así como también, la participación en cursos, seminarios y conferencias, lo cual brindó aportes valiosos al proceso investigativo.

Otro aspecto que enriqueció el trabajo hacia el cumplimiento de los objetivos propuestos fueron las asesorías brindadas por parte de profesionales expertos, docentes e investigadores; al igual que algunas visitas efectuadas a diferentes clases de entidades, tales como: Ministerio de Educación, COLCIENCIAS, ICFES, universidades, colegios, institutos, entre otras.

Resultado Del Estudio

Como resultado de la realización del proyecto se definieron diez estrategias para la formación de investigadores, sencillas de comprender, pero significativas si se saben encaminar en la práctica. Cada una de ellas se haya enriquecida con casos concretos de algunos científicos e inventores que dedicaron su vida a transformar el mundo, con la intención de que el hombre pudiera vivir mejor. Estas estrategias se desarrollan de manera general, por tanto, es importante que la persona interesada profundice y las explore mucho más.

Es de aclarar, que el resultado de este estudio será publicado a manera de libro por parte de la Editorial Magisterio, con el título de: *"Manual para la Formación de Investigadores. Una guía hacia el desarrollo del espíritu científico"*.

A continuación entonces, se expone un resumen de las diez estrategias referidas.

1. Fortalecer la autoconfianza en el ser humano, hacia el pleno desarrollo de sus potencialidades

"La verdadera misión del liderazgo no es poner grandeza en lo humano sino evocarla, porque la grandeza ya está allí".

John Adair

Esta primera estrategia se identifica con el postulado básico sustentado por Carl Rogers en su teoría del aprendizaje, el cual es, *"la confianza en las potencialidades del ser humano, dada la capacidad natural de éste para el aprendizaje"*. Por algo se asume dentro de los supuestos antropológicos de la educación, que "el hombre es educable", entre otras cosas porque se considera libre para poder realizar sus potencialidades. En otras palabras, para formar grandes investigadores, es necesario ante todo, propiciar que la persona sea capaz de creer en ella misma y en todo lo que puede hacer en la medida que se lo proponga y se convenza de ello. Es ahí donde la educación juega tal vez su papel crucial, como facilitadora e inspiradora hacia la formación de personas que en lugar de centrarse en sus aparentes limitaciones, decidan más bien, dar rienda suelta a sus posibilidades, desafiando obstáculos y mirando los problemas de los que se ocupa la investigación como retos a vencer.

2. Desmitificar la investigación científica

"La investigación no es una disciplina individualista ni oculta, delimitada a unas pocas personas y escasas mentes privilegiadas, o 'genios' con vocación para ello".

El propósito de la presente estrategia es generar conciencia de que la investigación se encuentra al alcance de quien se lo proponga, pues es necesario romper esa vieja concepción de la investigación, ya que se tiende a creer que sólo se investiga en las ciencias exactas y naturales, y que es una actividad exclusiva de una privilegiada élite de intelectuales. Sólo cambiando esa mentalidad podremos brindar una educación que ponga la investigación al alcance de los alumnos, así como generar una verdadera apropiación cultural de la ciencia y la tecnología. Tal como lo manifestó Hilaire Belloc: *"cualquiera que tenga una salud mental y física común puede practicar la investigación científica"*.

Acorde con ello, al estudiante hay que hacerle comprender que es factible y de necesaria obligatoriedad investigar en todos los campos del conocimiento, y por ende, en las diferentes carreras universitarias, ya que la investigación no es únicamente aquella encaminada por ejemplo: al descubrimiento de una nueva vacuna, o a formular nuevas teorías, o a realizar innovaciones en computación. Es decir, la investigación no es sólo la que conduce a mover la frontera del conocimiento universal - o investigación de punta que llaman -, es también aquella que se realiza con el fin de conocer más nuestros recursos y mejor nuestras propias realidades; en últimas, es quizás la que más nos interesa, así ésta no sea de mucha importancia para otros países, pero sí la de mayor pertinencia para Colombia, o sea la más requerida por sus regiones y sus comunidades.

Por lo expuesto, es necesario crearle al niño una visión diferente del científico, el cual tiende a verse como aquel hombre viejo, con los cabellos parados, de bata blanca, encerrado en un laboratorio y desconectado de su entorno. Es preciso aclararle que el científico también debe ser un investigador de la realidad que le circunda, para que sus proyectos sean pertinentes y los resultados logrados surtan el efecto requerido. Así mismo, es importante generar conciencia de que él puede ser un destacado investigador si se lo propone, pues no se requiere para ello "un grado superlativo de inteligencia", sino un ferviente deseo de hacer las cosas y mucha dedicación como estrategia para lograrlo.

3. Estimular la curiosidad: actitud natural del niño como investigador

"La experiencia más hermosa es la de lo misterioso, esa es la verdadera fuente de todo arte y toda ciencia".

Albert Einstein

Entendiendo el papel de la investigación como transformadora y generadora de conocimiento, el pensamiento no parte de la sola percepción, sino de los procesos de interacción del sujeto con el objeto y el medio que le rodea. En ese sentido, Jean Piaget aseguraba que sólo cuando actuamos sobre un objeto, operamos sobre él y lo transformamos, habrá conocimiento propiamente como tal.

Todo niño es curioso e investigador por naturaleza; por tanto, el futuro científico se forma desde el mismo hogar, razón por la que padres de familia también juegan un papel crucial en el proceso formativo del investigador. Uno de los principales problemas, es que las instituciones educativas y los padres de familia sin proponérselo, se han encargado tradicionalmente de coartar la libre expresión de la curiosidad del niño al inhibir sus deseos de búsqueda, pues casi todo le es prohibido. Por este motivo, el muchacho llega a un momento donde casi ya no pregunta, y termina perdiendo su capacidad de asombro; cercenándose así, su espíritu investigador.

4. Propiciar el goce de la lectura, para crear un deseo constante por el conocimiento

"Nunca consideres el estudio como un deber, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber".

Albert Einstein

El desarrollo de esta estrategia generalmente se ve obstaculizado porque usualmente el texto escolar y las lecturas complementarias han sido presentadas como algo para cumplir con el deber pero que no brinda placer. En lugar de ocuparnos por generar una cultura de la lectura, esta actividad

tradicionalmente se ha promovido más de una manera impositiva, provocando resultados contrarios a lo deseado. Es preciso entonces, implementar programas de animación y promoción de la lectura desde la misma infancia del niño, de tal forma que el estudiante lea porque realmente lo disfruta, con la conciencia clara de la importancia que representa no sólo para su intelecto y desarrollo mental sino también para su crecimiento personal, pues uno de los inconvenientes ha sido el entender la lectura como un instrumento para informarnos y no como una herramienta para formarnos.

5. Propiciar el desarrollo de la creatividad, con miras a la solución de problemas

"El ingenio inicia las grandes obras; el trabajo por si solo las termina".

Joseph Joubert

El pensamiento creativo se considera como una habilidad, razón por la cual es perfectamente válido adquirirlo, pues muchas veces los investigadores sin proponérselo han desarrollado aptitudes y actitudes creativas. Esta cualidad puede irse desarrollando en la persona en la medida que incurse en la investigación, ya que la misma práctica investigativa provoca y exige acciones creativas que el investigador realiza por necesidad, y en muchos casos son cuestión de sentido común; es más, la sola obligación de superar un obstáculo hace aflorar en él su creatividad. Esta se estimula cuando al educando se le permite la libre expresión y desarrollo de sus ideas y en aquellas situaciones en que el profesor le da menos importancia a la respuesta en sí de un problema y más a la forma en que el estudiante ha utilizado los recursos disponibles para obtenerla.

6. Avivar la pasión y el entusiasmo

"El entusiasmo logra en un día lo que la razón consigue en mucho tiempo".

Alibert

El ejemplo más auténtico de pasión para hacer las cosas nos lo enseñan los niños, pues no hay nadie más entusiasta que ellos; por lo general todo lo hacen de manera apasionada. La pasión y el entusiasmo, factores claves en el éxito de los científicos, son otras características inherentes a los investigadores, al tratarse de gente que trabaja con ganas, enamorados de su proyecto, haciendo las cosas con una energía desbordante, a pesar de las condiciones adversas que en muchas ocasiones les toca vivir. Con razón se asevera que el conocimiento sólo es posible a partir del gusto y de la pasión de quien investiga; y que el desarrollo científico-tecnológico de un país no sólo depende del número y calidad de sus investigadores, sino del entusiasmo de los mismos. De ahí la importancia de que la persona tenga la capacidad de vibrar y de emocionarse con lo que hace.

7. Fomentar la realización de los sueños

"Idealista es aquella persona con los pies en la tierra, pero con la mirada puesta en las estrellas".

M. Cornejo

Por naturaleza los niños y jóvenes son soñadores, están llenos de aspiraciones, con una mente colmada de ideas por desarrollar y metas por alcanzar. Desafortunadamente, por lo general, a medida que crecemos esos ideales se van quedando en el niño o adolescente que fuimos. Es tal la importancia de este aspecto, que el mismo Paulo Freire, en su corriente de educación liberadora establece que la

educación debe dotar al individuo para superar las limitantes que cortan las alas de la magia creadora, quien a causa de ellas se ve imposibilitado de realizar sus proyectos e ilusiones.

También se requiere mentalizar a los estudiantes desde temprana edad, que no es suficiente el solo hecho de soñar con descubrir, inventar y ser un destacado investigador; si bien es cierto, ese es un muy buen comienzo, también es fundamental actuar desde el mismo momento en que se concibe el ideal. No es suficiente con fijar el sueño, hay que construirlo. El fomento de los sueños puede parecer un aspecto aparentemente irrelevante en la formación de investigadores, pero significativo si se logra tener el tacto para alentar a los educandos en la conquista de ellos. Es de recordar que muchos de los inventos y descubrimientos del hombre han sido fruto primero de un sueño, considerado imposible de lograr en el momento de su concepción, pero gracias a la convicción y tenacidad de sus autores pudieron ser realidad.

8. Generar conciencia de que en la ciencia no existen verdades definitivas

"La distancia más corta entre dos puntos está siempre en construcción".

Noelie Alito

En la formación de investigadores es fundamental hacer caer en cuenta a los niños que todo es susceptible de cambiar, que las cosas que le rodean y cuanto haya inventado el hombre es modificable y mejorable. Precisamente los científicos se han destacado por ser inconformes e insaciables en el conocimiento, con el deseo tenaz de ir siempre mucho más allá de lo aceptado.

El sistema educativo tradicional es quizá el principal responsable de la generación y mantenimiento de una cultura aferrada a lo establecido, reacia al cambio y a la innovación. Tal vez es por ello que nuestras instituciones educativas no se destacan propiamente por una cultura de la investigación, al no promover realmente el desarrollo de un espíritu científico. De alguna manera, el mensaje recibido por los estudiantes es que la investigación y los avances científicos no son tarea de ellos, sino exclusividad de los países "desarrollados", asunto que suponemos sólo les compete a ellos. Por tanto, se ha desarrollado en el alumno una actitud pasiva y acrítica, considerando como cierto únicamente aquello que le enseñaron, sin preocuparse por investigar y tratar de generar conocimiento nuevo. Precisamente, la actitud científica se identifica por su vitalidad, su renovación permanente y su oposición al dogmatismo. Por ello, se debe considerar al conocimiento como un "insumo" que es y será siempre objeto de valor agregado.

9. Generar alto grado de compromiso con el estudio

"El camino que lleva del sueño a su realización, está mediado por el compromiso".

Mauricio Castillo

El compromiso es otro elemento vital a tener en cuenta en la formación de científicos, pues ningún investigador logrará llevar a cabo sus proyectos, ni podrá tener éxito en los objetivos propuestos si no se haya comprometido con lo que hace. Ya se mencionaba en la séptima estrategia, de poco sirve soñar con alcanzar estrellas si no asumimos el compromiso que implica el volar hacia ellas. Es de recordar que los grandes investigadores han logrado destacar precisamente por la entera dedicación y esfuerzo constante mostrados diariamente en su actividad. Por ello, es necesario fomentar entre los estudiantes el deseo constante de superar cada vez más lo que se hace, en lugar de tratar de opacar a los demás.

Los profesores juegan un papel preponderante en ese sentido de pertenencia y del compromiso que debe nacer en el educando; por algo se afirma, que el buen profesor es el que enseña, pero el auténtico maestro es el que inspira. En ese mismo sentido, Montaigne revela un principio de gran significado: *"Enseñar a un niño no es llenar un vacío, es encender un fuego"*; para encenderlo, no es necesario ser un sabio o haber leído muchos libros, sino ante todo, poseer una sensibilidad especial, afectividad, receptividad y comprensión para penetrar en el alma, corazón y mente de ese ser tan importante que es el niño y en general el alumno. Por tanto, es de esperarse que si el joven llega realmente a apropiarse lo que estudia, prácticamente aprende solo.

10. Motivar la elección de una carrera para investigar en ella, con el fin de generar conocimiento

"Todos en nuestra profesión podemos hacer investigaciones valiosas si aplicamos la observación continua y crítica..."

Alexander Fleming

Una causa de suma importancia de la deficiente producción investigativa en Colombia, ha sido el hecho de que la gran mayoría de universitarios no estudian con la motivación de salir a investigar para transformar y generar conocimientos nuevos en el campo de acción de determinada carrera, sino con la idea en mente de ejercer una profesión mediante la aplicación y adaptación de conocimientos ya establecidos, generalmente originados en otros países. En tanto, Colombia requiere incrementar permanentemente su propio patrimonio de conocimiento, partiendo de las necesidades y potencialidades de las regiones para posibilitar el progreso deseado. Esta situación ha contribuido a aumentar cada vez más la dependencia científico-tecnológica que tenemos de otros países, pues en general, en nuestro medio ha imperado el facilismo al esperar a que sean otros quienes investiguen, inventen e innoven, mientras aquí nos dedicamos simplemente a copiar y a aplicar. Situación que evidencia la necesidad de motivar en los estudiantes el ejercicio de la investigación desde los primeros niveles de la educación y no dejarlo únicamente para cuando ya estén cursando su carrera universitaria. Es preciso que los docentes muestren las ventajas de lo que significa ser investigador, de tal forma que los jóvenes miren la profesión del científico como algo atractivo y apasionante, y no como una actividad irrealizable o aburridora.

Impacto

Se espera que los diferentes agentes educativos (fundamentalmente profesores y alumnos), a partir de las estrategias propuestas - que dicho sea de paso no son completamente novedosas, sino que resaltan aspectos básicos que al parecer no les hemos dado la debida importancia -, logren concretar acciones que enriquezcan la formación integral de investigadores, creando condiciones apropiadas para el cultivo del espíritu científico desde los primeros niveles de la educación. Con ello se pretende contribuir significativamente, a lograr en el largo plazo la consolidación de una masa crítica de investigadores que le permita a Colombia tener un nivel adecuado de competitividad a partir de su propio desarrollo, que redunde a su vez en un alto grado de bienestar para su población.

Conclusión

Como se puede apreciar, la mitad de las estrategias aquí planteadas para la formación de investigadores se fundamentan en cualidades o características naturales del niño y en general del ser humano, como son: sus potencialidades, su creatividad, su curiosidad, sus sueños y el entusiasmo. El papel del educador básicamente consiste en fomentarlas, saberlas canalizar y crear condiciones para su desarrollo. La adopción de las estrategias restantes, como las de propiciar el amor a la lectura, generar compromiso con el estudio, desmitificar la investigación, mentalizar que el conocimiento es modificable e inacabado y motivar hacia el ejercicio de la investigación, son cuestión de concientizar y de inculcar sus ventajas.

Se pretende con estas estrategias ofrecer orientaciones y no de imponer “recetas”, pues se busca propiciar un espacio a la creatividad de los diferentes agentes educativos para el diseño de sus propias tácticas y acciones, que posibiliten desarrollar las estrategias planteadas y todas aquellas que puedan a bien proponerse. Es decir, aquí se dan una serie de aportes y elementos de referencia, es deber de la persona colocarle a ello el correspondiente valor agregado.

Finalmente, si bien es cierto, es de trascendental importancia hoy en día la formación de investigadores, es preciso recordar que antes de pretender formar científicos brillantes, es preciso formar primero personas integrales. Pues el mundo requiere de personas con profundos valores; ya que dedicamos mayor número de esfuerzos en fabricar armas nucleares, que en construir sociedades más justas; nos preocupa más el aumentar la potencia de las máquinas, que incrementar la expresión afectiva de las personas; y pensamos primero en diseñar computadores de mayor velocidad, antes que en forjar manos más serviciales. Definitivamente, necesitamos formar personas más humanas, capaces de construir un país en el que se puedan “parir” los sueños.

Referencias

ARROYAVE, Lucelly. *La lectura como experiencia de aprendizaje en la práctica educativa*. En: Revista de la Universidad de Caldas. Manizales, 1997.

AYALA, Jaime y JARAMILLO, Javier. 1998. *Guía de Gestión de Proyectos de Investigación y Desarrollo*. Programa ICFES-TECNOS. Bogotá.

Bases Conceptuales e Instrumentales del Proceso de Regionalización de la Ciencia y la Tecnología. Estrategia de Regionalización. Colciencias. Bogotá, D.C., junio de 1995.

CASTILLO SANCHEZ, Mauricio. *El currículo y otros aspectos académicos en la universidad*. Popayán, julio 16 de 1991. Documento inédito.

_____ Módulo de Trabajo en equipo. Popayán, 1998. Documento inédito.

_____ *¿Biodiversidad: Ventaja comparativa o ventaja relativa?* En: Revista “Tierra Verde”. Vol.3 No.22. Cali, 1996.

_____ *La fobia a las tesis de grado*. En: Boletín Alma Mater, órgano informativo de la Universidad del Cauca. Popayán, 1997.

- Colección Genios de la Humanidad. Editora Abril Cinco S.A. Colombia, 1993 - 1994.
- Convocatoria a la Creatividad. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Colciencias. Santafé de Bogotá, D.C., diciembre de 1992.
- DIAZ-PIEDRAHITA, Santiago. Caldas y la historia natural. En: Francisco José de Caldas. Molinos Vásquez Editores. Bogotá, D.C., junio de 1994.
- ESCALANTE, Carlos. *El Problema y la Hipótesis. Serie: Aprender a Investigar. Módulo 2.* ICFES. Primera edición. Bogotá, D.E., 1988.
- Experimentemos con los Grandes Científicos.* Descubramos nuestro mundo. Ediciones Montena S.A. Madrid, España, 1982.
- FERRARI, María Teresa. *Galileo volvió al cielo.* En: Revista Conozca Más. Edición No. 4-08. Editorial Atlántida. Colombia, 1993.
- FREIRE Paulo y MACEDO, Donald. *Alfabetización: lectura de la palabra y lectura de la realidad.* Barcelona: Paidós.
- GARCIA MARQUEZ, Gabriel. *Un manual para ser niño.* Bogotá, D.C. 1995.
- GREENE, Jay. 100 grandes científicos. Editorial Diana, S.A. México D. F. 1982.
- GOMEZ MORENO, Bernardo. *100 años de los rayos X.* En: Revista Innovación y Ciencia. Vol. 4 No. 3. de Bogotá, D.C. 1995.
- HERRERA VALENCIA, Hernando. *Texto autoinstructivo sobre filosofía de la educación.* Universidad del Cauca. Popayán, 1989.
- HERNANDEZ. Metodología de la Investigación. Editorial Mc Graw Hill. México, 1999.
- JARAMILLO, Javier. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Desarrollo. Serie: Aprender a Investigar. Módulo 1. ICFES. Tercera edición. Bogotá, D.C. 1999.
- KRUIF, Paúl. Los cazadores de microbios. Biblioteca de Selecciones. México, 1965.
- LARA ALVAREZ, Braulio. INVESTIGACION. Guía Metodológica para Estudiantes de Ciencias de la Salud. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias de la Salud. Popayán, febrero de 1989.
- LASSO DE LA VEGA, Javier. Técnicas de la investigación y la documentación. Madrid, 1980.
- Ley General de Educación. Ley 115 de 1994. República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional.
- MEDAWAR, Peter. Consejos a un Joven Científico. Editorial Interamericana. México, 1989.
- Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. Colombia: Al filo de la oportunidad. Presidencia de la República. Bogotá, D.C., 21 de julio de 1994.
- MORENO, Adonay y GALLARDO, Yolanda. Análisis de la Información. Serie: Aprender a Investigar. Módulo 4. ICFES. Tercera edición. Santafé de Bogotá, D.C. 1999.
- _____ Recolección de la Información. Serie: Aprender a Investigar. Módulo 3. ICFES. Tercera edición. Santafé de Bogotá, D.C. 1999.
- ORIONE, Julio César. Así busca la ciencia el eslabón perdido. Revista Conozca Más. Año 1 No. 1. Editorial Atlántida. Colombia, 1991.
- OSPINA, Alberto. *La vacuna de Patarroyo contra la malaria.* Trayectoria de una idea. En: Revista Innovación y Ciencia. Vol. 3 No. 1. Bogotá, D.C. 1994.
- Plan Decenal de Educación 1996 – 2005. Educación para la democracia, la equidad y la convivencia. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, D.C. , febrero de 1996

Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994 - 1998. República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES-2739-COLCIENCIAS-DNP: UDE. Bogotá, D.C., noviembre de 1994.

RAMIREZ, Pablo. *Factores que intervienen en la formación del científico*. En: Revista Ciencia. México, 1996.

Revistas Universitarias: Universidad del Cauca, Universidad del Valle, Universidad Tecnológica del Chocó, Universidad de Antioquia, ICESI, Universidad de la Guajira, Universidad Militar Nueva Granada, Universidad Javeriana y Universidad Industrial de Santander.

RICARDO, Jairo. *Métodos de investigación*. Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Civil. Popayán, febrero de 1994.

Sistema de Investigaciones de la Universidad del Cauca. *Lineamientos generales del Plan de Acción 1998 – 2002*. Universidad del Cauca. Popayán, 1998. Documento inédito.

Taller para el desarrollo de la lectura y la escritura. UNISUR. Bogotá, D.E. 1990.

TAMAYO, Mario. *El Proyecto de Investigación*. Serie: Aprender a Investigar. Módulo 5. ICFES. Tercera edición. Santafé de Bogotá, D.C. 1999.

_____ *La Investigación*. Serie: Aprender a Investigar. Módulo 2. ICFES. Tercera edición. Bogotá, D.C. 1999.

Del autor

Mauricio Castillo Sánchez es licenciado en educación y Magíster en Hidrobiología de la Universidad del Cauca. Conferencista, escritor y consultor en educación e investigación y liderazgo. Algunos de los cargos que ha desempeñado en el sector educativo son el de Subdirector de Mejoramiento Educativo de la Secretaría de Educación de Bogotá, Director del Centro de Investigaciones y Servicios de la Universidad del Cauca, Asistente de Dirección de la Misión Regional de Ciencia y Tecnología para el Sur-Occidente Colombiano y catedrático universitario.

Autor de los libros “Guía para la Formulación de Proyectos de Investigación”. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, 2004 y “Manual para la Formación de Investigadores. Una guía hacia el desarrollo del espíritu científico”. Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá, 1999. Coautor de un capítulo del Libro “*Ciencias y Regiones: La construcción de un país*”. COLCIENCIAS. Bogotá, 1994.