



**Incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes  
de educación media del Liceo San José Oriental, de Bogotá**

**Maestría en Educación**

Profundización en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje

**Marisol Torres Rodríguez**

ID: 313797

**Iván Darío Montenegro Tello**

ID: 290219

**Eje de Investigación**

Autorregulación del aprendizaje

**Profesor líder**

Francisco Conejo Carrasco Mg

**Profesor Tutor**

Elquin Eduar Mejía Loaiza

## **Dedicatorias**

Queremos dedicar esta investigación principalmente a Dios, por bendecirnos día a día y sobre todo regalarnos sus fuerzas para no desistir en el camino para alcanzar nuestras metas.

A nuestros padres, por su apoyo incondicional, por acompañarnos en cada paso, haciendo que nuestros sueños también sean de ellos, y alegrarse por los triunfos alcanzados. Por su amor y sacrificio, hoy alcanzamos un peldaño más que nos llena de felicidad para compartirlo con orgullo y alegría con ustedes.

A nuestra familia y a todas las personas que nos han apoyado en el camino, con su comprensión, abriendo las puertas de sus corazones y confiando en nuestras capacidades profesionales.

## **Agradecimientos**

Agradecemos al dueño de la vida, por permitirnos abrir caminos a nuevas experiencias que marcan un nuevo comienzo, y que trascienden a transformar las realidades de nuestras futuras generaciones.

Agradecemos a nuestros padres, por ser los promotores de nuestros sueños, dándonos la fuerza para luchar por ellos hasta el final, y hoy celebramos junto a ustedes aquellos por los que nos motivaron a continuar y a nunca dejarnos vencer.

Queremos agradecer al profesor Elquin Eduar Mejía, quien ha sido parte importante de esta investigación, quien nos acompañó en cada momento, tanto profesionalmente, académicamente, y tras este proceso, como amigo, gracias por permitirnos tener esta experiencia de ir más allá y descubrir nuevos saberes. Agradecemos al equipo académico Uniminuto que ha estado tras esta formación, quienes se esfuerzan por brindarnos una educación de calidad y que esta sea para el servicio de la comunidad.

### Ficha RAE

<b>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO- MAESTRÍA EN EDUCACIÓN</b>	
<b>RESUMEN ANÁLITICO ESPECIALIZADO -RAE-</b>	
<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Tesis de Grado
<b>Programa académico</b>	Maestría en Educación, metodología a Distancia, modalidad Virtual.
<b>Acceso al documento</b>	Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO
<b>Título del documento</b>	Incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación media del Liceo San José Oriental, de Bogotá
<b>Autor/a</b>	Marisol Torres Rodríguez Iván Darío Montenegro Tello
<b>Director de tesis</b>	Francisco Conejo Carrasco
<b>Asesor de tesis</b>	Elquin Eduar Mejía Loaiza
<b>Publicación</b>	Metacognitivos y desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación media
<b>Palabras Claves</b>	Autorregulación del aprendizaje, Metacognición, Competencias científicas, Aprendizaje de las Ciencias

	Naturales, Motivación, Aprendizaje autónomo, Autoeficacia.
<b>2. Descripción</b>	
<p>Esta es una investigación que se propuso conocer los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de Ciencias Naturales de los grados 10° y 11° del Liceo San José Oriental, en la ciudad de Bogotá. Hizo uso de una metodología mixta, vinculando procesos cuantitativos y cualitativos; al escoger una metodología mixta se puede lograr una investigación mucho más efectiva, puesto que al combinar datos cuantitativos y cualitativos se logran precisar mucho más los resultados y elevar su nivel de confiabilidad. Se trató de un estudio que tuvo un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional, con tipo de enfoque comparativo; se llevó a cabo en una población de estudiantes de los grados 10° y 11° de un centro educativo de Bogotá, Colombia, quienes fueron representados por un muestreo aleatorio simple. Los datos fueron recolectados por medio de una entrevista semiestructurada a docentes (aplicada en focus group) y una encuesta a estudiantes; estos instrumentos fueron validados por juicio de expertos y pilotaje. Se efectuó un análisis estadístico descriptivo de frecuencias por medio de tablas porcentuales y descriptivas; se usaron además matrices de análisis categorial.</p> <p>Lo resultados evidenciaron una incidencia importante de la metacognición en un sentido, estratégico, consciente y autorreflexivo, en el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes objeto de estudio; destacándose en un sentido estratégico, el potenciamiento de la capacidad de autogestión del conocimiento, de la autonomía en los procesos de indagación, y de trabajo colaborativo. En un sentido de conciencia metacognitiva, se evidenció el potenciamiento de la capacidad de interiorización de la importancia y sentido de las competencias científicas, de relación de las temáticas con el contexto real, y de la evaluación objetiva de los aprendizajes y dichas competencias. Por último, en un sentido autorreflexivo, fue notorio el favorecimiento de la capacidad reflexiva sobre sus debilidades, fortalezas y potencialidad en los procesos indagativos; también, sobre la importancia del aprendizaje científico a partir del ensayo y el error, y sobre la necesidad de integración de las competencias transversales al aprendizaje científico.</p>	
<b>3. Fuentes</b>	

Alfaro, K. y Montero, E. (2013). Aplicación del modelo de Rasch, en el análisis psicométrico de una prueba de diagnóstico en matemática. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, Vol. 13, N°. 1. Recuperado de [https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS\\_V13\\_N1\\_2012/RevistaDigital\\_Montero\\_V13\\_n1\\_2012/index.html](https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V13_N1_2012/RevistaDigital_Montero_V13_n1_2012/index.html)

Alonzo, R., Valencia, M., Vargas, J. y Bolívar, N. (2015). Estrategias para el desarrollo de competencias en el aula, con enfoque socioformativo. *Boletín Redipe*, Vol. 4, N°. 9 (pp. 77-85). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6232397>

Álvarez, V., Ibis, M. (2009). Evaluar para contribuir a la autorregulación del aprendizaje. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, Vol. 7, N°. 19 (pp. 1007-1030). Recuperado de <http://ojs.ual.es/ojs/index.php/EJREP/article/view/1362/1524>

Alzate, O., Cadavid, V. y Montoya, D. (2018). Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales. *Revista Colombiana De Educación*, Vol. 1, N°. 76 (pp. 117-141). Recuperado de <https://doi.org/10.17227/rce.num76-4188>

Azpiazu, L., Esnaola, I., Ros, I. (2014). Factores contextuales y variables individuales en el ajuste escolar. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, Vol. 6, No. 1, (pp. 327-336). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349851790038>

Bardales, K., Díaz, P., Jiménez, M., Terreros, M. y Valencia, L. (2006). *Psicología social: pasado, presente y futuro*. Universidad del Valle: Instituto de Psicología.

Bolívar, A. (2011). *Las competencias básicas para la vida más transversales*. Buenas prácticas para su tratamiento en el centro educativo y en el aula. Guatemala: USAID y Ministerio de Educación. Recuperado de [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/pa00hwgf.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pa00hwgf.pdf)

Busquets, T., Silva, M. y Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, Vol. 6, No. 42(ESPECIAL) (pp. 117-135). Recuperado de <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000300010>

- Caballero, A. y González M. (2018). Creatividad y rendimiento académico: un estudio de caso con alumnos de 4º curso de educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 78, No. 2 (pp. 77-95). Recuperado de: <https://rieoei.org/RIE/article/download/3203/3989/>
- Cabero, J., Piñero, R. y Reyes, M. (2018). Material educativo multimedia para el aumento de estrategias metacognitivas de comprensión lectora. *Perfiles Educativos*, Vol. 40, No. 159 (pp. 144-159). Recuperado de <https://idus.us.es/handle/11441/70259>
- Cambridge. (2019). *La metacognición describe los procesos por los cuales los alumnos planifican, monitorean, evalúan y modifican sus conductas de aprendizaje*. Reino Unido. Recuperado de <https://www.cambridgeinternational.org/Images/579620-metacognition-spanish-.pdf>
- Camilloni, A. (2017). La movilización de procesos metacognitivos en la formación de los conocimientos de los profesores. *Revista Entramados - Educación y Sociedad*, Vol. 4, No. 4 (pp. 17-32). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6223269.pdf>
- Carbajal, E. y Fernando, J. (2019). *Habilidades metacognitivas en los estudiantes del primer año de educación secundaria de la I.E.P.P (Tesis de Pregrado)*. Santa Rosa de Lima – Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Recuperado de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10843>
- Castro, S., Paternina, A. y Gutiérrez, M. (2014). Factores pedagógicos relacionados con el rendimiento académico en estudiantes de cinco instituciones educativas del distrito de Santa Marta, Colombia. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, Vol. 16, No. 2 (pp. 151-169). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80231541009>
- Calderón, L. y Chiecher, A. (2012). Estrategias de aprendizaje, ¿Procesos en construcción? Comparando el desempeño estratégico en educación secundaria y universitaria. *Revista actualidades investigativas en educación*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44723437011.pdf>

- Cerrón, A. y Pineda, M. (2016). Metacognición y pensamiento crítico en estudiantes de Lenguas, Literatura y Comunicación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. *Horizonte De La Ciencia*, Vol. 6, No. 11 (pp. 179-189). Recuperado de:  
<http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/332>
- Chávez, J. (2018). Aprendizaje estratégico y metacognición. Núm. 23 (2017): *Educación: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, Vol. 6, No. 23 (pp. 327-336). Recuperado de: <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/view/1174>
- Chávez, N. (2018). Aprendizaje estratégico y Metacognición. *Revista Unife*, Vol. 1, No. 10 (pp. 91-99). Recuperado de:  
<http://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/download/1174/1119/>
- Chona, G., et al. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Revista TEA Ediciones*, Vol. 20, No. 159 (pp.62-79). Recuperado de  
[https://www.researchgate.net/publication/315113999\\_Que\\_competencias\\_cientificas\\_promovemos\\_en\\_el\\_aula](https://www.researchgate.net/publication/315113999_Que_competencias_cientificas_promovemos_en_el_aula)
- Coronado, M. y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, Vol. 1, No 23 (pp. 38-53). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/853/85344718009.pdf>
- Coronado, M., y Miyashiro, N. (2019). Estrategias de aprendizaje autónomo en la comprensión lectora de estudiantes de secundaria. *Propósitos y Representaciones*, Vol. 7, No. 2 (pp.134-146). Recuperado de  
<http://dx.doi.org.ezproxy.uniminuto.edu/10.20511/pyr2019.v7n2.276>
- Creswell, J. (2013). *Diseño de la Investigación cualitativa , cuantitativa , y mezclado Método Enfoques SAGE Publications.*
- Cubides, E., Romero, Y., Guzmán H. y Roa, P. (2011). El club de ciencias basado en la interdisciplinariedad y el aprendizaje significativo como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas. *Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, Vol. 4, No. 6 (pp.131-144). Recuperado de  
[https://www.researchgate.net/publication/304551169\\_El\\_club\\_de\\_ciencias\\_basado\\_en\\_](https://www.researchgate.net/publication/304551169_El_club_de_ciencias_basado_en_)



la\_interdisciplinariedad\_y\_el\_aprendizaje\_significativo\_como\_estrategia\_pedagogica\_para\_el\_desarrollo\_de\_competencias\_cientificas

- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. Departamento de Investigación en Educación Médica. *Investigación educación*, Vol.2, No.7 (pp.162-167). Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000300009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009)
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid, España: Editorial Morata, S. L. Recuperado de: <https://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>
- Espinosa, E., González, D. y Hernández, L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, Vol. 12 No. 1 (pp.266-281). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v12n1/v12n1a18.pdf>
- Fabbi, M. y Farela, P. (2013). *Conocimiento metacognitivo y procesos reflexivos. V Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XX Jornadas de Investigación. Noveno Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. Buenos Aires: Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires.
- Fabro, A., et al. (2016). Análisis de las prácticas de enseñanza de Ciencias Naturales de alumnos residentes del profesorado de educación primaria de la provincia de santa fe, argentina. *Uni-pluri/versidad*, Vol. 16, No. 1 (pp. 64-75). Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1872227720?accountid=48797>
- Fandos, M. (2003). *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje (Tesis Doctoral)*. Tarragona España: Universitat Rovira I Virgili. Recuperado de [https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8909/Etesis\\_1.pdf?sequence=5](https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf?sequence=5)
- Fernández, M. (2015). Evaluación de los ambientes mixtos de aprendizaje desde la perspectiva del estudiante. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo*

*Educativo*, Vol. 12, No. 1 (pp. 1-14). Recuperado de [http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/624/1/2014\\_Evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20ambientes%20mixtos%20de%20aprendizaje%20desde%20la%20perspectiva%20del%20estudiante.pdf](http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/624/1/2014_Evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20ambientes%20mixtos%20de%20aprendizaje%20desde%20la%20perspectiva%20del%20estudiante.pdf)

Flavell, J. (1986). *Experiencias metacognitivas en la resolución de problemas*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Gaeta, M. y Cavazos, J. (2016). Relación entre tiempo de estudio, autorregulación del aprendizaje y desempeño académico en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, Vol. 23 No. 1 (pp. 142-166). Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-53082016000200142&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-53082016000200142&lng=es&tlng=es).

García, A. (2011). «¿Qué he comprendido? ¿qué sigo sin entender?»: promoviendo la autorreflexión en clase de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 9, No. 2 (pp. 231-240). Recuperado de <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/14731/4-214-GarciaCarmona.pdf?sequence=6>

García, C. (2019). Inteligencia y educación emocional, ¿qué aportan? *UNIR Revista*, Vol. 1, No. 2, (pp. 1-10). Recuperado de <https://www.unir.net/salud/revista/noticias/inteligencia-y-educacion-emocional-que-aportan/549204437812/>

García, P., y García, M. (2018). Creatividad y Rendimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 78, No. 2 (pp. 77-95). Recuperado de <https://doi.org/10.35362/rie7823203>

García, T. (2005). *El muestreo en investigaciones cuantitativas*. Recuperado de: [https://202021.aulasuniminuto.edu.co/pluginfile.php/21316/mod\\_resource/content/1/Garc%C3%ADa%20T.%20%28s.f.%29%20Poblaci%C3%B3n%20y%20muestras%20cuantitativas.pdf](https://202021.aulasuniminuto.edu.co/pluginfile.php/21316/mod_resource/content/1/Garc%C3%ADa%20T.%20%28s.f.%29%20Poblaci%C3%B3n%20y%20muestras%20cuantitativas.pdf)

García, T., Cueli, M., Rodríguez, C., Krawec, J. y González, P. (2015). Conocimiento y habilidades metacognitivas en estudiantes con un enfoque profundo de aprendizaje.

- Evidencias en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Psicodidáctica*. Vol. 20, No. 2, (pp. 209-226). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17541412001>
- Gaxiola, J. y González, S. (2019). Apoyo percibido, resiliencia, metas y aprendizaje autorregulado en bachilleres. *Revista electrónica de investigación educativa*, Vol. 21, No. 8 (pp. 1-10). Recuperado de <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/1983>
- Gómez, M. (2016). *Alfabetización científica en la escuela: propuesta de una nueva metodología*. Europa. Recuperado de <http://www.csicenlaescuela.csic.es/scilit/pdf/guides/alfabetizacion-nueva-metodologia.pdf>
- González, A. (2001). Autorregulación del aprendizaje; una difícil tarea. *Iber Psicología*, Vol. 6, No. 2 (pp. 1-25). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/28059660\\_Autorregulacion\\_del\\_aprendizaje\\_una\\_dificil\\_tarea](https://www.researchgate.net/publication/28059660_Autorregulacion_del_aprendizaje_una_dificil_tarea)
- Gregori-Giralt, E. y Menéndez-Varela, J. (2015). La percepción de los estudiantes de bellas artes sobre lo aprendido en un entorno de aprendizaje basado en problemas. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, Vol. 20, No. 65 (pp. 481-506). Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1699089638?accountid=48797>
- Guerra, S., Campo, M., y Palomino, M. (2017). Aulas virtuales para el aprendizaje reflexivo de la biología. *SciELO Analytics*, Vol. 13, No. 3 (pp. 371-383). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-29552017000300007&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552017000300007&lng=es&nrm=iso). ISSN 2077-2955.
- Guilera, J. (2015). Procesos metacognitivos y comprensión lectora: ¿Cuáles influyen y cómo? *Metalex* Vol. 1, No. 1 (pp. 1-10). Recuperado de <https://mentelex.com/procesos-metacognitivos/>
- Hernández, C. (2005). *¿Qué son las “Competencias Científicas”?* Foro Educativo Nacional. Universidad Nacional. Bogotá, Colombia. Recuperado de [http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES\\_DE\\_CARRER](http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES_DE_CARRER)

A/I\_REUNION\_DE\_DIRECTORES\_DE\_CARRERA/ba37e1\_QUE%20SON%20LAS  
%20COMPETENCIAS%20CIENTIFICAS%20-%20C.A.%20Hernandez.PDF

Hernández, R., y Mendoza, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta edición, México. Editorial Mc Graw Hill Education

Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education.

Herrera, P. y Moreno, E. (2017). Autoeficacia académica y rendimiento escolar: un estudio metodológico y correlacional en escolares. *ReiDoCrea*, Vol. 6 No. 14 (pp. 156-169). Recuperado de <https://www.ugr.es/~reidocrea/6-14.pdf>

Hinojosa, J. y Sanmartí, N. (2015). La autorregulación metacognitiva como medio para facilitar la transferencia en mecánica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 12, núm. 2 (pp. 249-263). Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2919>

Huemura, S. (2018). Programa para mejorar la inteligencia emocional y correlacionarla con el rendimiento académico en estudiantes de primero de secundaria. *Revista Ciencia Y Tecnología*, Vol. 14, No. 2 (pp. 101-113). Recuperado de <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/2043>

ICFES. (2018). Saber 11. Publicación del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Bogotá, Colombia. Retomado de: <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/177687/Guia+de+orientacion-saber-11-2018-2.pdf/adfd98fa-d3fc-9645-2cab-fad562caffff>

Jaramillo M., Sandra M. y Osses B., Sonia. (2010). *Competencias Básicas: Procesos metacognitivos en el currículum de Ciencias Naturales a nivel de educación general básica*. Congreso Ibero Americano de Educación. Buenos Aires, República de Argentina. Recuperado de [https://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICA/S/RLE2604\\_Jaramillo.pdf](https://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICA/S/RLE2604_Jaramillo.pdf)

- Jiménez H. Luis A. (2015). *Desarrollo metacognitivo enfocado en procesos de monitoreo y control en estudiantes de secundaria técnica empleando el modelo de resolución de problemas en una perspectiva de investigación (Tesis de Doctorado)*. Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás. Recuperada de:  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/3450/Jimenezluis2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lobato, C. (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. Madrid: Alianza Editorial.
- López, I. (2017). Aprendizaje en ambientes naturales. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, Vol. 4, No. 7 (pp. 1-13). Recuperado de  
<https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/633/679>
- Lozano, C., y Lozano, P. (2016). Metacognición y pensamiento crítico en estudiantes de Lenguas, Literatura y Comunicación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. *Horizonte de la Ciencia*, Vol. 6, No. 11 (pp. 179-189). Recuperado de  
<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2016.11.239>
- Maldonado, M., Tamayo, O., Cadavid, V. y Montoya, D. (2019). Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales. *Revista Colombiana de Educación*, Vol. 1, No 76 (pp. 117-141). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n76/0120-3916-rcde-76-117.pdf>
- Malhotra, Naresh. (2004). *Investigación de mercados: una orientación aplicada*. Upper Saddle River (NJ): Pearson Education.
- Mariscal, A. López, A. y España, E. (2016). Diseño de actividades para el desarrollo de competencias científicas. Utilización del marco de PISA en un contexto relacionado con la salud. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 14, No 1 (pp. 38-53). Recuperado de  
<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3004/3009>

- Martínez, J. (2011). MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. *Revista Silogismo*, Vol. 1, No 8 (pp. 1-43). Recuperado de <https://view.joomag.com/fundamentos-de-la-inv-cualitativa/0383671001446244687?page=12>
- Montenegro, I. (2010): Preguntas cognitivas y metacognitivas en el proceso de aprendizaje. Influencia de preguntas cognitivas y metacognitivas en comprensión conceptual y en habilidad para resolver problemas en ciencias. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*. Vol. 1, No 11 (pp. 1-12). Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/5602>
- Montero, E. y De la Morena Taboada, M. (2015). Analizando el autoconcepto y la imagen: aplicación del mapa mental a la construcción de la marca personal. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, Vol 1, No 2 (pp. 396-424). Recuperado de <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/opcion/article/view/20398>
- Moreno, W. y Velázquez, M. (2017). Estrategia Didáctica para Desarrollar el Pensamiento Crítico. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, Vol 15, No 2 (pp. 53-78). Recuperado de <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.2.003>
- Muchiut, A., et al. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol 78, No 1, (pp. 205-219). Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/download/3193/3996/>
- Nieda, J. Macedo, B (1997). *Un Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 años*. Santiago: OEI - UNESCO. Recuperado de: <https://www.oei.es/historico/oeivirt/curricie/index.html>
- Nieto, J., Fonseca, F., Shardin, L. y Cadenillas, V. (2019). Estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la autonomía de los estudiantes de secundaria. *Propósitos y Representaciones*, Vol 7, No 2 (pp. 415-439). Recuperado de <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.290>
- Núñez, L., Novoa, P., Majo, R. y Salvatierra, A. (2019). Los mapas mentales como estrategia en el desarrollo de la inteligencia exitosa en estudiantes de secundaria. *Propósitos y*

*Representaciones*, Vol 7, No 1 (pp. 59-82). Recuperado de  
<https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.263>

Nussbaum, M. (2010). La crisis silenciosa, el futuro de la democracia y el cultivo de la humanidad. *Signo y Pensamiento*, Vol 30, No 58 (pp. 328-331). Recuperado de  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-48232011000100021](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48232011000100021)

Olate, J., Castillo, S. (2016). Desarrollo de procesos reflexivos desde la percepción de estudiantes de enfermería. *Revista psicológica de Chile*. Vol. 25, No 2 (pp. 1-18). Recuperado de  
<https://core.ac.uk/download/pdf/81648427.pdf>

Olaya y Ramírez 2015, Tras las huellas del aprendizaje significativo, lo alternativo y la innovación en el saber y la práctica pedagógica. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, Vol 13, No 2 (pp. 117-125). Recuperado de  
<https://www.redalyc.org/pdf/1053/105344265012.pdf>

Ortega, C., Passailaigue, R. Febles, A., Estrada, V. (2017). El desarrollo de competencias científicas desde los programas de posgrado REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, Vol 18, No 11 (pp. 1-16). Recuperado de  
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574007.pdf>

Ortiz Rivera, G. y Cervantes Coronado, M. L. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Panorama*, Vol 9, No 17 (pp. 10-23). Recuperado de  
<https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/download/788/578>

Ossa, C., Figueroa, I. y Rodríguez, F. (2016). La metacognición institucional como herramienta para mejorar la gestión de la convivencia escolar. *Actualidades Investigativas en Educación*, Vol 16, No 3 (pp. 1-19). Recuperado de  
<https://doi.org/10.15517/aie.v16i3.25962>

Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos*, Vol 34, No 1 (pp. 187-197). Recuperado de  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v34n1/art11.pdf>

- Peña, C. y Cosi, E. (2017). Relación entre las habilidades de pensamiento crítico y creativo y el aprendizaje autónomo en estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas. *Pesquimat*, Vol. 20, No 2 (pp. 37-4). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15381/pes.v20i2.13965>
- Pereira P., Zulay. 2011. Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, Vol 15, No 1 (pp. 15-29). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/782/78228464006.pdf>
- Pérez, E., Masullo, M., Cativa, F. y Ibáñez, F. (2017). El pensamiento en las clases de ciencias: dispositivo de compromiso, comprensión y autonomía. Congreso CLABES VII, Córdoba, Argentina. Recuperado de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1574>
- Pérez, M, y Telleria, M. (2012). Las TIC en la educación: nuevos ambientes de aprendizaje para la interacción educativa. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, Vol 1, No 18 (pp. 83-112). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65226271002>
- Quiroga, M., González, E., Cafena, D. y Merino, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile. *Educación y Educadores*, Vol 17, No 2 (pp. 237-253). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/834/83432362002.pdf>
- Rangel, A. (2000). Metacognición: autogestión del conocimiento para los estudiantes de la Universidad del Zulia. *Serbiluz*, Vol. 29, No 71 (pp. 70-89). Recuperado de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/19567/19529>
- Reyes, F. y Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, Vol 23, No 4 (pp. 415-421). Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2012000400002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002&lng=es&tlng=es)



- Rivas, M. (2008). Procesos cognitivos y aprendizaje significativo. Madrid, España. Recuperado de <http://www.deposoft.com.ar/repo/publicaciones/A9R6652.pdf>
- Rivera, L., Gutiérrez, M., Contreras, A. y Fernández, B. (2015). Estrategias para el desarrollo de competencias en el aula, con enfoque socioformativo. *Boletín Redipe*, 4(9), 77-85. Vol 4, No 9 (pp. 77-85). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6232397>
- Rodríguez, H. (2014). *Ambientes de aprendizaje*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México. Retomado de: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n4/e1.html#refe0>
- Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, Vol. 3, No. 2 (pp. 41-60). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>
- Sáiz, M. y Pérez M. (2016). Autorregulación y mejora del autoconocimiento en resolución de problemas. *Psicología desde el Caribe*, Vol 33, No 1 (pp. 14-30). Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/6572/8076>
- Sánchez, A., Castaño, O. y Tamayo, Ó. (2015). La argumentación metacognitiva en el aula de ciencias/Metacognitive argumentation in the science classroom/A argumentação metacognitiva nas aulas de ciencias. *Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, Vol 13, No 2 (pp. 1153-1168). Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1708884227?accountid=48797>
- Segovia, D. Martos, M. Domingo, L (2010). Colaboración Familia-Escuela en España. *Retos y Realidades*, Vol 9, No 18 (pp. 111-133). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2431/243119055008.pdf>
- Solbes, J., Montserrat, R. y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, Vol 1, No 21 (pp. 91-117). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2475999.pdf>

- Solórzano M., Yelena D., (2017). Aprendizaje autónomo y competencias. *Revista Científica Dominio de las ciencias*, Vol 3, No (Especial) (pp. 241-253). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5907382.pdf>
- Stringer, M. (1999). Un enfoque centrado en soluciones. Birmingham. Questions Publishing Company.
- Torres A., Mora, G., Garzón, V., Ceballos, B. y Nedis, E. (2015). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. un enfoque a través de la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, Vol 14, No 1 (pp. 187-215). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4453237.pdf>.
- Valenzuela, A. (2019). ¿Qué hay de nuevo en la metacognición? Revisión del concepto, sus componentes y términos afines. *Educ. Pesqui*, Vol 45, No 1 (pp. 1-20). Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ep/v45/1517-9702-ep-45-e187571.pdf>
- Vallejo, S. (2014). *Las competencias científicas en la política educativa colombiana: Privilegio de la perspectiva parcial al estudiar su ensamblaje desde los Estudios Sociales de la Ciencia (Tesis de Maestría)*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/41978/1/848098.2014.pdf>
- Vivas García, M. (2003). La educación emocional: conceptos fundamentales. *Revista Universitaria de Investigación*, 5. Vol 4, No 2, (pp. 1-22). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/410/41040202.pdf>
- Valbuena, P. (2017). *El trabajo por proyectos para implementar rutinas de pensamiento (Trabajo de Grado)*. Bilbao, España. Recuperado de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4950/VALBUENA%20LIA%C3%91O%2C%20M%20PALOMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vázquez, F. (2010). Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>

Zapata, R., Gerardo, J. y Canet, M. (2008). Propuesta metodológica para la construcción de escalas de medición a partir de una aplicación empírica. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, Vol 8, No 2 (pp. 1-26). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713044004.pdf>

Zimmerman, B. y Martínez, M. (1986). Desarrollo de una entrevista estructurada para evaluar el uso de estrategias de aprendizaje autorregulado por parte de los estudiantes. *Revista estadounidense de investigación educativa*, Vol 23, No 4 (pp. 614-628). Recuperado de <https://doi.org/10.3102/00028312023004614>.

#### **4. Contenidos**

Cuando se habla de metacognición se hace referencia a la comprensión que se tiene sobre los procesos y productos cognitivos, el control activo, regulación y ordenación de estos procesos, en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan normalmente en aras de alguna meta u objetivo concreto (Osses y Jaramillo, 2008, p. 191). La metacognición se refiere al conocimiento que las personas tienen respecto a su propio aprendizaje, sobre todo de cómo saber controlar su pensamiento (Cerrón y Pineda, 2016. p. 178).

Para el desarrollo de esta investigación se hizo necesario abordar de manera amplia temas tan importantes como la Autorregulación del aprendizaje, dando una mirada específica a la metacognición y abordando procesos estratégicos, conscientes y autorreflexivos, así como estrategias y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo; Competencias científicas; Aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales; y Políticas educativas relacionadas a estos temas y al tipo de población de estudio.

#### **5. Metodología de investigación**

Esta investigación hizo uso de una metodología mixta, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Se tuvo un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional, con un tipo de enfoque comparativo. La población con la que se trabajó fueron estudiantes de los grados 10° y 11° del Liceo San José Oriental, de Bogotá, Colombia, quienes fueron representados por una muestra aleatoria simple (probabilística) integrada por 57 estudiantes. Los datos fueron

recolectados por medio de una entrevista semiestructurada a docentes (aplicada en focus group) y una encuesta a estudiantes; estos instrumentos fueron validados por juicio de expertos y pilotaje.

Las categorías de investigación fueron: Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de Ciencias Naturales, Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de Ciencias Naturales, Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas, y Comparación entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.

Al momento de obtener los datos a partir de los instrumentos aplicados, se hizo necesario clasificar toda la información cualitativa en matrices de análisis categorial mediante la herramienta Excel, donde por instrumento y por grado se especificaba cada una de las respuestas de la población de estudio (estudiantes de los grados 10° y 11° y docentes); dicha matriz permite codificar los datos inicialmente por cada una de las subcategorías de investigación (por instrumento y por grado) hasta escalar la información a las categorías principales. De otro modo, para el proceso de sistematización y análisis de los datos cuantitativos, se efectuó un análisis estadístico descriptivo de frecuencias por medio de tablas porcentuales y descriptivas, que hace énfasis en los hallazgos más relevantes de cada categoría, teniendo en cuenta la población con la que se trabajó, generando gráficas y tablas, mostrando los diferentes resultados. Todos los datos, tanto cualitativos como cuantitativos fueron procesados de manera independiente para cada uno de los grados 10° y 11°, teniendo en cuenta ambos instrumentos de recolección de datos (encuesta y entrevista).

## **6. Principales resultados de la investigación**

En perspectiva de los factores metacognitivos estratégicos, se encontró que los de mayor incidencia en el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes, se relacionan principalmente con la capacidad de autogestión del conocimiento para la resolución de problemas, el desarrollo de la autonomía en los procesos de indagación, el potenciamiento del trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades fenomenológicas en el contexto. Así pues, se hizo evidente que, al potenciar en estos estudiantes sus habilidades para reconocer metodologías, herramientas, mecanismos y rutas efectivas de aprendizaje, tanto para procesos individuales

como colectivos; así como para generar ideas creativas y proactivas en los procesos de problematización e investigación en este campo del conocimiento; se logra que desarrollen capacidades para organizar, planificar, ejecutar, monitorear y evaluar, así como para automotivarse a indagar y buscar respuesta a los fenómenos de su entorno social.

De otro modo, en perspectiva de los procesos conscientes, los resultados evidenciaron una relación importante entre la conciencia metacognitiva y el reconocimiento e interiorización de la importancia y sentido de las competencias científicas, el reconocimiento profundo de la relación de las temáticas con su contexto real, y la evaluación objetiva de los aprendizajes y dichas competencias. En este sentido, se obtuvo que, el reconocimiento e interiorización profunda sobre el la importancia y sentido del aprendizaje de las Ciencias Naturales y de la necesidad de adquirir competencias científicas para dar respuesta efectiva a los fenómenos y problemáticas del contexto real, hace que se active la motivación en estos estudiantes y se comprometan más por un aprendizaje verdaderamente significativo en esta área del conocimiento; además, que desarrollen capacidades de autorregulación, monitoreo y autoevaluación objetiva y permanente de sus procesos de aprendizaje. Esto genera en ellos apropiación del conocimiento de manera integral, permitiendo el desarrollo de habilidades en el reconocimiento del lenguaje científico y en la descripción de fenómenos propios del contexto real.

Por último, en perspectiva de los procesos reflexivos, se pudo notar una incidencia importante del potenciamiento de la capacidad reflexiva de estos estudiantes en el desarrollo de sus habilidades de autoevaluación y monitoreo permanente del aprendizaje científico; en la capacidad de autovaloración permanente de debilidades, fortalezas y potencialidad en los procesos indagativos; en la capacidad de reconocimiento de la importancia del aprendizaje científico a partir del ensayo y el error; y en la interiorización de la importancia de la integración de las competencias transversales al aprendizaje científico. Así pues, al desarrollar estrategias que favorezcan la capacidad autorreflexiva, se contribuye a que estos estudiantes identifiquen con objetividad sus vacíos en el conocimiento, pero también sus habilidades y potencialidades científicas; algo que, sin duda, les permite emprender acciones de resignificación de sus maneras de aprender en esta área de las Ciencias Naturales.

## 7. Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados arrojados en esta investigación reafirman la importancia de potenciar en los estudiantes del área de Ciencias Naturales su capacidad metacognitiva, que puedan desarrollar habilidades de autorregulación de sus aprendizajes de manera estratégica, consciente y autorreflexiva, que logren un empoderamiento activo en cuanto la autogestión de metodologías, recursos, herramientas y procesos de aprendizaje; que todo esto les permita actuar con autonomía, motivación y autoeficacia en el planteamiento, monitoreo y cumplimiento de sus objetivos.

Se hace evidente que en el desarrollo de competencias científicas es fundamental que los estudiantes tengan conductas autorregulatorias, ya que el ejercicio indagativo demanda de una actuación con autonomía, autogestión, liderazgo y, especialmente, de trabajo en equipo. Los procesos de indagación, exploración y experimentación, exigen capacidad para tomar decisiones y para liderar proyectos científicos de manera colaborativa; el aprendizaje de las Ciencias Naturales y el desarrollo de competencias científicas demandan, además, de procesos profundos de conciencia metacognitiva y capacidad autorreflexiva en cuanto al sentido de aprender y de relacionar lo aprendido con el contexto real; también de reconocer las mejores formas para aprender a aprender.

Los resultados de esta investigación son una base pedagógica y metodológica importante para los docentes que acompañan a esta población estudiantil en esta área del conocimiento, ya que les permite reconocer referentes metacognitivos que pueden tomar muy cuenta a la hora de generar acciones pedagógicas para potenciar el aprendizaje de las Ciencias Naturales y el desarrollo de competencias científicas; logrando así involucrar de manera más activa a los estudiantes y despertar su espíritu indagativo. Es fundamental recomendar a los docentes de este plantel y en otros ámbitos educativos diferentes, emplear estrategias para hacer visible el pensamiento, el aprendizaje y los procesos metacognitivos de los estudiantes, generando así una conciencia sobre lo que aprenden, cómo lo aprenden, reestructurando sus aprendizajes y brindando herramientas para monitorear las estrategias de éxito, mejorando así las debilidades, desarrollando y aplicando el currículo en ciencias naturales basado en la indagación científica. Es importante dar continuidad a estos

procesos teniendo ya claro los obstáculos que impiden el desarrollo de las competencias para futuras investigaciones, desarrollando más ampliamente los procesos metacognitivos.

<b>Elaborado por:</b>	Marisol Torres Rodríguez, Iván Darío Montenegro Tello
<b>Componentes del Tribunal:</b>	John Ricardo León
<b>Fecha de examen de grado:</b>	17 de noviembre de 2020

## Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo 1. Planteamiento del problema	4
1.1 Antecedentes	5
1.2 Formulación del problema de investigación	15
1.3 Justificación	18
1.4 Objetivos	21
1.4.1. Objetivo general	21
1.4.2. Objetivos específicos	21
1.5 Supuesto de investigación	22
1.6 Delimitación y Limitaciones de la investigación	22
1.6.1 Delimitaciones de la investigación.	22
1.6.2 Limitaciones de la investigación.	24
1.7 Definición de términos.	24
Capítulo 2. Marco referencial	26
2.1 Autorregulación del aprendizaje	27
2.1.1. Metacognición.	27
2.1.1.1. <i>Procesos metacognitivos que se dan en el aprendizaje de las Ciencias Naturales</i>	29
2.1.1.2. <i>Estrategias metacognitivas para el aprendizaje significativo en las ciencias naturales.</i>	30
2.1.1.3. <i>Factores que afectan los procesos metacognitivos en el aprendizaje de las ciencias naturales.</i>	34
2.2 Competencias científicas	35
2.2.1. Desarrollo de las competencias científicas	36



2.2.2. Competencias científicas que evalúa las Pruebas de Estado	37
2.3 Aprendizaje significativo de las ciencias naturales	38
2.3.1. Estrategias pedagógicas para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales.	41
2.3.2. Ambientes para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales	42
2.4 Políticas educativas para el desarrollo de competencias científicas y la enseñanza de las ciencias naturales	42
2.4.1. Políticas educativas para el desarrollo de competencias científicas	43
Capítulo 3. Método	44
3.1 Enfoque metodológico	45
3.2 Población	46
3.2.1. Población y características	47
3.2.2. Muestra	48
3.3 Categorización	50
3.4 Instrumentos	51
3.4.1. Encuesta a estudiantes	52
3.4.2. Entrevista a docentes (Focus group).	53
3.5 Validación de instrumentos	54
3.5.1. Juicio de expertos	54
3.5.2 Pilotaje	55
3.6 Procedimiento metodológico	56
3.6.1. Fases	56
3.6.2. Cronograma trabajo de campo	57
3.7 Análisis de datos	58
Capítulo 4. Análisis y resultados	60

4.1 Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales.	62
4.1.1. Factores pedagógicos	64
4.1.2. Factores sociales	67
4.1.3. Factores contextuales	71
4.2 Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales.	74
4.2.1 Estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales.	76
4.2.2 Ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales.	81
4.3 Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas.	85
4.3.1 Procesos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas.	87
4.3.2 Procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.	91
4.3.3 Procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas	95
4.4 Análisis comparativo entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.	99
4.4.1. Elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.	106
Capítulo 5. Conclusiones	109
5.1 Lista de hallazgos	109
5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación	116
5.3 Generación de nuevas ideas	126
5.4 Nuevas preguntas de investigación	127
5.5 Limitantes	127
5.6 Recomendaciones	128

Bibliografía	129
Anexos	141
Anexo A. Consentimientos informados	141
Anexo B. Instrumentos	142
Anexo C. Validación de instrumentos	148
Anexo D. Evidencia de Campo.	178
Anexo E. Evidencia de sistematización Matrices.	184
Anexo F. Currículum Vitae	187

### Lista de tablas

Tabla 1. Categorización.	50
Tabla 2. Cronograma trabajo de campo.	57
Tabla 3. Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de Ciencias Naturales.	62
Tabla 4. Distribución porcentual de factores pedagógicos que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas.	64
Tabla 5. Distribución Porcentual de factores sociales que obstaculizan el desarrollo de las Competencias Científicas por grupos donde fueron aplicados instrumentos.	67
Tabla 6. Distribución Porcentual de factores contextuales que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas.	71
Tabla 7. Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de Ciencias Naturales.	75
Tabla 8. Distribución porcentual de tipos de estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las Ciencias Naturales.	77
Tabla 9. Distribución porcentual de los tipos de ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las Ciencias Naturales.	81
Tabla 10. <i>Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas.</i>	86
Tabla 11. Distribución porcentual de los procesos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas.	88
Tabla 12. Distribución porcentual de los procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.	92
Tabla 13. Distribución porcentual de los procesos autorreflexivos sobre la aplicación de las competencias científicas a problemáticas de contexto.	95
Tabla 14. Análisis comparativo sobre los procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas: comportamiento de los hallazgos en los grados 10° y 11°.	99
Tabla 15. Análisis comparativo sobre los procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas: similitudes entre en los grados 10° y 11°.	102

**Lista de figuras**

Figura 1. Factores pedagógicos	65
Figura 2. Factores sociales	68
Figura 3. Factores contextuales	72
Figura 4. <i>Estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las Ciencias Naturales.</i>	78
Figura 5. <i>Ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las Ciencias Naturales</i>	82
Figura 6. Distribución porcentual de los procesos metacognitivos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas	88
Figura 7. Distribución porcentual de los procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.	93
Figura 8. Distribución porcentual de los procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas.	96
Figura 9. Elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.	107

## Introducción

Dentro del aula de Ciencias Naturales se hace necesario desarrollar las competencias científicas, para poder explicar la naturaleza y actuar en los contextos reales, haciendo uso de los conocimientos y la investigación científica (Hernández, 2005, p.5). Este es uno de los propósitos importantes en la educación media, buscando que los estudiantes despierten un espíritu indagativo e innovador que los lleve a preocuparse por buscar explicaciones a los fenómenos naturales que se relacionan con su contexto real. Es así que, se reconoce la importancia de fortalecer el desarrollo de competencias científicas y el aprendizaje como tal de las Ciencias Naturales, que demandan en el estudiante el uso de autorregulación, autonomía y conciencia metacognitiva; el estudiante investigador deberá enfrentar procesos importantes relacionados con el autocontrol estratégico en términos de gestión de recursos, metodologías y procedimientos, para así lograr un aprendizaje realmente significativo; deberá desarrollar su capacidad de organización, planificación y automotivación. De otro modo, deberá fortalecer su capacidad de liderazgo y toma de decisiones, actuando con un nivel importante de independencia y autonomía; además, desarrollando habilidades para aprender a aprender, que le permitan conocer de fondo las maneras de construir conocimiento a través de la experiencia y el sentido de lo que aprende para su vida y su contexto social.

En la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales se presentan diferentes problemas, los principales radican en una formación consignataria y unidireccional, en la que los docentes se orientan más a procesos expositivos a manera de transferencia de información, que a una mediación pedagógica en la que el estudiante logre tener un mayor protagonismo en la construcción de conocimiento.

Todo lo anterior, suscita un trabajo de investigación en una población de estudiantes de educación media de un centro educativo de Bogotá, orientada específicamente en el aprendizaje de las ciencias naturales y, de manera más puntual, en esa relación metacognición/desarrollo de competencias científicas, cuyo gran interrogante es ¿Cuáles son los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de Ciencias Naturales de los grados 10° y 11° del Liceo San José Oriental, de la ciudad de Bogotá? Este interrogante permitió el punto de partida en una investigación que se propuso conocer los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de las competencias científicas en estos sujetos de estudio. Para este propósito se hizo uso de una metodología mixta, vinculando procesos cuantitativos y cualitativos. Se trató de un estudio que tuvo un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional, con tipo de enfoque comparativo; los datos fueron recolectados por medio de una entrevista semiestructurada a docentes (aplicada en focus group) y una encuesta a estudiantes; estos instrumentos fueron validados por juicio de expertos y pilotaje. Se efectuó un análisis estadístico descriptivo de frecuencias por medio de tablas porcentuales y descriptivas; se usaron además matrices de análisis categorial.

Entre los resultados más importantes de esta investigación se encontró que, en perspectiva de los factores metacognitivos estratégicos, los de mayor incidencia en el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes, tienen que ver con la capacidad de autogestión del conocimiento para la resolución de problemas, el desarrollo de la autonomía en los procesos de indagación, el potenciamiento del trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades fenomenológicas en el contexto. De otro modo, en perspectiva de los procesos conscientes, los resultados evidenciaron una relación importante entre la conciencia metacognitiva y el reconocimiento e interiorización de la importancia y sentido de las competencias científicas, el

reconocimiento profundo de la relación de las temáticas con su contexto real, y la evaluación objetiva de los aprendizajes y dichas competencias. Por último, en perspectiva de los procesos reflexivos, se pudo notar una incidencia importante del potenciamiento de la capacidad reflexiva de estos estudiantes en el desarrollo de sus habilidades de autoevaluación y monitoreo permanente del aprendizaje científico; en la capacidad de autovaloración permanente de debilidades, fortalezas y potencialidad en los procesos indagativos; en la capacidad de reconocimiento de la importancia del aprendizaje científico a partir del ensayo y el error; y en la interiorización de la importancia de la integración de las competencias transversales al aprendizaje científico.



## Capítulo 1. Planteamiento del problema

Esta investigación se suscita en un interés aportar los procesos de enseñanza-aprendizaje en cuanto al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de Ciencias Naturales de 10 ° y 11° del Liceo San José Oriental, en la ciudad de Bogotá, encontrando una posibilidad importante para dicho propósito, en la metacognición, entendida como el “conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos” (Flavell, 1976, p. 232). Es así que se desarrolla un estudio orientado principalmente a conocer los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de dichas competencias en estos estudiantes de escolarización media; todo esto con la intención generar estrategias de aula que contribuyan al aprendizaje significativo en esta área del conocimiento.

La metacognición contribuye a que los estudiantes adquieran un conocimiento con relación a su propia actividad cognitiva, y que va en conexión con “capacidades, habilidades y experiencias en relación con la ejecución de las diversas tareas; también sobre la naturaleza de las tareas y sus características que influyen en su abordaje, y el conocimiento sobre las estrategias que pueden ser utilizadas para solucionar determinado tipo de tareas” (Flavell, 1987, p. 47). Partiendo de este punto, es muy importante proveer mecanismos para que los estudiantes desarrollen capacidades de autocontrol de sus propios procesos cognitivos, que puedan desarrollar acciones estratégicas, tácticas, conscientes y reflexivas.

En el caso de esta población de estudio las problemáticas que pueden afectar este proceso, pueden estar relacionadas que la materia de Ciencias Naturales no esté encaminada a los lineamientos curriculares que propone el Ministerio de Educación Nacional y a las competencias que evalúa las pruebas de estado en esta área, generando un desligue total de lo que se pretende

desarrollar en los estudiantes. Otro inconveniente sería que los docentes formadores del área no tengan el suficiente conocimiento profesional para proponer las actividades adecuadas para el desarrollo de los procesos metacognitivos de los estudiantes. Por último, los estudiantes no reconocen ni controlan estos procesos metacognitivos generando que las actividades no alcancen el objetivo planteado.

### **1.1 Antecedentes**

Para cumplir con los objetivos propuestos en esta investigación fue necesario indagar sobre algunos estudios relacionados con el desarrollo de las competencias científicas, las cuales implican “desarrollar habilidades de indagación, actitud analítica, comprensión profunda de leyes, conceptos y de la naturaleza de la ciencia, para lo cual se requiere competencia comunicativa, desarrollo del pensamiento lógico, creativo y crítico, de la ética y de la capacidad para la resolución de problemas y los procesos metacognitivos” (Ortega, Passailaigue, Febles y Estrada, 2017, p. 3). A continuación, se presentan los principales antecedentes que le dan soporte científico al problema de investigación, en la que se busca conocer los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de Ciencias Naturales de 11° del Liceo San José Oriental, en la ciudad de Bogotá.

En su estudio *“La autorregulación metacognitiva como medio para facilitar la transferencia en mecánica”*, Hinojosa, Julia y Sanmartí y Neus (2015), se propusieron que los estudiantes fueran capaces de aprender la mecánica newtoniana, y sobre todo que la pudieran utilizar en sus situaciones y contextos diversos (p. 260). A la vez, identificaron las dificultades que tienen los estudiantes al momento de estudiar la teoría newtoniana para que puedan ser evaluados e interpretar los trabajos experimentales. Finalmente analizaron las valoraciones e

intervenciones de los estudiantes para promover una reflexión de tipo metacognitivo sobre la aplicación de conceptos.

La población en la que se realizó este estudio fue en estudiantes de grado primero de bachillerato, los cuales pertenecen a un estatus socioeconómico medio alto. La metodología que se utilizaron fue de tipo metacognitivo, en el que se anima a que el estudiante aplique las diferentes estrategias que le enseñan, esto para que los estudiantes tomen conciencia, de las ideas y de la forma de cómo ellos las expresan. Por otro lado, en su metodología, hacen uso de la evaluación, tanto de profesores como de alumnos, esto para garantizar y ver la calidad de la enseñanza. Primero, revisar cómo es la información y la enseñanza que facilitan los docentes. Segundo, evaluar a los estudiantes en los conocimientos adquiridos en el aula de clase, lo cual ayuda a que reconozcan lo que ellos aprendieron y que pueden desarrollar sin ninguna dificultad. Este estudio ayuda a que nos centraremos a trabajar en la metacognición en ayudar y dar buenas herramientas para que los estudiantes obtengan un buen desempeño a la hora del aprendizaje. Por otro lado, es importante que los docentes también sean evaluados para tener control en cómo se está dando y explicando el contenido de las actividades.

Continuando con la revisión de los antecedentes más cercanos al problema que se plantea en la presente investigación, es importante mencionar el estudio “*Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica*”, en el que participaron Muchiut, et al. (2018), el cual se basó en el trabajo de la neurociencia en la educación y a la vez la toman como una pedagogía, en la que se une las ciencias cognitivas y las neurociencias (p. 210). Con esto, su objetivo se basó en buscar estrategias didácticas y metodológicas, las cuales van más allá, en desarrollar su parte cerebral, lo que ayudó a que los estudiantes, sean personas

autónomas en su aprendizaje. La población con la que se trabajó fueron estudiantes de 1° y 2° de básica secundaria (nivel medio), entre las edades de 13 y 14 años; además se trabajó con diferentes asignaturas: lengua, geografía, inglés, matemática y música, al final trabajaron en grupo. Como procedimiento metodológico, se desarrollaron una serie de actividades para promover acciones de autorregulación en diferentes fases y secuencias, orientadas por el equipo académico del área de básica secundaria.

Finalmente, los resultados fueron alentadores, destacando: cómo a través de la neurociencia se dieron resultados a nivel cualitativo, llevando a los estudiantes a planificar sus tareas, la reflexión, la toma de decisiones, sobre todo, la autoevaluación constante personal y a sus compañeros. Esto es realmente significativo, lo cual ayuda a que nuestra investigación tenga unos parámetros y estrategias para trabajarlos con la metacognición y la neurociencia.

En esta revisión de los principales antecedentes de investigación, cabe destacar el estudio *“Relación entre tiempo de estudio, autorregulación del aprendizaje y desempeño académico en estudiantes universitarios”*, de Gaeta y Cavazos (2016), el cual tuvo como objetivo el de contribuir con el estudio de los distintos factores que condicionan el desempeño académico, a la vez, revisar cuál es el resultado del rendimiento alto, medio y bajo, según el tiempo que le dedican al estudio y, finalmente, indagar cómo es el avance después de la utilidad del aprendizaje de autorregulación (p. 145).

La población con la que trabajaron, fueron universitarios, en total 735 de primer y segundo semestre, de una universidad privada de México: 541 hombres (75%) y 184 mujeres (25%); el rango de edad está entre los 18 y 25 años. La metodología que utilizaron fue por diferentes variables en la que se evaluaban y destacaban ciertos criterios que ayudaban a identificar el

aprendizaje de los estudiantes, como: predictoras, de procesos y de resultados. Este desarrollo se hacía con el procedimiento de obtener datos durante el horario académico. Se hizo un cuestionario que duraba aproximadamente 30 minutos, en la que su participación era voluntaria y de confidencialidad.

Se arrojaron los siguientes resultados: rendimiento bajo con 78.1 mujeres, 21.9 hombres. Promedio medio, 81.9 mujeres, 18,1 hombres y finalmente promedio alto, 64.3 mujeres 35.7 hombres. El resultado es positivo, puesto que hay un buen número de estudiantes que utiliza las estrategias de autorregulación. Los aportes de esta investigación están en la importancia de hacer uso de las diferentes estrategias de la metacognición, a la vez, esta investigación deja claro que para estar en el promedio que desea el estudiante, debe dedicarle tiempo y espacio al aprendizaje. Es importante tener en cuenta estos modelos de investigación, los cuales nos muestran la importancia de incentivar a los estudiantes hacia el aprendizaje y cómo logró alcanzar un promedio, siempre mostrándole que depende de él mismo y de su responsabilidad.

Otro antecedente relevante es el de Fabro, et al. (2016), titulado *“Análisis de las prácticas de enseñanza de Ciencias Naturales de alumnos residentes del Profesorado de Educación Primaria de la Provincia de Santa Fe, Argentina”*, Este estudio utilizó el paradigma interpretativo, usando cuatro tipos de instrumentos como lo son: las planificaciones y cuadernos de clases de los estudiantes, observación no participante de las clases, y entrevistas a los estudiantes, con la finalidad de “identificar y analizar las actividades de lectura y escritura de textos de Ciencias Naturales (fuente del texto, tipo, intencionalidad con la que se lo emplea en la secuencia didáctica) que los residentes proponen a sus alumnos” (Fabro, et al., 2016, p. 70). La población con la que se trabajó fue de 17 estudiantes avanzados que cursaron la asignatura

Práctica 3, con el objetivo de identificar y analizar las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias naturales de sus estudiantes y el profesorado.

Se obtuvo que la propuesta de enseñanza evidencia y aporta como el modelo didáctico tradicional, genera que en el estudiante la falta de libertad al seleccionar el tema a abordar, debiendo ser asignado por el docente del nivel. Se pudo establecer que no es posible que los estudiantes desarrollen propuestas innovadoras planificadas en forma previa al desarrollo de sus clases, debido al escaso tiempo para desarrollar tantos temas, a la exigua flexibilidad de algunas escuelas y maestros y a la evaluación constante por otros autores.

Los aportes que hace este trabajo a la presente investigación, son metodologías como la planificación de actividades y el uso de cuadernos de clase, en los que se lleva registro de los datos que se evidenciaron en las diferentes actividades del área de las ciencias naturales; esto puede permitir ideas al momento de diseñar los instrumentos de recolección de datos.

De otro modo, Sánchez, Castaño y Tamayo (2015), en su investigación titulada “*La argumentación metacognitiva en el aula de ciencias*”, tuvieron como objetivo “describir cualitativamente la categoría argumentación metacognitiva en clases de ciencias de estudiantes de básica secundaria” (p.1157), en estudiantes de noveno grado de una institución educativa colombiana. Se trató de un estudio cualitativo, en el que, a la hora de recolectar la información, se diseñaron tres escenarios sobre asuntos socio científicos, los cuales fueron: patentes de medicamentos, el día del no carro y vegetales transgénicos; esto teniendo en cuenta que estos tópicos fueran motivados y que tuvieran diferentes formas para analizar y argumentar. La estructura de estos consistió en una breve lectura de carácter informativo sobre una situación-problema, la selección y adopción de roles dentro de los escenarios argumentativos, la planeación

de la actividad argumentativa, la realización de la actividad argumentativa y la evaluación; todo esto con el fin de reconocer los aspectos metacognitivos en los estudiantes, como lo son: tipos de conocimiento, conciencia metacognitiva y procesos de regulación.

Los resultados obtenidos en esta investigación permitieron la caracterización de tres tendencias referente a la argumentación metacognitiva, las cuales fueron a partir del sentir-pensar-actuar, las centradas en el conocimiento y las centradas en la perspectiva ética de los estudiantes y las estudiantes. Esta investigación mostró que al profundizar e interactuar docente - alumno, se refleja la argumentación y la metacognición que se desarrolló al momento de trabajar con estos estudiantes. Este estudio ofrece bases teóricas importantes que permiten ver el alcance de temas tan importantes como la conciencia metacognitiva; es así que orienta en cuanto al desarrollo de habilidades en este sentido, que pueden darse en el área de las ciencias naturales.

Abordando el estudio *“Autorregulación y mejora del autoconocimiento en resolución de problemas”*, de Sáiz y Pérez (2016), se pudo ver que tuvo como objetivo determinar las diferencias inter e intergrupales, antes y después de la intervención de desde la enseñanza de la autorregulación. Para dicho estudio realizaron una investigación aplicada con el entrenamiento ‘metacognitivo autorregulado’, haciendo uso de esta estrategia de aprendizaje (p. 17). La población con la que trabajaron se dividía en dos grupos, uno llamado experimental, y el otro de control, con un total de 41 estudiantes, entre edades de 15 - 40 y 15-50 años. En esta población se hizo el control de un antes y un después, en la cual se encontró diferencias significativas. La metodología que utilizó y que se ha mencionado en líneas anteriores, es un diseño experimental antes-después de grupo de control equivalente (Sáiz y Pérez, p. 19).

Los resultados que se obtuvieron de esta investigación evidenciaron que antes de iniciar la prueba, se puede ver que los grupos experimental y del grupo de control, eran equivalentes antes de enseñarles autorregulación y metacognición. Después de enseñar las diferentes estrategias a los estudiantes de los dos grupos y por medio de unas tablas, observaron que los resultados tuvieron una variación después de lo enseñado, generando un avance en el grupo experimental. Todo el entrenamiento desde la metacognición autorregulada muestra que los estudiantes, obtuvieron un avance en la solución de problemas, implementando los procesos cognitivos; a la vez, los estudiantes empezaron a utilizar las estrategias metacognitivas y de autocontrol, generando resultados positivos en los estudiantes de secundaria.

Frente a la investigación en curso, y al observar los resultados obtenidos en este antecedente, es importante tener en cuenta que el desarrollo de estrategias mediante la metacognición y la autorregulación, nos ayuda a tener claro cuáles son los métodos y aplicaciones que podemos utilizar en el desarrollo de nuestra investigación, para que los estudiantes sean persona autónomas y que los métodos que les compartimos les ayude a motivarse por el interés al conocimiento, sobre todo que le den solución a los diferentes problemas a los que se enfrentan.

Se resalta la investigación *“La percepción de los estudiantes de bellas artes sobre lo aprendido en un entorno de aprendizaje basado en problemas”*, de los autores Gregori y Menéndez (2015), cuyo objetivo fue afrontar los retos del aprendizaje basado en problemas (ABP), generando que el estudiante vea lo importancia de tener conciencia en que debe estar en un constante aprendizaje para que se enfrente a la solución de problemas (p. 485). Este estudio también tuvo como propósito que, aparte de tomar conciencia en cuanto al aprender, los



estudiantes fueran motivados para que tengan sentido de pertenencia e identificando sus necesidades de aprender para dar solución a los problemas, y que a la vez desarrollen un pensamiento crítico.

La población en la que se trabajó esta investigación fueron estudiantes que recién habían ingresado a la titulación de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona España (Gregori y Menéndez, 2015, p. 495). Las edades de los estudiantes van de los 22 años 69 % hombres y 42 % mujeres. Su metodología se basó en trabajar con estos estudiantes un cuestionario en los que los pudieron manifestar opiniones. Al final recogieron 988 cuestionarios con los que trabajaron para el análisis.

Los resultados obtenidos fueron positivos, puesto que los estudiantes sí pudieron interpretar y dar solución a los diferentes problemas a los que se enfrentaban. Esto se reflejó por medio de trabajos. Finalmente, para tener claridad ante la investigación hecha, los resultados arrojaron que los estudiantes valoraron positivamente el aprendizaje procedimental (Gregori y Menéndez, 2015, p. 499). Las personas que participaron dentro de la investigación adquirieron habilidades y sobre todo capacidad crítica, a la vez, desarrollan un buen trabajo en grupo.

Este antecedente de investigación nos muestra la importancia de trabajar en la enseñanza y hace aporte de nuevas herramientas para el desarrollo del aprendizaje. Este método de ABP, nos muestra que dentro del aula y de nuestra investigación es importante llevar a los estudiantes a enfrentarse con diversos problemas, para que les den una solución inteligente; pero para ello, desde su autonomía y responsabilidades, deben adquirir un conocimiento, el cual les permitirá ser personas críticas con la capacidad de trabajar en grupo. Esto para nosotros en una muestra de reforzar habilidades para generar destrezas en nuestra investigación de metacognición.

Ahora bien, el siguiente estudio que se basa en “*Estrategias de aprendizaje autónomo de la comprensión lectora de estudiantes de secundaria*”, se integra a estos antecedentes que se relacionan al problema de investigación. Esta investigación de las autoras Coronado y Miyashiro (2019), tuvo como objetivo determinar que los estudiantes adquirieran un aprendizaje autónomo pero que esto repercuta en una buena comprensión lectora (p. 135).

La investigación se realizó en el contexto de 5to grado de secundaria de IE públicas de Pasco y Arequipa. Por otro lado, su metodología se desarrolló en el enfoque cuantitativo, además de esto, utilizaron como instrumentos un cuestionario para recolectar información sobre el trabajo autónomo. Para ello, utilizaron diferentes estrategias cómo: ampliación, colaboración de conceptualización, planificación, preparación de exámenes y participación. Seguidamente elaboran una prueba llamada PECL 2 para medir los niveles de comprensión de lectura. Esta prueba fue estudiada por personas expertas para que dieran su punto de vista y aprobación. Estas herramientas utilizadas se aplicaron a estudiantes de 5to grado -once para nosotros- de tres instituciones públicas en Perú. Los resultados que obtuvieron fueron: un 79.33% de estudiantes que lograron un nivel de uso de las estrategias de aprendizaje autónomo; por otra parte, se presentó dificultades en una gran cantidad de estudiantes a la hora de trabajar con las dimensiones y estrategias de planificación. Se pudo ver un mejor resultado en las estrategias de preparación, 32.7%. Se notó que claramente se debe trabajar y apoyar en la parte de planificación.

Al ver esta investigación, resaltamos mucho, la parte del trabajo autónomo y la comprensión lectora en los estudiantes, puesto que este es un problema muy común es la gran mayoría de instituciones públicas: por ello, es importante tener en cuenta estas investigaciones

que nos muestran y dan claridad en que es lo que debemos trabajar y enfocarnos a la hora de profundizar en nuestra investigación, generando en los estudiantes un trabajo autónomo y comprensivo a la hora de dar instrucciones.

Abordando el estudio *“Autoeficacia académica y rendimiento escolar: un estudio metodológico y correlacional en escolares”*, de los autores Herrera y Moreno (2017), se pudo ver que tuvo como objetivo que los estudiantes puedan establecer creencias de autosuficiencia frente al conocimiento que les ofrecen en la educación básica (p. 159). La población de estudio fue de 802 estudiantes, de diferentes cursos, entre 5° a 8° (61.3%) y a de (enseñanza media) (38.7%). Todo este contexto está ubicado en la comuna de Viña del Mar en Chile.

Su metodología corresponde en la Escala de Autosuficiencia de los Escolares (ACAES) (Herrera y Moreno, 2017, p. 163). En la investigación se enfocaron en las conductas, cogniciones y afectos. Dentro del marco de las capacidades de los alumnos, observaron cuáles son los resultados obtenidos con el desarrollo de su investigación. Utilizaron una escala en la que se mide de 1 a 5 ‘nunca puedo’ y ‘siempre puedo’; a esto se le suma tres factores importantes: confianza en el desempeño, esfuerzo y finalmente comprensión; todo esto gira en la realización de tareas - actividades. Como resultado se obtuvo un nivel de confiabilidad en los estudiantes de 89 %, lo cual mostró la importancia de la autoeficacia que se debe enseñar a que apliquen los estudiantes en sus labores estudiantiles. Este estudio también generó que los estudiantes regulen su propio aprendizaje. La investigación también muestra la importancia de seguir generando prácticas de autorregulación, en la cual los estudiantes tomen conciencia del proceso de su pensamiento, con esto apoyan el desarrollo de la autosuficiencia (Herrera y Moreno, 2017, p. 168). Finalmente, es relevante lo que nos muestra este estudio, puesto que, si generemos en los estudiantes estas

prácticas de autosuficiencia, podemos generar que los estudiantes, construyan su propio conocimiento siendo personas autoeficaces.

## **1.2 Formulación del problema de investigación**

En la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales se presentan diferentes problemas, los principales radican en una formación consignataria y unidireccional, en la que los docentes se orientan más a procesos expositivos a manera de transferencia de información, que a una mediación pedagógica en la que el estudiante logre tener un mayor protagonismo en la construcción de conocimiento. Cabe resaltar que en esta área es notable la falta de motivación en los educandos, la cual se debe a que los docentes no tienen una mayor profundización y especialización en el desarrollo de la investigación; a esto se suma la ausencia de incentivación en los contenidos y la falta de experimentación. Es evidente que en las ciencias naturales se deben abrir espacios mucho más dinámicos e interactivos, y se deben ofrecer herramientas para empoderar a los educandos para que de una forma activa desarrollen procesos mucho más conscientes sobre las formas en las que construyen conocimiento. Fortalecer el sentido de la autonomía en los estudiantes de esta área es fundamental para que logren un aprendizaje mucho más significativo; y en este sentido es necesario hablar de la metacognición.

La metacognición ofrece herramientas que son de gran ayuda para que los estudiantes las apliquen en el desarrollo de sus actividades, generando un mayor avance y logro. Implica que no se dé un desarrollo amplio del contenido, generando un problema y vacío dentro de la enseñanza; Por ello, es importante que los docentes enseñen diferentes herramientas para que los estudiantes auto direccionen su aprendizaje, que puedan desarrollar procesos supervisión y monitoreo

constante de su aprendizaje, desarrollando procesos conscientes, tácticos, estratégicos y autorreflexivos.

Dentro de las problemáticas observadas del contexto educativo en el que se desarrolla la investigación, se encuentran debilidades en la capacidad metacognitiva de los estudiantes del área ciencias naturales, quienes poco desarrollan acciones estratégicas de autocontrol y monitoreo de sus procesos de aprendizaje; tampoco procesos de conciencia y reflexión sobre las formas en las que aprenden. Todo esto repercute en debilidades en su capacidad de observación y descripción fenomenológica, a la hora de desarrollar las competencias científicas. Esto permite ver que hay debilidades en términos de innovación por parte de los docentes de esta área del conocimiento, quienes son los llamados a diseñar metodologías que permitan que sus estudiantes tengan un mayor empoderamiento de su aprendizaje.

En el currículo basado en el Aprendizaje significativo del Liceo San José Oriental, para grado décimo y once, el cual trabaja con los estándares estipulados por el Ministerio de Educación para el desarrollo de competencias en ciencias naturales, mediante la evaluación logros bimestrales, se han evidenciado debilidades en términos de propuestas metodológicas que favorezcan de manera significativa la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencias naturales, especialmente en lo que tiene que ver con el desarrollo de habilidades metacognitivas, en términos estratégicos, conscientes y auto reflexivos.

Es importante resaltar que la metacognición ayuda al estudiante para que se desarrollen habilidades cognitivas y metacognitivas con las cuales se puede potencializar la enseñanza, logrando que estos sean capaces de analizar, repensar y dar soluciones dentro y fuera del aula de clase a las situaciones que se les presenta. En este sentido, en el área de ciencias naturales se

demanda constantemente de procesos metacognitivos que tienen que ver con el análisis, capacidad estratégica de resolución de situaciones problema, procesos de táctica y cuidado, así como de redimensión de los procesos.

La situación problema relacionada a esa necesidad de que los estudiantes desarrollen procesos metacognitivos en el área de ciencias naturales, se originaría en parte por la falta de comprensión por parte de los docentes sobre cómo se construye el aprendizaje desde la estructura e historicidad de cada individuo. En este sentido, se puede ver en muchos casos la falta de innovación de los docentes, sumado a que en muchas ocasiones se ven limitados por factores relacionados al diseño del currículum o por la falta de conocimiento de nuevas metodologías.

Aparece pues la metacognición como una posibilidad para mediar en la solución de dicha problemática, considerando que este es uno de los ejes temáticos esenciales a tener en cuenta en los procesos formativos, debido a que permite al estudiante tener un aprendizaje autorregulado, en el que puede desarrollar acciones estratégicas de autocontrol y monitoreo en sus procesos académicos, así como conciencia y reflexión sobre las formas en las que aprende (Tamayo, Cadavid y Montoya, 2019, p.121). Lo anterior debe ir de la mano con el diseño y aplicación de metodologías efectivas como “el aprendizaje mediante indagación centrada en el desarrollo de habilidades aportando a la metacognición, la comprensión del contenido, la contextualización, la alfabetización científica en el aula y la investigación que realizan científicos profesionales” (Busquets, Silva y Larrosa, 2016, p. 124).

Por todo lo anterior, se plantea como pregunta problema de investigación ¿Cuáles son los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de Ciencias Naturales de los grados 10° y 11° del Liceo San José Oriental, de la

ciudad de Bogotá? Este gran planteamiento deriva otros interrogantes como: ¿Cuáles son los factores que obstaculizan el desarrollo de competencias metacognitivas en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo? ¿Cuáles y cómo utilizar estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje que favorezcan de manera importante el desarrollo metacognitivo en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo? y ¿Qué procesos metacognitivos se dan en el aprendizaje en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo, y que favorecen de manera significativa el desarrollo de sus competencias científicas? y ¿Qué se obtiene al hacer un análisis comparativo entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas?

### **1.3 Justificación**

La metacognición tiene como característica la “capacidad de orden superior que permite dirigir y regular procesos cognitivos, afectivos y motivacionales para lograr un objetivo específico, basado en dos componentes principales, los cuales son conocimiento y habilidades” (García, Cueli, Rodríguez, Krawec y González, 2015, p. 211). Partiendo de este punto, en el contexto educativo del Liceo San José, es necesario hacer visible los factores que obstaculizan los procesos metacognitivos, de lo contrario los estudiantes de grado décimo y once no podrán lograr un buen desarrollo de sus competencias científicas. Sí se logra generar mejores procesos educativos esto se refleja en los resultados de las pruebas de Estado, colocando a la Institución educativa como generadora de procesos de enseñanza-aprendizaje a nivel local basados en competencias.

De acuerdo a lo anterior, es importante identificar y utilizar estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje que favorezcan de manera importante el desarrollo metacognitivo en estos estudiantes de ciencias naturales de grado once, esta estrategia debe retomar las características del contexto, logrando así desarrollar competencias y que al mismo tiempo estas sean evaluadas desde un enfoque formativo. Además, se deberá verificar que competencias científicas se deben desarrollar en los estudiantes, sin dejar de lado que deben ser las expuestas por el Ministerio de Educación. Este gran esfuerzo por desplegar las habilidades cognitivas para el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado 11° van encaminadas a la resolución de problemáticas de contexto, a pruebas específicas (Pruebas Saber Pro) y a generar un cambio en el aprendizaje en la comunidad educativa. Para ayudar a desarrollar estas competencias es necesario hacer buen uso de las herramientas didácticas (laboratorio, aulas virtuales, etc.), para que así los estudiantes vean la utilidad y aplicabilidad en el contexto y es ahí donde los docentes tenemos la gran carga para desarrollarlas y para que los educandos estén en la capacidad de someterse a las Pruebas Saber.

Los estudiantes pueden beneficiarse, desarrollando y utilizando sus competencias científicas en su aula de clases y diario vivir, mediante la alfabetización científica y tecnológica, resolviendo problemas reales o problemas de investigación planteados por el docente. El aporte que se dará por medio de esta investigación son las estrategias metacognitivas que podrán ser aplicadas desde diferentes ambientes de aprendizaje (Aula y casa) para el desarrollo de competencias científicas, basadas en actividades de auto-monitorización y autoevaluación que pueden ser enlazadas con preguntas tipo Icfes, teniendo como base el entorno social y físico para



el desarrollo de la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes. Esto permitirá evaluar sus competencias, enfocados en dos puntos:

Primero, en que el estudiante desde su experiencia con la teoría y la práctica genere resultados para sí mismo, que sea un aprendizaje autorregulado en el que pueda llevar un seguimiento de los logros obtenidos, mostrando cómo a partir de su investigación genera un aprendizaje, práctico y sin presión del docente, en este caso construye su propio conocimiento. Segundo, es necesario generar un instrumento que las evalúe y que vayan de la mano con los objetivos de las Pruebas Saber y de la Institución Educativa, teniendo como base los factores que inciden en su desarrollo de forma positiva. Es importante utilizar las herramientas que nos ofrece la autorregulación para la construcción de un conocimiento entre estudiantes y docentes, por ello, se debe generar un buen ambiente para desarrollar todas las habilidades posibles, que no se presente ninguna diferencia, que todos puedan relacionarse, ayudando al otro a la construcción de su conocimiento. Además, el docente debe ser consciente al momento de hacer que el estudiante se enfrente a las tareas, ver cómo lo desarrollan y analizar el resultado de cómo lo han logrado, lo cual dejará ver aquellas debilidades que se reforzarán por medio de actividades personalizadas y en grupo.

Otra de las maneras para propiciar el desarrollo del conocimiento es generar espacios de autorreflexión, ya sea dentro del aula de clase, el laboratorio, las canchas de la institución o la casa del estudiante. Es importante que siempre se lleve al estudiante a pensar, analizar, sobre los temas que se están abordando, y desde las competencias científicas y la autorregulación se pueden lograr grandes resultados. Si enseñamos a los estudiantes a realizar sus propias auto reflexiones, con la compañía del monitoreo de los procesos, la toma de conciencia, la

responsabilidad los resultados y el alcance de metas se verá reflejado en la satisfacción de los logros en los estudiantes.

Con esta investigación pretendemos aportar al campo educativo, una ruta de aprendizaje, en la que se desarrollen las competencias científicas, a partir del potenciamiento de la capacidad metacognitiva de los estudiantes, con el fin de brindar conocimiento y monitorización del aprendizaje en esta área del conocimiento. A partir de este factor, el conocimiento se hará más fácil, y todo docente de este campo de las ciencias naturales podrá utilizarlo y aplicarlo en su campo educativo, y ayudando a nivelar los vacíos que se puedan encontrar en el área. De acuerdo con lo anterior, esta investigación generará recomendaciones específicas para la mejora de los resultados académicos frente al desarrollo de las competencias científicas, enfocándose en los procesos metacognitivos, generados desde el área de las ciencias naturales.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Conocer los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de Ciencias Naturales de los grados 10° y 11° del Liceo San José Oriental, en la ciudad de Bogotá.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar los factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo.

- Identificar estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje que favorezcan de manera importante el desarrollo metacognitivo en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo.
- Describir los procesos metacognitivos que se dan en el aprendizaje en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo, y que favorecen de manera significativa el desarrollo de sus competencias científicas.
- Hacer un análisis comparativo entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.

### **1.5 Supuesto de investigación**

La aplicación de estrategias para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales, permite que se den mejores procesos de construcción de conocimiento científico en los estudiantes, puesto que hace que ellos desarrollen acciones tácticas, estratégicas, conscientes y auto reflexivas sobre su propio proceso de aprendizaje; en un área que demanda capacidad de autonomía y autocontrol constante. Esto hace que no dependan siempre de la voz instruccional del docente, sino que sean capaces de enfrentar con autonomía las situaciones problema a la que se exponen permanentemente en esta área del conocimiento.

### **1.6 Delimitación y Limitaciones de la investigación**

#### **1.6.1 Delimitaciones de la investigación.**

**Delimitación poblacional:** La presente investigación, se enfoca en los estudiantes de los grados 10° y 11° de la Institución Educativa Liceo San José Oriental, de la ciudad de Bogotá. Las edades en las que se encuentran los estudiantes son de 15 a 17 años.

**Delimitación de espacio:** Esta investigación se lleva a cabo en la Institución Educativa Liceo San José Oriental, de la ciudad de Bogotá, en el área de Ciencias Naturales y en los cursos 10° y 11°. Se hace de todos los espacios, tanto físicos como virtuales.

**Delimitación temporal:** Esta investigación se desarrolla en un tiempo estimado 14 meses, entre agosto de 2019 y octubre de 2020, tiempos que se determinan por los espacios académicos de los cursos que orientan el proceso investigativo en la Maestría en Educación de Uniminuto (Proyecto de Investigación Aplicada I, II y III).

**Delimitación teórica:** Esta investigación se enmarca principalmente en el tema Autorregulación del Aprendizaje, y de manera más específica en la Metacognición, abordando procesos estratégicos, conscientes y autorreflexivos, así como estrategias y ambientes de aprendizaje. También, se aborda el tema de las Competencias Científicas, el aprendizaje de las Ciencias Naturales y las Políticas Educativas relacionadas con estos temas centrales y con el tipo de población de estudio.

**Delimitación metodológica:** Esta investigación se desarrolla a través de una metodología mixta, con un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional; se tiene un tipo de enfoque comparativo.

### **1.6.2 Limitaciones de la investigación.**

Frente a las limitaciones de la investigación, puede resultar complejo el proceso investigativo, dado que los estudiantes no presentan mayor disposición para el desarrollo de procesos metodológicos que permitan recoger la información; su apatía puede hacer que no participen de manera activa en todos estos procesos de aplicación. Para superar esta situación se generarán espacios de concientización y motivación sobre la importancia del tema de la metacognición en el campo de las ciencias naturales, buscando un mayor reconocimiento por parte de los estudiantes de lo que implica tener un rol activo en su propio aprendizaje.

### **1.7 Definición de términos.**

**La regulación metacognitiva:** Es el “conjunto de actividades que ayudan al aprendiz a controlar su aprendizaje, el cual se relaciona con las decisiones que este toma antes, durante y después de realizar una tarea de aprendizaje” (Sánchez, Castaño y Tamayo, 2015, p. 1156).

**Aprendizaje autónomo:** Es el grado de intervención del educando para el establecimiento de sus “objetivos, procedimientos, recursos, evaluación y momentos de aprendizaje, desde el rol activo que deben tener frente a las necesidades actuales de formación, en la cual el estudiante puede y debe aportar sus conocimientos y experiencias previas” (Solórzano, 2017, p. 246).

**Resolución de problemas:** Es considerada como un proceso mediante el cual, una persona se enfrenta a “un problema, trata de identificarlo, de delimitarlo, de explorar posibilidades de resolverlo, de elegir las estrategias adecuadas para lograrlo a partir de sus

desarrollos individuales, de llevarlas a la práctica mediante la aplicación de métodos y técnicas apropiados” (Jiménez, 2015, p. 72).

**Habilidades metacognitivas:** “Se relacionan con el monitoreo, el control, la guía y la dirección, empleadas en procesos de aprendizaje y para la resolución de problemas” (Jiménez, 2015, p. 55).

**Autoeficacia:** “La autoeficacia como un estado psicológico en el cual la persona evalúa su capacidad y habilidad de ejecutar determinada tarea, actividad, conducta, entre otros, en una situación específica con un nivel de dificultad previsto” (Bardales, Díaz, Jiménez, Terreros y Valencia, 2006, p. 154).

**Conocimiento metacognitivo:** “Este se refiere al conocimiento declarativo sobre estrategias de aprendizaje, el conocimiento procedimental acerca de cómo utilizar estas estrategias, y el conocimiento condicional acerca de cuándo y por qué usarlas (García, Cueli, Rodríguez, Krawec y González, 2015, p. 211).

## Capítulo 2. Marco referencial

Para desarrollar esta investigación es importante tener en cuenta que la enseñanza y la educación en las Ciencias Naturales tienen como finalidad generar dentro del aula conocimientos científicos que ayuden a comprender los “fenómenos naturales construyendo modelos teóricos escolares, para que los estudiantes intervengan en ellos y establezcan juicios de valor, sobre el proceso y su resultado” (Quiroga, Arredondo, Cafena y Merino, 2014, p. 238), que se presentan en el contexto educativo, logrando que los estudiantes desarrollen sus habilidades y las apliquen a su contexto sociocultural. Por tanto, esta investigación busca conocer los factores metacognitivos que influyen en el desarrollo de estas competencias científicas en el área de las Ciencias Naturales.

Es así que para el desarrollo de esta investigación se hace necesario abordar de manera amplia temas tan importantes como: Autorregulación en el aprendizaje, Competencias científicas, Aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales y Políticas educativas para el desarrollo de competencias científicas y la enseñanza de las Ciencias Naturales. Se hace necesario fundamentar los procesos metacognitivos que se dan en el aprendizaje de los estudiantes, identificando los factores que obstaculizan el desarrollo de estas competencias científicas y teniendo como finalidad utilizar estrategias pedagógicas que favorezcan el desarrollo metacognitivo de estos en el área de las Ciencias Naturales. Todo el diálogo que se establezca con expertos en todos estos grandes temas abrirá un horizonte mucho más claro en teóricos y metodológicos en el desarrollo de esta investigación.

## **2.1 Autorregulación del aprendizaje**

La autorregulación se entiende como la capacidad que el sujeto tiene para dirigir su propia conducta, por ello, dentro del aprendizaje se hace un estudio profundo, puesto que en este campo se considera que el estudiante autorregulado desarrolla metas concretas, planifica y actúa, observa, para el desarrollo de sus propósitos (González, 2001, p. 10). Vista desde otro punto, se comprende como un proceso activo, cíclico, recurrente, que incluye la motivación, la conducta y el contexto (González, 2001, p. 18). Es de resaltar que el aprendizaje autorregulado no solo se basa en la relación que existe entre el contexto educativo, sino los instrumentos de mediación o ambientes de aprendizaje que logran que el estudiante sea capaz de autorregular su aprendizaje a partir de diferentes estrategias de control, supervisión y monitoreo constante.

Esta base teórica es primordial para esta investigación, dado que los aprendices deben desarrollar los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para el progreso en las tareas de aprendizajes que se plantean, arrojando así posibles resultados relacionados con el compromiso, el deseo y motivación que tienen estos para realizarla. Pero para llegar a todos estos resultados es importante tener claro la importancia de la metacognición, los factores metacognitivos que ayudan al desarrollo de diferentes competencias y las estrategias que contribuyen al aprendizaje significativo.

### **2.1.1. Metacognición.**

Es necesario hablar del concepto de metacognición, este se refiere a la “comprensión que se tiene sobre los procesos y productos cognitivos, el control activo, regulación y ordenación de estos procesos, en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan normalmente



en aras de alguna meta u objetivo concreto” (Osses y Jaramillo, 2008, p. 191). La metacognición se refiere al conocimiento que las personas tienen respecto a su propio aprendizaje, sobre todo de cómo saber controlar su pensamiento (Cerrón y Pineda, 2016. p. 178). Por tanto, cuando se habla de cognición, pueden existir tres tipos de conocimientos, los cuales son: el conocimiento declarativo, el cual se refiere a los conceptos que tiene el aprendiz y los factores que influyen en el desempeño; el conocimiento procedimental, basado en los conocimientos que se tiene de las estrategias para la resolución de problemas y mejoramiento del aprendizaje; y el conocimiento condicional, que hace referencia al conocimiento de por qué y cuándo usar una estrategia en específico (Valenzuela, 2019, p. 4).

Lo anterior da como resultado dos componentes metacognitivos: el primero es el conocimiento metacognitivo, que hace referencia al conocimiento de la persona, conocimiento de la tarea y conocimiento de las estrategias; y el segundo, se basa en el control metacognitivo o aprendizaje autorregulado, donde el aprendiz competente es un participante intencional y activo, capaz de iniciar y dirigir su propio aprendizaje y no como un aprendiz reactivo (Osses y Jaramillo, 2008, p. 191).

De otro modo, Flavell (1979), como se citó en Valenzuela (2019), plantea que la metacognición regula la cognición, para evaluar el funcionamiento de una determinada tarea u objetivo delimitado y que, además, es activado mediante tareas complejas. Es importante reconocer que para que las personas aprendan a aprender, es necesario que ese aprendizaje se dé de manera contextualizada, relacionándolo con otros saberes y habilidades; esto conlleva a que programas educativos vayan de la mano con este contexto en el que se desarrolla el

educando, logrando que este le halle el sentido de su estudio aplicando las habilidades desarrolladas en el proceso.

Partiendo de lo anterior, esta propuesta de investigación busca dar importancia a dos componentes principales de la metacognición, que son: “el conocimiento de la cognición, que corresponde a la información acerca de una propiedad de un proceso cognitivo; y regulación de la cognición, que se basa en los mecanismos cognitivos responsables de guiar el pensamiento y la conducta con relación a los objetivos” (Valenzuela, 2019, p. 6). Esto generaría que en la investigación se encamine en la búsqueda de herramientas para describir cómo el aprendiz procesa la información de aquello que percibe y de todo conocimiento que se adquiere partiendo de las experiencias vividas, buscando la forma que este sea capaz de controlar los procesos de pensamiento.

#### ***2.1.1.1. Procesos metacognitivos que se dan en el aprendizaje de las Ciencias Naturales***

Los procesos metacognitivos, que se deben llevar a cabo dentro del campo de las Ciencias Naturales, se relacionan procesos mentales como; percepción, atención, memoria y comprensión. A la vez, dentro de la metacognición se debe tener control sobre las habilidades cognitivas, como; meta percepción, meta atención, meta memoria y meta comprensión. Para ello, se utilizan estrategias en las que el sujeto busque discernir entre lo que conoce y lo que no.

Uno de los procesos que se dan en la ciencia es la meta comprensión, que se aplica en la resolución de problemas; para ello se utiliza la lectura correcta de lo que se plantea en el problema, teniendo en cuenta que aprender a leer es un trabajo difícil, pero básico a la hora de comprender dicha información. En este caso el estudiante necesita ser consciente de lo que está leyendo, para poder interpretarlo y aprender (Guilera, 2015, p. 5). Otro de los procesos que

apoyan a la metacognición es la autorregulación, que ayuda a cursar con éxito los programas académicos (Zimmerman y Pons, 1986, p. 620), puesto que el aprendizaje autorregulado se basa en las acciones dirigidas por los estudiantes para acceder a la información; además que se incluyen metas y objetivos que pueden utilizar por medio de la autorregulación (Gaxiola y Gonzáles, 2019, p. 9). Reconocer estos procesos metacognitivos en esta área del conocimiento, contribuye de manera importante en este propósito investigativo, ya que permite comprender una serie de aspectos que pueden ser determinantes para orientar metodológicamente, diseñando actividades y herramientas que conlleven al estudiante a tener un rol más activo y consciente sobre su propio proceso de aprendizaje.

Teniendo en cuenta que esta investigación relaciona factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas de los educandos, es preciso tener una visión más amplia en términos teóricos y conceptuales sobre todos estos temas que orientan para que los estudiantes sean responsables de su conocimiento y capaces de cumplir sus metas siendo autosuficientes, que no dependan del instructor para que les digan qué labores deben desarrollar.

#### ***2.1.1.2. Estrategias metacognitivas para el aprendizaje significativo en las ciencias naturales.***

Sobre este tema de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje, implica un plan encaminado al aprendizaje desde la parte cognitiva. A la vez, las estrategias de aprendizaje son procesos para la toma de decisiones, en donde se hace uso del conocimiento ya sea para alcanzar un objetivo o dar una solución a problemas. Se debe tener en cuenta que dentro de las estrategias se aborda el aprendizaje autorregulado, el cual se divide en dos partes: cognitiva (para alcanzar metas) y metacognitiva (apropiación del conocimiento) (Maldonado et al., 2019, p. 122).

Para comprender mejor este tema es necesario tener una base clara sobre el conocimiento, el cual está ligado a las representaciones que a diario hacen los estudiantes y el común de las personas en su cotidianidad, las cuales se almacenan en la memoria por medio de sistemas diferentes. Es de resaltar que Osses y Jaramillo (2008), distinguen tres tipos de conocimiento: el primero se basa en el conocimiento científico o disciplinar, el segundo en el conocimiento representacional y, por último, el conocimiento construido (p. 186). En relación a lo anterior, se emplean cinco sistemas para representar el conocimiento, los cuales son: el sistema proposicional, el analógico, el procedimental, el distribuido y paralelo, y los mentales (Osses y Jaramillo, 2008, p. 188).

Teniendo en claro los tipos de conocimientos con los que nos podemos encontrar en el aula de las ciencias, se hace necesario exponer tres tipos de aprendizaje como: el receptivo, donde el estudiante recibe el contenido, por medio de explicaciones y material didáctico dado por el docente; el aprendizaje por descubrimiento, cuando el estudiante es el que debe descubrir por sí solo el material antes de que este se interiorice en su estructura cognitiva; y por último, el aprendizaje memorístico, donde se puede encontrar estudiantes que memorizan y repiten datos, hechos o conceptos sin encontrar relación entre ellos (Osses y Jaramillo, 2008, p. 189). Es aquí cuando se resalta el aprendizaje significativo, por ser el más adecuado en propiciar el aprendizaje de las Ciencias Naturales, donde se desarrolle de manera articulada y con ayuda de tareas relacionadas donde el sujeto decide aprender, construyendo su propio conocimiento, hallando relaciones entre conceptos y otorgándole sentido desde la estructura conceptual que ya posee.

El pensamiento crítico es la capacidad para el razonamiento reflexivo, a la vez es un juicio autorregulado resultado de la interpretación y el uso de las estrategias que facilitan y

estimulan la construcción del conocimiento, por ello, la escuela debe implementar las estrategias metacognitivas como herramientas necesarias para que los estudiantes puedan, observar, valorar, reflexionar, dialogar, criticar la realidad, manejar su tiempo en la dedicación de su estudio; para que se vuelven personas autosuficientes que saben tener un pensamiento crítico, todo esto debe generar un desarrollo de alto nivel en su conocimiento (Moreno y Velázquez, 2017, p. 58).

Hay estrategias de aprendizaje autónomo en el área de las ciencias naturales, que se basan en llevar un proceso de resolver actividades de forma independiente; por ello, el sujeto es quien se hace responsable de su conocimiento y manejo de la información, colocando en práctica lo aprendido en sus diferentes contextos (Maldonado et. al. 2019, p. 123). El proceso de aprendizaje autónomo es en el que el alumno desarrolla diferentes habilidades y a la vez puede autorregularse desde la criticidad, identificando sus fortalezas y debilidad (Peña y Cosi, 2017, 39).

Tomando como ejemplo, podemos pedirle al estudiante que reflexione y razone mediante problemas de carácter científico, siendo esta una estrategia metacognitiva, generando el uso de estrategias de codificación de la información, entendiendo de manera profunda el contenido de dicha teoría que se esté abordando. Por otro lado, las estrategias metacognitivas generan el autoconocimiento, llevando a la persona a la solución de problemas (Sáiz y Pérez, 2016, p. 21). Por ello, si se utiliza estas dos herramientas razonamiento y la parte metacognitiva, se logra que el estudiante sea más práctico a la hora de solucionar problemas.

Otro ejemplo de las estrategias metacognitivas está enfocado en la comprensión lectora de textos científicos, en la que se tiene en cuenta el conocimiento teórico-práctico, debido a que hay dificultad lectora; por tanto, es importante hacer uso de las nuevas tecnologías, las TIC, con la cual se puede comunicar de manera novedosa y diferente, claro está que se debe tener un buen

desarrollo del material educativo para favorecer al alumno y que pueda alcanzar la comprensión lectora (Cabero, Piñero y Reyes, 2018, p. 147). Al tomar estos dos ejemplos, es importante que el desarrollo de la metacognición, está ayudado por el razonamiento y aquellas herramientas que se dan hoy en día cómo las Tic, esto ayuda a que el estudiante de manera individual y autónoma regule sus procesos cognitivos y adquiera mayor conocimiento sobre lo que está estudiando, esto mediante las estrategias ya mencionadas.

Osses y Jaramillo (2008), retoman dos criterios que pueden orientar la enseñanza de las estrategias metacognitivas en el área de las ciencias naturales, los cuales son: A) Según el grado de conciencia sobre las estrategias, las cuales se basan en: *Entrenamiento ciego*: los estudiantes no distinguen la importancia de la tarea que se les pide que hagan, sin visualizar si los métodos son los adecuados para dar respuesta a esta, presentando problemas de autonomía en su aprendizaje. *Entrenamiento informado o razonado*: se impone una forma de trabajo a los estudiantes, dando razón de por qué hacerlo y resaltando su importancia y utilidad, logrando tener mayor conciencia de las estrategias usadas, siendo permanente. *Entrenamiento metacognitivo o en el control*: el profesor explica a los estudiantes la utilidad de usar una estrategia concreta, para ser comprobada, tomando conciencia de su efectividad, por medio de la planificación, supervisión y evaluación de su ejecución. B) Según el nivel de ayuda que ofrece el profesor o grado de autonomía que otorga al alumno: Es importante que para emplear una metodología metacognitiva se sigan instrucciones para alcanzar metas, la cual se basa en la transferencia del control del aprendizaje, por tanto, esta metodología de trabajo propone cuatro etapas:

*Instrucción explícita*: se proporciona a los estudiantes la información sobre las estrategias que deben ser utilizadas en las actividades planteadas; *práctica guiada*: se caracteriza por el

diálogo que se da entre docente y estudiante, facilitando ayuda y guía necesaria para alcanzar las metas propuestas; *práctica cooperativa*: es la interacción con un grupo de iguales que se colaboran entre sí para perfeccionar una tarea, genera una base hacia el aprendizaje individual; y *práctica individual*: aumenta la responsabilidad del estudiante, quien se puede apoyar mediante guías de auto interrogación, basadas en un contenido de preguntas que él mismo debe plantearse para regular su propia actuación durante la tarea.

### ***2.1.1.3. Factores que afectan los procesos metacognitivos en el aprendizaje de las ciencias naturales.***

La metacognición institucional, es entendida como un proceso de reflexión dentro de un grupo, en este caso de estudiantes, quienes puedan revisar los procesos y acciones rutinarias de la institución, con el fin de obtener autoconocimiento y autorregulación en la conducta; esto implica que la persona pueda confrontar de manera reflexiva las decisiones llegando acuerdos democráticos. Se reconoce que la metacognición tiene la capacidad de manejar aspectos intrapersonales, en este caso la persona y su entorno social, que pueda interactuar con los demás. Para que el desarrollo sea mejor es importante el diálogo participativo, el cual permita canalizar la información, para construir conocimiento de manera colectiva. Todo esto nos da un resultado de cooperación entre los estudiantes, de manera participativa, ampliando la noción del aprendizaje, que no solo se basa en la transmisión de conocimiento, sino en la construcción colectiva, conviviendo y compartiendo (Ossa, Figueroa y Rodríguez, 2016, p. 9).

Las dificultades que se presentan en la enseñanza de las ciencias, están en la estructura de los contenidos conceptuales, debido a que esta no permite al estudiante, la comprensión de la ciencia como herramienta para entender el mundo que lo rodea; además no se tienen en cuenta

los conocimientos previos de los aprendices, dejando un vacío conceptual debido que no hay un anclaje con los nuevos conocimientos (Osse y Jaramillo, 2008, p. 182). Lo anterior, va de la mano con el uso de estrategias tradicionales de enseñanza de las ciencias, las cuales son poco eficaces para promover el aprendizaje significativo, donde solo se evidencia el aprendizaje memorístico y de transmisión de información, sin lograr que el estudiante use lo que aprendió en los contextos en el que se desenvuelve. Sin duda, uno de los factores que afectan los procesos de enseñanza en los estudiantes es la falta de creatividad a la hora de la enseñar, afectando así la parte metacognitiva del aprendiz, puesto que no se desarrolla sus habilidades; esta idea de incluir la creatividad en la educación ayuda a despertar el interés del estudiante por aprender.

Para dar solución a los problemas actuales es necesario hacer uso de las competencias científicas relacionadas con la creatividad, pensamiento crítico, innovación; esto genera un desarrollo en la cognición de las personas, ayudando a su rendimiento académico dentro de la educación. Por tanto, el estilo de enseñanza influye en la creatividad y el rendimiento académico, promoviendo actitudes creativas a la hora de la enseñanza y el aprendizaje (Caballero y García 2018, p. 80).

## **2.2 Competencias científicas**

Las competencias científicas se definen como el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que ayudan a que el sujeto actúa e interactúa en situaciones significativas en las que necesite hacer uso de su conocimiento, reproduciendo y aplicándolo de manera responsable (Hernández, 2005, p. 7); también, según este autor, hace referencia a la capacidad de establecer relaciones con las ciencias, adquiriendo y generando conocimientos. Destacando las competencias científicas, se debe tener presente que estas se deben aplicar al contexto educativo



y al contexto sociocultural en el cual se desenvuelven los aprendices, haciendo uso del conocimiento adquirido, con el fin de resolver los problemas que pueden ser impuestos o simplemente cotidianos. Al enseñar estas competencias científicas y habilidades en los estudiantes, generamos en ellos un pensamiento crítico, analítico, de las cuales pueden hacer uso en su cotidianidad, por ello, no solo se enseña de manera repetitiva, siempre se debe enseñar de manera reflexiva, para apliquen aquella teoría en sus momentos en los se enfrentan en sus realidades cotidianas.

### **2.2.1. Desarrollo de las competencias científicas**

Las competencias científicas se pueden desarrollar en dos extensiones diferentes de análisis: “las competencias científicas requeridas para hacer ciencia y las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán” (Hernández, 2005, p. 4). Es importante reconocer que las ciencias además de redes de conceptos y prácticas especializadas, también se deben pensar como prácticas sociales. Lo anterior hace referencia a que el ciudadano debe tener una formación básica en ciencias, teniendo en cuenta que este debe comprender su entorno y tomar decisiones de tipo social. Es así que se debe formar como un ser participativo, solidario, autónomo, reflexivo, crítico y capaz de comprender y transformar su mundo; de ahí la importancia del desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de las distintas instituciones educativas. Estas competencias científicas son definidas como “el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos” (Hernández, 2005, p. 21).

### 2.2.2. Competencias científicas que evalúa las Pruebas de Estado

Según el ICFES (2018), las pruebas saber Pro en el área de las Ciencias naturales se evalúa tres componentes específicos los cuales son:

*Uso comprensivo del conocimiento científico:* El estudiante debe lograr asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico, en donde debe demostrar que establece relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos, variables y constantes físicas y, por último, entre conceptos químicos. *La explicación de fenómenos:* debe tener base sobre observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, modelando fenómenos por medio del análisis de variables, relaciones entre conceptos y evidencias de la investigación.

*Indagación:* donde se plantean preguntas que se responden por medio de la investigación científica, utilizando procedimientos adecuados para evaluar predicciones o hipótesis, por medio de la observación y relación de patrones de los datos obtenidos, logrando así concluir sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación en relación con la de otros.

En relación a lo anterior, Coronado y Arteta (2015) refieren que, según las pruebas saber Pro, es necesario desarrollar siete competencias específicas dentro del aula de clase, las cuales se basan en “identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo; disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento; disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente” (p.135).

Alonzo, Valencia, Vargas y Bolívar (2015), desde la socioformación, que es un nuevo enfoque educativo que orienta la formación basada en el proyecto ético de vida y el desarrollo de

competencias, realizando proyectos que incluyen las necesidades vitales de los estudiantes para que puedan resolver problemas del contexto afrontando retos y usando la creatividad, la colaboración, la transversalidad y la metacognición; proponen una estrategia para evaluar competencias dentro de las aulas educativas, en la que se debe integrar lo cualitativo y lo cuantitativo, con el fin de analizar las evidencias de los estudiantes para que, por medio de la retroalimentación, logren los criterios en el mayor grado posible de desempeño, sin importar si la evaluación es sumativa o formativa. Esto implica:

1). Evaluar los saberes de los estudiantes para identificar conexiones con el nuevo aprendizaje. 2). Analizar cómo los alumnos logran efectuar los criterios en los espacios educativos, 3). Toda actividad debe favorecer al aprendizaje o al mejoramiento continuo, sin importar el tipo de evaluación usada. 4). Realización de actividades adicionales para estudiantes con dificultades para alcanzar los criterios o metas propuestas. 5). Retroalimentar a los estudiantes a logros y aspectos a mejorar.

### **2.3 Aprendizaje significativo de las ciencias naturales**

Para el Ministerio de Educación Nacional (2009), la concepción de aprendizaje significativo en las ciencias naturales, se basa en experiencias significativas que comprende y propone un programa, proyecto o actividad, por medio del fomento de las competencias, teniendo como objetivos la retroalimentación basada en la autorreflexión crítica, siendo innovadora, para así atender las necesidades del contexto, partiendo de una fundamentación teórica y metodológica coherente, que genera un impacto social, la cual se evidencia en la ruta del saber hacer. Por tanto, para que se genere un aprendizaje significativo en los estudiantes, se hace necesario emplear las actividades que debe aplicar el docente para certificar una buena enseñanza en las ciencias

naturales; como lo estipula Camilloni (2017), por medio del modelo de Razonamiento Pedagógico, propuesto por Shulman, las cuales son: de comprensión, transformación, instrucción, evaluación, reflexión y nueva comprensión (p. 19).

Este autor, determina las clases de conocimientos de los contenidos, que debe saber y usar el docente: 1). El conocimiento común del contenido es un conocimiento disciplinar aplicado a diferentes contextos de la enseñanza; 2). El conocimiento especializado del contenido y de las habilidades, son aquellos contenidos que deben ser enseñados; 3). El conocimiento del horizonte del contenido es el que expresa la conciencia de cómo se relacionan los temas que se instruyen en el espectro amplio de los contenidos disciplinares que están incluidos en el currículo; 4). El conocimiento del contenido y de los alumnos, basado en la identificación de los estudiantes que tienen facilidad o dificultad para el aprendizaje; 5). El conocimiento del contenido y la enseñanza, son los conocimientos necesarios para realizar las tareas de aprendizaje y, en consecuencia, para diseñar la enseñanza, seleccionando las tareas apropiadas para que los estudiantes aprendan los contenidos; y 6). El conocimiento de los contenidos y el currículo se refiere a la selección de los programas y materiales más apropiados para su uso en circunstancias específicas, entre la amplia existencia de programas y materiales diseñados para enseñar temas determinados, teniendo en cuenta sus indicaciones y contraindicaciones.

De lo anterior, se resaltar el conocimiento pedagógico tecnológico de los contenidos, el cual tiene como objetivo resolver el problema que se da en el uso de la tecnología educativa en la práctica, permitiendo comprender la relación entre la tecnología y los contenidos, donde sus conocimientos específicos son: el conocimiento tecnológico, la comprensión de cómo la

enseñanza-aprendizaje se da en las tecnologías, desarrollo de nuevas estrategias y diseños de enseñanza y finalmente el conocimiento tecnológico pedagógico (Camilloni, 2017, p. 23).

Dentro de este aprendizaje significativo, se habla de la educación emocional, la cual es definida por el autor Vivas (2003), como un proceso educativo, que es continuo y sobre todo permanente (p. 10). Se pretende potencializar las competencias que el sujeto tiene, llegando a desarrollar su parte integral, con el sentido de enfrentarse a la vida (Huemura, 2018, p. 107). Con esta educación emocional también se desarrolla la parte social, no solamente entendida en el ámbito escolar, sino que va más allá, que la persona pueda estar en cualquier contexto en el que pueda utilizar su conocimiento aprendido. También se potencializa la inteligencia múltiple, lo cual es beneficioso para el estudiante, dado que puede manejar y prevenir problemas que están en su contexto.

Estos nuevos aprendizajes, llevan a que la educación incorpore estas nuevas herramientas para el aprendizaje, educando la dimensión subjetiva y emocional. Desde este aspecto se ayuda a que los sujetos sean fuertes y le den soluciones a sus problemas, que no sufran al momento de estar en crisis y por ser expuestos a bullying, y que esto afecte su aprendizaje; a la vez se busca la formación en valores y respeto con sus compañeros, lo cual ayudará a desarrollar y potencializar sus capacidades a la hora del aprendizaje (Huemura, 2018, p. 109). Esto permite ver el papel del educador, quien debe potencializar la educación desde las emociones; por ello, estamos de acuerdo con su idea de utilizar la educación emocional en el área de las ciencias naturales, lo que ayuda a potenciar el aprendizaje significativo en estos estudiantes del área de ciencias naturales de este centro educativo.

### **2.3.1. Estrategias pedagógicas para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales.**

Dentro del desarrollo de la inteligencia exitosa, tiene mucho que ver el desarrollo de habilidades en los estudiantes, en los que se sistematiza información con procedimientos análogos al proceso cerebral; por ello, se destacan los mapas mentales, que fueron creados por Tony Buzan, en los cuales se organiza la información, además que se buscan nuevas formas para asegurar logros educativos. Con los mapas mentales se puede estructurar y ordenar el contenido; por ello, es una herramienta didáctica que tiene relación con la autoconciencia del aprendizaje. (Núñez, Novoa, Majo, y Salvatierra 2019, p. 64). Es importante resaltar que dentro de los mapas mentales se incorporan elementos lingüísticos, como: palabras, frases, oraciones, y también se puede integrar codificación cromática, simbólica, entre otros. Montero y De la Morena (2015) afirman que los mapas mentales, tienen la capacidad de mostrar información gráfica, lo cual se sale de lo tradicional, convirtiendo esta herramienta en un beneficio potencial para el desarrollo cerebral de la persona, al lograr tener dominio sobre esta herramienta, se desarrolla la inteligencia lingüística, entre otras, llevando a la persona a la solución de problemas en el que hace uso de sus habilidades y capacidades (p. 397).

Para el desarrollo de habilidades metacognitivas, es importante utilizar cualquier herramienta de la que se pueda sacar provecho; en este caso, los mapas mentales pueden ser de gran ayuda a la hora de buscar estrategias pedagógicas en las cuales se pueda dar un mayor aprendizaje, y más en el área de las ciencias naturales; sin duda consideramos que esta herramienta se puede utilizar en cualquier contexto. Para el desarrollo de esta investigación, esta estrategia pedagógica y herramienta, nos permite evaluar las habilidades que los estudiantes

pueden obtener a la hora de aprender a utilizar los mapas, puesto que se puede organizar y clasificar la información más relevante y, a la vez, puede ser más significativa.

### **2.3.2. Ambientes para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales**

En el área de las ciencias naturales es de gran importancia actualizar los contenidos y la búsqueda de métodos y recursos nuevos, que ayuden a garantizar un proceso cognitivo adecuado que esté fuera de lo tradicional; por tanto, (Guerra, Campos, y Palomino 2017, p. 374), aplicaron los entornos virtuales, debido a que proporcionan herramientas de aprendizaje estimulantes y motivadoras, por medio de actividades en donde el estudiante tenga que darle solución a problemas mediante un medio interactivo, que permite la reflexión, acceso a medios de nueva información, enriqueciendo y construyendo saber. Estas aulas virtuales, se consideran como espacios formativos en donde los contenidos, interconexiones, interacciones, aprendizajes, debates y actividades pedagógicas, se brindan desde un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje que se soporta en una plataforma tecnológica (Guerra, Campos y Palomino, 2017, p. 376).

## **2.4 Políticas educativas para el desarrollo de competencias científicas y la enseñanza de las ciencias naturales**

El desarrollo de las competencias científicas frente a las políticas educativas se basa a partir de actores que conocen instituciones gubernamentales como el Ministerio de Educación Nacional, la secretaría de Educación de Bogotá y el Instituto Colombiano para el fomento de la Educación (ICFES), además se invita a diferentes grupos como; Fecode y Scolpe quienes vinculan el tema de las políticas educativas para la construcción de la educación científica por competencias (Vallejo, 2014, p. 99).

Desde el Ministerio de Educación, se establece la aplicación de una prueba que evalúa las competencias científicas de los estudiantes a nivel nacional, esta prueba denominada ICFES, en la cual se ve reflejada la enseñanza que se da dentro del aula de clases (Vallejo, 2014, p. 106). Todo el conocimiento se va desarrollando a lo largo de cada año escolar, en la cual también se hace una serie de evaluaciones, se dejan trabajos, investigaciones, que ayudan a que los estudiantes fortalezcan su conocimiento y tengan presente lo que han aprendido a la hora de evaluar lo enseñado; por supuesto, que esto lo apliquen en sus diferentes contextos cotidianos.

#### **2.4.1. Políticas educativas para el desarrollo de competencias científicas**

Las competencias científicas son definidas por Chomsky (1971), como una diversidad de discursos teóricos, los cuales se interrelacionan para que se pueda comprender sobre el tema que se esté tratando (p. 10); este concepto es complejo, puesto que abarca la evaluación, instrumentos, entre otros. Pero lo más relevante es que todo el enfoque educativo también esté relacionado con lo social, puesto que este aprendizaje no solo es para que se aplique dentro de la institución, sino que se lo utilice en todo el contexto social, cultural, además está ligado a creencias ideológicas, políticas y económicas (Chona, et al., 2006, p.20).

Por otro lado, se afirma que las competencias son un saber hacer, siendo estas las acciones que los estudiantes realizan, cumpliendo con diferentes exigencias dentro del campo educativo. El Estado realiza unas pruebas en las que revisa las acciones, interpretativas, argumentativas y propositivas, en este sentido, el estudiante demuestra sus avances, desarrollos y habilidades (MEN, 1999).



### Capítulo 3. Método

Para profundizar y ahondar sobre esta investigación es necesario hacer uso de estas dos metodologías cualitativa y cuantitativa, para integrar y recolectar información relevante, debido a las diversas fuentes, tipos de datos, contextos y análisis (Hernández y Mendoza, 2018, p. 532), haciendo una investigación más profunda del fenómeno, como lo es la autorregulación del aprendizaje en el área de las ciencias naturales.

Al escoger una metodología mixta se puede lograr una investigación mucho más efectiva, puesto que al combinar datos cuantitativos y cualitativos se logran precisar mucho más los resultados y elevar su nivel de confiabilidad. El diseño de instrumentos confiables que vinculan procesos matemáticos y estadísticos, así como cualitativos permiten un proceso investigativo más integral, y al final, poder tener no solo resultados confiables, sino también metodologías de calidad aplicables en los procesos de enseñanza – aprendizaje en la población objeto de estudio y, también en otros espacios.

Esta investigación tiene un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional, y con un tipo de enfoque inductivo, interpretativo y comparativo. Se toma como población los grados 10º, 11º y una muestra de 10 docentes (Focus group). Además, se toman en cuenta tres categorías: Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales, Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales y Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas, y Análisis comparativo entre los grados 10º y 11º en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.

### 3.1 Enfoque metodológico

Este apartado hace referencia a aspectos relacionados con la metodología, alcance y tipo de enfoque de la investigación, donde Sampieri y Mendoza (2008), refieren que los métodos mixtos hacen referencia a un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que, a su vez, implican la recolección y el análisis de datos de tipo cuantitativo y cualitativo, así como su integración y discusión conjunta, para realizar deducciones que son el resultado de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. Además, es preciso resaltar que este enfoque metodológico puede lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, pues como lo afirma Creswell (2013), citado por Hernández-Sampieri y Mendoza puesto que “los métodos mixtos logran obtener una mayor variedad de perspectivas del fenómeno: frecuencia, amplitud y magnitud (cuantitativa), así como profundidad y complejidad (cualitativa); generalización (cuantitativa) y comprensión (cualitativa)” (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2010, p. 550).

Lo anterior, conlleva a la producción de datos más concretos y variados por medio de la combinación de observaciones, debido al uso de diferentes fuentes y tipos de datos, contextos y estudios. El sustento filosófico de los métodos mixtos tiene como rasgos destacados el eclecticismo metodológico que hace referencia a la multiplicidad de teorías y a la fundamentación pragmática, que se direcciona a lo que funciona (Hernández y Mendoza, 2008, p. 550).

Esta investigación de método mixto tiene un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional. Tomando este diseño como referencia implica la recolección y análisis de datos cualitativos y cuantitativos que son analizados y fáciles de reportar, en la búsqueda de factores que inciden en él, una ruta de aprendizaje que desarrolla las competencias científicas y procesos metacognitivos, los cuales deben ser descriptivos y correlacionales, que puedan adaptarse entre sí, sin importar la etapa en la que el estudiante se encuentre, siendo este uno de los alcances importantes en la investigación, pues además de describir los resultados se debe evidenciar un análisis comparativo entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.

Este estudio también tendrá un enfoque comparativo, generando una base de datos cualitativos y cuantitativos, tomando en cuenta los resultados iniciales, para generar otras etapas en la investigación (Hernández y Mendoza, 2018, p. 552); teniendo como base la comparación que se realizará entre los grados décimo y once, lo que conduce a la aplicación de la interpretación como un enfoque más de esta investigación, que se basa en hacer interpretaciones de los resultados que se puedan obtener, realizando una descripción ideográfica profunda, así el objeto estudiado queda individualizado (Martínez, 2011, p. 15).

Estas referencias teóricas, nos llevan a generar una visión amplia, desde la combinación de ambos métodos (cualitativa y cuantitativa) hasta la generación de nuevas estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en ciencias naturales.

### **3.2 Población**

Es importante detenernos a pensar e investigar cuales son aquellas debilidades que hay dentro del campo educativo; por ello, después de identificar las debilidades de las competencias científicas y metacognitivas en los estudiantes del colegio Liceo San José Oriental, en la ciudad de Bogotá, es relevante que se trabaje con esta población para ayudar a mejorar en aquellas falencias que se ven reflejadas en diferentes pruebas, como las de clase y las de Estado.

La población está conformada por estudiantes de secundaria, especialmente nos centraremos en los estudiantes de los cursos décimo y once, aclarando que solo hay un curso de cada grado. Para este propósito investigativo nos hemos centrado en esta población de jóvenes próximos a enfrentarse a nuevos retos; por ejemplo, los de décimo pasarán a once y ya deberían tener una capacidad metacognitiva mucho más fortalecida que les permita procesos más efectivos de autorregulación de su aprendizaje y, por supuesto niveles altos en sus competencias científicas.

### **3.2.1. Población y características**

La población con la que trabajaremos y como se mencionó en líneas anteriores, se basa en el amplio campo educativo, teniendo en cuenta que la Institución San José Oriental, está comprendida por estudiantes de primaria y secundaria, pero nos hemos centrado en trabajar exactamente con dos grupos en especial, puesto que hemos visto a través de diferentes investigaciones que los estudiantes de grado décimo y once no salen con todas las herramientas y capacidades para enfrentarse a diferentes contextos sociales, trabajo, estudios, etc.; por tanto, es importante centrarnos a trabajar con los estudiantes de décimo y once para dar mejores herramientas en el desarrollo de sus competencias metacognitivas.

Nuestra población comprende a estudiantes del colegio San José Oriental de grado décimo y once de la ciudad de Bogotá de la promoción 2020. Esta investigación se enfoca en el área de Ciencias Naturales, en la cual se estudiará los factores metacognitivos, para ver el desarrollo, avances y resultados. Además, el grado de décimo comprende un total de 32 estudiantes y el de grado undécimo con un total de 25 estudiantes.

Los jóvenes oscilan entre los 14 a 18 años, puesto que algunos han perdido un año. Además, el contexto socioeconómico del cual hacen parte, está entre los estratos 0 a 3, en el que hay unas diferencias económicas y de acompañamiento familiar, lo cual a muchos alumnos les afecta en su enseñanza, puesto que no todos tienen los mismos recursos; por ejemplo, no todas las familias pueden obtener servicio de internet, ni hacer compra de materiales, como libros o de laboratorio, entre otros; pero a pesar de ello, se puede trabajar con estos grupos, otras problemáticas que viven es la pobreza, como se mencionaba anteriormente, hay estudiantes de estrato cero, a quienes se les dificulta acceder a herramientas como un computador e internet, otro problema es la el contexto social, puesto que los problemas de su barrio también pueden afectar en la educación . Por consiguiente, la población de esta investigación se integró por un total de 17 mujeres y un total de 15 hombres de grado décimo y un total de 15 mujeres y 10 hombres de grado undécimo, todos ellos son partícipes de esta problemática de estudio.

### **3.2.2. Muestra**

En toda investigación es importante determinar un grupo representativo de la población de estudio; “el investigador no trabaja con todos los elementos de la población que estudia sino sólo con una parte o fracción de ella; a veces, porque es muy grande y no es fácil abordarla en su totalidad” (García, 2005, p. 20). Consideramos que al abarcar toda la institución nos implica

llevar mucho más tiempo y otras tantas dificultades; en este caso elegimos trabajar con los estudiantes de décimo y once, donde se esperaría que los estudiantes estén listos para demostrar las competencias científicas adquiridas en todo el proceso educativo y presentar las pruebas de Estado, siendo estos capaces de manejar su proceso de aprendizaje. En esta selección de la muestra, se integra un total de 57 estudiantes, con ellos trabajaremos la técnica de muestreo ‘probabilística’ o también conocido como selección aleatoria. En esta técnica se utiliza al azar como instrumentos de selección para el desarrollo de dicha investigación, calculando de antemano la probabilidad de que los sujetos de estudio sean incluidos (García, 2005, p. 20).

Es importante resaltar, que se calcula el tamaño de la muestra teniendo presente que se conoce el tamaño de la población, por tanto, se tomará como base el 95% como nivel de confianza que equivale a 1.96, así pues, se definen las siguientes variables:

N= población conocida

n = número de elementos que debe poseer la muestra.

Z= Nivel de confianza

p = probabilidad a favor

q = probabilidad en contra

e = error permitido.

La fórmula utilizada para determinar el muestreo es (García, 2005. p. 23):

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 (N-1) + Z^2 p * q}$$

Al desarrollar esta fórmula es necesario aplicar los instrumentos por lo menos a 52 estudiantes, para que esta técnica alcance un mayor rigor científico.

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 57}{0.05^2 \times (57-1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 52,5$$

Dentro de la investigación también se contó con la participación de un grupo de doce docentes, quienes a través de una entrevista semiestructurada dieron a conocer su perspectiva frente a los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de sus competencias científicas.

### 3.3 Categorización

Elliot (1990), diferencia entre categorías y subcategorías, partiendo de los conceptos objetivadores y conceptos sensibilizadores, en donde las categorías apriorísticas corresponden a los primeros y las categorías emergentes a los segundos (p. 82). Lo anterior, define los instrumentos a utilizar y aplicar en la muestra escogida.

A continuación, se presentan las categorías y subcategorías de investigación:

*Tabla 1. Categorización.*

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías de investigación</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Instrumentos</b>
1. Determinar los factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo.	Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales.	Factores pedagógicos Factores sociales Factores contextuales	Encuesta para estudiantes de grado décimo y once en el área de Ciencias Naturales.  Entrevista semiestructurada a docentes del área de Ciencias Naturales

			(Aplicada en focus group).
2. Identificar y utilizar estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje que favorezcan de manera importante el desarrollo metacognitivo en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo.	Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales.	Estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias Naturales.  Ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias Naturales.	Entrevista semiestructurada a docentes del área de Ciencias Naturales (Aplicada en focus group).
3. Describir los procesos metacognitivos que se dan en el aprendizaje en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo, y que favorecen de manera significativa el desarrollo de sus competencias científicas.	Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas.	Procesos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas.  Procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.  Procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas.	Encuesta para estudiantes de grado décimo y once en el área de Ciencias Naturales.
4. Hacer un análisis comparativo entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.	Comparación entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.	Comparación entre los grados 10° y 11° sobre la incidencia de los procesos estratégicos en el desarrollo de competencias científicas.  Comparación entre los grados 10° y 11° sobre la incidencia de los procesos conscientes en el desarrollo de competencias científicas.  Comparación entre los grados 10° y 11° sobre la incidencia de los procesos autorreflexivos en el desarrollo de competencias científicas.	Matriz de análisis categorial.

*Nota.* Tabla 1. Descripción sobre el proceso de categorización: categorías y subcategorías de investigación. Fuente: elaboración propia.

### 3.4 Instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos usados para esta investigación son la encuesta y la entrevista. Para su elaboración se tuvo en cuenta tres requisitos importantes, la confiabilidad,



referido a que, si este instrumento se aplica repetidamente a un individuo, estos resultados deben ser iguales; la validez, que permite medir una variable en específico; y la objetividad, que se toma fuerza al momento de que la aplicación de los instrumentos es estandarizada en relación con los resultados (Hernández, 2018, p. 265).

### **3.4.1. Encuesta a estudiantes**

Este instrumento recolecta datos relacionados para tres de las categorías planteadas en esta investigación. Al recolectar los datos, estos deben ser congruentes con el planteamiento del problema e hipótesis. Se tiene como objetivo identificar: 1) Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas, 2) Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo y 3) Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas; todo en relación al área de las ciencias naturales. La estructura de la encuesta se basa inicialmente de un encabezado indicando la universidad y a quienes será aplicada; objetivo explícito del para qué de su aplicación; consignación de algunos datos personales como correo, curso, permiso solicitado por parte de los padres; tiempo de duración de la encuesta; preguntas abiertas y cerradas divididas en tres categorías, ya nombradas anteriormente; y agradecimientos.

En este instrumento que consta de 32 preguntas, se utilizan en su mayoría preguntas de tipo abiertas; como afirma el autor Hernández (2018), es importante resaltar que en las preguntas abiertas no hay una delimitación en las alternativas de respuesta, lo cual proporciona una información más amplia, mientras que el uso de las preguntas cerradas, tienen unas respuestas delimitadas, con gran facilidad para responder (p. 268). Este cuestionario es aplicado a estudiantes, por medio de Formularios Google, donde es importante aplicar tres factores, para obtener el retorno de las encuestas: 1) realizando seguimiento a estudiantes que no respondan el

cuestionario, 2) vinculación personalizada con los estudiantes, y 3) contactar a los encuestados antes del envío de la encuesta (Hernández, 2018, p. 269) (Ver anexo B).

### **3.4.2. Entrevista a docentes (Focus group).**

La entrevista en modo de ‘focus group’ implica la aplicación de un cuestionario a los participantes (docentes) por parte de una persona calificada, quien hace las preguntas y escribe sus respuestas. Esta entrevista tuvo como objetivo conocer los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de Ciencias Naturales, factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas y estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales. Se trata de una entrevista de tipo semiestructurada, debido a que las preguntas planteadas son de tipo abiertas, que tienen un orden secuencial que van de la mano con el objeto de estudio, este tipo de instrumento presenta una flexibilidad mayor que las entrevistas estructuradas, pues las preguntas que se plantean pueden modificarse y ajustarse a las necesidades de la investigación y de los entrevistados, adaptándose y generando la posibilidad de motivar al grupo de estudio a aclarar terminología y reducir los formalismos (Díaz, Torruco, Martínez, Varela, 2013, p. 165).

Esta entrevista consta de 12 preguntas y es aplicada por videoconferencia en forma de focus Group; contando con la participación de un grupo de docentes que acompañan y conocen los procesos de aprendizaje de estos estudiantes objeto de estudio. Cada vez que se realizaba una pregunta los docentes de manera voluntaria daban sus respuestas, teniendo en cuenta que el entrevistador no puede influir en las mismas, evitando la distracción y si recordando “el propósito

general del estudio, las motivaciones y el tiempo aproximado de respuesta, agradeciendo de antemano la colaboración” (Hernández, 2018, p. 270) (Ver anexo B).

### **3.5 Validación de instrumentos**

En este punto se explica cómo se realizó la validación de los instrumentos a través de los procesos: juicio de expertos y pilotaje. Estos procesos permitieron medir el grado de confiabilidad de dichos instrumentos para garantizar información de calidad que permita corresponder con las categorías de investigación y con los objetivos propuestos. Este proceso de validación de los instrumentos a aplicar es fundamental para la confiabilidad de la investigación, ya que permite establecer los grados de validez específicos y concretos para dar más confiabilidad al estudio (Alfaro y Montero, 2013, p. 12) (Ver anexo C).

#### **3.5.1. Juicio de expertos**

“La validez de expertos o *face validity*, se refiere al grado en que un instrumento de medición mide una variable específica, de acuerdo con “voces calificadas”. Los expertos validan el contenido del instrumento a aplicar” (Hernández, 2018, p. 387), quiénes deben estar familiarizados con el ámbito de desarrollo de la investigación. Para este caso se utilizan dos instrumentos para la recolección de datos; para los estudiantes se hace una encuesta en la que se hacen diferentes preguntas enfocadas en las categorías que deseamos identificar para obtener la información necesaria, y para docentes una entrevista semiestructurada aplicada mediante focus Group. Se contó con la revisión por parte de dos expertos, los docentes investigadores William Romero e Indalecio García, quienes revisaron cada pregunta y llenaron una casilla en la que analizaron qué tan apta y viable eran las preguntas, de esta manera nos aportaron los expertos.

Este proceso lo realizan con las preguntas que se le realizaron a estudiantes y docentes. Los expertos, desde su análisis, se encontraban con un formato en el que cada pregunta sería evaluada, en si es apta o no para que esta sea formulada, ante ello, se iba categorizando y dando un breve comentario si se requiere en cada pregunta, con esta ayuda se verifica si las preguntas iban a ser modificadas o está aptas para ser aplicadas. Desde estos comentarios de los académicos se pudo reforzar las preguntas y después aplicadas a estudiantes y docentes (Ver anexo C).

### **3.5.2 Pilotaje**

La prueba piloto es definida como la aplicación de un cuestionario a una pequeña parte de la muestra problema, identificando y eliminando los posibles problemas de la elaboración del cuestionario (Zapata y Canet, 2008, p. 19). Para este caso, se aplicaron los instrumentos a dos estudiantes y dos docentes del área de ciencias naturales, para verificar la viabilidad de los instrumentos a aplicar y realizar los ajustes pertinentes. La encuesta a estudiantes se realizó de manera digital, para poder dar facilidad y obtener de manera breve los resultados. Primero se hacen los ajustes pertinentes y se divide la encuesta en tres categorías con las que se trabajaron tanto para estudiantes como para docentes. Para el caso de pilotaje con los docentes fue necesario crear un encuentro virtual, mediante la plataforma Zoom, con el fin de socializar las preguntas y verificar si estas eran de fácil comprensión, además que estas llevarán al diálogo y debate de las temáticas a trabajar.

Seguidamente se contactaron las personas que apoyaran esta prueba piloto, para luego enviar el link al instrumento de investigación, que fue analizado para reconocer si la encuesta y entrevista era clara. Al obtener los resultados, se dejó en evidencia que algunas preguntas debieron revisarse nuevamente, generando una corrección y mejora, para que así el encuestado

podiera comprender la pregunta y se diera una respuesta personal, pero que estuviera encaminada a la temática. Finalmente se resaltó que los instrumentos fueron útiles y fáciles de usar con la población con la que se trabajó dado que a través de plataformas virtuales en las que se envió el link de Google Forms (Ver anexo C).

### **3.6 Procedimiento metodológico**

En este proceso se tiene en cuenta todos los procedimientos que se relacionan con el trabajo de campo, desde el alistamiento de los instrumentos, la planificación de los tiempos para aplicar e integrar el muestreo, la recolección de los datos y la sistematización de la información y análisis de los datos (Hernández, 2018, p. 128). Con base en lo anterior, se establecen las siguientes fases para el procedimiento metodológico:

#### **3.6.1. Fases**

**Fase 1. Consentimiento informado a la institución:** Se informó a la institución sobre la intención de llevar a cabo esta investigación, logrando su aprobación a través de un documento en el que se aprueba el trabajo de la investigación y la realización de encuestas y entrevistas para la recolección de datos (Ver anexo A).

**Fase 2. Diseño de instrumentos:** para poder obtener información para esta investigación se diseñó una encuesta para ser aplicada a los estudiantes de grado 10° y 11° y una entrevista semiestructurada (Focus Group) para aplicar a los docentes del área de Ciencias Naturales.

**Fase 3. Validación de instrumentos:** Se contó con la revisión de dos expertos que tienen amplio conocimiento dentro del campo de la investigación educativa; esto con el fin de mejorar los instrumentos y lograr mayor confiabilidad en los mismos. Por otro lado, se realizó una

prueba piloto, la cual se desarrolló en un formato digital, aplicando los instrumentos a dos estudiantes y a dos profesores; todo esto a fin de saber si garantizan la recolección de datos en correspondencia con los objetivos propuestos (Ver anexo C).

**Fase 4. Aplicación de instrumentos:** Se realizó un trabajo de campo con estudiantes aplicando la encuesta por medio de un formato digital, enviado vía correo y mediante el uso de la aplicación Google Forms; para ello, se realizó una serie de preguntas para identificar nuestro punto de investigación. Por otro lado, se aplicó la entrevista a los docentes mediante un encuentro virtual utilizando la herramienta zoom para poder realizar las preguntas ya preparadas y reunir cada una de sus respuestas, aplicadas en la entrevista focus group (Ver anexo D).

**Fase 5. Sistematización y análisis:** Se sistematizaron los datos bajo las metodologías cuantitativa y cualitativa, haciendo uso de diferentes técnicas, herramientas y procedimientos para garantizar unos resultados confiables que dieran correspondencia a cada una de las categorías de investigación y, por supuesto, a los objetivos planteados (Ver anexo E).

### 3.6.2. Cronograma trabajo de campo

A continuación, se presenta el cronograma del procedimiento metodológico, en el cual se relacionan las fases, la actividad a realizar y las fechas de cumplimiento estipuladas:

*Tabla 2.* Cronograma trabajo de campo.

FASE	ACTIVIDAD	FECHAS
<b>I</b>	Consentimiento informado de la Institución.	Marzo 2 de 2020
<b>II</b>	Diseño de la encuesta a estudiantes.	Marzo 9 de 2020
	Diseño de entrevista a docentes.	Marzo 9 de 2020
<b>III</b>	Juicios de expertos	Marzo 24 de 2020

	Prueba piloto	Marzo 27 de 2020
<b>IV</b>	Aplicación de la encuesta a estudiantes.	Abril 13 de 2020
	Aplicación de la entrevista a docentes.	Abril 13 de 2020
<b>V</b>	Sistematización de datos	Abril 20 de 2020
	Análisis de datos	Abril 20 de 2020

*Nota.* Tabla 2. Cronograma de actividades del procedimiento metodológico.

### 3.7 Análisis de datos

Para realizar el proceso de análisis, se proyectó que el reporte se presentará por categorías y subcategorías para hacer evidente los resultados, involucrando las tres clases de inferencias, las propiamente cuantitativas, las cualitativas y las mixtas, denominadas meta inferencias (Hernández, 2018, p. 272). Debido a que los instrumento en su diseño, están por categorías, fue necesario desarrollar un instrumento, basado en el análisis, siguiendo las categorías y temas propuestos, que vendrían siendo las variables, así como segmentos específicos de contenido que los soportan e ilustran a manera de ítem (Hernández, 2018, p. 273). Es importante resaltar que, al generar cada una de las tres categorías en la encuesta y en la entrevista, con una recolección de datos tipo cuantitativo, conlleva a la identificación de datos cualitativos producto de estos instrumentos.

Al momento que se recibió la información respecto a preguntas abiertas, inmediatamente se llevó a cabo la codificación de estas, para obtener por categorías, donde se vieron reflejados los resultados finales. Este proceso consistió, en obtener patrones generales de respuestas para darles un nombre, listarlos y asignarles así un valor numérico o símbolo a los diferentes patrones cerrando así las preguntas abiertas (Hernández, 2018, p. 289). Para realizar este proceso fue

necesario: a) determinar la cantidad de cuestionarios aplicados a los participantes de la investigación, b) identificar la frecuencia de respuestas repetidas, c) seleccionar respuestas que se presentaron con mayor frecuencia, d) clasificación de respuestas por categorías, e) darle nombre o título a cada subcategoría y asignación de códigos a las subcategorías.

Al momento de obtener los datos a partir de los instrumentos aplicados, se hizo necesario clasificar toda la información cualitativa en matrices de análisis categorial mediante la herramienta Excel, donde por instrumento y por grado se especificaba cada una de las respuestas de la población de estudio (estudiantes de los grados 10° y 11° y docentes); dicha matriz permite codificar los datos inicialmente por cada una de las subcategorías de investigación (por instrumento y por grado) hasta escalar la información a las categorías principales. De otro modo, para el proceso de sistematización y análisis de los datos cuantitativos, se efectuó un análisis estadístico descriptivo de frecuencias por medio de tablas porcentuales y descriptivas, que hace énfasis en los hallazgos más relevantes de cada categoría, teniendo en cuenta la población con la que se trabajó, generando gráficas y tablas, mostrando los diferentes resultados. Todos los datos, tanto cualitativos como cuantitativos fueron procesados de manera independiente para cada uno de los grados 10° y 11°, teniendo en cuenta ambos instrumentos de recolección de datos (encuesta y entrevista).



## Capítulo 4. Análisis y resultados

En este capítulo se exponen los resultados más importantes para esta investigación, la cual hizo uso de una metodología mixta (cualitativa y cuantitativa). Toda la información analizada fue obtenida a través de dos importantes instrumentos: una encuesta aplicada a estudiantes, integrada con preguntas abiertas y cerradas; y una entrevista semiestructurada aplicada a docentes a través de un focus Group. Estos instrumentos integraron una serie de preguntas para dar correspondencia a las categorías de investigación planteadas: Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales, Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales, Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas, Comparación entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas. De todas estas categorías se desprenden subcategorías de gran importancia, permitiendo hacer un análisis especializado y detallado para corresponder de manera más precisa a los objetivos de la investigación.

Al momento de obtener la información a partir de los instrumentos aplicados, se hizo necesario clasificar toda la información cualitativa en matrices de análisis categorial mediante la herramienta Excel, donde por instrumento y por grado se especificaba cada una de las respuestas de la población de estudio (estudiantes de los grados 10° y 11° y docentes); dicha matriz permite codificar los datos inicialmente por cada una de las subcategorías de investigación (por instrumento y por grado) hasta escalar la información a las categorías principales. Ya con la información codificada se procedió a la identificación de recurrencias (respuestas reiterativas) hasta lograr un proceso de jerarquización de los resultados de mayor relevancia hasta determinar

los hallazgos emergentes y su respectiva rotulación para cada uno de los grados que integran la muestra (10° y 11°). Para el proceso de jerarquización fue necesario hacer uso de tablas porcentuales que medían en nivel de repetencia de los datos, para ser organizados en orden de importancia. De otro modo, para el proceso de sistematización y análisis de los datos cuantitativos, se efectuó un análisis estadístico descriptivo de frecuencias por medio de tablas porcentuales y descriptivas, que hace énfasis en los hallazgos más relevantes de cada categoría, teniendo en cuenta la población con la que se trabajó, generando gráficas que describen e interpretan los datos recogidos en esta investigación, mostrando los resultados que se arrojaron para detallar y verificar aquellos datos de mayor interés.

Todos los datos, tanto cualitativos como cuantitativos fueron procesados de manera independiente para cada uno de los grados 10° y 11°, teniendo en cuenta ambos instrumentos de recolección de datos (encuesta y entrevista); posteriormente fueron integrados en matrices unificadas para establecer los hallazgos finales y hacer un análisis comparativo entre los dos grados. Los resultados finales fueron expuestos y descritos haciendo uso de tablas, figuras y texto descriptivo que permitió triangular los resultados con los principales temas y autores que orientaron la investigación.

A continuación, se exponen los resultados más importantes para cada una de las categorías y subcategorías de investigación.

#### 4.1 Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales.

Esta parte de la investigación hace un acercamiento a estudiantes y docentes para dar correspondencia al objetivo específico de determinar los factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo, factores que inciden notablemente en que no logren un rendimiento académico satisfactorio. Para lograr un acercamiento a dichos factores, se establecieron tres subcategorías de investigación: factores pedagógicos, factores sociales y factores contextuales. El análisis de los factores en estas tres perspectivas, permite una visión amplia e integral de aquello que entorpece el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes que cursan los últimos grados de bachillerato, competencias que son fundamentales para desenvolverse en su contexto real.

A continuación, se puede evidenciar en la Tabla 3, la descripción de cada una de los factores que obstaculizan el proceso de desarrollo de las competencias científicas, donde se evidencian 13 hallazgos importantes clasificados en cada una de las subcategorías de investigación.

*Tabla 3.* Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales.

<b>Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales</b>	
<b>Factores pedagógicos</b>	<p><b>Desmotivación por la ciencia</b> El no aplicar conceptos al contexto real desde la experimentación, se convierte en un factor que impide que los estudiantes se motiven por el aprendizaje de las ciencias. Esta desmotivación obstaculiza el desarrollo de competencias científicas, no permite que tengan un espíritu investigativo. Debe ser tarea del docente captar la atención de sus estudiantes haciendo uso de metodologías que les permitan reconocer el sentido de las ciencias para su vida.</p> <p><b>No evaluar desde las competencias.</b></p>

---

No identificar las dificultades y fortalezas de cada estudiante, en el momento que debe hacer uso de su conocimiento de la ciencia para resolución de problemas cotidianos, genera que el estudiante no potencialice sus competencias científicas y que su aprendizaje sea significativo.

**No desarrollar estrategias de alfabetización científica**

Los educandos al no ser protagonistas de su aprendizaje y donde la estrategia más usada por los docentes es la exposición de contenidos, genera que el estudiante no maneje contenidos científicos en donde deba aplicar habilidades y actitudes relacionadas con las ciencias.

**Currículo descontextualizado**

La falta de organización de los contenidos, saturación de temas, diseño y desarrollo del currículo sin tener en cuenta el contexto y aplicando modelos tradicionales, genera un obstáculo en el estudiante, debido a que el docente no podrá evaluarlo desde las competencias científicas.

**Factores Sociales**

**Falta de acompañamiento familiar**

Al no establecer el seguimiento referente al tiempo de estudio, acompañamiento por parte del padre de familia, para ayudar en el proceso de aprendizaje, puede originar resultados académicos poco exitosos en los estudiantes.

**Difícil acceso a los recursos tecnológicos, instrumentos y materiales**

Debido a la falta de las herramientas tecnológicas y materiales didácticos, genera que los estudiantes no desarrollen habilidades científicas, convirtiéndose en un obstáculo académico.

**Restarle importancia en el contexto social al aprendizaje de las ciencias**

Dentro del campo de las ciencias, en muchas ocasiones no se muestra la importancia que tiene las ciencias y, por otro lado, el machismo, se resalta en esta área pensando que el género femenino no puede desarrollar sus habilidades de forma igual.

**Debilidades socioemocionales**

El no evidenciar que las ciencias pueden generar fortalecimiento de las habilidades socioemocionales desde la articulación de temáticas de contexto pueden conllevar al no desarrollo de competencias científicas.

**Factores Contextuales**

**Falta de una cultura de organización y adecuación de ambientes de aprendizaje fuera de la institución educativa**

Por lo general en los contextos diferentes a la institución educativa no se establecen sitios apropiados de aprendizaje, que desarrollen habilidades en las ciencias.

**Falta de iniciativa en los diferentes actores del contexto para fomentar una cultura de aprecio por las ciencias:**

La falta de iniciativa por visitar, observar y aprender sobre temáticas científicas, que proponen otras entidades, como por ejemplo programas educativos, páginas científicas, entre otros, lo cual no permite el desarrollo de habilidades científicas en los educandos.

**Baja participación en convocatorias que fomentan las Ciencias:** Al no generar espacios para que los estudiantes hablen de temas que los motiven a usar las ciencias, se convierte un obstáculo para desarrollar las competencias científicas debido a que el estudiante no se preocupa por ser protagonista en la investigación en los Clubes de Ciencias.

**Diferencias en el estatus socioeconómico:**

La desigualdad entre los diferentes estratos económicos, no genera equidad para participar de las ciencias y aplicar las competencias adquiridas en diferentes contextos.

---

*Nota.* Tabla 3. Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales.

Fuente: elaboración propia.

### 4.1.1. Factores pedagógicos

En el contexto educativo es importante identificar los factores pedagógicos que influyen de manera negativa en el rendimiento académico, referido a la eficiencia alcanzada en el nivel educativo de las ciencias donde el estudiante debe mostrar sus capacidades de tipo cognitivas, conceptuales, actitudinales y procedimentales (Castro, Paternina y Gutiérrez, 2014, p. 154); en pocas palabras, sus competencias científicas, que deben ser potencializadas en el aula con las metas de aprendizaje planteados por la institución e implementados por el docente.

En la investigación se encontraron 4 hallazgos importantes para esta subcategoría (Figura 1), y que relacionan los obstáculos más representativos en términos pedagógicos que impiden el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes de educación media.

*Tabla 4.* Distribución porcentual de factores pedagógicos que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas.

<b>Distribución porcentual de factores pedagógicos que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas</b>			
<b>Hallazgos</b>	<b>Grado 10</b>	<b>Grado 11</b>	<b>Promedio</b>
Desmotivación por la Ciencia	44%	40%	42%
No se evalúa desde las competencias	25%	35%	30%
Alfabetización científica	20%	16%	18%
Currículo descontextualizado	12%	8%	10%
Total	100%	100%	100%

*Nota.* Tabla 4. Distribución Porcentual de factores pedagógicos que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas.  
Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla No. 4, se expone el nivel porcentual de los hallazgos más representativos en cuanto a los factores pedagógicos que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas en estos estudiantes objeto de estudio. Se tiene la distribución porcentual con la representatividad de cada hallazgo en cada uno de los grados (10° y 11°) y el promedio.

Figura 1. Factores pedagógicos



Nota. Figura 1. Distribución Porcentual de factores pedagógicos que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas. Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 1, el hallazgo más destacado fue la *desmotivación por las ciencias*, logrando una representatividad del 42%. En este sentido, se obtuvo que este es uno de los principales obstáculos, donde se evidencia que hace falta que se apliquen conceptos al contexto real desde la experimentación; esto implica falta de incentivo para captar la atención de los estudiantes, en donde la falla más grande es que los docentes no evidencian ante sus estudiantes la necesidad e importancia de aprender ciencias. Lo anterior, va de la mano con lo que argumenta (Solbes, Montserrat y Furió, 2007, p. 95), quienes resaltan que la enseñanza habitual de las ciencias se centra en aspectos de tipo conceptual y de saberes necesarios, pero que se ha olvidado de que la finalidad de las ciencias es preparar a los futuros científicos y a los

ciudadanos de manera conjunta, buscando su participación en la sociedad en busca de la promoción de la investigación y el desarrollo en ciencia y tecnología.

Otro de los factores pedagógicos, con un 30% de representatividad, es que *no se evalúa desde las competencias*, generando que el estudiante no reconozca las competencias a evaluar y, por tanto, no logre desarrollar todas las habilidades científicas, las cuales debe potenciar dentro de su conocimiento en sus diferentes contextos. Por ello, los docentes deben dejar de manera explícita las competencias científicas al inicio de cada unidad temática, para desarrollarlas, aplicarlas y luego evaluarlas en actividades específicas de contexto, identificando las falencias, y así ayudar a alcanzar sus logros y metas por medio de criterios de evaluación.

Continuando con los factores pedagógicos que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en esta población, el objeto de estudio, aparece como un hallazgo importante, el *no desarrollar estrategias de alfabetización científica*, no se evidencia el uso comprensivo del conocimiento en el contexto científico, donde la meta principal es que los estudiantes comprendan la forma en que se genera este conocimiento científico, de cómo este se modifica y el tipo de representación mental que se utiliza; por tanto, esta alfabetización debe darse de una forma en el que los educandos gocen con la realización de los experimentos, descubriendo leyes e ideando modelos de la naturaleza, así como con la lectura sobre cualquier tema científico en el que este demuestre interés (Gómez, 2016, p. 16).

Finalmente, y muy en relación con los hallazgos anteriores, con un 10% de representatividad en relación a los otros factores pedagógicos ya expuestos, se evidenció que el currículo descontextualizado es otro factor que obstaculiza el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes objeto de estudio; notándose en este sentido, falta de organización

de los contenidos, saturación de temas, diseño y desarrollo del currículo sin tener en cuenta el contexto en el que se vive y la aplicación de modelos tradicionales.

#### 4.1.2. Factores sociales

Dentro de esta subcategoría, y después del análisis de la información proveniente de los dos instrumentos de recolección de datos, se relacionan tres hallazgos importantes que permiten identificar cuáles son los factores desde una perspectiva social que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas en estos estudiantes; factores como: la falta de acompañamiento familiar, difícil acceso a los recursos tecnológicos, instrumentos y materiales; restarle importancia en el contexto social al aprendizaje de las ciencias; y debilidades socioemocionales.

*Tabla 5.* Distribución Porcentual de factores sociales que obstaculizan el desarrollo de las Competencias Científicas por grupos donde fueron aplicados instrumentos.

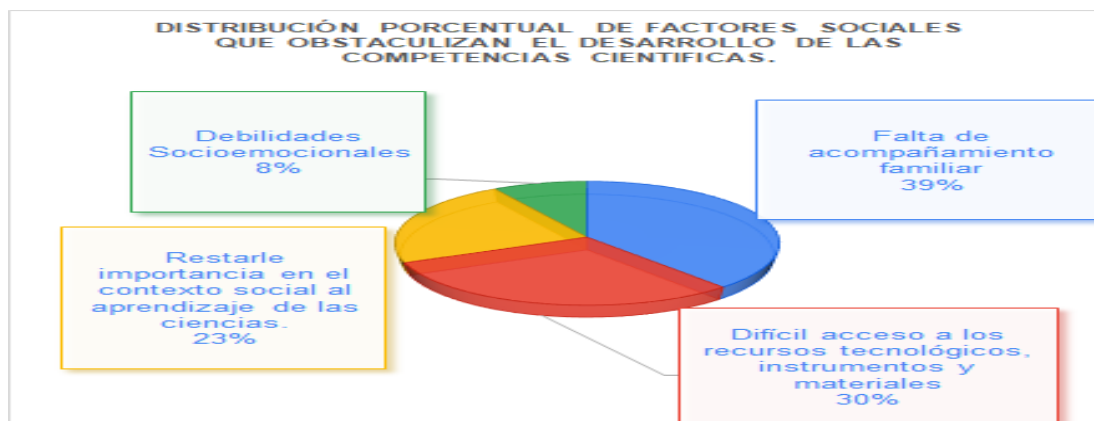
<b>Distribución Porcentual de factores sociales que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas</b>			
<b>Hallazgos</b>	<b>Grado 10</b>	<b>Grado 11</b>	<b>Promedio</b>
Falta de acompañamiento familiar	38%	40%	39%
Difícil acceso a los recursos tecnológicos, instrumentos y materiales	32%	28%	30%
Restarle importancia en el contexto social al aprendizaje de las ciencias.	26%	20%	23%
Debilidades Socioemocionales	5%	11%	8%
Total	100%	100%	100%

*Nota.* Tabla 5. Distribución Porcentual de factores sociales que obstaculizan el desarrollo de las Competencias Científicas por grupos donde fueron aplicados instrumentos. Fuente: elaboración propia.



Como se aprecia en la tabla No. 5, se expone el nivel porcentual de los hallazgos más representativos en cuanto a los factores sociales que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas en estos estudiantes objeto de estudio. Se tiene la distribución porcentual con la representatividad de cada hallazgo en cada uno de los grados (10° y 11°) y el promedio.

Figura 2. Factores sociales



Nota. Figura 2. Factores sociales que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales. Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos, y como se aprecia en la figura 2, los factores sociales que más obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes objeto del estudio, son: la *falta de acompañamiento familiar*, puesto que al investigar e identificar esta problemática por medio de los instrumentos de recolección de datos, aplicados tanto a estudiantes de décimo y once, como a sus docentes, se han encontrado coincidencias que permiten ubicar este hallazgo en un nivel de representatividad del 39%. En el análisis se pudo establecer que la ausencia de los padres y la falta de un acompañamiento permanente en el que se haga revisión y seguimiento a los compromisos académicos en casa, es determinante para obstaculizar el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes.

De acuerdo con los resultados y en diálogo con Segovia, Martos y Domingo (2010), la educación es una acción colectiva, entre escuela y comunidad; en este caso los actores principales son la familia (p. 126). Por esta razón, se puede identificar que uno de los factores que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de décimo y once, es la falta de seguimiento hacia los alumnos desde casa. Ahora bien, en muchos casos los estudiantes no son responsables del cuidado de su aprendizaje y no se esfuerzan mucho por potenciar su capacidad de autonomía, algo que es fundamental al momento de desarrollar competencias científicas en el área de ciencias naturales, ya que al no mejorar sus capacidades los desafíos y logros que se han planteado desde la institución educativa difícilmente los podrá alcanzar el estudiante. Por ello, desde casa y ayudando a reforzar la responsabilidad en el aula se lleva al estudiante adoptar su carácter responsable y autónomo incluyendo la responsabilidad.

Es claro que la realidad y cambios de la sociedad también afecta el núcleo familiar, muchas veces nos encontramos con familias mono parentales, en las que, en la gran mayoría de casos, la madre está a cargo de todas las responsabilidades del hogar y al cuidado de más hijos, lo que no le permite hacer acompañamiento y seguimiento del proceso académico de sus hijos. Por otro lado, otro punto que afecta el éxito académico de los estudiantes en el marco del acompañamiento familiar, es la falta de diálogo; esto también ha implicado que el acompañamiento no se dé, dado que los estudiantes no se comunican con sus padres.

Por otro lado, otro factor que obstaculiza dentro del aprendizaje de las ciencias, lo vemos reflejado en la figura 2, con un 30% de representatividad, y es el *difícil acceso a los recursos tecnológicos, instrumentos y materiales*, pues hoy en día, por el avance social y tecnológico, muchas instituciones se apoyan en Internet, en plataformas virtuales y en

dispositivos tecnológicos de todo tipo. Frente a esto, no siempre los estudiantes pueden corresponder ya que sus condiciones socioeconómicas no son estables, encontrándose entre los estratos 0 y 3; por tal motivo, este es un factor que obstaculiza el desarrollo de las competencias científicas en el área de las ciencias, dado que la investigación va de la mano con el desarrollo tecnológico, ya que se necesita acceso permanente a la red y a todo tipo de dispositivos para estar a la vanguardia de los métodos científicos; hoy, ciencia y tecnología son un binomio inseparable y, mucho más, teniendo en cuenta la naturaleza digital de los estudiantes que hoy llegan a las aulas de clase, y que muy bien representan estos estudiantes objeto de estudio.

En sintonía con lo mencionado en el párrafo anterior, es preciso decir que, en nuestra sociedad cambiante, se le ha *restado importancia en el contexto social al aprendizaje de las ciencias naturales*, constituyéndose esto en un factor social relevante para impedir el buen desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes; así se logró establecer a partir del sentir de docentes y estudiantes, que ubican este factor en un nivel de representatividad de 23%. En este sentido, (Nussbaum 2010, p. 2), afirma que hoy en día en los centros educativos se interesan más por enseñar más lo que se relaciona con lo económico que en potenciar aptitudes que ayuden a crecer al estudiante. Lo anterior, se relaciona mucho con lo que ocurre en la enseñanza de las ciencias, notándose que no se le otorga el valor que tienen en el crecimiento integral del estudiante.

Ahora bien, otro factor que obstaculiza las competencias científicas son las *debilidades socioemocionales*. En tal sentido, se obtuvo que al no potenciar desde casa las habilidades para el manejo de las emociones, incide notablemente en el desarrollo de competencias científicas, puesto que, en todos los procesos de indagación y experimentación referido al trabajo

cooperativo dentro del aula, los estudiantes deben desarrollar el conocimiento y control de sus propias emociones, siendo capaces de manejar las situaciones en términos de relación, tensión, frustración, entre otros. Desarrollar la inteligencia emocional, repercute de manera muy positiva en el desarrollo de competencias sociales y emocionales y, a su vez, en la productividad académica (García, 2019, p. 9).

#### 4.1.3. Factores contextuales

Es importante reconocer que la implicación escolar de los estudiantes en relación con aspectos como el interés, la atención, y la inversión de tiempo y esfuerzo, se relaciona de manera directa con factores de su contexto. En tal sentido, los estudiantes con una mayor implicación escolar, están más motivados, tienen un mejor concepto de sí mismos frente a sus capacidades y potencialidades y logran un mejor rendimiento académico, así como mejores relaciones con sus docentes (Azpiazu, Esnaola y Ros, 2014, p. 329); por supuesto, el no tener implicación escolar de manera trascendental, se asocia en gran parte con situaciones particulares contextuales. Teniendo en cuenta lo anterior, en esta subcategoría se relacionan los principales factores contextuales que obstaculizan particularmente el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes objeto de estudio; todo desde su perspectiva y de la de sus docentes.

*Tabla 6.* Distribución Porcentual de factores contextuales que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas.

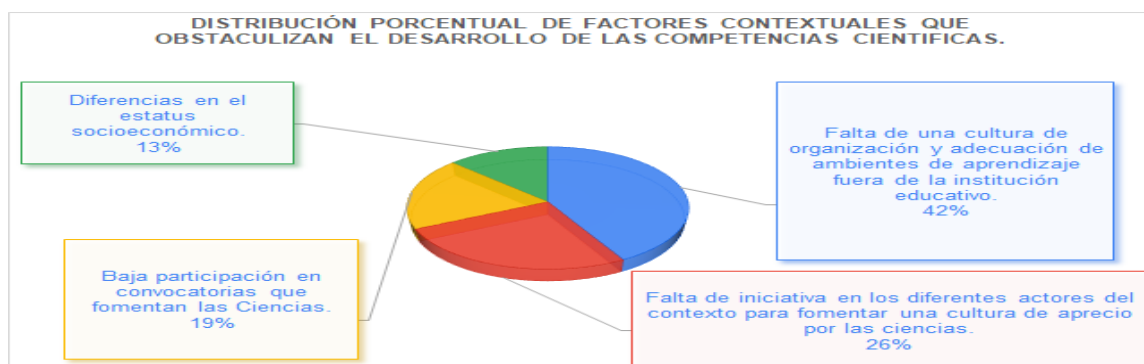
<b>Distribución Porcentual de factores contextuales que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas</b>				
<b>Hallazgos</b>	<b>G rado 10</b>	<b>G rado 11</b>	<b>G omedio</b>	<b>Pr o</b>
Falta de una cultura de organización y adecuación de ambientes de aprendizaje fuera de la institución educativa.	44 %	40 %	42 %	42 %

Falta de iniciativa en los diferentes actores del contexto para fomentar una cultura de aprecio por las ciencias	35 %	28 %	26 %
Baja participación en convocatorias que fomentan las Ciencias	19 %	20 %	19 %
Diferencias en el estatus socioeconómico	13 %	12 %	13 %
Total	10 0%	10 0%	10 0%

*Nota.* Tabla 6. Distribución Porcentual de factores contextuales que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas.  
Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla No. 6, se expone el nivel porcentual de los hallazgos más representativos en cuanto a los factores contextuales que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas en estos estudiantes objeto de estudio. Se tiene la distribución porcentual con la representatividad de cada hallazgo en cada uno de los grados (10° y 11°) y el promedio.

*Figura 3.* Factores contextuales



*Nota.* Figura 3. Distribución porcentual de factores contextuales que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas. Fuente: elaboración propia.

En esta figura 3, se puede observar que el hallazgo más relevante fue la *falta de una cultura de organización y adecuación de ambientes de aprendizaje fuera de la institución educativa* (42%), indicando que los estudiantes no tienen muy claro que existen tres tipos de ambientes para su formación los cuales son: áulico (desarrollo de la enseñanza-aprendizaje en el salón de clases), real y virtual. Estos dos últimos ambientes se enfocan en el desarrollo del

aprendizaje fuera de la institución educativa, en donde el estudiante debería de manera autónoma gestionar y explorar todo tipo de espacios y recursos que faciliten su aprendizaje; pueden ser espacios como la casa, bibliotecas, áreas verdes, entre otros; también, mediante el uso de las Tic (computador, un aula virtual, el uso de la internet para tener acceso a blogs, bibliotecas virtuales, vídeos, foros, chat, entre otros), facilitando el proceso de aprendizaje (Rodríguez, s.f. p. 10).

Se observa que uno de los hallazgos relevantes referente a los factores contextuales, es *la falta de iniciativa en los diferentes actores del contexto para fomentar una cultura de aprecio por las ciencias* (26%), notándose que en esta población de estudio hay una falta de iniciativa por visitar, observar y aprender sobre temáticas científicas que proponen otras entidades como, por ejemplo, programas educativos, páginas científicas, entre otros, con el fin de formar a los alumnos para que adquieran conceptos científicos y puedan debatir sobre temáticas actuales que expliquen fenómenos naturales cotidianos, para dotarlos con bases para indagar una realidad de forma objetiva, rigurosa y contrastada, estimulando la curiosidad, el interés la crítica, el rigor metódico, el trabajo de investigación y la habilidad para manejar el cambio en diferentes situaciones problemáticas (Nieda y Macedo, 1997, p. 5) .

Otro hallazgo de trascendencia de acuerdo con los resultados obtenidos de los instrumentos, es *la baja participación en convocatorias que fomentan las ciencias* (19%); al respecto se pudo notar que los estudiantes no buscan información sobre eventos relacionados con las ciencias, no aprovechan las convocatorias de diferentes universidades o centros de investigación; un ejemplo claro es la falta de interés de los estudiantes por participar en convocatorias externas a la Institución educativa, como lo son los clubes de ciencias, que llegan a ser una estrategia pedagógica interdisciplinaria que posibilita el aprendizaje significativo,

favoreciendo en los estudiantes el desarrollo de competencias científicas básicas, lo que les permite comprender e interactuar con el mundo que les rodea, reconocer el lenguaje científico y desarrollar habilidades de carácter experimental y de trabajo en equipo (Cubides, Romero, Guzmán y Roa, 2011, p. 128).

Finalmente, en relación a los factores contextuales, *las diferencias en el estatus socioeconómico* (13%) se convierten en un obstáculo para el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales en estos estudiantes, dado que en la población de estudio hay un importante número de alumnos que pertenecen a los estratos uno, dos y tres, lo cual genera una gran desigualdad en cuanto a la participación en las ciencias en diferentes contextos científicos, relacionados con visitas a museos, ingreso a clubes (aunque algunos son gratuitos, es necesario la parte económica para su traslado), obtención de textos y materiales científicos, lo cual genera una diferencia entre el estudiantado.

#### **4.2 Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales.**

Los resultados que se exponen en esta categoría están en correspondencia con el objetivo específico de identificar y utilizar estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje que favorezcan de manera importante el desarrollo metacognitivo en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo. Es decir, todo tipo de estrategias y ambientes que los lleven a desarrollar su capacidad de “aprender a aprender” en este campo del conocimiento, que los lleven a tomar conciencia de la importancia de su aprendizaje en las ciencias naturales y de las formas para lograrlo, que les permita mantener un postura mucho más activa en todos los procesos que tienen que ver con el desarrollo de sus competencias científicas,

y que los lleve a autorregularse en todos sus procesos académicos en esta área del conocimiento, manteniendo el control y monitoreando permanentemente su aprendizaje.

Por tanto, en la tabla 7, se evidencia los 8 hallazgos más representativos para esta subcategoría y que expresan el sentir de los estudiantes y docentes a quienes se les aplicó los instrumentos de recolección de datos.

*Tabla 7.* Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales.

<b>Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales</b>	
<b>Estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales.</b>	<p><b>Explicación detallada y problematización por medio de preguntas</b> Esta estrategia consiste en que el docente y el estudiante generen un diálogo permanente en el que a través de preguntas problema abordan cada uno de los temas de manera más detallada y vivencial. Aquí el estudiante asume un rol más activo como investigador, lo que favorece su capacidad de autonomía y espíritu indagativo.</p>
	<p><b>Retroalimentación permanente a partir de las necesidades individuales</b> Esta es una estrategia pedagógica que se enfoca en las necesidades particulares de cada estudiante, haciendo una retroalimentación personalizada y oportuna. El docente identifica cuáles son los vacíos que el estudiante tiene, y por medio de la retroalimentación ayuda a reforzar su aprendizaje. Esta estrategia le permite al estudiante empoderarse más de su proceso y reconocer de manera más consciente sus debilidades y fortalezas. En este sentido, las competencias científicas en el área de las ciencias naturales demandan de procesos permanentes de retroalimentación y autoevaluación.</p>
	<p><b>Abordar temáticas relacionadas con el contexto</b> El docente dentro del abordaje en las temáticas, llevará a los estudiantes a relacionar los contenidos con el contexto en el que viven, para que puedan lograr un aprendizaje dinámico y en el que el alumno se sienta familiarizado. Llevar a los estudiantes al contexto real es fundamental en el área de ciencias naturales, ya que esta área demanda de procesos importantes de observación y experimentación; todo esto se relaciona de manera importante con la motivación como un elemento importante al hablar de capacidad metacognitiva.</p>
	<p><b>Rutinas del pensamiento y de conexiones</b> Estas rutinas de pensamiento ayudan a que el estudiante esté en conexión con temas vistos y los actuales. Con estas rutinas el docente le ayuda al alumno a recordar los temas vistos, con el fin de desarrollar competencias tales como el uso comprensivo del conocimiento enfocado a describir fenómenos.</p>
<b>Ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las</b>	<p><b>Laboratorios dotados con equipos y suministros para la experimentación a partir de relación teoría/práctica</b> Este ambiente busca que el estudiante regule su proceso de aprendizaje y se refleje en la práctica, referido al saber hacer a partir de sus conocimientos y habilidades adquiridas. Si se obtienen laboratorios con los equipos necesarios, se puede profundizar y experimentar en los</p>



**ciencias naturales.**

temas que se han propuesto, que no solo sean teóricos sino un conocimiento práctico que los lleve a ver, experimentar e indagar fenómenos cotidianos.

**Ambientes de aprendizaje con mediación TIC:**

Por medio de estos ambientes de aprendizaje mediados por las Tic, se potencia la autonomía en los estudiantes de ciencias naturales, ya que pueden gestionar sus propios recursos tecnológicos y desarrollar procesos de autocontrol, organización, planificación y automotivación; la virtualidad abre la puerta a distintos espacios de exploración de las ciencias, como es el caso de páginas web, simuladores de laboratorio, chats, bibliotecas, foros, entre otros.

**Creación de ambientes de aprendizajes**

A partir de la innovación y creatividad para la organización del espacio de aprendizaje, la dotación y disposición de materiales y recursos tecnológicos, se logra desarrollar de manera importante la capacidad metacognitiva en los estudiantes de ciencias naturales. El hacer parte activa en el diseño de sus propios espacios de aprendizaje, hace que reconozcan de una mejor manera sus propios procesos, mecanismos, instrumentos y metodologías de aprendizaje: esto se traduce en empoderamiento estratégico y automotivación.

**Aprendizaje en espacios abiertos de contacto directo con la naturaleza**

Los espacios abiertos permiten a los estudiantes el desarrollo de sus competencias científicas en el área de ciencias naturales, ya que se generan relaciones con el contexto y apropiación de las problemáticas de su alrededor (naturaleza, patio, etc.), aplicando operaciones mentales de comprensión científica que conllevan a su resolución.

---

*Nota.* Tabla 7. Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales. Fuente: elaboración propia.

#### **4.2.1 Estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales.**

Es deber de los docentes proveer herramientas y todo tipo de recursos para que sus estudiantes se empoderen de su proceso de aprendizaje, estrategias pedagógicas que potencien su capacidad metacognitiva para puedan autorregularse manteniendo el control de sus procesos cognitivos con motivación, manejo estratégico, conciencia y autorreflexión. En el área de las ciencias naturales es muy importante que el estudiante asuma una postura activa y responsable frente a cada uno de sus procesos de aprendizaje; es fundamental en él forjar su autonomía y capacidad para recabar información, problematizar, investigar, analizar, evaluar y producir nuevos contenidos.

A continuación, se exponen los principales hallazgos en relación a las estrategias pedagógicas que, de acuerdo con el sentir de los docentes y estudiantes que respondieron los instrumentos de recolección de datos, favorecen el desarrollo de la capacidad metacognitiva en esta población de estudio.

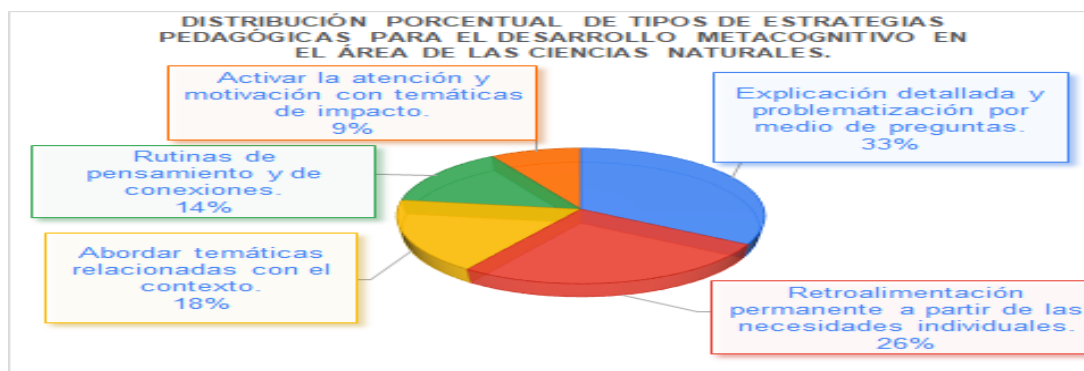
*Tabla 8.* Distribución porcentual de tipos de estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales.

<b>Distribución porcentual de tipos de estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales</b>			
<b>Hallazgos</b>	<b>Grado 10</b>	<b>Grado 11</b>	<b>Promedio</b>
Explicación detallada y problematización por medio de preguntas	31%	35%	33%
Retroalimentación permanente a partir de las necesidades individuales.	25%	27%	26%
Abordar temáticas relacionadas con el contexto.	20%	16%	18%
Rutinas de pensamiento y de conexiones.	16%	12%	14%
Activar la atención y motivación con temáticas de impacto.	9%	9%	9%
Total	100%	100%	100%

*Nota.* Tabla 8. Distribución porcentual de tipos de estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales. Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla No. 8, se expone el nivel porcentual de los hallazgos más representativos en cuanto a los tipos de estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales que favorecen el desarrollo de las competencias científicas en estos estudiantes objeto de estudio. Se tiene la distribución porcentual con la representatividad de cada hallazgo en cada uno de los grados (10° y 11°) y el promedio.

Figura 4. Estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales.



Nota. Figura 4. Distribución porcentual de tipos de estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales. Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 4, en primer lugar, nos encontramos con la *explicación detallada y problematización por medio de preguntas* (33%), una estrategia pedagógica que se basa en la explicación de los temas de manera profunda, a fin de que todo tipo de contenidos abordados el estudiante los pueda entender y, sobre todo, comprender. Es por ello, que permanentemente se abren espacios para la problematización planteando preguntas por parte del docente y motivando a los estudiantes a que también se planteen preguntas problema; además, para que, ante toda duda, por más mínima que parezca, la puedan expresar con libertad. Las preguntas son muy importantes a la hora de conocer todo tipo de temas, se convierten en herramientas muy importantes para los docentes, para llevar al estudiante a indagar sobre lo incierto que a él le parezca, generando discusión e interés; es así que, las preguntas son ‘activadores’ para el aprendizaje metacognitivo (Montenegro, 2010, p. 17). Al generar interrogantes por parte del docente y al permitirle al estudiante plantearse preguntas problema, este logra un proceso más consciente de construcción de conocimiento y se motiva más a

profundizar sobre el tema abordado, interesándose por buscar respuestas de manera más detallada.

En segundo lugar, otro de los hallazgos representativos es la *retroalimentación permanente a partir de las necesidades individuales* (26%). Es importante resaltar que esta retroalimentación permanente a partir de la identificación de las necesidades del estudiante en términos de autocontrol, monitoreo y aprendizaje consciente y autorreflexivo, es fundamental para que el estudiante reconozca las posibilidades que tiene de lograr un empoderamiento activo y estratégico que lo conduzca al logro de sus objetivos de aprendizaje en el área de ciencias naturales. Con la mediación permanente del docente a través de las retroalimentaciones el estudiante activa su motivación y se interesa por tomar el control de su aprendizaje, planificando, monitoreando, evaluando y modificando sus conductas de aprendizaje.

En tercer lugar, otro de los hallazgos representativos para esta subcategoría de investigación, es *abordar temáticas relacionadas con el contexto* (18%), ya que esto ayuda a que los estudiantes tengan presente los temas, no solo para el momento de las clases sino para aplicarlo en sus contextos cotidianos. Ahora bien, los docentes dentro de su pedagogía deben desarrollar estrategias que motiven a los alumnos y los lleven a la indagación de manera activa, consciente y con autonomía, con lo cual se está generando la autorregulación del aprendizaje (Osses y Jaramillo, 2008, p. 184). Al lograr relacionar temáticas con el contexto, la experiencia del aprendizaje se hace más vivencial, siendo necesario poner en práctica las competencias y habilidades científicas para aplicar conceptos básicos en ciencias, descripción de fenómenos e indagar situaciones problema de mayor impacto.

En cuarto lugar, las *rutinas del pensamiento y de conexiones* (14%), son otra estrategia pedagógica que, desde el sentir de docentes y estudiantes, favorece la capacidad metacognitiva en el área de ciencias naturales, puesto que al estar relacionando los temas ya vistos con los actuales, el docente genera una estrategia pedagógica sin llevar a que esta rutina se vuelva algo mecánico, sino que se convierta en un instrumento para recordar el tema abordado; además, llevando a los estudiantes a estar atentos y haciendo una conexión para ahondar más en la reflexión que se aplica en repetidas ocasiones en temáticas que generan curiosidad en las ciencias naturales, haciéndose visible el pensamiento. El papel importante de esta estrategia es organizar y sistematizar la forma de pensar, focalizando la atención, desarrollando la comprensión y aplicando competencias cognitivas, para convertirse en una parte fundamental para el aprendizaje de las ciencias (Valbuena, 2017, p. 7).

Finalmente, en quinto lugar, se deja en evidencia que una de las estrategias pedagógicas usadas en el aula de clases y que consiste en *activar la atención y motivación con temáticas de impacto*; esta es otra de las estrategias importantes de acuerdo con los resultados obtenidos (9%). Este hallazgo, a pesar de tener el nivel más bajo de representatividad, sigue siendo muy importante, y hace referencia a la necesidad de hacer que los estudiantes encuentren interés por los temas de las ciencias naturales y todas las profesiones afines, a que descubran, desarrollen y apliquen su competencia indagativa, la cual fomenta el cuestionamiento, la motivación y la aplicación de habilidades experimentales en temáticas que son importantes para el estudiante si cumplen con los siguientes parámetros: a) temática motivadora del contexto real, b) aplicación de competencias científicas para la búsqueda de soluciones, c) Formulación de hipótesis, d)

comprobación de la hipótesis a partir de la experimentación (Reyes-Cárdenas, Flor y Padilla, 2012, p. 417).

#### **4.2.2 Ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales.**

Los ambientes de aprendizaje deben propiciar el desarrollo metacognitivo de los estudiantes, por tanto, es importante tener en su creación claros los fundamentos que llevan al desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje. Dichos fundamentos vinculan la información y los contenidos curriculares de las ciencias, que se desarrollarán entre la interacción entre pares, con el fin de elaborar el producto de aprendizaje, para darlo a conocer y evaluar (Rodríguez e Higor, 2014, p. 32). Al propiciar el desarrollo metacognitivo de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales, se ayuda a los alumnos a planificar, monitorear, y evaluar su propio progreso, tomando el control de su aprendizaje mediante la resolución de problemas en clase, siendo este un indicador del desarrollo de habilidades científicas, donde los estudiantes tienen la posibilidad de transferir lo que han aprendido de un contexto a otro.

*Tabla 9.* Distribución porcentual de los tipos de ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales.

<b>Distribución porcentual de los tipos de ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales.</b>			
<b>Hallazgos</b>	<b>Grado 10</b>	<b>Grado 11</b>	<b>Promedio</b>
Laboratorios dotados con equipos y suministros para la experimentación a partir de relación teoría/práctica.	41%	43%	42%
Ambientes de aprendizaje con mediación TIC	27%	39%	33%

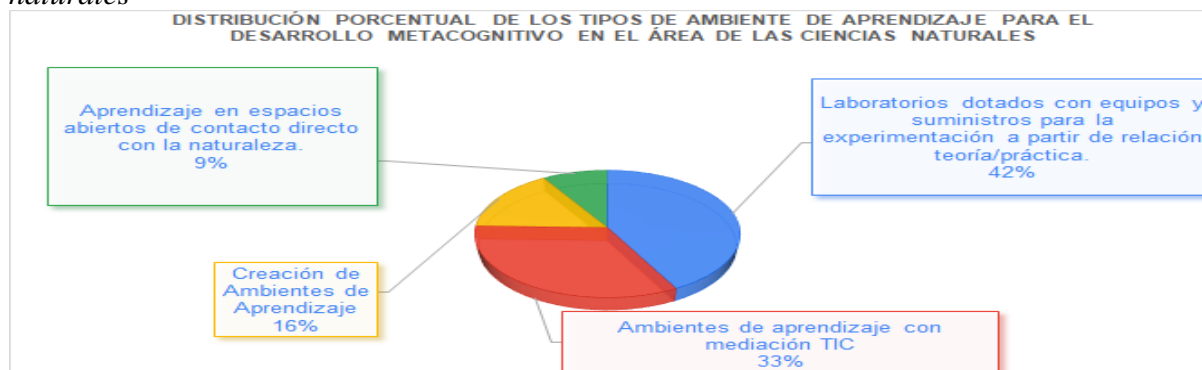
Creación de ambientes de aprendizajes	23%	9%	16%
Aprendizaje en espacios abiertos de contacto directo con la naturaleza.	10%	8%	9%
Total	100%	100%	100%

*Nota.* Tabla 9. Distribución porcentual de los tipos de ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales. Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla No. 9, se expone el nivel porcentual de los hallazgos más representativos en cuanto a los tipos de ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales que favorecen el desarrollo de las competencias científicas en estos estudiantes objeto de estudio. Se tiene la distribución porcentual con la representatividad de cada hallazgo en cada uno de los grados (10° y 11°) y el promedio.

A continuación, se puede evidenciar en la figura 5, los ambientes de aprendizaje que, según los resultados obtenidos, promueven el desarrollo metacognitivo de estos estudiantes objeto de estudio, particularmente en el área de las ciencias naturales.

*Figura 5. Ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales*



*Nota.* Figura 5. Distribución porcentual de los tipos de ambiente de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales, uno de los hallazgos más relevantes, de acuerdo con las respuestas de los encuestados y entrevistados, con un 42%, son los *laboratorios dotados con equipos y suministros para la experimentación a partir de relación teoría/práctica*. En este sentido, para conseguir llegar a las metas de aprendizaje propuestas en ciencias naturales, son fundamentales las prácticas de laboratorio, ya que pasan a ser una estrategia didáctica que se constituye en la base para la construcción del conocimiento científico escolar, permitiendo el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, promoviendo en ellos motivación, autonomía y participación en los diferentes procesos investigativos en esta área del conocimiento; todo esto permite, además, que se reconozcan como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, pues son ellos quienes aplican la teoría, proponen y ejecutan las prácticas de laboratorio. El contar con ambientes bien dotados con equipos y tecnología, motiva y empodera al estudiante en el planteamiento de objetivos de aprendizaje, permitiéndole también lograr mayor capacidad conceptual, procedimental, actitudinal y propositiva, y haciendo que se convierta en autor de su propio aprendizaje (Espinosa, González y Hernández, 2016, p. 267).

Lo anterior toma fuerza cuando se trabaja con *ambientes de aprendizaje con mediación TIC*, siendo este otro de los hallazgos importantes para esta subcategoría de investigación, la cual contó con un 33% de representatividad frente a los otros hallazgos. Se obtuvo que los ambientes de aprendizaje con mediación TIC, favorecen el desarrollo de la creatividad, el pensamiento crítico, la capacidad de resolución de problemas y manejo de la información, y el desarrollo de competencias de apropiación tecnológica. Esto significa, como indica (Pérez y Telleria, 2012, p. 94), otra forma de recrear la imaginación, la cultura y la crítica; por tanto, se hace necesario



potenciar el uso de dispositivos tecnológicos que contribuyan a tener una mejor experiencia investigativa y de crecimiento intelectual, ya sea de manera individual o en equipo; y que todo esto contribuye a que los estudiantes se interesen más por buscar respuestas a los problemas de su contexto en el marco de las ciencias naturales.

Otro de los hallazgos importantes para esta subcategoría, se relaciona con la *creación de ambientes de aprendizajes*, y en este sentido (Rodríguez, 2014, p. 3), resalta que para la creación de estos ambientes se debe tener en cuenta: a) la organización espacial, que contribuye a la construcción del conocimiento, el éxito de las situaciones de aprendizaje y las relaciones sociales; b) dotación y disposición de materiales, que deben tener una alineación con los objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje y recursos didácticos y organización para propósitos especiales, para desarrollar las competencias de los estudiantes y los recursos deben estar dispuestos de tal forma que inviten al estudiante a ingresar a la actividad con entusiasmo y curiosidad por aprender.

Con lo anterior, el estudiante aprende a generar una autonomía para gestionar, dirigir y administrar su propio ambiente de aprendizaje ampliando su conocimiento, a partir de las situaciones problema aplicadas en el aula de clase, se evidencia el proceso metacognitivo en cuanto a cómo debe solucionar el problema. Esto da como resultado cuatro procesos metacognitivos diferentes, en el que se clasifican a los estudiantes en ciencias naturales: Tácitos (no reconoce sus conocimientos), conscientes (conocen algunos tipos de razonamiento, pero no es un pensamiento voluntario e intencionado), estratégicos (organización del pensamiento a partir del uso de estrategias para aprender), y reflexivos (utilización de estrategias aplicando la

reflexión y monitoreo del proceso de aprendizaje para generar modificación) (Cambridge, 2019, p. 2).

Finalmente, el *aprendizaje en espacios abiertos de contacto directo con la naturaleza*, con un 9% de representatividad, hace referencia puntual al desarrollo de procesos de indagación y experimentación en espacios abiertos, generando relaciones con el contexto y apropiación de las problemáticas que allí están. En estos espacios como un parque, naturaleza, granja, permite la aplicación de sus competencias científicas en el área de las ciencias naturales, aplicando lo que sabe para solucionar tareas y estrategias para llegar a la resolución de problemas que se presentan en estos espacios.

#### **4.3 Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas.**

Dentro de los procesos metacognitivos se hace uso de las estrategias que ayudan a que el estudiante tenga mayor conciencia de su aprendizaje, tanto en las formas de aprender como en la interiorización del propio conocimiento. Todas estas estrategias le permiten un mayor empoderamiento de cada uno de los procesos de aprendizaje, le permiten asumir una postura mucho más activa, estratégica, consciente y autorreflexiva; aspectos que son fundamentales en un área del conocimiento como el de las ciencias naturales. Es así que, estas estrategias ayudan al estudiante al desarrollo de las competencias científicas para poder controlar los procedimientos y a la vez poder comprender la nueva información que está recibiendo; por tanto, se genera en él la conciencia de sus procesos mentales, de cómo usarlos y modificarlos cuando sea necesario (Osses y Jaramillo, 2008, p. 198).

En la siguiente tabla se presentan los 12 principales hallazgos en relación a los procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas.

Tabla 10. *Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas.*

<b>Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas</b>	
<b>Procesos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas.</b>	<p><b>Autogestión del conocimiento para una mejor comprensión de los temas</b> Los estudiantes identifican las metas de aprendizaje con el fin de agilizar la planificación, supervisión y evaluación de los procesos mentales que se aplican para desarrollar las temáticas en las ciencias naturales. Ellos pueden desarrollar procesos estratégicos que les permite usar metodologías que anticipan la comprensión de los distintos contenidos.</p>
	<p><b>Capacidad de autonomía para obtener y filtrar contenidos fiables y de calidad a través de la web</b>  El estudiante aplica estrategias de aprendizaje para discriminar, seleccionar y clasificar entre diferentes recursos que se encuentran en la web, con el fin de fortalecer las habilidades científicas basadas en la indagación de temáticas de estudio.</p>
	<p><b>Trabajo cooperativo</b> Los estudiantes resuelven problemáticas de contextos científicos a partir de la creación de grupos cooperativos, en los que se generan roles específicos con el fin de que todos identifiquen y apliquen las estrategias de aprendizaje para alcanzar un óptimo resultado y adquirir un nuevo conocimiento.</p>
	<p><b>Relación de los temas vistos con el contexto</b> El docente dentro de sus temas genera un hilo de conexión, en el que el estudiante pueda estar conectado con temas ya vistos y temas actuales, lo cual implica el enseñar procedimientos para lograr un aprendizaje de contenidos específicos en el área de ciencias; esto ayudará a que el alumno no olvide rápidamente la enseñanza dada.</p>
<b>Procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.</b>	<p><b>Interiorización de los contenidos y su importancia</b> Se pudo notar que al utilizar estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje que favorezcan de manera importante el desarrollo metacognitivo de estos estudiantes, ellos logran interiorizar con más facilidad los contenidos y reconocer su importancia, logran una mayor apropiación del conocimiento y relación del mismo con el contexto real. Esto favorece en ellos su capacidad de razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación y utilización de información científica.</p>
	<p><b>Concientización sobre la aplicabilidad de las ciencias naturales en la vida cotidiana</b> Este proceso se evidencia cuando el estudiante se apropia de los conceptos de la ciencia desde la experiencia y reflexión de las temáticas de contexto basado en la descripción de fenómenos y uso del conocimiento científico; reconociendo que lo que está aprendiendo tiene completa relación con su cotidianidad, lo que a su vez se convierte en automotivación.</p>
	<p><b>Autoevaluación objetiva y consciente</b> Se observó que los estudiantes entran en una evaluación constante de sus habilidades científicas para alcanzar las metas propuestas, usando parafraseo, instrucciones, explicación de conceptos, responder a una pregunta, discutir la pregunta con un par, fabricación de un solo argumento con lo dicho por los demás etc., logrando una reestructuración del conocimiento científico, evidenciando las falencias durante el proceso de evaluación para generar un cambio en su estructura conceptual.</p>

---

<b>Procesos autorreflexivos sobre la aplicación de las competencias científicas a problemáticas de contexto.</b>	<p><b>Capacidad de reconocimiento consciente del sentido del aprendizaje de las ciencias para el contexto</b>          Cuando el estudiante usa sus aprendizajes científicos para aplicarlos en el contexto en el que vive, con el fin de resolver problemáticas propias de dicho contexto; esto le permite reconocer que las ciencias naturales son fundamental para su contexto social, y que aprender de ellas es menester de todos. El encontrarle sentido al aprendizaje de las ciencias, se traduce en empoderamiento, autocontrol, conciencia y automotivación.</p>
	<p><b>Monitoreo permanente y evaluación de los conocimientos:</b>          Los estudiantes llevan el control de las estrategias aplicadas para la resolución de problemas de contexto, reforzando las debilidades ante las competencias científicas, por medio de informes de laboratorio, evaluaciones, guías en las que se evidencia y dejando constancia sobre el uso del conocimiento aprendido y los procesos reflexivos que realiza el aula.</p>
	<p><b>Autovaloración de las debilidades y fortalezas indagativas</b>          El estudiante a partir de su aprendizaje y desde sus habilidades desarrolladas tiene la capacidad de identificar desde su autovaloración las debilidades y fortalezas dentro de su enseñanza, lo cual implica que lo aprendido lo ponga en práctica para dar solución a las problemáticas a las que esté enfrentado. Al encontrarse con debilidades podrá vincular el conocimiento anterior con el nuevo.</p>
	<p><b>Potenciamiento de la capacidad autorreflexiva por medio del ensayo y error</b>          Desde el autoconocimiento y la investigación, los estudiantes aprenden por medio del ensayo y el error, lo cual deberá llevarlos a la autorreflexión desde el trabajo práctico, en las que obtendrán buenos resultados como en las que no generando una experiencia la cual también lo lleve a la reflexión, partiendo que si hay un error deberá analizarlo como una oportunidad para reestructurar las estrategias aplicadas, nuevamente resaltando un aprendizaje y enseñanza por medio del ensayo y el error.</p>
	<p><b>Capacidad de desarrollo de competencias transversales</b>          Es fundamental que los estudiantes reconozcan la importancia de transversalizar el conocimiento, que sepan que sus competencias científicas dependen también de otros campos del saber, y que la integración de todos estos saberes potencia su espíritu indagativo.</p>

---

*Nota.* Tabla 10. Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas. Fuente: elaboración propia.

#### **4.3.1 Procesos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas.**

Quando se habla de enseñanza, no se hace referencia a la transferencia de conocimientos que realiza el docente a sus estudiantes, sino a la creación y construcción de su propio conocimiento, que se convierte en una estrategia para gestionar su forma de pensar y de utilizar la información propia para responder y desarrollar investigaciones dentro y fuera del aula.

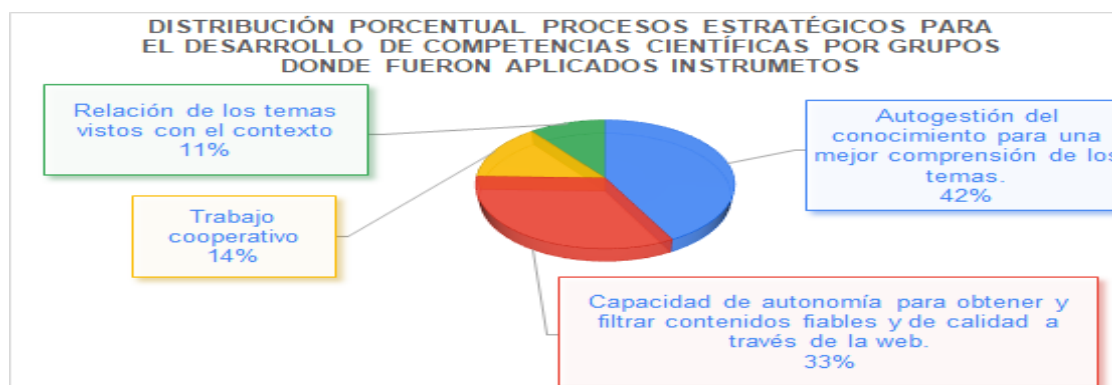
*Tabla 11.* Distribución porcentual de los procesos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas.

<b>Distribución porcentual de los procesos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas.</b>			
<b>Hallazgos</b>	<b>Grado 10</b>	<b>Grado 11</b>	<b>Promedio</b>
Autogestión del conocimiento para una mejor comprensión de los temas	33%	51%	42%
Capacidad de autonomía para obtener y filtrar contenidos fiables y de calidad a través de la web	31%	35%	33%
Trabajo cooperativo	19%	7%	14%
Relación de los temas vistos con el contexto	17%	5%	11%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Tabla 11. Distribución porcentual de los procesos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas. Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla No. 11, se expone el nivel porcentual de los hallazgos más representativos en cuanto a los procesos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas evidentes en estos estudiantes objeto de estudio. Se tiene la distribución porcentual con la representatividad de cada hallazgo en cada uno de los grados (10° y 11°) y el promedio.

*Figura 6.* Distribución porcentual de los procesos metacognitivos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas



*Nota.* Figura 6. Distribución porcentual de los procesos metacognitivos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas.  
Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 6, el hallazgo más representativo en cuanto a los procesos metacognitivos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas, es la *autogestión del conocimiento para una mejor comprensión de los temas*, notándose la importancia de hacer uso del proceso estratégico de la autogestión, que es una herramienta de la metacognición que permite planificar los procesos cognitivos del estudiante con la mediación del docente (Rangel 2000, p. 75). Entre estudiante y docente se genera una relación de confianza en la que el estudiante puede preguntar con tranquilidad y el docente puede ayudarlo a comprender mucho mejor las temáticas y a activar el empoderamiento frente a su proceso de aprendizaje. Este hallazgo es el más significativo y tiene un 42% de representación respecto a los otros que se exponen en la figura 6. Desarrollar la capacidad de autogestión, le permite al estudiante adueñarse de su aprendizaje y tomar el control de sus objetivos de aprendizaje, monitorearlos y administrar los recursos necesarios para lograrlos; todo esto se traduce en una mejor comprensión de cada uno de los contenidos. En este sentido, se incentiva al estudiante a hacer uso de todo tipo de estrategias que le ayuden a la implementación de planes de acción, supervisión y evaluación de cada uno de los procesos que se relacionan con el desarrollo de sus competencias científicas.

Dentro del aprendizaje se desea que los estudiantes tengan la *capacidad de autonomía para obtener y filtrar contenidos fiables y de calidad a través de la web*, y es justamente este uno de los importantes hallazgos en cuanto los procesos metacognitivos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas, el cual alcanza un nivel de representatividad del 33%. En tal sentido, se debe incentivar al estudiante a que sea autónomo frente a su aprendizaje; por ello, el docente en su metodología debe desarrollar acciones que activen el interés de su estudiante para que asuma

con autonomía y responsabilidad su proceso de aprendizaje, y que pueda así tomar decisiones con total claridad al momento de enfrentarse a todo tipo de contenidos en la web; que sea responsable y que tenga capacidad de discernimiento al momento de recepcionar información a través de las diferentes espacios virtuales.

Hoy día, una de las más grandes fuentes de consulta es la web, se ha convertido en un importante medio didáctico para las diferentes áreas del conocimiento y, especialmente, para aquellas en las que se demanda de un gran espíritu indagativo como es el caso de las ciencias naturales. A través de la web, el estudiante puede enfrentarse a todo tipo de fuentes de consulta, pero debe tener la capacidad de seleccionar, clasificar y filtrar la información que realmente es confiable para su aprendizaje. De acuerdo con los resultados, los procesos metacognitivos estratégicos de estos estudiantes se relacionan de manera importante el uso de la web, es evidente un interés por esta herramienta, puesto que es fácil y pueden investigar de manera autónoma en diferentes espacios (páginas, foros, vídeos, bibliotecas, bases de datos, juegos interactivos, etc.). Todo este tipo de recursos Tic dinamizan su aprendizaje y le ayudan, incluso, a tener una mejor comunicación con sus docentes (Fandos, 2003, p. 59).

Otro de los hallazgos significativos para esta subcategoría es el *trabajo cooperativo*, con un nivel de representatividad del 14%. Los resultados obtenidos de los instrumentos dejan ver que el aprendizaje cooperativo es uno de esos procesos metacognitivos estratégicos que les permite a los estudiantes autorregular sus procesos de aprendizaje. Cuando ellos logran conformar grupos de trabajo y determinar y asumir roles para el desarrollo de sus actividades académicas o para profundizar en los temas de interés, pueden articular acciones estratégicas a través de la interacción con sus pares, lo que facilita su aprendizaje; esto es fundamental al momento de

referir el desarrollo de competencias científicas, pues en el área de ciencias naturales se demanda un trabajo importante en términos de cooperación y construcción participativa del conocimiento.

Finalmente, otro de los hallazgos importantes para esta subcategoría sobre los procesos metacognitivos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas, nos encontramos con la *relación de los temas vistos con el contexto* (11%), evidenciando que para esta población de estudio es muy importante que se potencie el aprendizaje de las ciencias naturales y el desarrollo de competencias científicas a través de una educación en contexto; según los estudiantes y docentes que respondieron los instrumentos, es importante que los docentes a la hora de trabajar en el desarrollo del aprendizaje generan diferentes actividades en las que se vea la fuerte relación que hay entre las ciencias naturales y los diferentes contextos en los que el estudiante vive; para ello, se observa que una estrategia es tener diferentes ejemplos en los que los estudiantes puedan identificar o relacionar los temas. De esta manera, el aprendizaje será más significativo, obteniendo el estudiante un óptimo resultado en el proceso de adquisición del conocimiento, que al mismo tiempo depende de sus habilidades científicas con la que cuenta.

#### **4.3.2 Procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.**

Experimentar a profundidad la naturaleza del aprendizaje y tener la capacidad de relacionar lo aprendido con la totalidad que subyace en todos los espacios vitales, hace que se construya un aprendizaje mucho más vivencial y profundo. Per se, el aprendizaje de las ciencias naturales y el desarrollo de competencias científicas demandan experiencias profundas de reconocimiento de la importancia de los contenidos que se aprenden y su relación con la vida. Así pues, es fundamental que los docentes encaminan a sus estudiantes a interiorizar más sus



aprendizajes y a hacer uso consciente de sus conocimientos y habilidades, lo que, sin duda, los llevará a lograr aprendizajes mucho más significativos.

*Tabla 12.* Distribución porcentual de los procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.

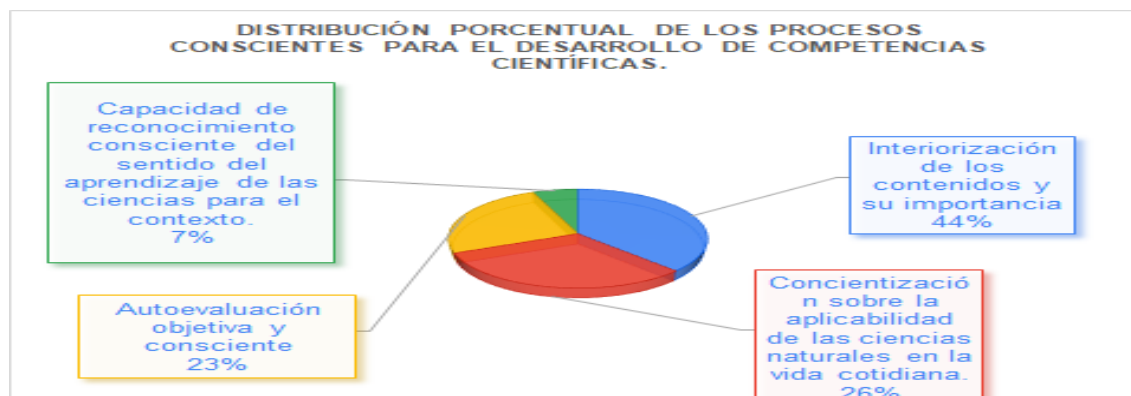
<b>Distribución porcentual de los procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas</b>			
<b>Hallazgos</b>	<b>Grado 10</b>	<b>Grado 11</b>	<b>Promedio</b>
Interiorización de los contenidos y su importancia	37%	51%	44%
Concientización sobre la aplicabilidad de las ciencias naturales en la vida cotidiana.	31%	21%	26%
Autoevaluación objetiva y consciente	25%	21%	23%
Capacidad de reconocimiento consciente del sentido del aprendizaje de las ciencias para el contexto.	6%	8%	7%
Total	100%	100%	100%

*Nota.* Tabla 12. Distribución porcentual de los procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas. Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla No. 12, se expone el nivel porcentual de los hallazgos más representativos en cuanto a los procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas evidentes en estos estudiantes objeto de estudio. Se tiene la distribución porcentual con la representatividad de cada hallazgo en cada uno de los grados (10° y 11°) y el promedio.

A continuación, en la figura 7, se relacionan los principales hallazgos en cuanto a los procesos metacognitivos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.

Figura 7. Distribución porcentual de los procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.



Nota. Figura 7. Distribución porcentual de los procesos conscientes para el desarrollo de las competencias científicas. Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la figura 7, uno de los hallazgos de más relevancia en cuanto los procesos conscientes para el desarrollo de las competencias científicas en esta población de estudio, con un 44% de representatividad, es la *interiorización de los contenidos y su importancia*. Este proceso se puede dar de dos formas: a) entrenamiento razonado, que se da cuando se les pide a los estudiantes que aprendan o trabajen de un modo determinado y, además, se les explica por qué deben hacerlo, resaltando su importancia y utilidad (información explícita, comprender su utilidad en el contexto). b) entrenamiento metacognitivo o en el control: además de dar la instrucción y su utilidad, genera que el estudiante lo compruebe, llevándolo a tomar conciencia de su efectividad (Osses y Jaramillo, 2008, p. 192). Esto favorece en los estudiantes su capacidad de razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación y utilización de información científica.

No se puede dejar de lado la implementación de estrategias metacognitivas de aprendizaje, que son el conjunto de acciones orientadas a conocer las propias operaciones y

procesos mentales (que), saber utilizarlas (cómo) y saber adaptarlas y/o cambiarlas cuando así lo requieran las metas propuestas (Osse y Jaramillo, 2008, p. 195). Esto se demuestra cuando la población de estudio deja en evidencia, con un 26% de representatividad, un hallazgo tan importante como es la *concientización sobre la aplicabilidad de las ciencias naturales en la vida cotidiana*, donde el estudiante se apropia de los conceptos de las ciencias en el marco de su aplicabilidad en la cotidianidad de las personas, y puede saber cómo las teorías y leyes pueden descifrarse en el mundo real.

Otro hallazgo trascendental en cuanto los procesos conscientes para el desarrollo de las competencias científicas es la *autoevaluación objetiva y consciente* (23%), pues como lo indica (Osse y Jaramillo 2007, p. 198), se hace necesario implementar un modelado cognitivo, lo cual conlleva a modelar, no sólo las acciones cognitivas implicadas en una tarea, sino también las actividades metacognitivas de planificación y supervisión, pasando así a la evaluación de una forma más consciente, lo que, además, puede generar una reestructuración y planificación de las estrategias usadas para la resolución de la tarea.

Finalmente, con un 7% de representatividad, la *capacidad de reconocimiento consciente del sentido del aprendizaje de las ciencias para el contexto*, es un hallazgo que denota importancia en cuanto a los procesos conscientes para el desarrollo de las competencias científicas en estos estudiantes. Este hallazgo se relaciona con esa capacidad que se puede potenciar en el estudiante de reconocer cuál es el verdadero sentido del aprendizaje de las ciencias naturales en cuanto a la resolución de problemáticas propias de su contexto real; esa capacidad de interpretar y comprender la naturaleza y encontrar explicación a sus principios, teorías y conceptos.

### 4.3.3 Procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas

En este punto se encuentran los procesos autorreflexivos, en el que se encuentran diferentes hallazgos, que se han identificado dentro de la investigación, y cómo los estudiantes responden a ellos, por tanto, es relevante que los estudiantes dentro de su desarrollo de competencias científicas, logren adquirir las habilidades necesarias para enfrentarse a diferentes problemáticas que se pueden encontrar en su contexto. En las siguiente figura y tabla se muestran los resultados sobre los procesos autorreflexivos que se han encontrado.

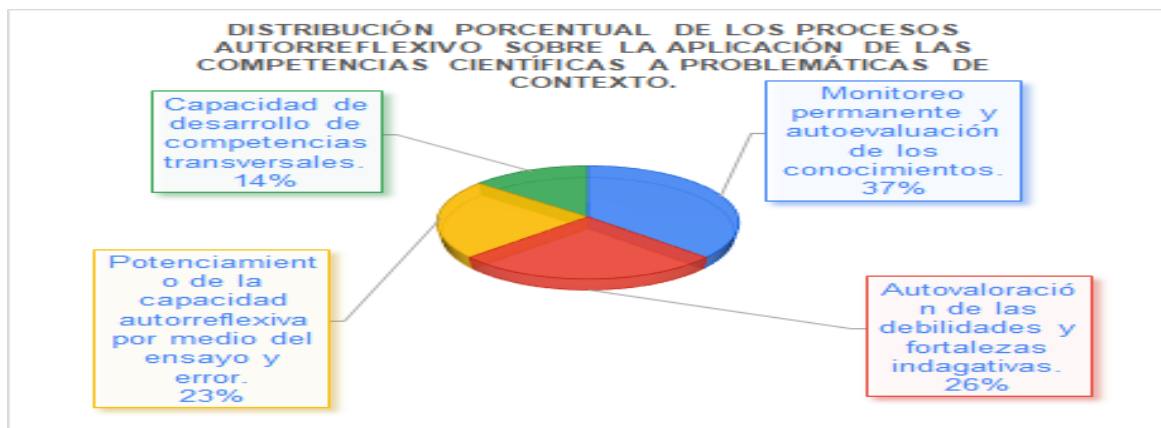
*Tabla 13.* Distribución porcentual de los procesos autorreflexivos sobre la aplicación de las competencias científicas a problemáticas de contexto.

<b>Distribución los procesos autorreflexivos sobre la aplicación de las competencias científicas a problemáticas de contexto</b>			
<b>Hallazgos</b>	<b>Grado 10</b>	<b>Grado 11</b>	<b>Promedio</b>
<b>Monitoreo permanente y autoevaluación de los conocimientos.</b>	42%	32%	37%
<b>Autovaloración de las debilidades y fortalezas indagativas.</b>	25%	27%	26%
<b>Potenciamiento de la capacidad autorreflexiva por medio del ensayo y error.</b>	22%	24%	23%
<b>Capacidad de desarrollo de competencias transversales</b>	13%	15%	14%
<b>Total</b>	100%	100%	100%

*Nota.* Tabla 13. Distribución de los procesos autorreflexivos sobre la aplicación de las competencias científicas a problemáticas de contexto. Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla N° 13, se expone el nivel porcentual de los hallazgos más representativos en cuanto a los procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas evidentes en estos estudiantes objeto de estudio. Se tiene la distribución porcentual con la representatividad de cada hallazgo en cada uno de los grados (10° y 11°) y el promedio.

Figura 8. Distribución porcentual de los procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas.



Nota. Figura 8. Distribución porcentual de los procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas. Fuente: elaboración propia.

Cómo es posible apreciar en la figura 8, el *monitoreo permanente y evaluación de los conocimientos* (37%), es el hallazgo más representativo en cuanto a los procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas en esta población objeto de estudio. En tal sentido, los resultados de la encuesta y entrevista evidencian la importancia de activar en el estudiante su capacidad metacognitiva de monitoreo constante y evaluación activa y permanente de sus aprendizajes. Se pudo notar que cuando los docentes de ciencias naturales hacen uso de diferentes herramientas como cuestionarios, talleres, quiz, autoevaluación, para que los alumnos utilicen estrategias como subrayar, toma de apuntes, mapas mentales, fichas de estudios, estudio de casos, dibujos, entre otros; se contribuye de manera importante a activar su capacidad metacognitiva en un sentido autorreflexivo, ya que se proveen elementos importantes que potencian su sentido de la responsabilidad y espíritu crítico al momento de enfrentarse a los procesos de adquisición y evaluación del conocimiento. Todo esto les ayuda a tener un control del aprendizaje y, a su vez, identificar cuáles son las debilidades en las que se debe mejorar, todo a partir del monitoreo sumado de la evaluación formativa.

La *autovaloración de las debilidades y fortalezas indagativas* (26%), es otro de los hallazgos representativos en cuanto a los procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas. Se pudo notar que, cuando los docentes utilizan la herramienta de la autoevaluación, se ayuda a que el estudiante revise cómo es su proceso y valore su propio esfuerzo, a la vez que identifique cuáles son las fortalezas y cuáles son aquellas debilidades en las que debe trabajar más. Todo esto repercute de manera muy positiva en el interés, empoderamiento y autorregulación por parte del estudiante; también, se contribuye a que se genere en él un espíritu autocrítico, a que sea responsable de la construcción de su propio conocimiento. Se pudo notar que, para contribuir a que los estudiantes desarrollen su capacidad autoevaluativa de manera objetiva en cuanto a las debilidades y fortalezas sobre sus competencias científicas, los docentes de ciencias naturales plantean ejercicios en los que los estudiantes parten de sus experiencias reales de aprendizaje, haciendo una autovaloración de sus logros significativos, dificultades, debilidades y potencialidades; esto se constituye en la base para que apliquen nuevas estrategias que les permita potenciar más sus competencias científicas.

Dentro de todo el análisis que se está abordando y la identificación de los hallazgos más importantes en cuanto a los procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas, nos encontramos con el *potenciamiento de la capacidad autorreflexiva por medio del ensayo y error* (23%). Al centrar la mirada en este hallazgo, se pudo establecer que, cuando los docentes utilizan estrategias que lleven a los estudiantes a una reflexión profunda sobre sus aciertos y desaciertos en el aprendizaje de las ciencias naturales, reconociendo con claridad las falencias o vacíos de los cuales pueden aprender, se contribuye a que activen su espíritu indagativo y puedan aprender a partir de la exploración y el tanteo, sin temor a equivocarse; por

el contrario, valorando el error como una base fundamental del aprendizaje. De acuerdo a lo anterior, el docente tiene como rol brindar al estudiante una gama de estrategias para que el alumno pueda elegir la opción más útil en función a los objetivos de su aprendizaje planteados con anterioridad, la opción escogida por el estudiante debe tener un control, requiriendo de planificación y control en la ejecución, dando como resultado un proceso reflexivo (Chávez, 2018, p. 94).

Finalmente, la *capacidad de desarrollo de competencias transversales*, con el 14 % de representatividad, es otro hallazgo trascendental en cuanto a los procesos autorreflexivos para el desarrollo de competencias científicas. De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que, cuando estos estudiantes logran reconocer de manera reflexiva el sentido del aprendizaje transversal, cuando se dan cuenta de que su conocimiento en el área de las ciencias naturales depende también de otros campos del conocimiento y que se nutre y relaciona recíprocamente con todas las áreas, ellos pueden desarrollar más y mejores estrategias que les permita empoderarse mucho más de su proceso académico y del seguimiento y cumplimiento de sus objetivos de aprendizaje. Por ello, las competencias transversales son las que ayudan a recoger varios aspectos del conocimiento, sumando habilidades, destrezas, y capacidades que todo estudiante debe adquirir, para llegar alcanzar diferentes logros y éxitos en su vida, los cuales influyen en el contexto académico y vida cotidiana Villa y Poblete, 2007, como se citó en (Bolívar, 2011, p. 5).

#### 4.4 Análisis comparativo entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.

A continuación, se presenta un análisis comparativo entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas. El análisis se orienta a las similitudes y diferencias entre estos dos cursos con base en los hallazgos más representativos que se obtuvieron sobre la incidencia de los procesos metacognitivos estratégicos, conscientes y autorreflexivos en el desarrollo de dichas competencias.

*Tabla 14.* Análisis comparativo sobre los procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas: comportamiento de los hallazgos en los grados 10° y 11°.

<b>Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas: comportamiento de los hallazgos en los grados 10° y 11°</b>		
<i>Procesos metacognitivos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas</i>		
<b>Hallazgo</b>	<b>Comportamiento del hallazgo grado 10°</b>	<b>Comportamiento del hallazgo grado 11°</b>
<b>Autogestión del conocimiento para una mejor comprensión de los temas</b>	Los estudiantes identifican la meta de aprendizaje propuesta, supervisando su propio proceso, evaluando así sus propios procesos mentales llegando a comprender los diferentes contenidos.	Los estudiantes identifican la meta de aprendizaje propuesta, realizando una planificación del paso a paso que los llevará a reconocer sus debilidades por medio de la evaluación, reconociendo si la metodología es apropiada o para comprender las temáticas.
<b>Capacidad de autonomía para obtener y filtrar contenidos fiables y de calidad a través de la web</b>	Los estudiantes tienen la habilidad de seleccionar, clasificar y seleccionar los recursos que se encuentran en la red, fortaleciendo habilidades de indagación, para poder responder preguntas desde su contexto y con la información seleccionada.	Los estudiantes tienen la autonomía para obtener y filtrar recursos de la web para la resolución de problemas, el grado 11° no tiene la capacidad de interpretar la información relevante para dar respuesta a esas preguntas de tipo indagatorias, solo se limita a buscar la respuesta.



<b>Trabajo cooperativo</b>	Los estudiantes promueven la automotivación, debido a que expresan curiosidad, asombro y deseo a la hora de ingresar a las clases de ciencias para trabajar en equipo, pues estos se hacen responsables de su aprendizaje en el momento que se preguntan qué hacer, qué debo planear y qué estamos haciendo bien o mal para obtener los mejores resultados en clase.	Los estudiantes generan lazos de apoyo entre sus compañeros, debido a que sienten que su punto de vista y trabajo es indispensable para comprender las temáticas desde sus roles dentro del equipo de trabajo, generando así un gusto por aprender ciencias y promoviendo la indagación.
<b>Relación de los temas vistos con el contexto</b>	Las estrategias usadas por los estudiantes para comprender los temas vistos, son la medición del tiempo de estudio, seguir el paso a paso la guía de apoyo, pedir a un compañero que evalúe sus conocimientos con preguntas, repasando la temática, algunas veces no se tiene en cuenta la relación de los temas con su contexto.	Las estrategias usadas para que los estudiantes comprendan los temas es relacionándolos con el contexto en el que se encuentran estrategias como tomar apuntes de clase, colocar en práctica los temas, autoevaluación por medio de cuestionarios para saber si comprendieron, buscar tutores para estudiar y determinar en qué el tema que presenta más dificultad y su importancia en el contexto.
<i>Procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas</i>		
<b>Hallazgo</b>	<b>Comportamiento del hallazgo grado 10°</b>	<b>Comportamiento del hallazgo grado 11°</b>
<b>Interiorización de los contenidos y su importancia</b>	Los estudiantes a partir de las experiencias y la percepción que reciben a través de la información les cuesta tener el conocimiento claro a la hora de aplicarlo en los temas consecutivos de las ciencias naturales, por ello, enfatiza en hacer uso del laboratorio para reactivar desde la experiencia y relacionar conceptos y temas en el desarrollo de sus actividades, desarrollando la capacidad de razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación y utilización de información científica.	En el grado once, también coincide con el grado décimo en hacer uso de diferentes herramientas que los lleve a tener diferentes experiencias, para tener claro diferentes temas y que los puedan relacionar y hacer uso de esta información. Se busca las temáticas no sean sólo teóricas, laboratorios y experimentos pueden ayudar a que se mantengan activos, esto ayudará a que lo teórico se active a la hora de aplicarlo en diferentes experiencias.
<b>Concientización sobre la aplicabilidad de las ciencias naturales en la vida cotidiana</b>	Al hacer uso de la herramienta de la evaluación, los estudiantes no identifican la aplicabilidad al contexto, en ciertos momentos, les cuesta a los estudiantes adquirir nuevos conocimientos, y experiencias, dado que no muchas veces se hace uso del contexto, lo cual	Los estudiantes de grado once también, presentan estas falencias, puesto que al evaluar los conocimientos sobre los nuevos conocimientos aprendidos, presentan dificultades para dar respuestas de contexto, aunque a estos estudiantes se les ha dado más

	implica que no se valla lo teórico a lo práctico, por tanto, al evaluar todo lo que se está enseñando lo aprenden de manera mecánica en la que olvidan a futuro el contenido del enseñado.	posibilidad de ingresar a los laboratorios para realizar algunos experimentos contextuales, ayudándoles en cierta medida para obtener nuevos conocimientos, por medio de preguntas problemas.
<b>Autoevaluación objetiva y consciente</b>	Al realizar la investigación, encontramos que los estudiantes de 10° aprenden diversos temas - en este caso de las ciencias naturales-, logrando que de manera personal evalúen conscientemente lo que van aprendiendo y desarrollando, a la vez que por medio de esta autoevaluación identifiquen aquellos vacíos.	Al obtener la información por medio de encuestas realizadas para esta investigación, los estudiantes aún tienen falencias. Sin embargo, los estudiantes de este grado se esfuerzan para lograr realizar una evaluación consciente, en la que puedan identificar lo aprendido y reforzar aquello que les falta.
<b>Capacidad de reconocimiento consciente del sentido del aprendizaje de las ciencias para el contexto</b>	A los estudiantes les cuesta mantener la atención frente al aprendizaje cuando el docente utiliza lenguaje científico, esto hace que el foco en el tema que se está abordando no sea de su interés, por ello, en cierta parte pierden la capacidad de reconocimiento sobre el aprendizaje abordado Sin dejar de lado que hacen el esfuerzo por aprender y tratar de lograr un aprendizaje sobre las ciencias y aplicarlo en su contexto.	En los estudiantes de once grado, se resalta el interés por el aprendizaje en las ciencias naturales y sobre todo por el reconocimiento de nuevos conceptos nuevos que se utilizan en cada tema abordado, sin embargo, les cuesta darle sentido a lo aprendido en su contexto.
<i>Procesos autorreflexivos sobre la aplicación de las competencias científicas a problemáticas de contexto</i>		
<b>Hallazgo</b>	<b>Comportamiento del hallazgo grado 10°</b>	<b>Comportamiento del hallazgo grado 11°</b>
<b>Monitoreo permanente y evaluación de los conocimientos: descripción precisa</b>	Los estudiantes identifican las debilidades que tienen frente a la aplicación de las habilidades y competencias científicas en el momento que reflexiona sobre su actuar frente a la resolución de un problema, por ello, se hace desde la evaluación un monitoreo frente a los conocimientos, para que los estudiantes identifiquen lo aprendido.	Los estudiantes además de realizar una reflexión para identificar las debilidades mediante su monitoreo, generan nuevas alternativas para reconstruir el nuevo saber.
<b>Autovaloración de las debilidades y fortalezas indagativas</b>	Frente a la autovaloración sobre las debilidades y fortalezas los estudiantes hacen el esfuerzo por indagar y lograr mejorar en aquellos vacíos que aún les falta potenciar.	Los estudiantes de grado once, logran llevar a cabo la autovaloración de sus debilidades, trabajando a profundidad en aquellos que desean mejorar. Es importante resaltar que logran tener más dominio en este punto
<b>Potenciamiento de la capacidad autorreflexiva por medio del ensayo y error</b>	Los estudiantes por medio de la autorreflexión frente a sus estudios pueden identificar a través del ensayo y el error, aquellos resultados que esperaban, obteniendo nuevas experiencias y conocimientos.	En este curso, manejan muy bien la experiencia del ensayo y el error en el que por medio de la autorreflexión identifican, las cosas en las que deben mejorar

<b>Capacidad de desarrollo de competencias transversales</b>	Los alumnos de este curso, están en la práctica del desarrollo de sus capacidades en otras áreas en las cuales les da bueno resultados, siguiendo con la práctica para potenciar cada vez más esta capacidad	Los estudiantes de grado once, manejan de manera consciente sus capacidades a la hora de enfrentarse con otras materias y contextos, los conocimientos y habilidades aprendidas.
--	--	--

*Nota.* Tabla 14. Análisis de los Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas: comportamiento de los hallazgos en los grados 10° y 11°. Fuente: elaboración propia.

**Tabla 15.** Análisis comparativo sobre los procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas: similitudes entre en los grados 10° y 11°.

<b>Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas: similitudes entre en los grados 10° y 11°</b>		
<i>Procesos metacognitivos estratégicos para el desarrollo de competencias científicas</i>		
<b>Hallazgo</b>	<b>Similitudes</b>	<b>Diferencias</b>
<b>Autogestión del conocimiento para una mejor comprensión de los temas</b>	Los estudiantes desarrollan procesos estratégicos que los lleva a la comprensión de las temáticas planteadas, identificando la meta de la clase, planificando, supervisando y evaluando si los procesos son adecuados.	Los estudiantes llegan a comprender las temáticas de ciencias, sólo que el grado 11° es capaz de realizar una planeación sobre el paso a paso, mientras que el grado 10° se arriesga sin tener una planeación más objetiva, siendo el proceso de aprendizaje más dispensioso.
<b>Capacidad de autonomía para obtener y filtrar contenidos fiables y de calidad a través de la web</b>	Hacen uso del internet para consultar sobre los nuevos temas planteados en la clase por medio de revistas en línea, simuladores, videos, con el fin de buscar más claridad frente a los temas.	Los estudiantes de grado 11° son capaces de filtrar y clasificar la información para poder llegar a comprender los nuevos temas y además, tienen en cuenta al tutor para que este genere una retroalimentación por medio de ejemplificaciones.
<b>Trabajo cooperativo</b>	Se promueve la motivación de las ciencias por medio de trabajo en grupo y la apropiación de roles generando lazos entre sus compañeros y al mismo tiempo se genera la indagación en el aula.	Grado 10° demuestra más compromiso y responsabilidad que el grado 11°, debido a que su motivación por las ciencias los lleva a preguntarse el cómo, la planeación y estimar las dificultades para obtener los mejores resultados en clase.
<b>Relación de los temas vistos con el contexto</b>	Los dos grupos buscan que los procesos que los lleven a la comprensión sea eficaz y efectivo, pero además planea y supervisa este proceso.	Los estudiantes de grado 11° además de planear y supervisar su proceso de comprensión científica, determina las dificultades en el proceso, identificando la relación con el contexto, este último proceso no lo realiza grado 10.
<i>Procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas.</i>		

Hallazgo	Similitudes	Diferencias
<b>Interiorización de los contenidos y su importancia</b>	En los dos cursos se interesan por el aprendizaje e interés por el uso del lenguaje científico, para entender y comprender toda la información y contenidos que se manejan en Ciencias naturales.	Al grado 10°, se identificaron más falencias a la hora de manejar el lenguaje científico, lo cual muestra que se ha desarrollado en grado 11° el interés por este conocimiento y manejo científico, dándole importancia a este saber.
<b>Concientización sobre la aplicabilidad de las ciencias naturales en la vida cotidiana</b>	Al realizar la comparación con 10° y 11° presentan problemas a la hora de relacionar la información con sus contextos dejando de lado la búsqueda de la solución a las problemáticas planteadas.	Al analizar se puede ver que el grado 11° tratan de avanzar e interesarse para lograr acceder a la comprensión de los fenómenos cotidianos.
<b>Autoevaluación objetiva y consciente</b>	Otra similitud que se presenta en estos dos cursos es el interés por la autoevaluación para lograr ser objetivos y conscientes de los procesos que emplean en cada actividad.	Los estudiantes de grado once se esfuerzan para lograr realizar una evaluación consciente y objetiva.
<b>Capacidad de reconocimiento consciente del sentido del aprendizaje de las ciencias para el contexto</b>	Los estudiantes usan sus habilidades y competencias científicas en la resolución de problemas y al mismo tiempo reflexionan sobre su aprendizaje e identifican las estrategias necesarias para llegar a la respuesta.	Los estudiantes de grado 11° promueven la indagación en el aula, reflexionando sobre sus nuevos conocimientos y además monitorea las estrategias usadas.
<i>Procesos autorreflexivos sobre la aplicación de las competencias científicas a problemáticas de contexto</i>		
Hallazgo	Similitudes	Diferencias
<b>Monitoreo permanente y evaluación de los conocimientos: descripción precisa</b>	Los estudiantes reflexionan sobre su actuar frente a situaciones problemas para identificar las debilidades que tienen frente a la aplicación de las habilidades y competencias científicas.	Los estudiantes de grado 11° generan nuevas alternativas para reconstruir el nuevo saber por medio del monitoreo de sus habilidades y competencias científicas.
<b>Autovaloración de las debilidades y fortalezas indagativas</b>	En grado 10° y 11° se torna complejo el uso de la indagación y sobre todo que desde el aprendizaje lleguen a una autorreflexión profunda.	Una de las diferencias es que los estudiantes de grado 11° han logrado que se interesen por la línea investigativa, lo cual es positivo para que sigan desarrollando más habilidades, cómo la indagación hasta llegar a la autorreflexión.
<b>Potenciamiento de la capacidad autorreflexiva</b>	Los dos cursos identifican por medio de la autorreflexión la experiencia del ensayo y el	La diferencia que se presenta en los estudiantes de grado once, es que logran manejar muy bien la experiencia del ensayo y el error llegando a su propia autorreflexión.

<b>por medio del ensayo y error</b>	error para obtener nuevos conocimientos e ir potenciando otros.	
<b>Capacidad de desarrollo de competencias transversales</b>	En los dos cursos se presentan resultados positivos, puesto que están en la tarea de hacer uso de sus capacidades para enfrentarse con otros campos, ya sean educativos o de sus contextos.	Los alumnos de grado once, se diferencian porque manejan y se apropian de manera más responsable a la hora de desarrollar sus capacidades frente a otras áreas y contextos, obteniendo buenos resultados.

*Nota.* Tabla 15. Análisis de los Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas: comportamiento de los hallazgos en los grados 10° y 11. Fuente: elaboración propia.

Al ver las similitudes y diferencias sobre los cursos 10° y 11°, se resalta los procesos que los estudiantes llevan a cabo mediante los procesos metacognitivos, conscientes y reflexivos. A la vez, se ve reflejado el esfuerzo por lograr un mejor aprendizaje y desarrollo de las herramientas que se les brinda para su desempeño.

Dentro de los procesos estratégicos, se observó primero que los estudiantes son capaces de identificar la meta de aprendizaje propuesta, planificar y evaluar las estrategias adecuadas para reconocer las debilidades científicas, llegando a la comprensión de las temáticas, segundo, que los estudiantes son autónomos a la hora de obtener y filtrar información en la web, con la finalidad de desarrollar la competencia científica de indagación, sin embargo, hace falta reforzar de la capacidad de interpretar la información para dar respuesta a las preguntas de investigación en el aula; tercero, son capaces de resolver problemáticas de contexto siendo protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, desarrollándose grupalmente con un rol específico adquiriendo nuevos conocimientos, y cuarto, se generan hilos de conexión por medio de temáticas de contexto que motivan a los educandos a seguir ahondando en las ciencias naturales. Lo anterior hace referencia a la habilidad que tienen los estudiantes para lograr manipular, controlar los recursos que se les brinda, y asegurar el éxito de las tareas y problemas de aprendizaje científico (Chávez, 2018).

Respecto a los procesos conscientes identificados en los estudiantes, se evidenció en primera medida, que los estudiantes se apropian del conocimiento al querer usar en su contexto el lenguaje científico, siendo esta la oportunidad de fortalecer los conceptos básicos de las ciencias naturales, en segunda medida, se observó que al momento de usar habilidades para la descripción de los fenómenos y el uso del conocimiento científico, se obtiene como resultado la comprensión y la aplicabilidad de las ciencias en la cotidianidad. Por otro lado, al ver las similitudes y diferencias de estos procesos conscientes, se puede observar que los estudiantes se esfuerzan por lograr autoevaluarse y mejorar en sus debilidades, a la vez, también se esfuerzan por dar soluciones a las problemáticas a las que se enfrentan dentro de sus contextos, buscando las mejores estrategias para lograr dar una solución. Como tercera medida, realizan una evaluación constante de sus habilidades científicas, siguiendo instrucciones, explicando conceptos, respondiendo a preguntas problema, entre otras, reestructurando su conocimiento frente a las ciencias.

Al enfocarnos en los procesos autorreflexivos de las competencias científicas y ver las similitudes y diferencias, se observa que los estudiantes de grado once dentro de todos los hallazgos reflexivos, desarrollan diferentes capacidades y habilidades que les ayudan a evaluarse, observando sus fortalezas y debilidades, a la vez, se invita a los estudiantes de grado décimo en potenciar de la autorreflexión, sobre el ensayo y el error, invitando al alumno a reconocer que los errores que se pueden cometer no se vea cómo “ algo nefasto y con carácter sancionador, y considerarlo como algo necesario para aprender; esto es, concebir el error como punto de partida para la superación y progreso del aprendizaje” (García, 2011, p, 232).

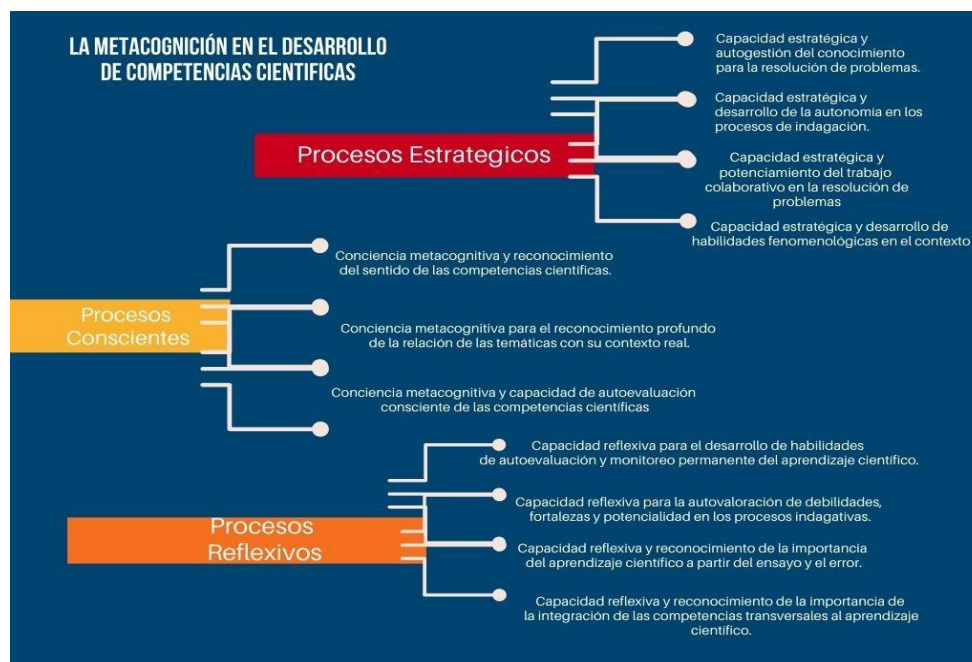
#### **4.4.1. Elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.**

Frente a la incidencia de los procesos estratégicos en el desarrollo de competencias científicas entre los grados 10° y 11°, se destaca la organización del pensamiento, usando estrategias para la resolución de problemas contexto, en donde estos agrupan, clasifican y toman decisiones de la información retomada de su entorno para llegar a aplicar aquellas herramientas para su aprendizaje, por tanto, para cumplir con el objetivo determinado en las clases de ciencias naturales y abordarlo con eficacia, dando una respuesta situada, de carácter específico e incluyendo diferentes procedimientos (Lobato, 2006, p. 12). Por otro lado, se enfatiza en los procesos conscientes, las cuales se basan en el desarrollo de los procesos cognitivos que se van en relación con los pedagógicos, generando en el estudiante una mejor estrategia de aprendizaje, la cual vaya reforzando aquellas falencias que se pueden presentar en los estudiantes; también se resaltan las estrategias cognitivas las cuales operan bajo el proceso y apropiación de información, nuevos conocimientos, recuperación y activación de lo aprendido en su memoria (Rivas, 2008, p. 164). Se busca que los estudiantes, tengan la capacidad de hacer de los procesos que ayudan en el desarrollo de su aprendizaje.

Dentro de los procesos autorreflexivos, se deja explícito que en la aplicación de las competencias científicas, se debe llegar a la solución de problemas de contexto, que conlleva a que el estudiante realice ejercicios reflexivos, frente a la toma de conciencia sobre la experiencias vividas en el aula y de las estrategias que coloca en juego en las diversas situaciones, dando relevancia a las construcciones cognitivas para superar los obstáculos

encontrados, permitiendo, reconstruir un nuevo mediante la reflexión (Fabbi y Farela, 2013, p. 140).

*Figura 9.* Elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas.



*Nota.* Figura 9. Elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas. Fuente: elaboración propia.

Los principales aportes de la metacognición de las competencias científicas, en estos estudiantes de los grados 10° y 11°, conllevan el uso de las problemáticas de contexto generando que no solo los educandos se queden aplicando procesos estratégicos, sino que sean conscientes de la transformación de sus aprendizajes, y que trascienden hacia la reflexión de las estrategias en donde puedan identificar debilidades y transformándola según sus necesidades.

Por ello, a partir de los procesos que se observan en la figura 9, son herramientas que le ayudan a los estudiantes a fortalecer cada una de sus habilidades, cómo; la parte estratégica en el que organizan su pensamiento, para la resolución de problemas en el que agrupan y clasifican



pruebas para tomar una decisión ante la problemática en la que se están enfrentando. Desde el proceso consciente, conocen los diferentes tipos de razonamiento, en el que producen ideas y estrategias para dar soluciones, a la vez, les ayude a evaluar a todo lo que se están enfrentando. Finalmente, el proceso reflexivo, ayuda a los alumnos a que no solo sean estratégicos, sino a reflexionar sobre su propio aprendizaje y sobre las cosas que desean, cómo llegar a obtener un resultado positivo, y para ello se reflexiona en buscar la manera de cómo llegar, qué estrategia utilizar, todo esto con todas las herramientas que ha aprendido y desde la reflexión.

## Capítulo 5. Conclusiones

En este capítulo se concluye la investigación que buscó conocer los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de Ciencias Naturales de los grados 10° y 11° del Liceo San José Oriental, en la ciudad de Bogotá. Después de un proceso riguroso de análisis de cada una de las categorías de investigación, tanto de forma cuantitativa como cualitativa (mixta), es preciso presentar las principales conclusiones acerca de los factores que obstaculizan el desarrollo de dichas competencias en estos estudiantes; las estrategias pedagógicas que potencian su capacidad metacognitiva en términos estratégicos, conscientes y autorreflexivos; así como como los aspectos metacognitivos de mayor incidencia en el favorecimiento de estas competencias científicas.

Así pues, se presenta en este capítulo la lista con los principales hallazgos de la investigación, se da correspondencia a los objetivos planteados y se responde a la pregunta problema, se plantean nuevas ideas y preguntas de investigación, se mencionan algunas limitaciones que se presentaron a lo largo de esta investigación y se hacen algunas recomendaciones en la base de los resultados obtenidos.

### 5.1 Lista de hallazgos

A continuación, se presentan los principales hallazgos de la investigación:

- En cuanto a los factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes en el área de ciencias naturales, se evidenció en cuanto a los factores pedagógicos, que un factor determinante es la desmotivación por la ciencia, notándose

que se presenta por aspectos como no encontrar relación de los conceptos orientados desde las prácticas pedagógicas con el contexto real. De otro modo, se pudo hallar que, al no evaluar desde estas competencias científicas, es imposible identificar las dificultades y fortalezas de cada estudiante cuando se enfrenta a la resolución del problema, y es aquí cuando el estudiante no logra desarrollar la capacidad de potencializar las competencias requeridas para transformar su conocimiento, llevándolo a que sea significativo. Los resultados permitieron ver que otro obstáculo es el no desarrollo de estrategias de alfabetización científica, lo que dificulta la apropiación de contenidos y el desarrollo de habilidades y actitudes relacionadas con las ciencias naturales. Ahora bien, se reconoció que otro factor pedagógico es la falta de organización de los contenidos, saturación de temas, falta de diseño y currículo descontextualizado.

- Por otro lado, los factores sociales identificados que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas en estos estudiantes radican inicialmente en la falta de acompañamiento familiar, pues no se genera un seguimiento al estudiante y donde se obtienen resultados académicos poco exitosos. No se puede dejar de lado, el difícil acceso a los recursos tecnológicos, instrumentos y materiales con los que deberían trabajar los estudiantes para desarrollar sus habilidades de carácter científico. Un obstáculo más identificado, es cuando se minimiza la importancia de las ciencias para el contexto social. Finalmente, se pudo evidenciar que las debilidades socioemocionales entorpecen el desarrollo de dichas competencias, pues se requiere de procesos de interacción y relación permanente con otros, ya que el aprendizaje de las ciencias naturales demanda un trabajo

importante en equipo; es así que, se requiere de una capacidad importante del manejo de las emociones.

- Sobre los factores contextuales que obstaculizan el desarrollo de dichas competencias, se obtuvo, en primer lugar, que la falta de organización y adecuación de ambientes de aprendizaje fuera de la institución educativa, entorpece el desarrollo de habilidades de construcción de conocimiento científico, pues no se establecen sitios apropiados para la interacción con los problemas de naturaleza científica y tecnológica; en segundo lugar, la falta de iniciativa en los diferentes actores del contexto para fomentar una cultura de aprecio por las ciencias, pues es notorio que estos estudiante no desarrollen una cultura científica y tecnológica que los lleve a observar y aprenden temáticas relacionadas con las ciencias; en tercer lugar, se pudo establecer que los estudiantes no participan en espacios de investigación, clubes de ciencias, donde el rol es de investigador científico, y donde se hace necesario usar lo aprendido; y en cuarto lugar, es preciso indicar que en esta población de estudio hay limitaciones importantes en términos socioeconómicos que impiden el acceso a la tecnología y a espacios y eventos de desarrollo científico.
- En cuanto a las estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales, los resultados permitieron evidenciar estrategias tan importantes como: la explicación detallada y problematización por medio de preguntas, donde se genera un diálogo entre pares por medio de preguntas problematizadoras, que conllevan al estudiante a tener un rol activo de tipo investigativo y autónomo. Por supuesto, esta institución aplica la estrategia pedagógica de retroalimentación permanente de tipo personalizada, a partir de las necesidades individuales de cada estudiante y de manera

oportuna; naturalmente esto ha permitido que los educandos sean conscientes de sus debilidades y fortalezas mediante el uso de la autoevaluación constante de sus conocimientos científicos. Notablemente, al abordar temáticas relacionadas con el contexto en el que viven los estudiantes, se promueve un aprendizaje dinámico, que va de la mano con la observación, experimentación y motivación para el desarrollo metacognitivo. En última medida, las rutinas del pensamiento y de conexiones, como estrategias pedagógicas usadas en ciencias, permiten una relación de los conocimientos vistos con los nuevos, haciendo uso comprensivo del conocimiento científico a la hora de describir fenómenos.

- Dentro de los ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias naturales, nos encontramos con diferentes hallazgos, dentro de esta investigación. Es importante resaltar, el uso del laboratorio con equipos y suministros para el estudio de los fenómenos a partir de la experimentación, para que los estudiantes puedan relacionar la teoría y la práctica; esto hace que la experiencia de aprendizaje sea más profunda ya que al contar con insumos de calidad, hace que se empoderen de manera más activa frente a su aprendizaje en esta área de las ciencias naturales. A la vez, se identifica que los estudiantes pueden ampliar su conocimiento y autonomía por medio de las TIC, ya que pueden gestionar sus propios recursos tecnológicos y desarrollar procesos metacognitivos que se sustentan en el “aprender a aprender”; la interacción con este tipo de herramientas en todos los procesos de indagación científica, hace que desarrollen habilidades de conciencia metacognitiva en procesos tan importantes como organización, planificación estratégica, monitoreo, autorreflexión y automotivación; la virtualidad y las TIC abren la

puerta a distintos espacios de exploración de las ciencias, como es el caso de páginas web, simuladores de laboratorio, chats, bibliotecas, foros, entre otros.

Para los estudiantes, es importante poder hacer parte activa de la creación de nuevos ambientes de aprendizaje científico; participar en el diseño de sus propios espacios de aprendizaje, hace que reconozcan de una mejor manera sus propios procesos, mecanismos, instrumentos y metodologías de aprendizaje, algo que contribuye a un mayor empoderamiento estratégico y automotivación. Sumando a toda esta dinámica de la enseñanza, también es importante que los alumnos puedan aprender en espacios abiertos, que puedan tener contacto directo con la naturaleza y los contextos en los que viven, puesto que ahí podrán relacionar lo aprendido y utilizarlo en la resolución de problemas.

- Al centrarnos en los procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes, después de implementar estrategias y ambientes de aprendizaje para potenciar dichos procesos; en cuanto a los procesos metacognitivos estratégicos, los resultados evidenciaron que estos estudiantes objeto de estudio desarrollaron procesos de autogestión del conocimiento que les permitió identificar con más claridad sus metas de aprendizaje y, a partir de allí, gestionar recursos y metodologías que les permita anticipar la comprensión de diferentes contenidos propios del área de ciencias naturales y del desarrollo de habilidades científicas.

Se pudo evidenciar capacidad de autonomía en la gestión y uso de estrategias de aprendizaje que les permite discriminar, seleccionar y clasificar los contenidos; fue notoria la capacidad de autonomía en la indagación científica a través de los sitios web. De otro modo, el trabajo cooperativo se hizo evidente, ya que lograron desarrollar

sinergias de trabajo en equipo para el logro de objetivos de aprendizaje en común, notándose de manera especial que asumieron roles e integraron sus habilidades investigativas y de apropiación de los recursos tecnológicos para el descubrimiento de nuevos conocimientos. Finalmente, se evidenciaron competencias en su pensamiento estratégico, notándose que de manera estratégica vinculan lo ya aprendido con su contexto real, algo que les motiva y empodera más sobre su aprendizaje en esta área del conocimiento.

- En cuanto a los procesos de conciencia metacognitiva para el desarrollo de las competencias científicas, se pudo evidenciar la interiorización de los contenidos por parte de los estudiantes objeto de estudio, en cuanto a su importancia para su aprendizaje, para su cotidianidad y para su contexto social; también, el reconocimiento consciente de la aplicación de sus conocimientos científicos para la resolución de problemáticas propias del contexto en el que viven e interactúan; esto les permite reconocer que las ciencias naturales son fundamentales para su vida social y la transformación de su entorno, notándose que todo esto conlleva a que se favorezca su capacidad de razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación y utilización de información científica. De otro modo, se hizo evidente el desarrollo de procesos de autoevaluación objetiva y consciente, haciendo análisis crítico y reflexivo sobre sus capacidades y habilidades científicas, determinando con claridad fortalezas, así como las falencias en las cuales deben enfocar sus esfuerzos para lograr generar cambios positivos en sus maneras de aprender en este campo.

- Dentro de los procesos metacognitivos autorreflexivos en estos estudiantes objeto de estudio, se obtuvo como los más representativos el desarrollo de ejercicios de autoevaluación permanente de las habilidades y competencias científicas, así como de las metodologías usadas y maneras de enfrentar el proceso de aprendizaje, especialmente en aspectos como la experimentación, la argumentación, la formulación de hipótesis y el desarrollo de un espíritu indagativo. También, la reorientación de su proceso académico a partir de la autoevaluación objetiva y el monitoreo y supervisión sobre el cumplimiento de las metas de aprendizaje. Otro de los procesos evidenciados es la autorreflexión a partir del “ensayo y error”, puesto que, si se presentan errores deberán analizarlos y verlos como oportunidades para buscar nuevas estrategias de aprendizaje. Finalmente, otro de los procesos autorreflexivos evidenciados es la capacidad para reconocer la importancia de transversalizar el conocimiento, saber que sus competencias científicas dependen también de otros campos del saber, y que la integración de todos estos saberes potencia su espíritu indagativo.
- De acuerdo a los elementos de la metacognición evidenciados en el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes, frente a los procesos estratégicos, se observa un gran avance al lograr desarrollar la capacidad para autogestionar el conocimiento, el trabajo colaborativo y la autonomía, potenciando la indagación científica por medio de la descripción de fenómenos, formulando preguntas problema para llegar a su resolución, siendo estas las herramientas exitosas para aprender.
- Es preciso reconocer que los procesos conscientes que se obtuvieron como resultado, hacen referencia al desenvolvimiento del estudiante frente a la capacidad de autorregular,



monitorear y autoevaluar objetivamente sus propios procesos de aprendizaje, partiendo de la interiorización de las ciencias naturales y de su importancia y necesidad de adquirir las competencias científicas, para dar respuesta a problemáticas reales, activando la motivación y generando nuevos aprendizajes.

- Frente a los procesos reflexivos, el potenciamiento del pensamiento autocrítico y reflexivo, es fundamental para que el estudiante se capaz de autovalorar sus debilidades, habilidades y potencialidades, como investigadores en el contexto en el que se desarrolla, no obstante, por medio del ensayo y error se realiza la comprensión de las temáticas a aprender, identificando el proceso de su aprendizaje, lo cual genera una vinculación de otras áreas transversales que son fundamentales para desarrollar competencias científicas de manera integral.

## **5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación**

En cuanto al primer objetivo específico que buscó *Determinar los factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo*, se evidenció en cuanto a los factores pedagógicos, que la desmotivación por las ciencias es determinante para que no se desarrollen de manera efectiva habilidades científicas y no se despierte un espíritu investigativo en estos estudiantes objeto de estudio; algo que se relaciona con la práctica de los docentes, quienes son los llamados a activar procesos motivacionales en sus estudiantes a través de estrategias de aula realmente innovadoras y en las que el estudiante encuentre sentido a las ciencias naturales para su vida. De otro modo, se halló que el no evaluar desde las competencias impide que estos estudiantes las reconozcan con claridad y lo que dificulta los procesos autoevaluativos en

términos de reconocimiento de debilidades, habilidades y potencialidades. Se suma a esto un factor pedagógico como es la falta de procesos de alfabetización científica, lo que hace que no reconozcan lenguajes científicos y no puedan de manera efectiva reconocer los contenidos. Se obtuvo, además, que el currículo descontextualizado también se convierte en aspecto en contra en el desarrollo de dichas competencias, por falta de organización, saturación de temas, sin tener en cuenta el contexto.

En cuanto a los factores sociales, los resultados hicieron evidente la falta de acompañamiento por parte de la familia, algo que se constituye un aspecto fundamental en cualquier proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta que la relación entre padres, estudiantes y docentes conllevan a una comprensión mutua, con el propósito de educar y de impactar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes (Segovia, Martos y Domingo, 2010, p. 115). Al respecto, se relaciona también el desapego por el aprendizaje de las ciencias en el entorno familiar, en donde no se promueve su sentido para la vida del estudiante. Sumado a lo anterior, el difícil acceso a herramientas tecnológicas y materiales didácticos se constituye como otro de los factores sociales que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas, ya que muchas de las familias de los estudiantes carecen de recursos económicos; esto teniendo muy en cuenta esa relación ciencia/tecnología. Finalmente, otro de los factores sociales, según los resultados del estudio, son las carencias en cuanto al desarrollo de habilidades socioemocionales, teniendo en cuenta que, en el desarrollo de competencias científicas, se demandan habilidades de autocontrol emocional y sinergia para el trabajo en equipo; el estudiante investigador debe tener capacidad para manejar sus emociones, por ejemplo, ante la frustración por el error y en las relaciones con sus pares investigadores.

Respecto a los factores contextuales que impiden el desarrollo de las competencias científicas en estos estudiantes objeto de estudio, se destacan la falta de una cultura de organización y adecuación de ambientes de aprendizaje fuera de la institución educativa, en lo que deben hacer parte, tanto las familias como las mismas instituciones educativas y los organismos de orden local y nacional; también los estudiantes, quienes en estos grados últimos del bachillerato, ya están llamados a desarrollar procesos de autogestión del conocimiento. Se suma a esto la falta de iniciativa en todos estos actores mencionados, para fomentar un aprecio real por el aprendizaje de las ciencias, que permee a los estudiantes y active en ellos su interés por aprender. Los resultados permitieron ver, además, la falta de iniciativa por visitar, observar y aprender sobre temáticas científicas, por participar de diferentes espacios como eventos educativos, páginas científicas, entre otros; a esto se suma la baja participación en convocatorias de los eventos científicos; se pudo hallar que, si no se motiva a los estudiantes a hacer parte de estos espacios no se contribuye mucho a un espíritu indagativo.

De otro modo, en cuanto al objetivo que se propuso *Identificar y utilizar estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje que favorezcan de manera importante el desarrollo metacognitivo en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo*, se identificaron e implementaron estrategias como la explicación detallada y problematización por medio de preguntas, que permite un diálogo científico entre docente y estudiante; aquí el estudiante asume un rol más activo como investigador, lo que favorece su capacidad de autonomía y espíritu indagativo. Otra estrategia es la retroalimentación permanente a partir de las necesidades individuales, la cual se enfoca en las necesidades particulares de cada estudiante, haciendo una retroalimentación personalizada y oportuna; el docente identifica cuáles

son los vacíos que el estudiante tiene, y por medio de la retroalimentación ayuda a reforzar su aprendizaje; se evidenció que esta estrategia le permite al estudiante empoderarse más de su proceso y reconocer de manera más consciente sus debilidades y fortalezas; es este sentido, las competencias científicas en el área de las ciencias naturales demandan de procesos permanentes de retroalimentación y autoevaluación.

Se identificó e implementó, además, la estrategia de abordar temáticas relacionadas con el contexto, facilitando el acercamiento del educando a situaciones análogas a la de los científicos (Ruíz, 2007, p.52), donde el docente hace un abordaje de las temáticas en contexto, llevando a los estudiantes al reconocimiento y relación de contenidos con el entorno real en el que viven, para que puedan lograr un aprendizaje dinámico y en el que se sientan familiarizados. Se pudo evidenciar que al llevar a los estudiantes al contexto real es fundamental en el área de ciencias naturales, ya que esta área demanda de procesos importantes de observación y experimentación; todo esto se relaciona de manera importante con la motivación como un elemento importante al hablar de capacidad metacognitiva. También, se implementaron rutinas de pensamiento y conexiones, con la finalidad de visibilizar los movimientos de pensamiento de los estudiantes favoreciendo el aprendizaje (Pérez, et al. 2017, p. 3), lo que refresca su memoria y favorece el uso comprensivo del conocimiento enfocado a describir fenómenos.

De otro modo, en cuanto a los ambientes de aprendizaje, se hizo uso laboratorios dotados con equipos y suministros para la experimentación a partir de relación teoría/práctica, buscando que el estudiante regule su proceso de aprendizaje y se refleje en la práctica lo que reconoce en la teoría y así pueda profundizar y experimentar en los temas que se han propuesto. Se hizo uso, además de ambientes de aprendizaje con mediación TIC, buscando potenciar en estos estudiantes

objeto de estudio su capacidad de uso de los recursos tecnológicos, vinculando aspectos tan importantes como el autocontrol, organización, planificación y automotivación. En tal sentido, es preciso indicar que la virtualidad abre la puerta a distintos espacios de exploración de las ciencias, como es el caso de páginas web, simuladores de laboratorio, chats, bibliotecas, foros, entre otros, y es aquí en donde el estudiante requiere de una capacidad importante de autorregulación y de conciencia metacognitiva.

Asimismo, se pudo establecer que la creación de ambientes innovadores y creativos vinculando a los estudiantes en su diseño, favorece la motivación por el aprendizaje y la participación activa y protagónica en la construcción de conocimiento. Se pudo notar que, el hacer parte activa en el diseño de sus propios espacios de aprendizaje, hace que reconozcan de una mejor manera sus propios procesos, mecanismos, instrumentos y metodologías de aprendizaje: esto se traduce en empoderamiento estratégico y automotivación. Otro de los hallazgos en relación a los ambientes favorables a los procesos metacognitivos en estos estudiantes en relación al desarrollo de competencias científicas, es el aprendizaje en espacios abiertos de contacto directo con la naturaleza. Se pudo hallar que los espacios abiertos permiten a los estudiantes el desarrollo de sus competencias científicas en el área de ciencias naturales, ya que se generan relaciones con el contexto y apropiación de las problemáticas de su alrededor (naturaleza, patio, etc.), aplicando operaciones mentales de comprensión científica que conllevan a su resolución. Es preciso destacar que, para el aprendizaje de conceptos científicos, desarrollo de ideas claves, y en general temáticas de las ciencias naturales, es fundamental el aprendizaje en los espacios abiertos, ya que allí se dan auténticas experiencias de aprendizaje y descubrimiento (López, 2017, p. 3).

En relación con el objetivo de *Describir los procesos metacognitivos que se dan en el aprendizaje en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° de este centro educativo, y que favorecen de manera significativa el desarrollo de sus competencias científicas*, se identificaron procesos metacognitivos estratégicos, conscientes y autorreflexivos de gran relevancia. En cuanto a los procesos estratégicos se hizo evidente la autogestión del conocimiento, identificando y usando metodologías y herramientas que facilitan la comprensión de los distintos contenidos científicos, lo que les permite más espacio y tiempo para desarrollar acciones de organización y planificación de sus objetivos de aprendizaje. Los resultados permitieron evidenciar también, la capacidad de autonomía para obtener y filtrar contenidos fiables y de calidad a través de la web, logrando identificar bases de datos de revistas científicas y desarrollando habilidades para discriminar, seleccionar y clasificar los contenidos. De otro modo, se hizo evidente el trabajo cooperativo, evidenciándose que los estudiantes resuelven problemáticas a partir de la creación de grupos de investigación, en los que se generan roles específicos con el fin de que todos se articulen en un objetivo en común. Para terminar, otro de los procesos estratégicos evidenciados es la relación de los temas vistos con el contexto, permitiendo que el conocimiento sea flexible, envolviendo a los problemas de contexto, que provocan una conducta enfocada en la indagación para la búsqueda de soluciones y resultados, permitiendo diagnosticar, promover actitudes positivas hacia la ciencia y evaluar el conocimiento científico del educando (Ruiz, 2007, p.53).

En relación a los procesos conscientes, se hizo evidente la interiorización de los contenidos científicos y su importancia en términos de aplicabilidad en el contexto real, notándose que esto favorece su motivación y empoderamiento activo frente a su proceso de

aprendizaje, así como su capacidad de razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación y utilización de la información científica. Este proceso se evidencia cuando el estudiante se apropia de los conceptos de la ciencia desde la experiencia y reflexión de las temáticas de contexto basado en la descripción de fenómenos y uso del conocimiento científico; reconociendo que lo que está aprendiendo tiene completa relación con su cotidianidad, lo que a su vez se convierte en automotivación. Otro de los procesos conscientes evidenciados en estos estudiantes es la autoevaluación objetiva, notándose que cuando entran en una evaluación constante de sus habilidades científicas, logran un cambio significativo en su estructura conceptual. Si los estudiantes no son conscientes de las concepciones erróneas sobre los contenidos científicos, es mucho más complejo que busquen la manera para aclarar sus comprensiones frente a las ciencias (Osses y Jaramillo, 2010, p. 9).

En relación a los procesos autorreflexivos, se hizo evidente el monitoreo permanente y evaluación de los conocimientos, notándose el empoderamiento activo y el interés por desarrollar procesos de reconocimiento de debilidades y fortalezas en relación a sus competencias científicas, también de sus potencialidades que puede aprovechar para llevar a la práctica lo aprendido y contribuir a dar solución a las problemáticas de su entorno; al encontrarse con debilidades podrá vincular el conocimiento anterior con el nuevo. Se hizo evidente, además, el potenciamiento de la capacidad autorreflexiva por medio del ensayo y error, lo que muestra la importancia del aprendizaje en la práctica, como una sucesión de eventos que permiten una construcción de conocimiento a partir de la experimentación. Se obtuvo que otro de los procesos autorreflexivos es la capacidad para reconocer la importancia de las competencias transversales, donde los estudiantes asumen con claridad la necesidad de transversalizar el conocimiento,

sabiendo que sus competencias científicas dependen también de otros campos del saber, y que la integración de todos estos saberes potencia sus competencias científicas.

Finalmente, sobre el objetivo de *Hacer un análisis comparativo entre los grados 10° y 11° en relación a los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas*, Sobre los elementos de mayor incidencia de la metacognición en el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes, se obtuvo en cuenta a los procesos estratégicos que, al potenciar en ellos su capacidad estratégica para reconocer metodologías, a la vez, “se incorporan elementos implícitos que forman parte de procesamientos internos, como las creencias y las emociones, esto nos conduce a pensar en las estrategias de aprendizaje” (Calderón y Chiecher, 2012, p.5) por otro lado, también se utilizan herramientas y maneras efectivas de aprender, se logra que desarrollen habilidades de autogestión del conocimiento, como base de herramientas y técnicas que se diseñan para capturar, organizar, almacenar y preservar la información disponible de la información, facilitando la creación, la apropiación, y transformación de los nuevos conocimientos, desarrollando así habilidades para la toma de decisiones (Rangel, 2013, p.80)

En relación a los procesos de conciencia metacognitiva se obtuvo que, el reconocimiento e interiorización profunda sobre el la importancia y sentido del aprendizaje de las ciencias naturales y de la necesidad de adquirir competencias científicas para dar respuesta efectiva a los fenómenos y problemáticas del contexto real, hace que se active la motivación en estos estudiantes y se comprometan más por un aprendizaje verdaderamente significativo en esta área del conocimiento; además, que desarrollen capacidades de autorregulación, monitoreo y autoevaluación objetiva permanente de sus procesos de aprendizaje.



En cuanto a los procesos reflexivos, se hizo evidente que el potenciar el pensamiento autocrítico y reflexivo, se favorece de manera importante su capacidad de autovaloración de sus debilidades, habilidades y potencialidades, como investigadores; algo que les permite una resignificación permanente de sus maneras de aprender y una comprensión profunda de la importancia del aprendizaje a través del ensayo y error, y de vincular otras áreas transversales que son fundamentales para desarrollar competencias científicas de manera integral.

*¿Cuáles son los factores metacognitivos de mayor incidencia en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de Ciencias Naturales de los grados 10° y 11° del Liceo San José Oriental, de la ciudad de Bogotá?*

Por último, para dar respuesta a la pregunta problema, es importante primero recordar que la metacognición en este estudio se abordó en perspectiva de los procesos estratégicos, conscientes y autorreflexivos, fundamentales para el empoderamiento activo y autorregulación frente al aprendizaje. El tal sentido, en perspectiva de los factores metacognitivos estratégicos, se encontró que los de mayor incidencia en el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes de ciencias naturales de los grados 10° y 11° del Liceo San José Oriental, de la ciudad de Bogotá, se relacionan principalmente con la capacidad de autogestión del conocimiento para la resolución de problemas, el desarrollo de la autonomía en los procesos de indagación, el potenciamiento del trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades fenomenológicas en el contexto. Así pues, se hizo evidente que, al potenciar en estos estudiantes sus habilidades para reconocer metodologías, herramientas, mecanismos y rutas efectivas de aprendizaje, tanto para procesos individuales como colectivos; así como para generar ideas creativas y proactivas en los procesos de problematización e investigación en este campo del conocimiento; se logra que desarrollen capacidades para organizar, planificar, ejecutar, monitorear y evaluar, por tanto, los

estudiantes son capaces de gestionar su conocimiento, generando competencias sobre la competitividad que garantizan un buen desempeño y actuación en realidades y escenarios diversificados para reproducir acciones ya vividas en el aula transmitiendo sus experiencias a otros (Rangel, 2013, p.73).

De otro modo, en perspectiva de los procesos conscientes, que ayudan a “no solo mirar, comprender e incidir en las formas de aprendizaje del estudiante, sino también el ser consciente de la necesidad de las innovaciones pedagógicas para enfrentar los retos y exigencias de su contexto” (Vázquez, 2010, p.12) los resultados evidenciaron una relación importante entre la conciencia metacognitiva y el reconocimiento e interiorización de la importancia y sentido de las competencias científicas, el reconocimiento profundo de la relación de las temáticas con su contexto real, y la evaluación objetiva de los aprendizajes y dichas competencias. En este sentido, se obtuvo que, el reconocimiento e interiorización profunda sobre el la importancia y sentido del aprendizaje de las ciencias naturales y de la necesidad de adquirir competencias científicas para dar respuesta efectiva a los fenómenos y problemáticas del contexto real, hace que se active la motivación en estos estudiantes y se comprometan más por un aprendizaje verdaderamente significativo en esta área del conocimiento; además, que desarrollen capacidades de autorregulación, monitoreo y autoevaluación objetiva y permanente de sus procesos de aprendizaje. Esto genera en ellos apropiación del conocimiento de manera integral, permitiendo el desarrollo de habilidades en el reconocimiento del lenguaje científico y en la descripción de fenómenos propios del contexto real.

Por último, en perspectiva de los procesos reflexivos, se pudo notar una incidencia importante del potenciamiento de la capacidad reflexiva de estos estudiantes en el desarrollo de

sus habilidades de autoevaluación y monitoreo permanente del aprendizaje científico; en la capacidad de autovaloración permanente de debilidades, fortalezas y potencialidad en los procesos indagativos; en la capacidad de reconocimiento de la importancia del aprendizaje científico a partir del ensayo y el error; y en la interiorización de la importancia de la integración de las competencias transversales al aprendizaje científico. Así pues, al desarrollar estrategias que favorezcan la capacidad autorreflexiva, se contribuye a que estos estudiantes identifiquen con objetividad sus vacíos en el conocimiento, pero también sus habilidades y potencialidades científicas; algo que, sin duda, les permite emprender acciones de resignificación de sus maneras de aprender en esta área de las ciencias naturales. Por ello, desde la reflexión se fomenta una actitud de búsqueda y cuestionamientos, y reconociendo la complejidad de las cosas, pero a la misma vez dando una solución a las problemáticas (Olate y Castillo, 2016, p. 4).

### **5.3 Generación de nuevas ideas**

Una investigación importante en este campo del conocimiento y en esta población de estudio, bien puede ser sobre la relación entre la inteligencia emocional y el desarrollo de habilidades científicas, ya que los estudiantes tienden a vivir situaciones de estrés, frustración y conflictos con sus pares para el trabajo en equipo. El potenciar en ellos la inteligencia emocional podría tener efectos significativos en procesos tan importantes como el desarrollo de habilidades socioemocionales en la interacción y construcción de conocimiento de manera colaborativa y capacidad de reconocimiento de las emociones para poder reorientar sus pensamientos y conductas hacia el logro de sus objetivos de aprendizaje.

Otra idea de investigación puede vincular la motivación y la autoeficacia en el desarrollo de habilidades científicas, buscando esa relación de estos dos componentes fundamentales de la

autorregulación del aprendizaje, con un aprendizaje realmente significativo en el campo de las ciencias naturales. Por un lado, la motivación como la fuerza que activa el deseo por aprender y desarrollar un espíritu indagativo; y, por otro lado, la autoeficacia como aspecto fundamental para plantear, organizar y ejecutar acciones encaminadas a un aprendizaje exitoso en este campo del conocimiento.

Como complemento a esta investigación, se debería trabajar en el planteamiento de una estrategia pedagógica, en la que se vinculen unos objetivos de aprendizaje orientados al potenciamiento de la capacidad metacognitiva en los estudiantes de educación media en el campo las ciencias naturales; vinculando unas metodologías, contenidos y actividades en la base de la capacidad estratégica, la conciencia metacognitiva y el pensamiento crítico y reflexivo.

#### **5.4 Nuevas preguntas de investigación**

A partir de las ideas expuestas en el punto anterior, se plantean los siguientes interrogantes: ¿Cuál es la relación entre la inteligencia emocional y el desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de educación media? ¿De qué manera la motivación y la autoeficacia como componentes esenciales de la autorregulación del aprendizaje contribuyen al desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de educación media? ¿Cómo estructurar una estrategia pedagógica con objetivos, metodologías, contenidos y actividades efectivas que contribuya al potenciamiento de la capacidad metacognitiva en el aprendizaje de las ciencias naturales?

#### **5.5 Limitantes**

Ante los instrumentos para la reelección de datos tales como la encuesta y focus group, los cuales se realizaron de manera presencial, con los cursos de 10° y 11°, se presentó una

problemática a nivel mundial referente a la pandemia y el confinamiento por el COVID-19, por tanto, se optó por aplicar las pruebas de manera virtual. La ventaja de realizar las pruebas de manera presencial, era la posibilidad de tener el acercamiento con los jóvenes para resolver dudas, la forma en cómo se llenaba la encuesta, el observar si todos realizan la encuesta. Frente a la aplicación del focus group, también se realizó por una plataforma virtual denominada Zoom, tal vez, al realizarlo de manera presencial, se podía compartir y discutir más ideas, sobre las preguntas realizadas.

## **5.6 Recomendaciones**

A los docentes de este plantel y en otros ámbitos educativos diferentes, se recomienda emplear estrategias para hacer visible el pensamiento, el aprendizaje y los procesos metacognitivos de los estudiantes, generando así una conciencia sobre lo que aprenden, cómo lo aprenden, reestructurando sus aprendizajes y brindando herramientas para monitorear las estrategias de éxito, mejorando así las debilidades. Además, es importante que, en la aplicación del currículo en ciencias naturales, se base en la indagación científica, lo cual genera el desarrollo de las habilidades y competencias científicas, llevando a los estudiantes a fomentar el razonamiento científico, la exploración, observación fenomenológica, desarrollo de conexiones, comunicación del saber científico y diseño y desarrollo de investigaciones en diferentes ambientes de aprendizaje.

Es importante dar continuidad a estos procesos teniendo ya claro los obstáculos que impiden el desarrollo de las competencias para futuras investigaciones, desarrollando más ampliamente los procesos metacognitivos.

## Bibliografía

- Alfaro, K. y Montero, E. (2013). Aplicación del modelo de Rasch, en el análisis psicométrico de una prueba de diagnóstico en matemática. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, Vol. 13, Nº. 1. Recuperado de [https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS\\_V13\\_N1\\_2012/RevistaDigital\\_Montero\\_V13\\_n1\\_2012/index.html](https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V13_N1_2012/RevistaDigital_Montero_V13_n1_2012/index.html)
- Alonzo, R., Valencia, M., Vargas, J. y Bolívar, N. (2015). Estrategias para el desarrollo de competencias en el aula, con enfoque socioformativo. *Boletín Redipe*, Vol. 4, Nº. 9 (pp. 77-85). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6232397>
- Álvarez, V., Ibis, M. (2009). Evaluar para contribuir a la autorregulación del aprendizaje. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, Vol. 7, Nº. 19 (pp. 1007-1030). Recuperado de <http://ojs.ual.es/ojs/index.php/EJREP/article/view/1362/1524>
- Alzate, O., Cadavid, V. y Montoya, D. (2018). Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales. *Revista Colombiana De Educación*, Vol. 1, Nº. 76 (pp. 117-141). Recuperado de <https://doi.org/10.17227/rce.num76-4188>
- Azpiazu, L., Esnaola, I., Ros, I. (2014). Factores contextuales y variables individuales en el ajuste escolar. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, Vol. 6, No. 1, (pp. 327-336). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349851790038>
- Bardales, K., Díaz, P., Jiménez, M., Terreros, M. y Valencia, L. (2006). *Psicología social: pasado, presente y futuro*. Universidad del Valle: Instituto de Psicología.
- Bolívar, A. (2011). *Las competencias básicas para la vida más transversales*. Buenas prácticas para su tratamiento en el centro educativo y en el aula. Guatemala: USAID y Ministerio de Educación. Recuperado de [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/pa00hwhgf.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pa00hwhgf.pdf)
- Busquets, T., Silva, M. y Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, Vol. 6, No. 42(ESPECIAL) (pp. 117-135). Recuperado de <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000300010>

- Caballero, A. y González M. (2018). Creatividad y rendimiento académico: un estudio de caso con alumnos de 4º curso de educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 78, No. 2 (pp. 77-95). Recuperado de: <https://rieoei.org/RIE/article/download/3203/3989/>
- Cabero, J., Piñero, R. y Reyes, M. (2018). Material educativo multimedia para el aumento de estrategias metacognitivas de comprensión lectora. *Perfiles Educativos*, Vol. 40, No. 159 (pp. 144-159). Recuperado de <https://idus.us.es/handle/11441/70259>
- Cambridge. (2019). *La metacognición describe los procesos por los cuales los alumnos planifican, monitorean, evalúan y modifican sus conductas de aprendizaje*. Reino Unido. Recuperado de <https://www.cambridgeinternational.org/Images/579620-metacognition-spanish-.pdf>
- Camilloni, A. (2017). La movilización de procesos metacognitivos en la formación de los conocimientos de los profesores. *Revista Entramados - Educación y Sociedad*, Vol. 4, No. 4 (pp. 17-32). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6223269.pdf>
- Carbajal, E. y Fernando, J. (2019). *Habilidades metacognitivas en los estudiantes del primer año de educación secundaria de la I.E.P.P (Tesis de Pregrado)*. Santa Rosa de Lima – Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Recuperado de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10843>
- Castro, S., Paternina, A. y Gutiérrez, M. (2014). Factores pedagógicos relacionados con el rendimiento académico en estudiantes de cinco instituciones educativas del distrito de Santa Marta, Colombia. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, Vol. 16, No. 2 (pp. 151-169). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80231541009>
- Calderón, L. y Chiecher, A. (2012). Estrategias de aprendizaje, ¿Procesos en construcción? Comparando el desempeño estratégico en educación secundaria y universitaria. *Revista actualidades investigativas en educación*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44723437011.pdf>
- Cerrón, A. y Pineda, M. (2016). Metacognición y pensamiento crítico en estudiantes de Lenguas, Literatura y Comunicación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. *Horizonte De La Ciencia*, Vol. 6, No. 11 (pp. 179-189). Recuperado de: <http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/332>

- Chávez, J. (2018). Aprendizaje estratégico y metacognición. Núm. 23 (2017): *Educación: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, Vol. 6, No. 23 (pp. 327-336). Recuperado de: <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/view/1174>
- Chávez, N. (2018). Aprendizaje estratégico y Metacognición. *Revista Unife*, Vol. 1, No. 10 (pp. 91-99). Recuperado de: <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/download/1174/1119/>
- Chona, G., et al. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Revista TEA Ediciones*, Vol. 20, No. 159 (pp.62-79). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/315113999\\_Que\\_competencias\\_cientificas\\_promovemos\\_en\\_el\\_aula](https://www.researchgate.net/publication/315113999_Que_competencias_cientificas_promovemos_en_el_aula)
- Coronado, M. y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, Vol. 1, No 23 (pp. 38-53). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/853/85344718009.pdf>
- Coronado, M., y Miyashiro, N. (2019). Estrategias de aprendizaje autónomo en la comprensión lectora de estudiantes de secundaria. *Propósitos y Representaciones*, Vol. 7, No. 2 (pp.134-146). Recuperado de <http://dx.doi.org.ezproxy.uniminuto.edu/10.20511/pyr2019.v7n2.276>
- Creswell, J. (2013). *Diseño de la Investigación cualitativa , cuantitativa , y mezclado Método Enfoques* SAGE Publications.
- Cubides, E., Romero, Y., Guzmán H. y Roa, P. (2011). El club de ciencias basado en la interdisciplinariedad y el aprendizaje significativo como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas. *Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, Vol. 4, No. 6 (pp.131-144). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/304551169\\_El\\_club\\_de\\_ciencias\\_basado\\_en\\_la\\_interdisciplinariedad\\_y\\_el\\_aprendizaje\\_significativo\\_como\\_estrategia\\_pedagogica\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_competencias\\_cientificas](https://www.researchgate.net/publication/304551169_El_club_de_ciencias_basado_en_la_interdisciplinariedad_y_el_aprendizaje_significativo_como_estrategia_pedagogica_para_el_desarrollo_de_competencias_cientificas)
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. Departamento de Investigación en Educación Médica. *Investigación educación*, Vol.2, No.7 (pp.162-167). Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000300009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009)



- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid, España: Editorial Morata, S. L.  
Recuperado de: <https://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>
- Espinosa, E., González, D. y Hernández, L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, Vol. 12 No. 1 (pp.266-281).  
Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v12n1/v12n1a18.pdf>
- Fabbi, M. y Farela, P. (2013). *Conocimiento metacognitivo y procesos reflexivos. V Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XX Jornadas de Investigación. Noveno Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. Buenos Aires: Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires.
- Fabro, A., et al. (2016). Análisis de las prácticas de enseñanza de ciencias naturales de alumnos residentes del profesorado de educación primaria de la provincia de santa fe, argentina. *Uni-pluri/versidad*, Vol. 16, No. 1 (pp. 64-75). Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1872227720?accountid=48797>
- Fandos, M. (2003). *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje (Tesis Doctoral)*. Tarragona España: Universitat Rovira I Virgili. Recuperado de [https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8909/Etesis\\_1.pdf?sequence=5](https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf?sequence=5)
- Fernández, M. (2015). Evaluación de los ambientes mixtos de aprendizaje desde la perspectiva del estudiante. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, Vol. 12, No. 1 (pp. 1-14). Recuperado de [http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/624/1/2014\\_Evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20ambientes%20mixtos%20de%20aprendizaje%20desde%20la%20perspectiva%20del%20estudiante.pdf](http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/624/1/2014_Evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20ambientes%20mixtos%20de%20aprendizaje%20desde%20la%20perspectiva%20del%20estudiante.pdf)
- Flavell, J. (1986). *Experiencias metacognitivas en la resolución de problemas*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gaeta, M. y Cavazos, J. (2016). Relación entre tiempo de estudio, autorregulación del aprendizaje y desempeño académico en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, Vol. 23 No. 1 (pp. 142-166). Recuperado de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-53082016000200142&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-53082016000200142&lng=es&tlng=es).

- García, A. (2011). «¿Qué he comprendido? ¿qué sigo sin entender?»: promoviendo la autorreflexión en clase de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 9, No. 2 (pp. 231-240). Recuperado de <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/14731/4-214-GarciaCarmona.pdf?sequence=6>
- García, C. (2019). Inteligencia y educación emocional, ¿qué aportan? *UNIR Revista*, Vol. 1, No. 2, (pp. 1-10). Recuperado de <https://www.unir.net/salud/revista/noticias/inteligencia-y-educacion-emocional-que-aportan/549204437812/>
- García, P., y García, M. (2018). Creatividad y Rendimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 78, No. 2 (pp. 77-95). Recuperado de <https://doi.org/10.35362/rie7823203>
- García, T. (2005). *El muestreo en investigaciones cuantitativas*. Recuperado de: [https://202021.aulasuniminuto.edu.co/pluginfile.php/21316/mod\\_resource/content/1/Garc%C3%ADa%2C%20T.%20%28s.f.%29%20Poblaci%C3%B3n%20y%20muestras%20cuantitativas.pdf](https://202021.aulasuniminuto.edu.co/pluginfile.php/21316/mod_resource/content/1/Garc%C3%ADa%2C%20T.%20%28s.f.%29%20Poblaci%C3%B3n%20y%20muestras%20cuantitativas.pdf)
- García, T., Cueli, M., Rodríguez, C., Krawec, J. y González, P. (2015). Conocimiento y habilidades metacognitivas en estudiantes con un enfoque profundo de aprendizaje. Evidencias en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Psicodidáctica*. Vol. 20, No. 2, (pp. 209-226). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17541412001>
- Gaxiola, J. y González, S. (2019). Apoyo percibido, resiliencia, metas y aprendizaje autorregulado en bachilleres. *Revista electrónica de investigación educativa*, Vol. 21, No. 8 (pp. 1-10). Recuperado de <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/1983>
- Gómez, M. (2016). *Alfabetización científica en la escuela: propuesta de una nueva metodología*. Europa. Recuperado de <http://www.csicenlaescuela.csic.es/scilit/pdf/guides/alfab-cientifica-nueva-metodologia.pdf>
- González, A. (2001). Autorregulación del aprendizaje; una difícil tarea. *Iber Psicología*, Vol. 6, No. 2 (pp. 1-25). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/28059660\\_Autorregulacion\\_del\\_aprendizaje\\_una\\_dificil\\_tarea](https://www.researchgate.net/publication/28059660_Autorregulacion_del_aprendizaje_una_dificil_tarea)

- Gregori-Giralt, E. y Menéndez-Varela, J. (2015). La percepción de los estudiantes de bellas artes sobre lo aprendido en un entorno de aprendizaje basado en problemas. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, Vol. 20, No. 65 (pp. 481-506). Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1699089638?accountid=48797>
- Guerra, S., Campo, M., y Palomino, M. (2017). Aulas virtuales para el aprendizaje reflexivo de la biología. *SciELO Analytics*, Vol. 13, No. 3 (pp. 371-383). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-29552017000300007&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552017000300007&lng=es&nrm=iso). ISSN 2077-2955.
- Guilera, J. (2015). Procesos metacognitivos y comprensión lectora: ¿Cuáles influyen y cómo? *Metelex* Vol. 1, No. 1 (pp. 1-10). Recuperado de <https://mentelex.com/procesos-metacognitivos/>
- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las “Competencias Científicas”? Foro Educativo Nacional. Universidad Nacional. Bogotá, Colombia. Recuperado de [http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES\\_DE\\_CARRERA/I\\_REUNION\\_DE\\_DIRECTORES\\_DE\\_CARRERA/ba37e1\\_QUE%20SON%20LAS%20COMPETENCIAS%20CIENTIFICAS%20-%20C.A.%20Hernandez.PDF](http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES_DE_CARRERA/I_REUNION_DE_DIRECTORES_DE_CARRERA/ba37e1_QUE%20SON%20LAS%20COMPETENCIAS%20CIENTIFICAS%20-%20C.A.%20Hernandez.PDF)
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta edición, México. Editorial Mc Graw Hill Education
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education.
- Herrera, P. y Moreno, E. (2017). Autoeficacia académica y rendimiento escolar: un estudio metodológico y correlacional en escolares. *ReiDoCrea*, Vol. 6 No. 14 (pp. 156-169). Recuperado de <https://www.ugr.es/~reidocrea/6-14.pdf>
- Hinojosa, J. y Sanmartí, N. (2015). La autorregulación metacognitiva como medio para facilitar la transferencia en mecánica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 12, núm. 2 (pp. 249-263). Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2919>

- Huemura, S. (2018). Programa para mejorar la inteligencia emocional y correlacionarla con el rendimiento académico en estudiantes de primero de secundaria. *Revista Ciencia Y Tecnología*, Vol. 14, No. 2 (pp. 101-113). Recuperado de <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/2043>
- ICFES. (2018). Saber 11. Publicación del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Bogotá, Colombia. Retomado de:  
<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/177687/Guia+de+orientacion-saber-11-2018-2.pdf/adfd98fa-d3fc-9645-2cab-fad562caffff>
- Jaramillo M., Sandra M. y Osses B., Sonia. (2010). *Competencias Básicas: Procesos metacognitivos en el currículum de ciencias naturales a nivel de educación general básica*. Congreso Ibero Americano de Educación. Buenos Aires, República de Argentina. Recuperado de [https://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICAS/RLE2604\\_Jaramillo.pdf](https://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICAS/RLE2604_Jaramillo.pdf)
- Jiménez H. Luis A. (2015). *Desarrollo metacognitivo enfocado en procesos de monitoreo y control en estudiantes de secundaria técnica empleando el modelo de resolución de problemas en una perspectiva de investigación (Tesis de Doctorado)*. Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás. Recuperada de:  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/3450/Jimenezluis2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lobato, C. (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. Madrid: Alianza Editorial.
- López, I. (2017). Aprendizaje en ambientes naturales. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, Vol. 4, No. 7 (pp. 1-13). Recuperado de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/633/679>
- Lozano, C., y Lozano, P. (2016). Metacognición y pensamiento crítico en estudiantes de Lenguas, Literatura y Comunicación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. *Horizonte de la Ciencia*, Vol. 6, No. 11 (pp. 179-189). Recuperado de <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2016.11.239>
- Maldonado, M., Tamayo, O., Cadavid, V. y Montoya, D. (2019). Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales.

- Revista Colombiana de Educación*, Vol. 1, No 76 (pp. 117-141). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n76/0120-3916-rcde-76-117.pdf>
- Malhotra, Naresh. (2004). *Investigación de mercados: una orientación aplicada*. Upper Saddle River (NJ): Pearson Education.
- Mariscal, A. López, A. y España, E. (2016). Diseño de actividades para el desarrollo de competencias científicas. Utilización del marco de PISA en un contexto relacionado con la salud. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 14, No 1 (pp. 38-53). Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3004/3009>
- Martínez, J. (2011). MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. *Revista Silogismo*, Vol. 1, No 8 (pp. 1-43). Recuperado de <https://view.joomag.com/fundamentos-de-la-inv-cualitativa/0383671001446244687?page=12>
- Montenegro, I. (2010): Preguntas cognitivas y metacognitivas en el proceso de aprendizaje. Influencia de preguntas cognitivas y metacognitivas en comprensión conceptual y en habilidad para resolver problemas en ciencias. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*. Vol. 1, No 11 (pp. 1-12). Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/5602>
- Montero, E. y De la Morena Taboada, M. (2015). Analizando el autoconcepto y la imagen: aplicación del mapa mental a la construcción de la marca personal. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, Vol 1, No 2 (pp. 396-424). Recuperado de <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/opcion/article/view/20398>
- Moreno, W. y Velázquez, M. (2017). Estrategia Didáctica para Desarrollar el Pensamiento Crítico. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, Vol 15, No 2 (pp. 53-78). Recuperado de <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.2.003>
- Muchiut, A., et al. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol 78, No 1, (pp. 205-219). Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/download/3193/3996/>
- Nieda, J. Macedo, B (1997). *Un Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 años*. Santiago: OEI - UNESCO. Recuperado de: <https://www.oei.es/historico/oeivirt/curricie/index.html>

- Nieto, J., Fonseca, F., Shardin, L. y Cadenillas, V. (2019). Estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la autonomía de los estudiantes de secundaria. *Propósitos y Representaciones*, Vol 7, No 2 (pp. 415-439). Recuperado de <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.290>
- Núñez, L., Novoa, P., Majo, R. y Salvatierra, A. (2019). Los mapas mentales como estrategia en el desarrollo de la inteligencia exitosa en estudiantes de secundaria. *Propósitos y Representaciones*, Vol 7, No 1 (pp. 59-82). Recuperado de <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.263>
- Nussbaum, M. (2010). La crisis silenciosa, el futuro de la democracia y el cultivo de la humanidad. *Signo y Pensamiento*, Vol 30, No 58 (pp. 328-331). Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-48232011000100021](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48232011000100021)
- Olate, J., Castillo, S. (2016). Desarrollo de procesos reflexivos desde la percepción de estudiantes de enfermería. *Revista psicológica de Chile*. Vol. 25, No 2 (pp. 1-18). Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/81648427.pdf>
- Olaya y Ramírez 2015, Tras las huellas del aprendizaje significativo, lo alternativo y la innovación en el saber y la práctica pedagógica. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, Vol 13, No 2 (pp. 117-125). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1053/105344265012.pdf>
- Ortega, C., Passailaigue, R. Febles, A., Estrada, V. (2017). El desarrollo de competencias científicas desde los programas de posgrado REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, Vol 18, No 11 (pp. 1-16). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574007.pdf>
- Ortiz Rivera, G. y Cervantes Coronado, M. L. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Panorama*, Vol 9, No 17 (pp. 10-23). Recuperado de <https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/download/788/578>
- Ossa, C., Figueroa, I. y Rodríguez, F. (2016). La metacognición institucional como herramienta para mejorar la gestión de la convivencia escolar. *Actualidades Investigativas en Educación*, Vol 16, No 3 (pp. 1-19). Recuperado de <https://doi.org/10.15517/aie.v16i3.25962>
- Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos*, Vol 34, No 1 (pp. 187-197). Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v34n1/art11.pdf>

- Peña, C. y Cosi, E. (2017). Relación entre las habilidades de pensamiento crítico y creativo y el aprendizaje autónomo en estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas. *Pesquimat*, Vol. 20, No 2 (pp. 37-4). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15381/pes.v20i2.13965>
- Pereira P., Zulay. 2011. Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, Vol 15, No 1 (pp. 15-29). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/782/78228464006.pdf>
- Pérez, E., Masullo, M., Cativa, F. y Ibáñez, F. (2017). El pensamiento en las clases de ciencias: dispositivo de compromiso, comprensión y autonomía. Congreso CLABES VII, Córdoba, Argentina. Recuperado de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1574>
- Pérez, M, y Telleria, M. (2012). Las TIC en la educación: nuevos ambientes de aprendizaje para la interacción educativa. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, Vol 1, No 18 (pp. 83-112). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65226271002>
- Quiroga, M., González, E., Cafena, D. y Merino, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile. *Educación y Educadores*, Vol 17, No 2 (pp. 237-253). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/834/83432362002.pdf>
- Rangel, A. (2000). Metacognición: autogestión del conocimiento para los estudiantes de la Universidad del Zulia. *Serbiluz*, Vol. 29, No 71 (pp. 70-89). Recuperado de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/19567/19529>
- Reyes, F. y Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, Vol 23, No 4 (pp. 415-421). Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2012000400002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002&lng=es&tlng=es)
- Rivas, M. (2008). Procesos cognitivos y aprendizaje significativo. Madrid, España. Recuperado de <http://www.deposoft.com.ar/repo/publicaciones/A9R6652.pdf>
- Rivera, L., Gutiérrez, M., Contreras, A. y Fernández, B. (2015). Estrategias para el desarrollo de competencias en el aula, con enfoque socioformativo. *Boletín Redipe*, 4(9), 77-85. Vol 4, No 9 (pp. 77-85). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6232397>

- Rodríguez, H. (2014). *Ambientes de aprendizaje*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México. Retomado de: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n4/e1.html#refe0>
- Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, Vol. 3, No. 2 (pp. 41-60). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>
- Sáiz, M. y Pérez M. (2016). Autorregulación y mejora del autoconocimiento en resolución de problemas. *Psicología desde el Caribe*, Vol 33, No 1 (pp. 14-30). Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/6572/8076>
- Sánchez, A., Castaño, O. y Tamayo, Ó. (2015). La argumentación metacognitiva en el aula de ciencias/Metacognitive argumentation in the science classroom/A argumentação metacognitiva nas aulas de ciencias. *Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, Vol 13, No 2 (pp. 1153-1168). Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1708884227?accountid=48797>
- Segovia, D. Martos, M. Domingo, L (2010). Colaboración Familia-Escuela en España. *Retos y Realidades*, Vol 9, No 18 (pp. 111-133). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2431/243119055008.pdf>
- Solbes, J., Montserrat, R. y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, Vol 1, No 21 (pp. 91-117). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2475999.pdf>
- Solórzano M., Yelena D., (2017). Aprendizaje autónomo y competencias. *Revista Científica Dominio de las ciencias*, Vol 3, No (Especial) (pp. 241-253). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5907382.pdf>
- Stringer, M. (1999). Un enfoque centrado en soluciones. Birmingham. Questions Publishing Company.
- Torres A., Mora, G., Garzón, V., Ceballos, B. y Nedis, E. (2015). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, Vol 14, No 1 (pp. 187-215). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4453237.pdf>.



- Valenzuela, A. (2019). ¿Qué hay de nuevo en la metacognición? Revisión del concepto, sus componentes y términos afines. *Educ. Pesqui*, Vol 45, No 1 (pp. 1-20). Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ep/v45/1517-9702-ep-45-e187571.pdf>
- Vallejo, S. (2014). *Las competencias científicas en la política educativa colombiana: Privilegio de la perspectiva parcial al estudiar su ensamblaje desde los Estudios Sociales de la Ciencia (Tesis de Maestría)*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/41978/1/848098.2014.pdf>
- Vivas García, M. (2003). La educación emocional: conceptos fundamentales. *Revista Universitaria de Investigación*, 5. Vol 4, No 2, (pp. 1-22). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/410/41040202.pdf>
- Valbuena, P. (2017). *El trabajo por proyectos para implementar rutinas de pensamiento (Trabajo de Grado)*. Bilbao, España. Recuperado de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4950/VALBUENA%20LIA%C3%91O%2C%20M%20PALOMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vázquez, F. (2010). Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>
- Zapata, R., Gerardo, J. y Canet, M. (2008). Propuesta metodológica para la construcción de escalas de medición a partir de una aplicación empírica. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, Vol 8, No 2 (pp. 1-26). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713044004.pdf>
- Zimmerman, B. y Martínez, M. (1986). Desarrollo de una entrevista estructurada para evaluar el uso de estrategias de aprendizaje autorregulado por parte de los estudiantes. *Revista estadounidense de investigación educativa*, Vol 23, No 4 (pp. 614-628). Recuperado de <https://doi.org/10.3102/00028312023004614>.

## Anexos

### Anexo A. Consentimientos informados

#### LICEO SAN JOSE ORIENTAL

Inscripción No. 3.598. Licencia No. 5.466/95 Básica Primaria Aprobación No. 12.657/95  
 Básica Secundaria Orientación Comercial Lic. No. 3513/01 Reconocim. Oficial No. 7520/98  
 Media Vocacional Licencia No. 1476/95. Reconocimiento Oficial No. 7520/98  
 Calle 41 A Sur No. 12 A-75 E. Tel: 362 46 63 Bogotá, D.C.  
 DANE: 311001040362 NIT.: 030 054 381

#### LA SECRETARIA ACADÉMICA

Con relación a su solicitud de apoyo para realizar el estudio mixto del Proyecto de Investigación Educativa para el Desarrollo de las Competencias Científicas, para trabajar con grado décimo y once, manifestamos nuestra conformidad y satisfacción de poder colaborar con la aplicación del Proyecto de Maestría en Educación de los estudiantes IVÁN DARÍO MONTENEGRO y MARISOL TORRES RODRÍGUEZ de la Universidad UNIMINUTO DE DIOS.

Muchas gracias por su interés en trabajar con la Institución, D.C. a los 2 días del mes de Abril de 2020.

  
 ANA PATRICIA CASTILLO B.  
 Secretaria Académica  
 Tel: 3624663 Ext. 101

## Anexo B. Instrumentos



Esta encuesta se compone de tres grandes categorías, de las cuales surgen diferentes preguntas que son “únicamente” para estudiantes. Al inicio se encuentran los nombres de cada categoría. **Primero:** Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales. Dentro de esta primera categoría hay un **Instrumento tipo inventario**, para obtener más información de los estudiantes.

**Segundo:** Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales. **Tercero:** Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas.

### Maestría en Educación. Encuesta a Estudiantes

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_ Curso. \_\_\_\_\_

**“Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales”**

“Lea atentamente y explique su respuesta.”

1. ¿Cuáles cree usted que son esas prácticas en los docentes que no favorecen mucho el desarrollo de competencias científicas en el estudiante?
2. ¿Qué tipo de metodologías aplicadas por los docentes son las menos favorables al desarrollo de las - competencias científicas- de ciencias naturales?
3. ¿Qué ambientes pedagógicos son los que menos ayudan a tener un mejor desarrollo de las competencias en las clases de ciencias?
4. ¿Qué situaciones en su entorno social cree usted no le permiten un buen desarrollo en su aprendizaje de las ciencias naturales?
5. ¿Considera usted que el entorno familiar incide en que no se tenga un buen desempeño en el área de las ciencias naturales?
6. ¿De qué manera el contexto en el que se vive incide en que no se tenga un buen desempeño en el área de las ciencias naturales?
7. ¿Cree usted que los temas aprendidos de las clases de ciencias naturales influyen en
8. ¿Es difícil entender el contexto científico con los conceptos vistos en la clase de ciencias naturales?

Explique su respuesta:

9. ¿Las clases se hacen más agradables cuando solo se desarrollan teorías, conceptos y el docente es solo quien interviene con sus explicaciones? Si \_\_\_ No\_\_\_

10. ¿Es más divertido que en las clases de ciencias naturales se apliquen y desarrollen las teorías, los conceptos y prácticas de laboratorio con talleres dirigidos por el docente y participación de los estudiantes? Si \_\_\_ No\_\_\_

11. ¿Le gustaría identificar y saber cuáles son las ventajas de trabajar con las competencias científicas de ciencias naturales? Si \_\_\_ No\_\_\_

12. ¿En la entrega de informes académicos, se hace evidente su desempeño según las competencias científicas en el área de ciencias naturales?

13. ¿Cree que es necesario identificar las competencias científicas en la cual tu desempeño es alto, para luego reconocer que se debe mejorar para lograr mejores resultados?

Estrategia #2

**Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo  
en el área de ciencias naturales**

14. ¿En qué tipo de actividades en el área de ciencias naturales, usted logra mayores niveles de concentración?

15. ¿Cuáles son los espacios físicos y virtuales en los que usted logra mejores niveles de concentración en la clase de ciencias naturales?

16. ¿Qué hace el profesor, que usted cree le enseña a ser más cuidadoso frente a su aprendizaje en ciencias naturales?

17. ¿Qué estrategias usa el profesor de ciencias naturales para que usted sea más autónomo frente al aprendizaje?
18. ¿En qué tipo de espacios relacionados con la clase de ciencias naturales, usted cree que tiene mayor autonomía y autocontrol frente a su aprendizaje?
19. ¿Qué hace el docente, que usted cree aporta para que viva de manera más consciente el aprendizaje de las ciencias naturales?
20. ¿Qué tipo de temas hacen que usted se sienta más motivado por el aprendizaje de las ciencias naturales?
21. ¿Qué métodos de autoevaluación propuestos por el profesor hace que sea más autorreflexivo frente al aprendizaje de las ciencias naturales?
22. ¿Cuáles son las estrategias de evaluación que usa el docente de Ciencias Naturales?

### **Categoría #3**

#### **Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas**

Lea atentamente cada una de las siguientes interrogantes y justifique su respuesta.

23. ¿Cuál es la manera que usa para estudiar nuevos conceptos o temáticas de la clase?
24. ¿Cómo relaciona las nuevas temáticas con los temas vistos en la clase?
25. ¿Cómo organiza los temas que el docente evaluará al final del periodo?
26. ¿Qué estrategias utilizas para estudiar una nueva temática?
27. ¿Cómo planeas el momento en el cual debes estudiar para la clase?
28. ¿Qué recursos utilizas cuando aún no has comprendido el tema que se dio en la clase?

29. ¿Cuáles son las estrategias de evaluación que te ayudan a validar que realmente aprendiste?

30. ¿Qué acciones te caracterizan como un buen estudiante en la clase de Ciencias Naturales?

31. ¿Qué hace para tener un mayor autocontrol frente a su aprendizaje de las ciencias naturales?

32. ¿Qué hace para tener mayor conciencia frente a lo que aprende en el área de ciencias naturales?

### **ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A DOCENTES**

En este documento se pide amablemente se revise la entrevista **Semiestructurada** “únicamente” para docentes la cual consta de 12 preguntas.

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para adoptar el título de Magíster, sobre el Desarrollo de las Competencias Científicas, en el área de las Ciencias Naturales. El objetivo de esta entrevista es conocer los factores **metacognitivos** de mayor incidencia en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de Ciencias Naturales.

**Nombre del docente** \_\_\_\_\_ **Curso.** \_\_\_\_\_

**Metacognición y desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales.**

1. ¿Qué factores pedagógicos obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales?

2. ¿Qué factores sociales obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales?

3. ¿Qué factores contextuales obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales?

4. ¿Cuáles cree usted que son esas prácticas de enseñanza que se dan dentro del aula que no favorecen al desarrollo de competencias científicas en el estudiante?

5. ¿Cuáles son las situaciones en el entorno social que no le permiten un buen desarrollo de aprendizaje a sus estudiantes de ciencias naturales?

6. ¿Qué tipo de estrategias pedagógicas son las más favorables al desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales?

7. ¿Qué tipo de estrategias pedagógicas son las más favorables al desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales?

8. ¿Qué tipo de metodologías considera usted no favorecen mucho el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes en el área de ciencias naturales?

9. ¿Qué procesos estratégicos frente al desarrollo de competencias científicas evidencian en sus estudiantes de ciencias naturales?

10. ¿Qué procesos de aprendizaje consciente evidencian en sus estudiantes de ciencias naturales y que favorecen de manera importante su desarrollo de competencias científicas?

11. ¿Qué procesos autorreflexivos frente al desarrollo de competencias científicas evidencian en sus estudiantes de ciencias naturales?



12. ¿De qué manera el desarrollo de la capacidad metacognitiva incide en el potenciamiento del desarrollo de competencias científicas?

### **Anexo C. Validación de instrumentos**

## **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

---

### **IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN**

---

#### **Estimado Validador:**

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitar su inapreciable colaboración como experto para validar el cuestionario anexo, el cual será aplicado a: estudiantes de los cursos 10° y 11° de Liceo San José Oriental, en la ciudad de Bogotá, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **Propuesta de Investigación Educativa para el Desarrollo de las Competencias Científicas.**

esto con el objeto de presentarla como requisito para obtener el título de Licenciado Maestría en Educación.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

### Estudiantes

#### JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

##### INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

1

PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Item	E	B	M	X	C	
1				X			Creo que la pregunta no es clara para un estudiante, el estudiante conoce ¿qué y cuáles son las competencias científicas? ¿El estudiante tiene claridad de lo que es una práctica docente y podrá articularla con su intención de desarrollar competencias científicas? Sugiero: Qué actividades o estrategias metodológicas sugeridas por el docente en clase permiten/ayudan/contribuyen...
2					X		Creo que el anterior ítem solicita la misma información
3						X	La pregunta no es clara... además, ¿el estudiante reconoce un ambiente pedagógico?
4			X				

5					X	Se presupone que los estudiantes no tienen un buen desempeño en el área de ciencias sociales?
6					X	Aplica la misma recomendación de la pregunta anterior
7		X				Como influyen los temas
8					X	El estudiante reconoce ¿qué es un contexto científico?
9					X	La respuesta puede ser obvia... Pregunta simple
10					X	Iniciar la pregunta con es más divertido incide en la respuesta...
11		X				Yo quitaría la palabra identificar
12		X				
13			X			Puede ser ambigua la pregunta, revisarla
<b>Categoría #2</b>						
14		X				
15		X				
16		X				
17		X				
18		X				
19		X				
20		X				
21		X				
22		X				
<b>Categoría #3</b>						
23					X	Qué estrategia o mecanismo usa para...
24		X				
25			X			Los temas vistos en clase...
26		X				Es muy parecida a la 23
27				X		La pregunta no está bien construida...
28		X				Que otros recursos...
29					X	Interesante pregunta, pero no sé si el estudiante puede comprenderla y así mismo responderla...
30					X	¿Qué es ser un buen estudiante de clase?
31					X	Cambiar el concepto autocontrol por otro concepto menos ambiguo y alienante
32					X	Cambiar la pregunta, como, por ejemplo, ¿Qué tanto ha aprendido en el área de ciencias naturales?

## IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, William Harold Romero Neiza, titular de la Cédula de Ciudadanía  
 N° 79618093, de profesión Licenciado en Filosofía y  
Letras, ejerciendo actualmente como Director de  
Filosofía, en la Institución  
Uniminuto

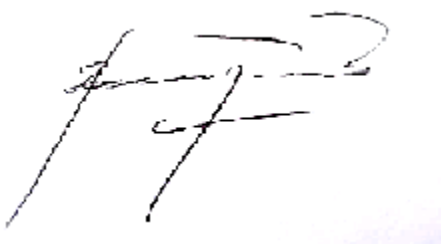
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación  
 del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal **(estudiantes)**  
**del Colegio Liceo San José oriental de Bogotá.** / En el otro documento **igual pero para/**  
**docentes que laboran en el colegio Liceo San José oriental de Bogotá**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes

apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems		X		
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems		X		
Claridad y precisión		X		
Pertinencia		X		

En Bogotá, a los 24 días del mes de Abril del 2020



**Docente.**

**JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

**E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar**

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

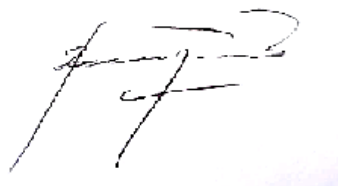


PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Ítem	E	B	M	X	C	
1			X				Es importante presentar una nota donde se pueda definir qué y cuáles son las competencias científicas para minimizar la ambigüedad, pues ¿Todos los docentes saben qué es una competencia científica?
2			X				Es importante presentar una nota donde se pueda definir qué y cuáles son las competencias científicas para minimizar la ambigüedad, pues ¿Todos los docentes saben qué es una competencia científica?
3			X				Es importante presentar una nota donde se pueda definir qué y cuáles son las competencias científicas para minimizar la ambigüedad, pues ¿Todos los docentes saben qué es una competencia científica?
4			X				
5			X				Cuando anuncian entorno social se refieren al aula de clase y/o institución? Determinar contexto
6			X				

7				X		Se repite la pregunta
8					X	Yo indagaría más por el tipo de estrategias metodológicas que favorecen el desarrollo de competencias científicas
9					X	La pregunta es ambigua, no es clara, definir ¿a qué se refieren con procesos estratégicos?
10					X	¿Qué son procesos de aprendizaje consciente?, acaso cuando se da un proceso de aprendizaje, ¿éste no es consciente?
11				X		Los profesores conocen a ¿qué se refieren con procesos autorreflexivos? Cambiaría la categoría "procesos autorreflexivos"
12				X		Propongo poner una nota que defina qué es la capacidad metacognitiva para minimizar la ambigüedad.

Nombre y Apellido: William Harold Romero Neisa

C.C.: 79618093 Firma: \_\_\_\_\_



## IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

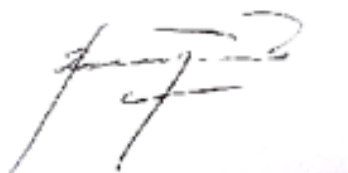
Yo, William Harold Romero Neiza, titular de la Cédula de Ciudadanía N.º 79618093, de profesión Licenciado en Filosofía y Letras, ejerciendo actualmente como Director Departamento de Filosofía, en la Institución Uniminuto

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems		X		
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems		X		
Claridad y precisión		X		
Pertinencia			X	

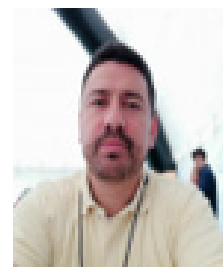
En Bogotá, a los 24 días del mes de Abril del 2020



## CURRÍCULO VITAE DE LOS EXPERTOS

### EXPERTO 1:

**Nombre completo:** WILLIAM HAROLD ROMERO  
**Cargo:** DIRECTOR DEPARTAMENTO DE FILOSOFÍA  
**Institución:** UNIMINUTO



### Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:

Doctorante en el Doctorado en Educación de la Universidad de La Salle, San José, Costa Rica; Maestría en Ciencia Política en la Universidad de los Andes; Magister en Educación con énfasis en Desarrollo Humano y Valores. Universidad Externado de Colombia; Especialización en Ética y Responsabilidad Social. UNIMINUTO; Licenciatura en Filosofía y Letras. Universidad de La Salle.

Docente en las áreas de humanidades (Filosofía, Teología, formación humana, etc).

Docente e investigador en Educación, Humanidades y Ciencias Sociales.



## Estudiantes.

### JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

#### INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

**E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar**

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.


PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Item	E	B	M	X	C	
							<b>Hay que borrar las comillas en el título y en la presentación de la encuesta. Ese tipo de entrecomillado se usa casi exclusivamente para citar textos.</b>
1				X			Quitaría "mucho". Ese adjetivo hace que sea más difícil la respuesta.
2				X			Es confuso el uso de guiones.
3				X			Eliminando "mejor" la pregunta se hace más clara.
4		X					
5		X					
6		X					
7				X			La pregunta está incompleta.
8		X					
9		X					
10		X					
11		X					
12		X					

13				X			Se usa 'usted' y 'tú' en la misma pregunta.
<b>Categoría #2</b>							
14		X					
15		X					
16		X					
17		X					
18		X					
19		X					
20		X					
21				X			Se usan con frecuencia palabras como "autocontrol" sin guion intermedio y aquí se usa "auto-evaluación". Recomendaría o bien que ninguna lleve guión o que todas lo hagan.
22		X					
<b>Categoría #3</b>							
23				X			Recomendaría cambiar "Cuál es la manera que usa" por un simple "Cómo".
24		X					
25		X					
26		X					
27				X			Se vuelve a utilizar aquí "tú", mientras que en casi todas las preguntas se usa "usted".
28				X			Otra vez "tú".
29				X			Otra vez "tú".
30				X			Otra vez "tú".
31		X					
32		X					

Nombre y Apellido:

INDALECIO GARCÍA DUEÑES

C.C.: 79951761



## IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, INDALECIO GARCÍA DUEÑES, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 79951761, de profesión FILÓSOFO, ejerciendo actualmente como DOCTORANDO, en la Institución UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

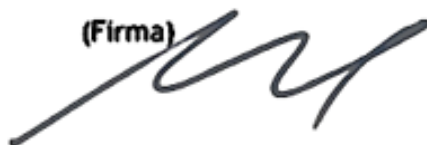
Hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal (estudiantes) del Colegio Liceo San José oriental de Bogotá.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Items			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Salamanca, a los 04 días del mes de abril de 2020

**(Firma)**



### JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

#### INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.



PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Item	E	B	M	X	C	
1		X					
2		X					
3				X			No es claro a qué se hace referencia con "factores contextuales", si ya se ha preguntado por "factores sociales" y "factores pedagógicos".
4		X					
5		X					
6						X	Es la misma pregunta 7.
7						X	Es la misma pregunta 6.
8		X					
9				X			Es ambigua lo que se quiere decir con "evidencian". ¿Qué es lo que se evidencia? Falta un complemento al verbo.
10				X			Misma crítica al verbo "evidenciar".
11				X			Misma crítica al verbo "evidenciar".
12		X					

Nombre y Apellido:

INDALECIO GARCÍA DUEÑES

(Firma)

C.C.: 79951761

**IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, INDALECIO GARCÍA DUEÑES, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 79951761, de profesión FILÓSOFO, ejerciendo actualmente como DOCTORANDO, en la Institución UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal (docentes) que labora en el Colegio Liceo San José oriental de Bogotá.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.



	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Items			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Salamanca, a los 04 días del mes de abril de 2020

(Firma)

**IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL****CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, INDALECIO GARCÍA DUEÑES, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 79951761, de profesión FILÓSOFO, ejerciendo actualmente como DOCTORANDO, en la Institución UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal (estudiantes) del Colegio Liceo San José oriental de Bogotá.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Salamanca, a los 04 días del mes de abril de 2020

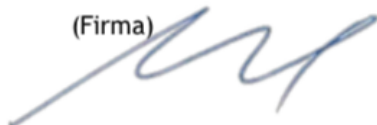
(Firma)



**Nombre y Apellido:**

**INDALECIO GARCÍA DUEÑES**

(Firma)



**C.C.: 79951761**

## IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, INDALECIO GARCÍA DUEÑES, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 79951761, de profesión FILÓSOFO, ejerciendo actualmente como DOCTORANDO, en la Institución UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

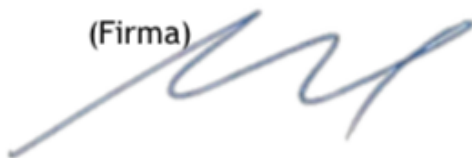
Hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal (estudiantes) del Colegio Liceo San José oriental de Bogotá.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	<b>DEFI CIENTE</b>	<b>ACEP TABLE</b>	<b>BUE NO</b>	<b>EXC ELENTE</b>
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Salamanca, a los 04 días del mes de abril de 2020

(Firma)



### CURRICULUM VITAE DE LOS EXPERTOS

#### EXPERTO 1:

**Nombre completo:** Indalecio García Duñes

**Cargo:** No aplica / Doctorando

**Institución:** Universidad de Salamanca



**Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:**

Soy magister en Filosofía de la Universidad de Salamanca. Estudié filosofía en la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente desarrollo mis estudios doctorales sobre la filosofía de Friedrich Nietzsche.

#### Informe prueba piloto.

Para la investigación y desarrollando de la tesis ‘Propuesta de Investigación Educativa para el Desarrollo de las Competencias Científicas’ se ha profundizado en la investigación que abarca como tema central la metacognición y las competencias científicas, de las



cuales se investiga y se busca las mejores herramientas para que los estudiantes puedan aprender al máximo las estrategias que les ayuden a mejorar en sus diferentes contextos.

Para tener obtener mayor información y ver cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes y para llevar dicho seguimiento se elaboraron unas preguntas. En principio se hace una prueba piloto con dos estudiantes, lo cual nos ayuda a verificar si las preguntas que estamos realizando son idóneas para continuar con la población y muestra que hemos elegido, que son estudiantes de los cursos décimo y once.

Esta prueba piloto la trabajamos con dos estudiantes, Santiago Cruz quien está en once y Johan Alexander Robayo que está cursando grado décimo, de la Institución Educativa Liceo San José Oriental, en la ciudad de Bogotá. Por otro lado, en la entrevista ‘Focus Group’ a Docentes, consta de 13 preguntas organizadas en 3 categorías, anteriormente mencionadas.

## **RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO A ESTUDIANTES.**

La encuesta tiene tres categorías, las cuales tienen sus respectivas preguntas y de las que se hablarán en cuestión de lo que logramos identificar en los dos estudiantes que nos apoyaron en esta prueba piloto.

### **Encuesta #1 (Categorías) Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales.**

A nivel general, podemos identificar que los dos estudiantes comprenden unas preguntas y otras al parecer no, puesto que sus respuestas no son profundas y son muy breves, son

concretas, pero no ahondan realmente en el problema o al parecer no reflexionan sobre lo que están respondiendo. En este caso y algo paradójico el estudiante de grado once es muy concreto, y el de décimo amplía más sus respuestas. Tal vez se esperaba que el estudiante de (11) en este primer momento sea más explicativo en sus respuestas. Por otro lado, se ven falencias a la hora de la explicación de sus respuestas. Finalmente, la parte de las competencias científicas logramos identificar que nos las manejan de la mejor manera, hay vacíos en los que se debe trabajar con profundidad.

### **Encuesta # 2 (Categorías) Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales.**

En esta segunda categoría, también se encuentra aspectos positivos, puesto que al momento de trabajar la metacognición se ve reflejado que al estudiante le agrada más, tener el control de las cosas, por ejemplo, en la pregunta 19 ¿En qué tipo de espacios relacionados con la clase de ciencias naturales, usted cree que tiene mayor autonomía y autocontrol frente a su aprendizaje? El estudiante se siente mejor en el laboratorio (grado once), el segundo cuando tiene dominio de los conceptos (grado décimo).

De igual manera se sigue reflejando el ser muy concreto en sus respuestas, pero en general se ve reflejado que les interesa diferentes temas sobre la clase de Ciencias Naturales e identifican cuando el docente es dinámico, deja talleres, y a la vez, afirman y dan su respuesta cuando les interesa un tema, por tanto, prestan atención y se interesan por aprender.

### **Encuesta #3 (Categorías). Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas.**

Finalmente, en esta categoría, tuvimos un pequeño percance al no corregir la opción de respuesta, dado que no colocamos la celda de respuesta escrita, lo cual nos impidió obtener cinco respuestas por parte de los estudiantes y las otras cinco sí lograron responderlas.

En esta parte de los procesos metacognitivos, logramos ver que no tienen muchas herramientas para poder aprender. La herramienta que más utilizan para investigar, reforzar los temas vistos siempre recurren a la internet, a la vez, repasan para que los temas no se les olvide.

### **RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO FOCUS GROUP (DOCENTES).**

En marzo de 2020 se lleva a cabo una prueba piloto, aplicando una entrevista a dos docentes del área de Ciencias Naturales del Liceo San José Oriental, cuyos resultados se presentan en este informe.

Para la primera categoría que se refiere a los factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales, donde la información recogida hace referencia de la pregunta 1 a la 5, donde primero se observa que hay claridad en la pregunta pues no hay dificultad en responder, segundo cuando se habla de competencias científicas no hubo intervención de alguno de los entrevistados para aclarar este concepto. Cuando se habla de los factores pedagógicos que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el estudiante, hacen referencia de las clases magistrales, las cuales no desarrollan las habilidades científicas, pues aclaran que solo se basan en conceptos y no en la aplicación de estos.

Al momento de hablar de los factores sociales obstaculizan el desarrollo de competencias científicas, hablan sobre los pocos ingresos económicos estipulados a la exploración y la investigación, pasando la ciencia a un segundo plano, mientras que al referirse a los factores contextuales obstaculizan el desarrollo de competencias científicas, se hace explícito la falta de apoyo para investigación, la falta de motivación hacia la ciencia, pues esta no se contextualiza, ni se aplica y no se le da la importancia en su diario vivir.

Las situaciones en el entorno social que no le permiten un buen desarrollo de aprendizaje a sus estudiantes, hace referencia al desconocimiento de los beneficios y de los aportes que pueden hacer las plantas, animales y otros seres vivos hacia la salud, pocos implementos para realizar una investigación y falta de acompañamiento de expertos para realizar procesos de capacitación y avance para mejorar nuestro campo de las ciencias naturales.

En la segunda categoría, sobre estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales, se habla sobre las estrategias pedagógicas son las más favorables al desarrollo metacognitivo en el área de ciencias naturales, donde se deja claro que es necesario que en las clases se apliquen y desarrollen conceptos, teorías y prácticas de laboratorio dirigidos por el docente, con la participación del estudiante, haciéndose didáctico y continuó creando conocimientos significativos, sin embargo al hablar de las metodologías que no favorecen el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes, se hace evidente la repetición de problemas no contextuales, trabajo individual, poca participación por parte del estudiante. }

Al identificar los procesos estratégicos frente al desarrollo de competencias científicas evidencian en sus estudiantes, se detectó el uso del trabajo colaborativo, pues estos explican que al

momento de delegar roles específicos se acercan al desarrollo de habilidades y competencias a la hora de enfrentarse con problemas de contexto.

En la tercera categoría, donde se le da importancia a los procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas, se identificó que los procesos de aprendizaje consciente que se evidencian en sus estudiantes de ciencias naturales y que favorecen de manera importante su desarrollo de competencias científicas, se evidencian cuando estos son capaces de enfrentarse a situaciones problemas, por medio de la motivación y evaluación formativa y continua, generando procesos autorreflexivos mediante la autoevaluación, coevaluación y retroalimentación de las actividades planeadas por los docentes. Las capacidades metacognitivas influyen en el potenciamiento del desarrollo de competencias científicas, cuando el estudiante es capaz de planear la estrategia a utilizar en cada situación problema, para luego determinar cómo emplearla, controlarla y evaluarla, para así detectar fortalezas y debilidades en el nuevo aprendizaje.

### **Conclusiones.**

Frente a las pruebas que se les realizaron a los estudiantes, nos lleva a reflexionar que se debe realizar algunos cambios en las pruebas que se realizará con la población y la muestra que ya tenemos identificada. Por otro lado, es claro que los estudiantes se confunden a la hora de abordar los conceptos de metacognición y competencias científicas.

Estas pruebas estaban pensadas hacerlas con en clase presencial en la clase de informática para que se realicen de forma electrónica, pero con la diferencia en que se iba a explicar cada concepto y el docente iba a estar atento a las inquietudes que los estudiantes o las dudas que presentarán en las diferentes preguntas.

Para la entrevista a docentes se evidencia que las preguntas están bien enfocadas, pues estas fueron comprendidas, sin embargo, les hace falta diferenciar entre estrategia, metodología y procesos metacognitivos.

### Evidencia.

1. ¿Cuáles cree usted que son esas prácticas en los docentes que no favorecen mucho el desarrollo de competencias científicas en el estudiante?  
2 respuestas

Todas favorecen

La verdad todas no sirven por los profesores se esfuerzan para que nosotros como estudiantes entendamos el tema que ellos nos traen

2. ¿Qué tipo de metodologías aplicadas por los docentes son las menos favorables al desarrollo de las - competencias científicas- de ciencias naturales?  
2 respuestas

Las prácticas

la verdad todas las metodologías de un profesor hacia un estudiantes son muy buena para nuestro aprendizaje de las competencias científicas

3. ¿Qué ambientes pedagógicos son los que menos ayudan a tener un mejor desarrollo de las competencias en las clases de ciencias?  
2 respuestas

Salón de clases comun

él ambiente que menos no ayuda a nosotros como estudiante es que estemos muy incómodos en un aula de clase

4. ¿Qué situaciones en su entorno social cree usted no le permiten un buen desarrollo en su aprendizaje de las ciencias naturales?

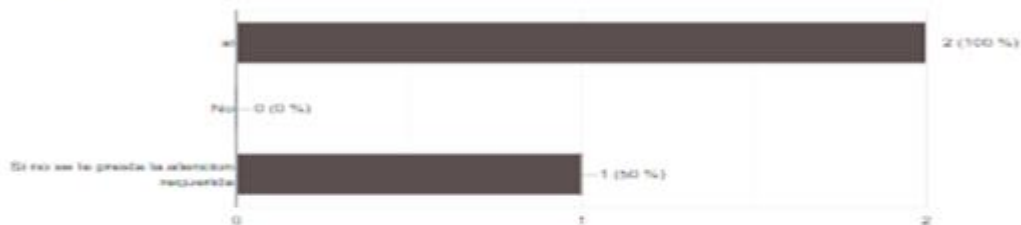
2 respuestas

La falta de materiales e instrumentos

la verdad yo creo que el desarrollo social no nos afecta a nosotros como estudiantes por que a nosotros los estudiantes debemos estas es concentrados con nuestro aprendizaje

6. ¿Considera usted que el entorno familiar incide en que no se tenga un buen desempeño en el área de las ciencias naturales? Si \_\_\_ No \_\_\_ Explique su respuesta en la casilla (OTRO)

2 respuestas



6. ¿De qué manera el contexto en el que se vive incide en que no se tenga un buen desempeño en el área de las ciencias naturales?

2 respuestas

En la parte de los instrumentos y ambientes de aprendizaje práctico

El contexto en el que un estudiante vive no tiene que ser impedimento para que un estudiante avance en su desempeño académico

7. ¿Cree usted que los temas aprendidos de las clases de ciencias naturales influyen en

2 respuestas

En la parte Teórica

los temas que nosotros aprendemos nos pueden servir demasiado para nuestra vida cotidiana

8. ¿Es difícil entender el contexto científico con los conceptos vistos en la clase de ciencias naturales? Si \_\_ No\_\_ Explique su respuesta en la casilla (OTRO)

2 respuestas



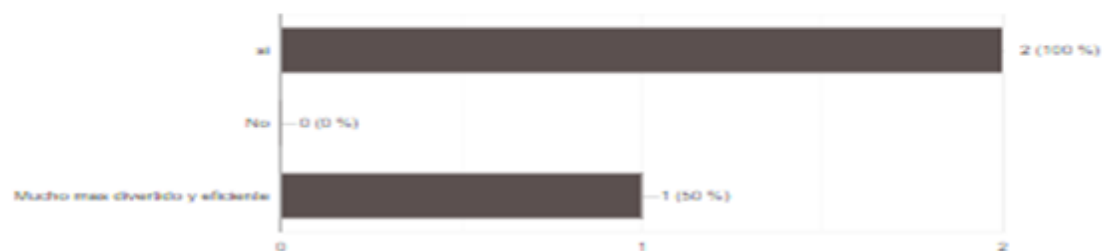
9. ¿Las clases se hacen más agradables cuando solo se desarrollan teorías, conceptos y el docente es solo quien interviene con sus explicaciones? Si \_\_ No\_\_ Explique su respuesta en la casilla (OTRO)

2 respuestas




10. ¿Es más divertido que en las clases de ciencias naturales se apliquen y desarrollen las teorías, los conceptos y prácticas de laboratorio con talleres dirigidos por el docente y participación de los estudiantes? Si \_\_ No\_\_ Explique su respuesta en la casilla (OTRO)

2 respuestas





Preguntas    Respuestas    

Total de puntos: 2

---

11. ¿Le gustaría identificar y saber cuáles son las ventajas de trabajar con las competencias científicas de ciencias naturales? Si \_\_\_ No \_\_\_ Explique su respuesta en la casilla (OTRO)

2 respuestas

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	2	100 %
No	0	0 %
Le ventajá se por que yo como estudiante...	1	50 %

---

12. ¿En la entrega de informes académicos, se hace evidente su desempeño según las competencias científicas en el área de ciencias naturales? Si \_\_\_ No \_\_\_ Explique su respuesta en la casilla (OTRO)

2 respuestas

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	1	50 %
No	1	50 %
Por que las evaluaciones son teóricas	1	50 %
Si por que el desempeño de un estudiante...	1	50 %

---

13. ¿Cree que es necesario identificar las competencias científicas en la cual tu desempeño es alto, para luego reconocer que se debe mejorar para lograr mejores resultados?


2 respuestas

Si

Si por que si nosotros nos fijamos que tenemos un desempeño muy alto en ciencias sabes que en las materias también puede ser lo mismo

---

14. ¿Con qué frecuencia de las siguientes estrategias pedagógicas son usadas por el docente de Ciencias Naturales durante las sesiones de clase? Marque con una X sólo una de las alternativas de cada ítem que se presenta a continuación. (El documento lo enviaremos a su correo en formato word, descargar y llenar las preguntas)

 [Ver carpeta](#)

0 respuestas

### Maestría en Educación. Encuesta # 2

Para las siguientes preguntas, leer atentamente y responder

15. ¿En qué tipo de actividades en el área de ciencias naturales, usted logra mayores niveles de concentración?

2 respuestas

La parte atomica

En la actividad que nos toca a nosotros como estudiantes encontrar que cantidad de neutrones ,protones ,electrones hay

16. ¿Cuáles son los espacios físicos y virtuales en los que usted logra mejores niveles de concentración en la clase de ciencias naturales?

2 respuestas

En el laboratorio

yo logro tener mayor concentración cuando me algún tema y que esta muy interesante

17. ¿Qué hace el profesor, que usted cree le enseña a ser más cuidadoso frente a su aprendizaje en ciencias naturales?

2 respuestas

Dinamicas

la verdad nos enseña que debemos por muchas atención por que en algún momento nos va a servir para nuestra vida cotidiana

18. ¿Qué estrategias usa el profesor de ciencias naturales para que usted sea más autónomo frente al aprendizaje?

2 respuestas

Talleres

la estrategia es que nosotros como estudiantes opinamos sobre el tema que tratamos para que nos queda decir que falta

19. ¿En qué tipo de espacios relacionados con la clase de ciencias naturales, usted cree que tiene mayor autonomía y autocontrol frente a su aprendizaje?

2 respuestas

En el laboratorio

en el momento que ya nos el tema y ya sabemos de que estas hablando con hay que solucionar lo problemas de ciencias

20. ¿Qué hace el docente, que usted cree aporta para que viva de manera más consciente el aprendizaje de las ciencias naturales?

2 respuestas

Talleres prácticos

Nos aporta demasiadas cosas por que por que están pendientes de que nosotros estemos aprendiendo el tema de la cual se esta trabajando

21. ¿Qué tipo de temas hacen que usted se sienta más motivado por el aprendizaje de las ciencias naturales?

2 respuestas

Todo lo relacionado al átomo

la verdad todos los temas me hacen que yo como estudiante me sienta motivado para poner atención

22. ¿Qué métodos de auto-evaluación propuestos por el profesor hace que sea más autorreflexivo frente al aprendizaje de las ciencias naturales?

2 respuestas

El primer concepto es el mío

es de que nosotros como estudiantes contemos lo que sabemos y hemos aprendido sobre el tema

23. ¿Cuáles son las estrategias de evaluación que usa el docente de Ciencias Naturales?

2 respuestas

Promedio

Pues el estudiante nos evalúan por la puntualidad el buen porte del uniforme

Maestría en Educación. Encuesta # 3

Lea atentamente cada una de las siguientes interrogantes y justifique su respuesta.

24. ¿Cuál es la manera que usa para estudiar nuevos conceptos o temáticas de la clase?

2 respuestas

Por Internet

Repasar los temas aprendidos para que no se nos olviden tan fácil

25. ¿Cómo relaciona las nuevas temáticas con los temas vistos en la clase?

2 respuestas



Opción 1

26. ¿Cómo organiza los temas que el docente evaluará al final del periodo?

2 respuestas



Opción 1

27. ¿Qué estrategias utilizas para estudiar una nueva temática?

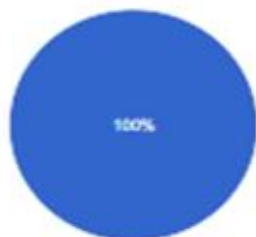
2 respuestas



● Opción 1

28. ¿Cómo planeas el momento en el cual debes estudiar para la clase?

2 respuestas



● Opción 1

29. ¿Qué recursos utilizas cuando aún no has comprendido el tema que se dio en la clase?

2 respuestas

El Internet

Mirar videos sobre el tema y preguntarle al profesor

30. ¿Cuáles son las estrategias de evaluación que te ayudan a validar que realmente aprendiste?

2 respuestas

La evaluación d eproyecto

las estrategia son que el profesor nos pregunte del tema

31. ¿Qué acciones te caracterizan como un buen estudiante en la clase de Ciencias Naturales?

2 respuestas

31. ¿Qué acciones te caracterizan como un buen estudiante en la clase de Ciencias Naturales?

2 respuestas

Aprobación de evaluaciones

El interés sobre la clase y estar concentrado

31. ¿Qué acciones te caracterizan como un buen estudiante en la clase de Ciencias Naturales?

2 respuestas

Aprobación de evaluación

El interés sobre la clase y estar concentrado

32. ¿Qué hace para tener un mayor autocontrol frente a su aprendizaje de las ciencias naturales?

2 respuestas



- Estudia e investiga por su propia cuenta
- No necesita estudiar porque comprende fácilmente los temas en clase
- Opción 1

33. ¿Qué hace para tener mayor conciencia frente a lo que aprende en el área de ciencias naturales?

2 respuestas



- Valora el esfuerzo que hacen sus padres para que pueda estudiar
- Va por obligación y no consciente de estudiar por compromiso
- Opción 1

**Anexo D. Evidencia de Campo.**

## Encuesta a Estudiantes.

Nombre del estudiante \*

\_\_\_\_\_ / 0

Santiago Cruz

Agregar comentarios individuales

Curso \*

\_\_\_\_\_ / 0

Once

Agregar comentarios individuales

Correo electrónico \*

\_\_\_\_\_ / 0

santy.cruzz@hotmail.com

Agregar comentarios individuales

✘ 1. ¿Cuáles cree usted que son esas prácticas en los docentes que no favorecen mucho el desarrollo de competencias científicas en el estudiante? \* \_\_\_\_\_ / 1

Todas favorecen

Agregar comentarios individuales

✘ 2. ¿Qué tipo de metodologías aplicadas por los docentes son las menos favorables al desarrollo de las - competencias científicas- de ciencias naturales? \* \_\_\_\_\_ / 1

Las prácticas

Agregar comentarios individuales

3. ¿Qué ambientes pedagógicos son los que menos ayudan a tener un mejor desarrollo de las competencias en las clases de ciencias? \* \_\_\_\_\_ / 0

Salón de clases comun



4. ¿Qué situaciones en su entorno social cree usted no le permiten un buen desarrollo en su aprendizaje de las ciencias naturales? \* \_\_\_\_\_ / 0

La falta de materiales e instrumentos

---

Agregar comentarios individuales

---

5. ¿Considera usted que el entorno familiar incide en que no se tenga un buen desempeño en el área de las ciencias naturales? Si \_\_\_ No\_\_\_ Explique su respuesta en la casilla (OTRO) \* \_\_\_\_\_ / 0

si

No

Otros: Si no se le presta la atencion requerida

---

Agregar comentarios individuales

Nombre del estudiante \*

\_\_\_\_\_ / 0

Mariana Garcia Calvo

Agregar comentarios individuales

Curso \*

\_\_\_\_\_ / 0

1002

Agregar comentarios individuales

Correo electrónico \*

\_\_\_\_\_ / 0

marianagarcia11271513@gmail.com

Agregar comentarios individuales

✘ 1. ¿Cuáles cree usted que son esas prácticas en los docentes que no favorecen mucho el desarrollo de \_\_\_\_\_ / competencias científicas en el estudiante? \*

no explican bien la clase y realizan directamente actividades algunos sin comprender cosas

Agregar comentarios individuales

✘ 2. ¿Qué tipo de metodologías aplicadas por los docentes son las menos favorables al desarrollo de las \_\_\_\_\_ / - competencias científicas- de ciencias naturales? \*

el método de calificación

Agregar comentarios individuales

3. ¿Qué ambientes pedagógicos son los que menos ayudan a tener un mejor desarrollo de las competencias \_\_\_\_\_ / en las clases de ciencias? \*

la practica

Agregar comentarios individuales

4. ¿Qué situaciones en su entorno social cree usted no le permiten un buen desarrollo en su aprendizaje de las ciencias naturales? \* \_\_\_\_\_ / 0

ninguna

Agregar comentarios individuales

5. ¿Considera usted que el entorno familiar incide en que no se tenga un buen desempeño en el área de las ciencias naturales? Si \_\_\_ No\_\_\_ Explique su respuesta en la casilla (OTRO) \* \_\_\_\_\_ / 0

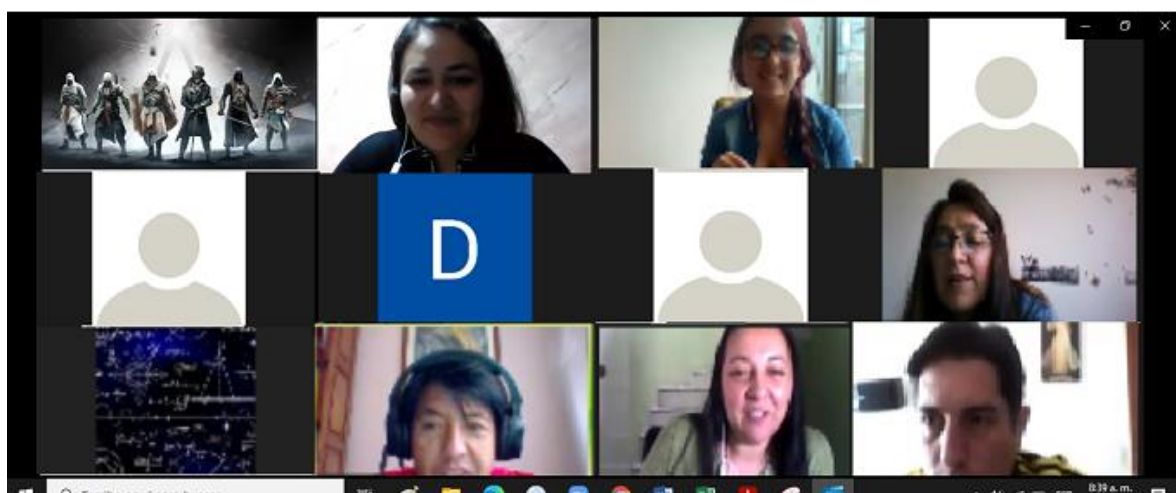
si

No

Otros: Cada quien hace lo posible sin la familia

Agregar comentarios individuales

### Entrevista Focus Group a Docentes



### Anexo E. Evidencia de sistematización Matrices.

#### Matriz de Resultados de Encuesta grado 10º

Maestría en Educación Encuesta (Respuestas)									
Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Formulario Complementos Ayuda <small>La última modificación se realizó hace unos segundos.</small>									
100%   \$ % .00 123   Predetermi...   10   B I T A									
	E	F	H	I	J	K	L	M	N
1	Nombre	Curso	1. ¿Cuáles cree usted que	2. ¿Qué tipo de metodol	3. ¿Qué ambientes peda	4. ¿Qué situaciones en s	5. ¿Considera usted que	6. ¿De qué manera el co	7. ¿Cree usted que los te
2	Johan alexander robayo	decimo	La verdad todas no sirve	La verdad todas las meto	el ambiente que menos r	la verdad yo creo que él	si	El contexto en él que un	los temas que nosotros a
5	Mariana Garcia Calvo	1002	no explican bien la clase	el método de calificación	la practica	ninguna	No. Cada quien hace lo	ninguna	el método de vida
7	Andres Felipe Rodríguez	1001	El exceso de trabajos sin	Talleres en poco tiempo	Talleres	El desorden en el aula	si	Los problemas familiares	Al momento de usar los t
9	JUAN DAVID GARCIA M	1002	demasiadas tareas y poc	ninguna todas son buen	ninguna	ninguna	No	en nada	algunas en diario vivir
10	Michelle Dayanna Millan	1001	hacer muchos quizzes o e	los experimentos ya se ar	hacer mas practicas y m	los compañeros de clase	No	vivimos en una ciudad er	aprender a cuidar la natu
12	Lina torres	10	La manera en que organ	La que me parece meno	No se	Tal vez que el estudiante	si	Ya que muchas veces lo	No se
13	Alejandro Aguilar	10	Exceso masivo de trabaj	Explicación y ejemplos	Un ambiente con mucho	Problemas familiares	si	Teniendo problemas se s	Si va a elegir una perfect
14	angie soto	1002	La mayoría de los trabaj	las guias que nos dejan		la distraccion y la descor	si	no se	el desarrollo de las activi
15	Lorena	1001	Falta de trabajos didácti	En lo personal. No tengo	Tenemos más teoría que	Que nadie le pone much	No. No ya que este es ur	Puesto que esta nos dist	para tener un conocimier
16	Santiago Tirjaca	1001	La falta de trabajos didá	mucha teoría y no aplic	un curso desordenado. y	la falta de interés por par	No. porque es muy apart	puesto que este nos disti	tu pensamiento y la man
17	Maria Fernanda Bustos	Décimo	La complejidad de algun	Falta de espacio para im	Falta de espacio y de inh	La complejidad y falta de	si	La falta de materiales y r	Todo, para desarrollar co
21	Jhonnatan Andres Fuent	1002	Creo que las prácticas q	Las metodologías que m	Yo creo que los ambiente	Yo creo que en el entorn	No	En el contexto que vivim	Las cosas que uno puedi
22	Carlos	1002	son las actividades en c	las actividades en casa	la casa ya que hay el int	que no hay zonas verdes	No. por que ellos me ayu	el contexto es importante	en el buen desarrollo cie
26	Emily charry hernandez	1002	Se maneja una parte teó	Partiendo de que piensa	La falta del conocimiento	No tener el apoyo para a	si. Por que los padres no	Por que no se maneja ur	Pregunta no entendible.
27	Karol Michel Diaz Rivera	1001	Dan mucha teoría más c	Más práctica que teoría	Estar en la aulas de clas	Falta de consenraión p	si	Ruido que es generado p	
29	Elena Suárez	1002	Que realizen solo clases	Las clases normales sol	Los desordenados	Desconcentración	si	Si vivo sin problemas ter	La vida diaria
30	Andrea valentina romero	1001	Envian tareas pero no h	No poder accederen este	Estudiar desde casa	No pueden ir al colegio	No	El internet es lento	La vida cotidiana

#### Matriz de Encuesta. Estudiantes grado 10º

Título de la matriz							
Título de la investigación							
Objetivo específico			Objetivo específico			Objetivo general	
investigación/ Factores que obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias			Estrategias pedagógicas y ambientes de aprendizaje para el desarrollo			Procesos metacognitivos para el desarrollo de competencias científicas	
Factores pedagógicos	Factores sociales	Factores contextuales	Tipos de estrategias pedagógicas para el desarrollo metacognitivo en el área de las ciencias Naturales.			Procesos conscientes para el desarrollo de competencias científicas	autorregulación del aprendizaje
		Hallazgos	Hallazgos	Hallazgos	Hallazgos	Hallazgos	Hallazgos
no explican bien la clase y realizan directamente actividades algunos sin comprender cosas	no les atrae a nosotros como estudiantes por que a nosotros los estudiantes debemos estar es concentrados con nuestro aprendizaje	Falta de recursos en mi casa y en el colegio, no están todos los materiales	En la actividad que nos toca a nosotros como estudiantes encontrar que cantidad de neuronas poseen, abstracción hay en las clases de biología		Mapas conceptuales y videos, enseñanzas de la profesora	Hacer todos los ejercicios y saber abstracción de los ejercicios que vienen	
El exceso de trabajo sin dar explicación previa	ninguna	si, es mejor saber que familias tiene el estudiante para así poder analizar y explicar al estudiante lo que nos entienda	yo luego tener mayor concentración cuando me asign temas, a que esta muy interesante	En cualquier lugar	Llegar a casa e investigar cosas referentes al tema	cumplir con mis obligaciones	
no explican bien la clase y realizan directamente actividades algunos sin comprender cosas	El desorden en el aula	Falta de dinero en mi casa, no tenemos para todos los animales	Que es un buen profesor por que influye lo que explica	En los espacios que mas tengo la mayor autonomía y autocontrol es al momento de realizar las actividades individuales	La manera que mas me gusta estudiar nuevos conceptos o temáticas es mirar los apuntes o mirar la guía a haber que dice del tema	Escuchar los temas que dice la profesora y no distraerme	
El exceso de trabajo sin dar explicación previa	los compañeros de clase que molestan y no dejan prestar atención	Falta de recursos	Explicar los temas de adelantamiento	en el salón En el laboratorio	viendo	Prestar atención	
demandas tareas a poco tiempo	Tal vez que el estudiante tenga problemas académica y el desarrollo en su aprendizaje	La vida cotidiana	haceremos participar a todos	En laboratorio	tomarmeme mas sobre el tema para aprender y entender mas fácil el tema	Mi capacidad	
hacer muchos quizzes o evaluaciones rápidas	Problemas familiares	Problemas en el barrio	nos ayuda en lo que necesitamos	En las evaluaciones	ver videos	Buscar más explicaciones	
La manera en que organizan sus clases, sería bueno socializarlas más	la distracción y la desconcentración	No tenemos todos los recursos y materiales	talleres	En el salón de laboratorio	investigar sobre el tema	Prestando atención a la clase	
Ejercicio excesivo de trabajos	Desconcentración	El colegio no cuenta con todo lo necesario para las clases y laboratorios	Cuando realizamos talleres o actividades	clase e internet	Investigar las cosas que no entendido o si no le preceda a la profesora	Poner cuidado al tema en el aula para después desarrollar las actividades del mismo	
Falta de trabajo didáctico	No, Cada quien hace lo posible en la familia		los de la investigación de animales dibujos etc	Los experimentos	Por medio de gráficos, mapas conceptuales y mentales	Hacer que las experiencias sean significativas y sean aplicadas a la realidad	
La complejidad de algunos temas	No, porque es muy aparte lo que sucede en mi casa y las cosas que aprendo en ciencias cursa así		no tengo espacios	en el salón	Explicando y colocando actividades		
Creo que las prácticas que los profesores hacen y no nos favorecen son esas que no podemos entender muy bien	No, por que creo me ayuda a solucionar las dudas algunas		Realizar experimentos, tener conciencia del tema y aprender cosas nuevas	el parque o donde haya naturaleza	viendo	Compromiso y dedicación.	
son las actividades en casa			Por medio de tareas, ejercicios y talleres	Trabajos en grupo	prestar atención, ver videos en casa	Estudiar los temas después de verlos	
Se maneja una parte teórica sin explicación y sin manejar un sistema didáctico		5085204		clase e internet	ver videos sobre el tema		
dan mucha teoría más que practica				clases didácticas	me pongo a investigar sobre el tema		
que realicen solo clases teóricas				colegio y comunidad	Talleres y evaluaciones		
Envían tareas pero no hacen practicas				Dinámicos			
Muchos trabajos en casa				en el salón En el laboratorio			
Las clases no son nada creativas				Solo escrito, un espacio de auto desarrollo por parte mía			
un curso desordenado, y falta de recursos							
No explican bien							

### Matriz de Resultados de Encuesta grado 11º

Maestría en Educación Encuesta (Respuestas)											
Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Formularios Complementos Ayuda La última modificación se realizó hace unos segundos.											
	E	F	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	Nombre	Curso	1. ¿Cuáles cree usted que	2. ¿Qué tipo de metodol	3. ¿Qué ambientes pedo	4. ¿Qué situaciones en s	5. ¿Considera usted que	6. ¿De qué manera el co	7. ¿Cree usted que los te	8. ¿Es difícil entender el	9. ¿Las clases
3	Santiago Cruz	Once	Todas favorecen	Las prácticas	Salón de clases comun	La falta de materiales e	si. Si no se le presta la	al En la parte de los instur	Teórica	si. Por que no podemos	No. Es mejor
4	Manuel Shamir Medina	1102	El desorden para entreg	En general por qué de n	El desorden de la docent	El estrés de hacer algo	si. No	No entendí no respond	Nada ya que el interés d	si. No	No
6	Natalia Hurtado	1102	Buscar más estrategias	Que expliquen mecanis	Que no hacen actividada	Las clases, sean más dir	si	La contaminación	En el entorno ambiental	No	si
8	Kevin Daniel Vargas tele	1102	Al explicar todo un tema	Las que son por tiempo	No tengo ningún problem	Muy alejados del tablero	No. No por que los es	La complejidad de las p	Mmm muy influyente si	si. Si por que la complej	No. No por q
11	Yordie Pardo	1102	No hemos implementado	Sería viable que nos hici	A Manera personal nues		Ninguna	No	Ninguno	Nuestro estilo de vida	si. No
18	Juñan DAVID SOSA GOM	1102	no tomar cuenta las id								
19	Nicolás Hernández	1102	Quias de texto sin practi	laboratorios y salones obs	la pobreza falta de tecn	si, en una familia donde	hay muchos niños q pem	en el buen desarrollo de	si, si por que la teoria no	No, no por qu	
20	Maria Fernanda Pelaez	1102	Actividades que no atrae	Que se haga virtual	Pues un ambiente tóxico	Nada, uno está listo para	No	Tal vez problemas famili	Nuestra vida cotidiana	No	si
23	Dylan Javier Rueda Muñi	1101	No dar ejemplos de lo q	Solo dar la teoría y no e	Los ambientes lentos y l	No. Ya que si se poseen p	De ninguna ya que el co	La química orgánica	No. Ya que se explica qu	No. Ya que al	
24	Karen Tatiana Castro	1102	Sinceramente creo que	Creo que ninguna pongu	oigo que las clases no	Los compañeros porque	No	De pronto en ocasiones a	Un futuro.	si. No	No
25			El poner trabajos para r	El aplicar solo la parte t	Un ambiente en el que h	La falta de herramientas	No	En la falta de herramient	La manera de ver y com	No	No
25											
	Maicol Rodriguez	1102	Las evaluaciones o quice	Passar a alguien que no q	Todos son buenos	El profesor	No	El contexto en el que se	No influyen en nada, se	si. No	No
28	Angie Lorena Clavijo	11	Enfocarse en los mismos	En la implementación d	La falta de materiales pa	La falta del adecuado es	No. Ya que se realiza la	En los constantes desaci	La vida cotidiana	si. Ya que se realiza una	si. Ya que a



## Anexo F. Currículum Vitae

**Nombre completo:** Iván Darío Montenegro Tello



**Detalles.**

Cll. 75 # 94-98 Bogotá  
300 216 27 97

Fecha/ lugar de nacimiento

02/05/1992

Pasto (Nariño)

### Perfil

Soy Profesional en Filosofía, de la corporación Universitaria Minuto de Dios - Uniminuto. Realicé un diplomado en Filosofía para niños con la Uniminuto. Actualmente desarrollo mis estudios en la Maestría en Educación.

**Nombre completo:** Marisol Torres Rodríguez



**Detalles.**

Cr. 35 # 51 A-11 Bogotá  
350 701 91 33

Fecha/ lugar de nacimiento  
19/12/1989 Bogotá

### Perfil

Soy Profesional en Química, de la Universidad Pedagógica Nacional. Realicé un diplomado en Diplomado en Uso de las TIC para la educación y creación de contenidos virtuales



y Diplomado en Pedagogía Conceptual. Actualmente desarrollo mis estudios en la Maestría en Educación.