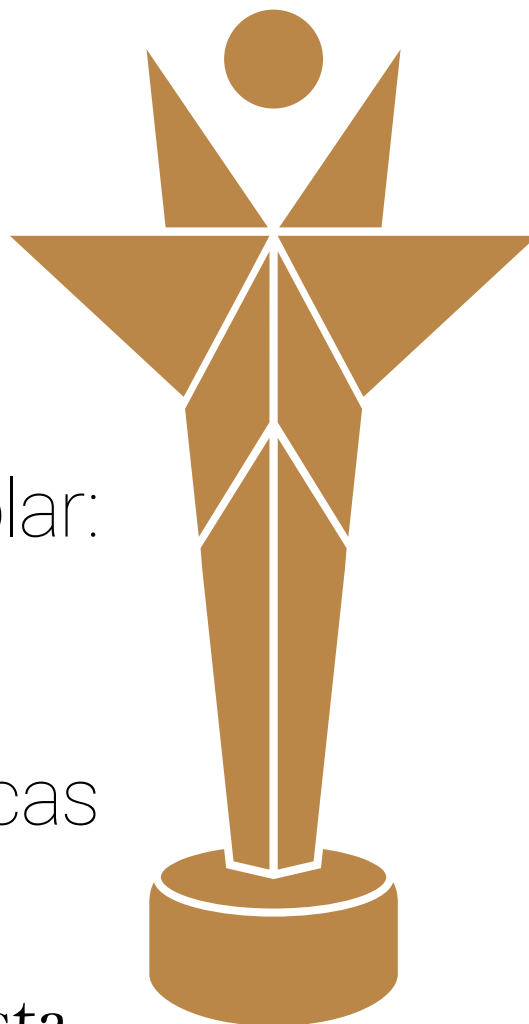


La investigación escolar:  
una estrategia para el  
desarrollo integral de  
competencias específicas  
en ciencias naturales

**Por: Roberto Carlos Acosta**





# Prólogo

---

Lograr que el estudiante aprenda de manera significativa y duradera los conocimientos necesarios para su desenvolvimiento adecuado en el entorno y el cuidado de sí mismo, requiere de estrategias de enseñanza eficaces que contribuyan con el desarrollo de habilidades propias de las diferentes competencias que exige la dinámica evolutiva de la sociedad. En este sentido, basado en experiencias propias y en estudios relacionados con este tema, estrategias como la enseñanza para la comprensión (EPC) y la investigación como estrategia pedagógica (IEP), han demostrado múltiples ventajas en el mejoramiento del aprendizaje de los fenómenos naturales, desarrollando en los estudiantes habilidades.

La articulación de la dinámica de la IEP y de la EPC permite que los estudiantes aprendan a identificar la estructura y el funcionamiento de fenómenos naturales a través de la metodología científica, que encierra un cúmulo de habilidades específicas que son promovidas por la IEP, mientras que la dinámica de la EPC contribuye a que los estudiantes jueguen con la información obtenida a través de la investigación y extraigan de ella mucho más conocimiento que el que se ve a simple vista, es decir, que comprendan sus descubrimientos y logren construir su propio conocimiento. Con ello, los estudiantes estarán en capacidad de explicar los fenómenos naturales con un vocabulario más técnico, con mayor espontaneidad y fluidez, hacer inferencias, apoyar o refutar afirmaciones con argumentos, evidencias válidas y proponer sus propias ideas sustentadas científicamente.

La propuesta pedagógica que he denominado *“Investigar para comprender y comprender para construir”*, encierra mis experiencias alrededor del tema de la enseñanza de las ciencias naturales en los grados 9º, 10º y 11º mediante el empleo de una estrategia pedagógica que integra la dinámica de la IEP y de la EPC, con lo cual espero aportar un granito de arena en la búsqueda de alternativas eficientes que nos ayuden a mejorar nuestra labor docente al frente de esta área.

Desde hace aproximadamente siete años, he venido empleando la investigación como estrategia pedagógica<sup>1</sup> (IEP) en la Institución Educativa San Vicente de Paúl del municipio de Sincelejo, con el propósito de generar motivación en los estudiantes de los grados 9º, 10º y 11º hacia el aprendizaje de las ciencias naturales y para contribuir con el desarrollo de habilidades prácticas que les permitan solucionar problemas reales en su entorno inmediato. Sin embargo, a pesar de los logros obtenidos en estos aspectos, se han observado problemas relacionados con el desarrollo de algunas de las competencias específicas en esta área que se reflejan en la dificultad de los estudiantes para

comprender, explicar, representar los fenómenos naturales estudiados y solucionar situaciones problemas al respecto.

A raíz de esta problemática me surgieron varios interrogantes: ¿Por qué si la IEP logra motivar a los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias naturales y favorecer el desarrollo de sus habilidades prácticas, aún persisten dificultades en el conocimiento de los fenómenos naturales? ¿Cuál es la causa principal de las dificultades que no les permiten a mis estudiantes desarrollar competencias específicas en ciencias naturales a través de la IEP? y ¿Cómo hacer para que la IEP contribuya con el desarrollo de las competencias específicas de esta área en mis estudiantes?

Así pues, atendiendo a la problemática planteada y a los interrogantes que formulé, realicé algunas consultas en la Internet sobre investigaciones en este campo, analicé en profundidad los estándares de competencias y la guía del Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación sobre la alineación del examen SABER 11º, para el caso de ciencias naturales. La información encontrada me permitió determinar que no

---

1- Esta estrategia permite a los estudiantes construir su conocimiento sobre fenómenos naturales mediante el uso de una metodología científica en el desarrollo de proyectos de investigación realizados por ellos mismos. Programa Ondas – COLCIENCIAS.

le estaba enseñando claramente a mis estudiantes a desarrollar y emplear las habilidades propias de las competencias **“uso comprensivo del conocimiento”**, relacionadas con la identificación de las variables de un fenómeno y sus relaciones e interacciones; y la **“explicación de fenómenos”**, asociada a dar razones del por qué de la ocurrencia de un fenómeno y su modelación. Por ello, basado en las fuentes consultadas, realicé ajustes en la estructura de la IEP con el objetivo de establecer una ruta de acciones que guiara a mis estudiantes en el desarrollo de las habilidades de pensamiento correspondientes a estas competencias. Esta ruta diseñada para el desarrollo de habilidades de pensamiento a través de la IEP, a la cual he llamado RDHP por sus siglas, la he venido empleando en el presente año en el grado 9° para el estudio de fenómenos como la evolución de los seres vivos, los cambios de estado de la materia, el comportamiento de los gases y los fenómenos ondulatorios. En los grados 10° y 11° he empleado esta ruta en el estudio de las funciones y el metabolismo celular, promoviendo el uso comprensivo del conocimiento, la explicación de fenómenos y la indagación, a través del empleo de la metodología científica en la formulación y desarrollo de proyectos de investigación por parte de los mismos estudiantes.

En relación con la estructura y aplicación de la estrategia en mención, esta se desarrolla en tres etapas: planea-

ción, ejecución y evaluación. Durante la planeación, mi rol es elaborar el componente pedagógico del proyecto donde se indican las competencias a alcanzar y la RDHP para cada competencia, el estándar de competencia, el tema a estudiar, el objetivo, las metas, los indicadores, la metodología general y el cronograma de actividades. Este documento lo socializo con los estudiantes, les entrego una copia del mismo y los motivo. Entre tanto, el rol de mis estudiantes, en esta etapa, comprende la elaboración de la propuesta de investigación sobre el tema a tratar, haciendo consultas en diferentes fuentes bibliográficas, clasificando y organizando la información encontrada, identificando problemas, formulando preguntas, hipótesis y proponiendo una metodología para comprobarlas, anotando todo esto en un formato especial.

Durante la etapa de ejecución, los estudiantes se dirigen al laboratorio para desarrollar las actividades planeadas en sus propuestas de investigación bajo mi supervisión y orientación. Manipulan variables para observar sus relaciones causa-efecto, toman datos periódicos de sus observaciones y las anotan en su diario de laboratorio. Posteriormente, analizan sus resultados aplicando la RDHP, la cual, les permite ir construyendo las estructuras mentales necesarias para determinar las funciones de las variables identificadas dentro del fenómeno estudiado y sus interacciones, hacer inferencias, obtener evidencias reales

para argumentar sus explicaciones, representarlas mediante modelos y sacar conclusiones coherentes, a diferencia de otros métodos tradicionales de prácticas de laboratorio, cuya función del estudiante es servir de asistente técnico al docente durante la realización de experimentos prediseñados. Por último, ellos socializan sus proyectos a través de exposiciones en clase, la revista y la feria de ciencia institucional, y en sitios web creados en la institución.

En la etapa de evaluación, observo y anoto periódicamente, en mi diario de campo y en un registro académico especial, el cumplimiento de una serie de indicadores de desempeño por parte de cada estudiante en forma cualitativa y cuantitativa. Estos indicadores apuntan a determinar el desarrollo evolutivo de las habilidades de pensamiento necesarias para alcanzar las competencias específicas seleccionadas y sus actitudes frente al proceso. Como evidencia de sus desempeños, tengo en cuenta la participación en la construcción de las propuestas de investigación, su coherencia y calidad; el desenvolvimiento durante los experimentos, el análisis de los resultados experimentales obtenidos mediante la aplicación de la RDHP, su dominio en exposiciones y pruebas escritas, la responsabilidad y el entusiasmo durante las actividades realizadas. Todo lo anterior, mediante

retroalimentaciones frecuentes a fin de identificar fortalezas y debilidades en los estudiantes para hacer los ajustes respectivos. La eficiencia de la estrategia la evalué periódicamente hasta finalizar el proceso teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos y metas trazadas a través de los indicadores propuestos. Para ello, empleo ciclos reflexivos con base en el método propuesto por Lewin (1946) con el fin de detectar fallas y desarrollar acciones para mejorarla.

Epistemológicamente, la estrategia en mención la sustenté en ideologías constructivistas derivadas de las investigaciones de Vygotsky, Dewey, Bruner, Kilpatrick y Piaget. Tuve en cuenta, además, los aportes de Ausubel, sobre el aprendizaje significativo; los estudios de Lacueva (1997-2006), sobre la enseñanza por proyectos; las indicaciones del ICFES y del MEN, sobre el desarrollo de competencias en ciencias naturales y principalmente los lineamientos pedagógicos del Programa Ondas COLCIENCIAS sobre la IEP. Asimismo, he tenido en cuenta las sugerencias de los evaluadores del Premio Compartir al Maestro realizadas a esta propuesta en participaciones anteriores y tomé como base un viejo proverbio chino atribuido a Confucio que dice *"Dime y olvidaré, muéstrame y quizá recordaré, involúcrame y comprenderé"*.

En relación con la evolución de la propuesta y sus resultados, los ajustes realizados a su metodología se enfocaron al desarrollo integral de las habilidades de pensamiento propias de las competencias específicas. Al principio, la IEP estaba dirigida a despertar la motivación en los estudiantes hacia el aprendizaje del área y a favorecer el desarrollo de habilidades prácticas, dejando en un segundo plano el conocimiento profundo de los

**Generar motivación en los estudiantes de los grados 9º, 10º y 11º hacia el aprendizaje de las ciencias naturales y para contribuir con el desarrollo de habilidades prácticas que les permitan solucionar problemas reales en su entorno inmediato**

fenómenos estudiados. Actualmente, la dinámica de la estrategia integra las competencias específicas y sus habilidades, abarcando lo cognitivo, lo procedimental y lo actitudinal en la misma proporción. En este sentido, la inclusión de la RDHP me permitió determinar, en primer lugar, que la mayoría de los estudiantes estaban acostumbrados a la memorización

de contenidos a través de lecturas repetitivas alcanzando solo niveles descriptivos de comprensión. En segundo lugar, contribuyó a dar mayor claridad sobre los procesos mentales y los pasos que debían seguir los estudiantes para desarrollar las habilidades de las competencias específicas del área, favoreciendo el mejoramiento paulatino de los desempeños actuales de los estudiantes en contraste con los bajos resultados del primer periodo académico. Ellos han desarrollado poco a poco capacidades para comprender, explicar y modelar los fenómenos naturales estudiados, solucionar problemas que requieren del uso comprensivo del conocimiento, proponer ideas y argumentarlas con evidencias teóricas o experimentales en forma más eficiente que en años anteriores. Adicionalmente, con la aplicación de esta estrategia en la institución se ha seguido fortaleciendo el grupo de investigación Genios del Futuro, a través del cual hemos participado con proyectos escolares de investigación en convocatorias del programa Ondas Colciencias con reconocimientos altamente significativos a nivel local, regional, nacional e internacional. Asimismo, la estrategia ha sido socializada con todos los docentes del área desde el nivel de la básica primaria hasta el nivel de educación media y se han desarrollaron talleres al respecto para su apropiación, con miras a su aplicación en todos los grados a partir del segundo semestre de 2014.

Por último, desde el punto de vista personal, esta nueva experiencia me llevó a concluir que la reflexión continua sobre la práctica pedagógica genera beneficios para el docente y sus estudiantes, logrando alcanzar metas cada vez más exigentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De igual manera, creo que esta estrategia también puede favorecer el desarrollo de competencias específicas en los estudiantes en forma integral en otras áreas del conocimiento, pudiendo ser aplicada al estudio de fenómenos sociales, procesos lingüísticos y planteamientos filosóficos. Asimismo, a pesar de los avances logrados en el desarrollo de competencias específicas por parte de mis estudiantes, considero que hay que seguir fortaleciendo este aspecto e ir más allá para trascender al desarro-

llo del pensamiento crítico, a fin de enseñar al estudiante a cuestionar y valorar el conocimiento. Lo anterior, inevitablemente conduce a seguir investigando acerca de las diferentes habilidades que se deben desarrollar para alcanzar el pensamiento crítico y su dinámica en los diferentes niveles de la educación.

Con la aplicación de esta estrategia en la institución se ha seguido fortaleciendo el grupo de investigación Genios del Futuro, a través del cual hemos participado con proyectos escolares de investigación en convocatorias del programa Ondas Colciencias



## // Roberto Carlos Acosta

[asprosucre@yahoo.es](mailto:asprosucre@yahoo.es)



Institución Educativa San Vicente de Paúl. Sincelejo.

### Perfil profesional

Nacido el 21 de junio de 1973 en el municipio de Sincé, Sucre vive en el municipio de Sincelejo. Casado y padre de tres hijos. Bachiller comercial, egresado del colegio Ateño Comercial Moderno del municipio de Sincelejo en el año 1990; biólogo con énfasis en biotecnología, egresado de la Universidad de Sucre del municipio de Sincelejo en el año 2001; especialista en docencia, egresado de la Corporación universitaria del Caribe (CECAR) del municipio de Sincelejo en el año

2006 y magíster en biotecnología, egresado de la Universidad de Córdoba del municipio de Montería en el año 2012.

Estudió un diplomado en Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 y Auditoría Interna, ofrecido por la Secretaría de educación y cultura de Sincelejo a través del ICONTEC en el presente año, en el marco del programa de acreditación de las instituciones educativas en el municipio de Sincelejo. Docente de ciencias naturales en la Institución educativa San Vicente de Paúl del municipio de Sincelejo desde hace 16 años. Llevo nueve años al frente de grupos estudiantiles de investigación que participan en el programa ONDAS, a través del cual hemos participado con diferentes proyectos en ferias de ciencia y tecnología a nivel local, regional, nacional e internacional y en foros municipales con reconocimientos significativos. Se ha caracterizado por ser inquieto y creativo frente a la búsqueda de alternativas que mejoren el aprendizaje de los estudiantes y sus proyecciones futuras.



---



**MEJORES**  
PROPUESTAS  
**Premio Compartir**  
2015

Premio  
Compartir

Compartir  
PALABRA  
MAESTRA



*Bogotá - Colombia*  
*Julio de 2015*

---