

## **Autorregulación en el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en Instituciones Educativas de Básica Secundaria**

Self-regulation in the Learning of Natural Sciences in Basic Secondary Educational Institutions

Autoregolamentazione nell'apprendimento delle scienze naturali nelle istituzioni educative secondarie di base

### **Alexandra María Pantoja Fuentes**

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT)

[alexandrapantoja@umecit.edu.pa](mailto:alexandrapantoja@umecit.edu.pa)

Panamá - Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-1885-9978>;

### **Hernando Castro Garzón**

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT)

[hecastro@unillanos.edu.co](mailto:hecastro@unillanos.edu.co)

Panamá - Panamá

<https://orcid.org/0000-0003-1299-0489>

### **Resumen**

Este artículo muestra los resultados de investigación de una tesis doctoral intitulada Programa Metacognitivo para el Fortalecimiento de la Autorregulación en el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en Instituciones Educativas de Básica Secundaria del municipio Ciénaga de Oro, Córdoba, Colombia. Tuvo como propósito explicar cómo se insertará el mencionado programa en el proceso educativo, para la autorregulación en el aprendizaje de las ciencias naturales. Se fundamentó en los postulados de Ayala (2013), Bohórquez (2020), Medel et al. (2016), González, C. (2014), entre otros. Representa una producción intelectual enmarcada en el paradigma interpretativo con un diseño ajustado a la tradición de estudios fenomenológicos y la hermenéutica documental. La observación, el análisis documental y la entrevista a grupo focales, fueron aplicadas como técnicas para la recolección de información. Se confirmó la premisa formulada al inicio del estudio al determinar que en la autorregulación del aprendizaje de las ciencias naturales en instituciones educativas del municipio Ciénaga de Oro; Departamento Córdoba-Colombia intervienen aspectos cognitivos, motivacionales y de seguimiento. En promedio, más de 60% de los ítems analizados en relación al tema, en las instituciones estudiadas, requieren ser consolidados o fortalecidos. La entrada de información (67%) y los productos de conocimiento (76%) se posicionaron como los aspectos con mayor demanda de fortalecimiento. Entre los factores influyentes en la debilidad de los procesos antes mencionados destacan una carente mediación, expresada en la falta de autoconciencia, ausencia de motivación y poco autorreflexión por parte de los estudiantes. Los aspectos señalados en las tendencias teóricas sobre metacognición y autorregulación coinciden con la percepción de los expertos en orden a los elementos que deben ser considerados al

momento de formular un programa de estrategias metacognitivas para fortalecer el procesamiento de la información y su incorporación al sistema de representaciones mentales de los estudiantes.

**Palabras clave:** Metacognición, autorregulación, aprendizaje, Ciencias Naturales.

### Abstract

This article shows the research results of a doctoral thesis entitled Metacognitive Program for Strengthening Self-regulation in the Learning of Natural Sciences in Basic Secondary Educational Institutions of the Ciénaga de Oro municipality, Córdoba, Colombia. Its purpose was to explain how the aforementioned program will be inserted into the educational process, for self-regulation in the learning of natural sciences. It was based on the postulates of Ayala (2013), Bohórquez (2020), Medel et al. (2016), González, C. (2014), among others. It represents an intellectual production framed in the interpretive paradigm with a design adjusted to the tradition of phenomenological studies and documentary hermeneutics. Observation, documentary analysis and focus group interviews were applied as techniques for collecting information. The premise formulated at the beginning of the study was confirmed by determining that in the self-regulation of natural science learning in educational institutions of the Ciénaga de Oro municipality; Department of Córdoba–Colombia, cognitive, motivational and monitoring aspects intervene. On average, more than 60% of the items analyzed in relation to the topic, in the institutions studied, need to be consolidated or strengthened. Information entry (67%) and knowledge products (76%) were positioned as the aspects with the greatest demand for strengthening. Among the factors influencing the weakness of the aforementioned processes, a lack of mediation stands out, expressed in the lack of self-awareness, absence of motivation and little self-reflection on the part of the students. The aspects indicated in the theoretical trends on metacognition and self-regulation coincide with the perception of experts in order to the elements that must be considered when formulating a program of metacognitive strategies to strengthen the processing of information and its incorporation into the system of representations. mentality of the students.

**Keywords:** Metacognition, self-regulation, learning, Natural Sciences

### Riassunto

Questo articolo mostra i risultati della ricerca di una tesi di dottorato dal titolo Programma metacognitivo per il rafforzamento dell'autoregolamentazione nell'apprendimento delle scienze naturali negli istituti di istruzione secondaria di base del comune di Ciénaga de Oro, Córdoba, Colombia. Il suo scopo era quello di spiegare come il suddetto programma verrà inserito nel processo educativo, per l'autoregolamentazione nell'apprendimento delle scienze naturali. Si basava sui postulati di Ayala (2013), Bohórquez (2020), Medel et al. (2016), González, C. (2014), tra gli altri. Rappresenta una produzione intellettuale inquadrata nel paradigma interpretativo con un design adeguato alla tradizione degli studi

fenomenológicos e dell'ermeneutica documentaria. Come tecniche di raccolta delle informazioni sono state applicate l'osservazione, l'analisi documentale e le interviste di focus group. La premessa formulata all'inizio dello studio è stata confermata determinando quella nell'autoregolamentazione dell'apprendimento delle scienze naturali negli istituti scolastici del comune di Ciénaga de Oro; Dipartimento di Córdoba-Colombia, intervengono aspetti cognitivi, motivazionali e di monitoraggio. In media, più del 60% degli elementi analizzati in relazione al tema, nelle istituzioni studiate, necessitano di essere consolidati o rafforzati. L'immissione di informazioni (67%) e i prodotti della conoscenza (76%) si posizionano come gli aspetti con la maggiore richiesta di rafforzamento. Tra i fattori che influenzano la debolezza dei suddetti processi spicca la mancanza di mediazione, che si esprime nella mancanza di autoconsapevolezza, assenza di motivazione e scarsa autoriflessione da parte degli studenti. Gli aspetti indicati negli orientamenti teorici sulla metacognizione e l'autoregolazione coincidono con la percezione degli esperti in ordine agli elementi che devono essere considerati nel formulare un programma di strategie metacognitive per rafforzare l'elaborazione delle informazioni e la sua incorporazione nel sistema delle rappresentazioni. mentalità degli studenti.

**Parole chiave:** Metacognizione, autoregolamentazione, apprendimento, Scienze Naturali.

### Introducción

La educación es un área de estudio amplia que incluye diferentes elementos determinantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos elementos son necesarios para que los estudiantes aprendan sobre diferentes áreas del conocimiento, desarrollen habilidades para su etapa laboral y se adapten a los avances científicos del mundo actual. En este contexto, es importante mejorar la calidad y la equidad de los sistemas educativos, así como innovar en ellos. Sin embargo, en la educación que se imparte en los establecimientos educativos, aún se tiende a transmitir una imagen de la ciencia del pasado, que no se ajusta a la cotidianidad.

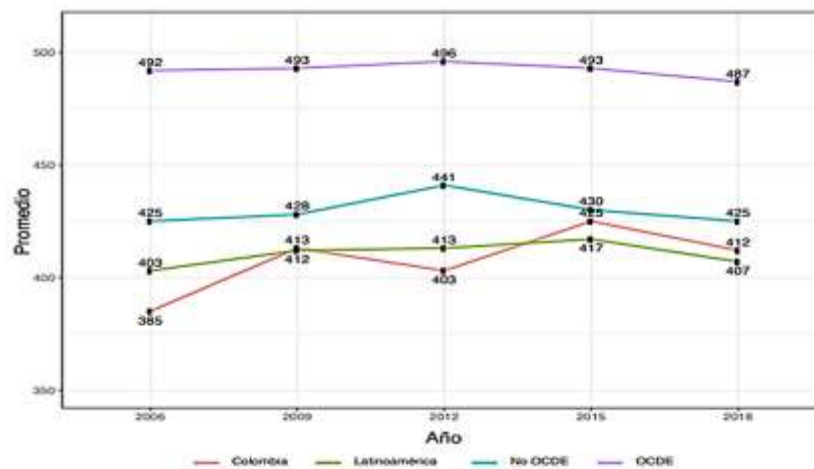
Jaramillo y Bustingorry (2010) afirman que incentivar a los estudiantes en el campo de las ciencias naturales requiere desarrollar habilidades científicas desde la escuela, así como incentivar la autonomía en los alumnos. De esta manera, los estudiantes podrán asumir actitudes de responsabilidad, tomar decisiones acertadas y resolver problemas en su cotidianidad.

González (2014) coincide con esta idea y considera que, en la mediación de las ciencias naturales, el interés debe centrarse en desarrollar actitudes y habilidades que permitan a los estudiantes estructurar el conocimiento para encontrar

soluciones adecuadas a problemáticas del mundo real. Esto requiere impulsar una visión crítica y profunda de los conceptos de las ciencias, así como el razonamiento ante las realidades circundantes.

Sin embargo, muchas metodologías empleadas por algunos docentes no son efectivas para lograr estos objetivos, puesto que se basan en una educación tradicional que enfatiza la memorización de conceptos aislados y contenidos carentes de significado para los estudiantes. En efecto, la enseñanza tradicional se centra en la transmisión de información, sin motivar al aprendizaje activo. Esto impide el desarrollo de competencias, actitudes y disposiciones cognitivas que permitan a los estudiantes realizar actividades en contextos nuevos.

En Colombia, informes como el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, OCDE, 2018), muestran que su desempeño en lectura (412 puntos), matemáticas (391 puntos) está por debajo del promedio de la OCDE. En lo que refiere a las ciencias (413 puntos), su desempeño se acercó más al de los estudiantes de Albania, México, la República de Macedonia del Norte y Qatar. Ver figura 1.



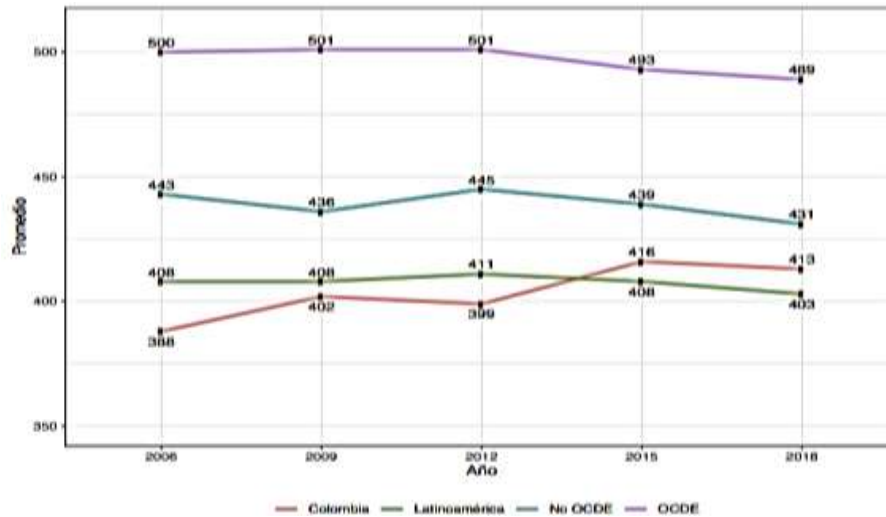
**Figura 1. Puntaje promedio en lectura (Comparativa)**

**Nota:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2018).

En la figura 1 se observa la evolución de los puntajes en cuanto al rendimiento obtenido por los estudiantes colombianos en lectura, evidenciándose una caída

desde 2015, estando ligeramente por encima de la media latinoamericana, pero muy por debajo del promedio de los miembros de la OCDE.

En la figura 2, se observa la evolución de los puntajes en cuanto al rendimiento obtenido por los estudiantes colombianos en ciencias, evidenciándose un relativo avance entre 2015 a 2018, estando por encima de la media latinoamericana, pero inferiores al promedio de los países miembros de la OCDE.



**Figura 2. Puntaje promedio en ciencias (Comparativa)**

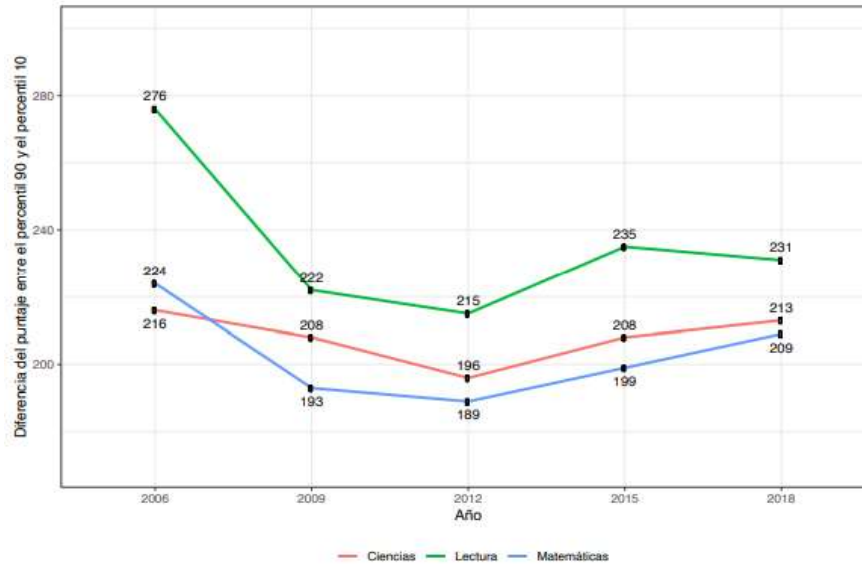
**Nota:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2018).

También está claro que casi el 50% de los estudiantes colombianos alcanzan el nivel 2 o superior en ciencias (promedio de la OCDE: 78%). Como mínimo, pueden identificar explicaciones correctas para fenómenos científicos bien conocidos y utilizar este conocimiento para determinar en situaciones simples si las conclusiones de datos dados son válidas.

En este sentido, Colombia tiene una baja proporción de estudiantes con los resultados más destacados en ciencias, ello demuestra que sus habilidades se ubican en el nivel 5 o 6 (promedio OCDE: 7%). Esto significa que logran aplicar sus conocimientos científicos en diferentes situaciones de forma creativa e independiente (OCDE, PISA, 2018).

Empleando el análisis de los percentiles, consistente en revisar la evolución de los puntajes obtenidos, además determinar si la brecha en el aprendizaje entre estos grupos se ha cerrado, se presenta la figura 3, donde se compara los puntajes

promedio por área evaluada. Mientras un indicador muestra el puntaje por debajo del cual se ubican el 10% de los estudiantes evaluados, el otro indicador señala el puntaje que supera solo el 10%.



**Figura 3. Diferencia entre el puntaje promedio en cada área evaluada**

*Nota:* Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) (2018).

De acuerdo con los resultados de las evaluaciones PISA, los estudiantes colombianos han mostrado un progreso en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias desde el año 2006. Sin embargo, en el año 2018, los resultados de estos países fueron inferiores a los de otros países. Los estudios de Puma (2020) indican que los problemas de aprendizaje en los estudiantes pueden estar relacionados con las estrategias que estos adoptan para aprender. Estas estrategias pueden dificultar el desarrollo de una visión crítica del aprendizaje, lo que puede conducir a sentimientos de frustración y afectar el desempeño escolar.

Castro et al. (2018) explican que la autorregulación del aprendizaje se puede alcanzar mediante la apropiación de habilidades metacognitivas. Estas habilidades permiten a los estudiantes tomar conciencia de su ritmo de aprendizaje y controlarlo. Para ello, los docentes deben diseñar y aplicar estrategias de enseñanza que promuevan la autorregulación del aprendizaje. Las estrategias de autorregulación del aprendizaje generan en los estudiantes un escenario mental propicio para reflexionar sobre su propio aprendizaje; además, brindan formas de planificar,

supervisar y evaluar sus actividades de aprendizaje, lo que les permite discernir cuáles son las más adecuadas (Fundación La Caixa, 2018).

Bustingorry y Jaramillo (2008) plantean que el aprendizaje metacognitivo es una necesidad asumida desde el seno de la escuela, ya que permite a los estudiantes adquirir conocimientos y asimilarlos de manera autónoma y autorregulada. Para lograr esto, los docentes y las metodologías que desarrollan en el aula juegan un papel importante, convirtiéndose en herramientas que permiten adaptar las estrategias, estimulando los procesos de orden metacognitivo (Corrales et al, 2020)

Por tanto, la metacognición refiere a la habilidad de las personas de autoconocerse y de cómo esa habilidad le lleva a aplicar mecanismos de autorregulación para resolver situaciones problema, comprender sus limitaciones y ser consciente de los recursos que esto conlleva (Medel et al., 2016). Por otro lado, Brown (1978) se refiere a este concepto como control intencional y consciente de las propias actividades cognitivas, es decir, son mecanismos de autorregulación que el sujeto utiliza para resolver situaciones problemáticas, conociendo sus limitaciones para entender lo que significa.

Ahora bien, si el aprendizaje es puntual y repetitivo, no es posible crear un proceso integrado de conceptos, inferencias y explicaciones que puedan llevar a los estudiantes a comprender verdaderamente las teorías explicadas en diferentes fenómenos (Hernández, 2001). Por el contrario, la metacognición crea un proceso de conocimiento más responsable y organizado, ya que no sólo permite la identificación de propiedades cognitivas, sino que también regula los procesos relacionados con el aprendizaje. (Monereo y Castelló, 1997; Pozo, 2016, Monereo, Pozo y Castelló, 2001; Mateos, 2001)

La gestión del conocimiento metacognitivo puede mejorar los estándares académicos de los estudiantes y mejorar la calidad del sistema educativo. (Zohar y David, 2008). Las estrategias basadas en metacognición, también conocidas como estrategias de aprender a aprender, incentivan a los estudiantes a pensar más en el aprendizaje, los incentivan a establecer metas y a monitorear - evaluar su desempeño académico (Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación para América Latina y el Caribe - SUMMA 2016; Bara, 2001). Por lo tanto, es necesario que los docentes incorporen estrategias de aprendizaje en sus prácticas docentes para promover el pensamiento y el razonamiento de los estudiantes. ,

elegir las actividades, estrategias y recursos más adecuados para el desarrollo de diversas actividades en el contexto escolar.

En las escuelas, sin embargo, se invierte poco tiempo y recursos en estos procesos; la tradición escolar implícitamente los considera innecesarios, por tanto, prioriza en la acumulación - memorización de conocimientos, teniendo en cuenta que los estudiantes generan conocimiento automáticamente (Pozo, 2016) En el aprendizaje de las ciencias, la metacognición se considera no sólo como un proceso de autorregulación de los estudiantes, sino que también requiere que los docentes promuevan el concepto (o la comprensión) enseñado en las lecciones, teniendo en cuenta el uso de términos estructurales (Castro et al., 2018).

En línea con esta idea de la teoría cognitiva social, Zimmerman (2002a) sugirió que la metacognición es parte de la estructura multidimensional del aprendizaje autorregulado. El mencionado autor afirma que la metacognición por sí sola, en ausencia de habilidades básicas, es insuficiente, no obstante representa una tendencia fundamental de autorregulación.

De manera que juega un papel central en el seguimiento y control de la cognición. Por lo tanto, los procesos metacognitivos están relacionados con la autoconciencia reflexiva, y sus procesos centrales están vinculados con la autoevaluación y la autorregulación (Puma, 2020). Es una serie activa de compensaciones realizadas por el sujeto en respuesta a perturbaciones externas; un ajuste que es a la vez retrospectivo (retroalimentación) y anticipatorio (Piaget, 1969).

Por tanto, el aprendizaje autorregulado se considera un componente de la metacognición humana. Generalmente se considera un proceso específicamente relacionado con el crecimiento y la capacidad de participar en el entorno educativo y las interacciones sociales que en él se desarrollan, pero otros aspectos (como la personalidad del individuo) pueden influir en la autorregulación metacognitiva. (Iriarte et al., 2006). Por lo tanto, en la investigación metacognitiva, especialmente en relación con la autorregulación, es importante enfatizar su impacto dentro de la educación, ya que es una de las áreas más interesantes de la educación científica. Invertir en nuevos conceptos conduce a mejores resultados a nivel escolar (Tamayo, 2014).



Es decir, la metacognición es un elemento esencial a tener en cuenta en la práctica docente para comprender las dificultades que se presentan en el aprendizaje y comportamiento de los estudiantes, y al mismo tiempo promueve el desarrollo de habilidades que los hagan capaces para lograr una verdadera construcción del conocimiento científico (Ayala, 2013). Desde esta perspectiva, existe un mundo de investigaciones que muestran cómo la metacognición y la autorregulación pueden beneficiar el desarrollo de los estudiantes.

En España se ha encontrado evidencia de cómo las estrategias metacognitivas pueden beneficiar a diferentes asignaturas, traducándose casi siempre en buenas prácticas en métodos y hábitos de estudio donde los estudiantes se involucran directamente en su aprendizaje (Salamea-Nieto y Cedillo-Chalaco, 2021). Ahora bien, el éxito académico del sistema educativo colombiano depende de todos los actores involucrados en el proceso escolar, y las escuelas deben centrarse en formar personas que asuman responsablemente la tarea que la sociedad moderna les exige; promover el desarrollo del pensamiento científico para convertirse en una persona activa, productiva, que interactúe con el entorno y utilice los conocimientos aprendidos en el aula para resolver problemas cotidianos.

Por lo tanto, la metacognición y la autorregulación se vuelven esenciales para promover el desempeño de los alumnos en el aula en orden a la adquisición - comprensión - aplicación de los conocimientos que los docentes guían y desarrollan. Por lo tanto, buscamos explicar cómo la planificación de estrategias metacognitivas afecta la mejora de la autorregulación en el aprendizaje de las ciencias.

De esta manera, los beneficiarios no sólo serán aprovechados por los docentes de las instituciones educativas estudiadas, sino también por todos aquellos responsables de liderar el campo a nivel local, regional y nacional que puedan insertar dimensiones metacognitivas en la enseñanza. El proceso educativo comienza a fortalecer las debilidades de los métodos didácticos en la enseñanza de las ciencias, lo que debe incidir en la adaptación y mejora de sus prácticas docentes. Además, el uso de estrategias ayudará a desarrollar habilidades metacognitivas que promuevan la comprensión no sólo de los contenidos de las ciencias, sino también de otros campos, permitiendo a los estudiantes aplicarlas en la resolución de problemas cotidianos, lo que se reflejará en herramientas de mejora.

Asimismo, la propuesta sirve de soporte para la comunidad académica que quiera enfatizar sobre el área, pues se presenta con metodología científica, empleando instrumentos de recolección de datos que serían validados en orden a su confiabilidad y efectividad, de esta forma se realizará un aporte significativo al campo de la educación, específicamente en la didáctica de las ciencias naturales.

Con relación a lo antes señalado la autora en este artículo de investigación intentará responder a las siguientes interrogantes: ¿Cuáles elementos requiere integrar un programa metacognitivo para fortalecer la autorregulación en el aprendizaje de las ciencias naturales en instituciones educativas del municipio de Ciénaga de Oro departamento Córdoba – Colombia; y cómo se insertará el mencionado programa en el proceso educativo para la autorregulación en el aprendizaje de las ciencias naturales? La respuesta a estas interrogantes conducirá al cumplimiento del propósito general de esta producción científica consistente en explicar cómo se insertará el mencionado programa en el proceso educativo, para la autorregulación en el aprendizaje de las ciencias naturales.

### **Fundamentación teórica**

En este trabajo se fundamenta la autorregulación del aprendizaje desde la teoría de Zimmerman (2015). Las estrategias metacognitivas para el aprendizaje desde los planteamientos de Arteta y Huairé (2016), García (2011) y los fundamentos de la enseñanza de las ciencias naturales a partir de la teoría de Prieto y Sánchez (2013).

### **Autorregulación del aprendizaje**

Según la teoría de Zimmerman (2015), la autorregulación del aprendizaje tiene como finalidad alcanzar las metas planteadas por el estudiante, la cual se basa en procesos cognitivos y motivacionales desarrollados, dirigidos y monitoreados por el aprendiz, quien desempeña un papel muy activo. Por tanto, la autodeterminación se convierte en un elemento esencial para poder buscar o seleccionar materiales relacionados con el tema investigado, de modo que se puedan crear nuevos conocimientos a partir de los conocimientos previamente existentes.

El mencionado autor afirma que la autorregulación del aprendizaje se refiere a todas las acciones que el sujeto realiza para crear, mantener y cambiar su conducta

de acuerdo con las metas que determina o considera personalmente justificadas, incluso si dichas metas fueron propuestas inicialmente por otra persona.

Este proceso es particularmente complejo, ya que requiere no sólo la conexión de elementos estructurales y sociales, sino también la autorregulación de los factores personales de los estudiantes, sus sentimientos, comportamientos y hábitos.

Según Rosário et al. (2007), en estudios relacionados con la autorregulación del aprendizaje, los factores que distinguían a los estudiantes académicamente exitosos de los que no estaban relacionados con el tiempo se vinculan con la presencia de actividades adicionales, rendimiento, influencia de factores ambientales y situacionales, estrategias de aprendizaje y condiciones cognitivo - motivacionales para el aprendizaje. En este sentido, Torrano et al. (2017) señalaron que para desarrollar un aprendizaje autorregulado es necesario tener en cuenta diversos factores, como la construcción de significados, representaciones, metas y herramientas que utilizará cada estudiante en función de situaciones externas e internas; datos, motivación, capacidades y destrezas.

Al mismo tiempo, debe desarrollar la capacidad de monitorear o rastrear constantemente cada acción que realice y las estrategias que implemente. Torrano et al. (2017), sostienen que el aprendizaje autorregulado no solo “posibilita mejores resultados académicos sino también una mayor autonomía y motivación” (p. 160).

Asimismo, Zimmermans (2002a) señaló que a la hora de construir metas alcanzables es necesario tener en cuenta elementos propios de cada persona y características del entorno, de modo que las actividades de autorregulación se conviertan en factores que ayuden a mediar la relación entre las características personales y el entorno para alcanzar los objetivos de aprendizaje planteados. En este sentido, Zimmermans (2002b) señala que si se quiere autorregular el aprendizaje es necesario determinar los objetivos a alcanzar, así como los medios para alcanzarlos, por lo que es importante controlar el proceso de desarrollo, al mismo tiempo que el seguimiento permite determinar si se toman acciones que contribuyan al logro de las metas marcadas o si son necesarias sus correcciones.

Cabe destacar, el punto de partida de este trabajo es la teoría de la autorregulación del aprendizaje utilizando el modelo de fases cíclicas de Zimmerman (2008), la cual se fundamenta en bases sociocognitivas vinculadas

específicamente a la relación existente entre motivación y autorregulación. La teoría requiere articular y difundir conocimientos, ideas, expectativas, motivación, tiempos, comportamiento y enfoque previos mediante el uso libre, sostenido y automático de ciertas herramientas que el estudiante elige para guiar su proceso académico. Basado en tres etapas: la etapa de planificación, la etapa de ejecución motivacional y la etapa de autorreflexión.

**Cuadro 1**  
**Fases de la teoría de Zimmerman**

Fase	Explicación
Planificación	De antemano los estudiantes analizan la tarea y su contexto, fijan objetivos de aprendizaje, planifican el uso de estrategias y crean sus propios recursos.
Ejecución motivadora	En esta fase se realizan tareas de investigación; con la ayuda de la autoobservación de procesos (monitoreo) puedes organizar tu entorno y tus recursos; controla tu comportamiento y emociones y realiza los cambios necesarios para alcanzar tus objetivos.
Autorreflexión	En este momento se emplean estrategias para comprobar el logro de las metas establecidas y establecer nuevas metas de aprendizaje.

**Nota:** Tomada de Zimmerman (2008)

En síntesis, en el proceso de autorregulación del aprendizaje la utilización de estrategias que ayuden y optimicen los resultados alcanzados acorde con las metas establecidas, representa un proceso fundamental e ineludible, en esa dinámica el control y uso adecuado del tiempo y la implementación de actividades de autoevaluación, posibilitan readaptar las estrategias en relación con las deficiencias y necesidades que se vayan presentando.

### **Estrategias metacognitivas para el aprendizaje**

Autores como Arteta y Huairé (2016) y García (2011) propusieron una base teórica para el aprendizaje de estrategias metacognitivas, analizaron los mecanismos involucrados en las estrategias metacognitivas y definieron los roles de profesores y estudiantes en las estrategias antes mencionadas.

Además, este trabajo se realiza según la teoría de Klimenko y Alvares (2009), quienes definen los componentes básicos de las estrategias metacognitivas. Según estos autores, el conocimiento se destaca entre las estrategias de aprendizaje metacognitivo y puede entenderse en términos de tres componentes: por ejemplo, conocimiento sobre en qué áreas se destacan los estudiantes, las actividades escolares a realizar y las estrategias diseñadas e implementadas para ayudar a optimizar la comprensión de conceptos.

De manera similar, Klimenko y Alvares (2009) señalan que la experiencia también es considerada una estrategia de aprendizaje que hace referencia a todas las emociones relacionadas con las actividades cognitivas. Las metas son propósitos que cada estudiante se fija al inicio del año escolar. Finalmente, existen estrategias cuyo propósito básico es ayudar a planificar las actividades de manera específica y planificada.

Por lo tanto, las estrategias metacognitivas postuladas por Artet y Huaire (2016) son herramientas efectivas para expresar conocimientos, pero deben desarrollarse específicamente en relación con las condiciones específicas del campo; las características, intereses y necesidades de cada estudiante, los elementos y propiedades ambientales. En el proceso de iniciar el comportamiento metacognitivo de los aprendices, se deben tener en cuenta las particularidades de cada tarea en función gestionar la mejora continua de habilidades.

Además, Arteta y Huaire (2016) señalaron que entre los elementos que inciden directamente en el logro de resultados satisfactorios en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debemos, en primer lugar, encontrar un plan y, en segundo lugar, considerar las características de las actividades educativas para realizar una elección adecuada de las mismas. En esa dinámica, también es importante considerar las capacidades, destrezas y carencias de los estudiantes. En tercer lugar, se realiza un seguimiento continuo del proceso para reorientarlo cuando se considere necesario en función de lograr los objetivos planteados en el momento de la evaluación. Juntos, estos componentes optimizan el proceso académico y aumentan la productividad de los estudiantes.

Esto significa que, en la creación del proceso de aprendizaje, además de los conocimientos previos que deben tener los estudiantes, también se desarrollan y utilizan estrategias metacognitivas, siendo muy importante el seguimiento constante

de los resultados alcanzados por los propios profesores y alumnos (García, 2011). De este modo, uno de los factores que influye directamente en la consecución de resultados satisfactorios, es la planificación inicial seguida de la adecuada selección de las actividades a realizar.

En resumen, las estrategias metacognitivas pueden capacitar a los estudiantes para lograr sus objetivos y promover la autonomía de aprendizaje. Además, convierte al docente en un mentor orientado a fomentar sus habilidades, facilitando actividades específicas para que este realice y cubra varios componentes. Además, de las actividades cognitivas, se requiere el deseo de lograr resultados satisfactorios y en general de flexibilidad en cuanto al empleo de métodos para lograr los propósitos de aprendizaje.

### **Fundamentos de la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales**

Autores como Prieto y Sánchez (2013), estudiaron los elementos teóricos relacionados con la enseñanza de las ciencias y definieron los roles de estudiantes y profesores en dicho proceso. Este trabajo, se basa en la teoría constructivista de Ausubel (1997), donde la actividad pedagógica es vista como la construcción colectiva de conocimiento.

Además, este autor, señala, que en la enseñanza de las ciencias no existe una relación simple o constante entre el aprendizaje incidental y el aprendizaje receptivo, ni entre el aprendizaje significativo y el aprendizaje basado en el descubrimiento. El significado también puede crearse mediante prácticas de aprendizaje receptivo, así como la construcción del conocimiento no siempre ocurre a través de métodos de descubrimiento; todo dependerá enteramente de lo que utiliza el maestro. Esto dio lugar a nuevos campos del aprendizaje, entre ellos las ciencias, donde la enseñanza se desarrolló a partir de la observación, la construcción de hipótesis y experimentos confirmatorios.

Por otro lado, Prieto y Sánchez (2013) creen que el papel de los aprendices en el desarrollo del proceso de enseñanza de las ciencias es que cada uno de ellos construya su conocimiento de una determinada manera, teniendo en cuenta elementos tan útiles como los textos, los experimentos, los profesores, compañeros, tutores; todos en el laboratorio trabajan según sus capacidades y limitaciones.

En consecuencia, comenzamos a tener una comprensión clara de la conceptualización de las ciencias naturales en el proceso de aprendizaje, porque, además de ser percibidas como un conjunto de conceptos, leyes y teorías, que muchas veces presentan dificultades para su aplicación en la vida diaria de los estudiantes, se convierte en un método basado en la precisión, realizado con valores como la utilidad, los factores humanos – sociales, y por tanto, tiene la capacidad de interactuar con la sociedad generando cambios.

Según Prieto y Sánchez (2013), se denomina ciencia al conjunto definido de conocimientos sobre una cosa atribuible a sus principios y causas; por tanto, es conocimiento verdadero, y el objetivo de la ciencia en cualquier caso es la búsqueda de la verdad. Las ciencias naturales son ciencias fácticas, porque se basan en hechos, experimentos y materiales, y por tanto son ellas quienes actúan sobre la realidad en sus investigaciones.

Ausubel (1963), también argumentó que el papel del docente pasó a ser visto más como un guía que como un depositario y distribuidor de conocimientos, y que los docentes también eran responsables de desarrollar e implementar estrategias y actividades de aprendizaje favorables a la adquisición de conocimientos. Al implementar estrategias de descubrimiento del conocimiento científico y resultados esperados para todos los estudiantes que desarrollen más habilidades y destrezas en la materia, se considera como factor esencial en el proceso los conocimientos predeterminados de los estudiantes, también se deben tomar en cuenta los conceptos de las ciencias naturales como explicaciones del proceso de la realidad.

### **Aspectos metodológicos**

En este artículo se presentan los resultados de investigación de una tesis doctoral intitulada Programa Metacognitivo para el Fortalecimiento de la Autorregulación en el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en Instituciones Educativas de Básica Secundaria del municipio Ciénaga de Oro, Córdoba, Colombia. Representa una producción intelectual enmarcada en el paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo.

Posee un diseño ajustado a la tradición fenomenológica y la hermenéutica documental (Piñero y Rivera, 2013; Sandín, 2003; Hernández et al. 2014). La

premisa formulada al inicio del estudio fue confirmada, en efecto, los resultados obtenidos develaron que: en la autorregulación del aprendizaje de las ciencias naturales en instituciones educativas del municipio Ciénaga de Oro; Departamento Córdoba – Colombia intervienen aspectos cognitivos, motivacionales y de seguimiento.

Se consideraron los aspectos antes mencionados en la configuración de una propuesta denominada Programa Metacognitivo para el Fortalecimiento de la Autorregulación en el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en Instituciones Educativas de Básica Secundaria del municipio Ciénaga de Oro, Córdoba, Colombia. Una vez comprendidos estos aspectos, a la luz de los presupuestos teóricos analizados y la teoría emergente fruto de la percepción de expertos en el tema, se procedió a la publicación del presente artículo para dar a conocer el producto científico explicando cómo se inserta el mencionado programa de estrategias metacognitivas en el proceso educativo en Instituciones Educativas de Básica Secundaria del municipio Ciénaga de Oro, Córdoba, Colombia.

### Resultados

A continuación, presentamos en la tabla 2, el programa metacognitivo diseñado para lograr desarrollar habilidades metacognitivas y de autorregulación para el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de educación secundaria de las instituciones educativas del municipio Ciénaga de Oro; Departamento Córdoba – Colombia.

**Cuadro 2**  
**Concreción de la propuesta**

Programa metacognitivo para el fortalecimiento de la autorregulación en el aprendizaje de las ciencias naturales				
<b>Propósito general:</b> Desarrollar habilidades metacognitivas y de autorregulación para el aprendizaje de las ciencias naturales en el nivel de educación secundaria.				
Propósitos específicos	Dimensiones	Secciones de estudio		
		Estrategias, temáticas y ejercicios práctico	Actores involucrados	Recursos
				Tiempo

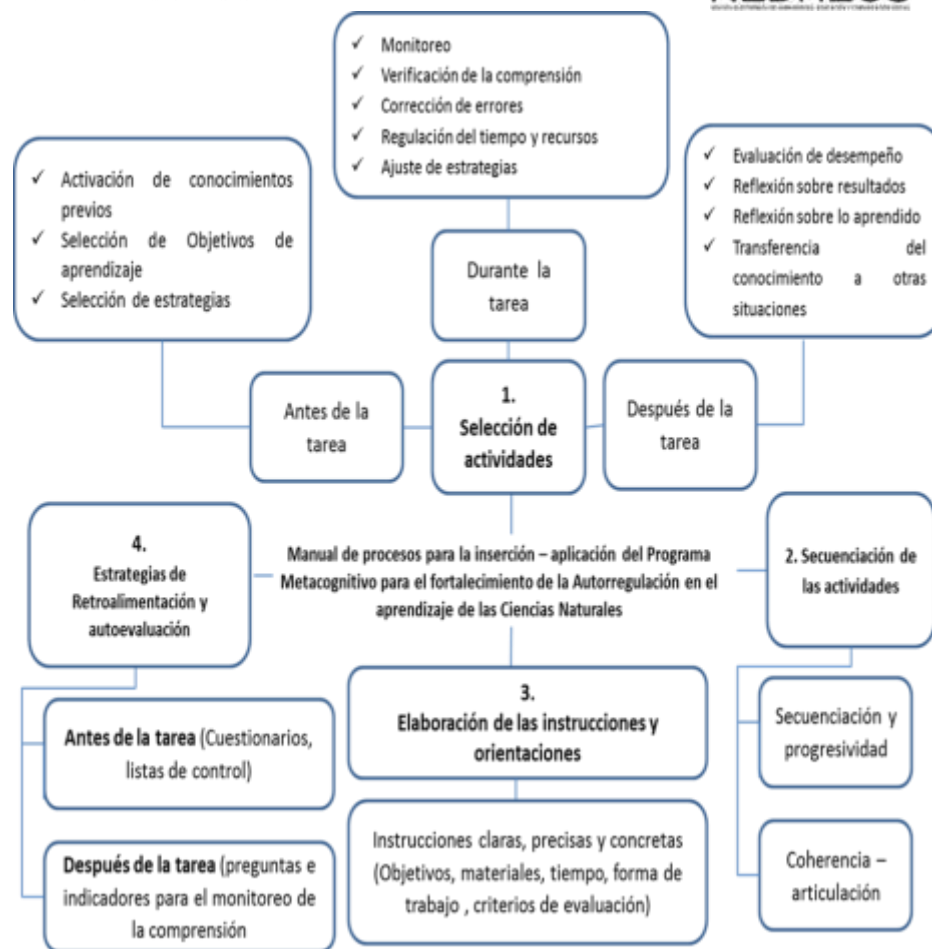




<p>Desarrollar habilidades metacognitivas y de autorregulación sobre los procesos de conocimiento en el aprendizaje de las ciencias naturales (entrada, procesamiento y socialización de la información)</p>	<p>Habilidades metacomunicativas y de autorregulación sobre los procesos de conocimiento en el aprendizaje de las ciencias naturales (entrada, procesamiento y socialización de la información)</p>	<p><b>Secciones I.</b> De los fundamentos y Objetivos. (Presentación – socialización del programa; fundamentos y objetivos)  <b>Sección II.</b> De la gestión y desarrollo curricular (didáctica del autoconocimiento, el proyecto de aprendizaje como estrategias para la mediación metacognitiva; Comunicación, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y construcción de referentes curriculares en ciencias naturales)  <b>Ejercicio 1.</b> Reflexión sobre la praxis curricular y el autoconocimiento desde el estudio de las ciencias naturales.  <b>Ejercicio 2.</b> Estímulo a la autorregulación en el área de ciencias naturales a partir de la reflexión sobre los conocimientos individuales y colectivos; y las necesidades de formación sobre los referentes teóricos del área y su relación con otras disciplinas y áreas del conocimiento.  <b>Sección III.</b> De la autorreflexión sobre los procesos de conocimiento y las habilidades metacognitivas (procesos de conocimiento, Habilidades metacognitivas, estrategias para la mediación metacognitiva.  <b>Ejercicio 3.</b> Estímulo a la autorreflexión sobre los procesos de conocimiento y las habilidades metacognitivas.</p>	<p><b>Estudiantes directivos, representantes y mediadores</b></p>	<p>Video Beán. Logística y Ambiente de aprendizaje acorde al número de asistentes</p>	<p><b>8 horas</b></p>
<p>Desarrollar habilidades metacognitivas y de autorregulación sobre los productos de conocimientos en el aprendizaje de las ciencias naturales</p>	<p>Habilidades metacognitivas y de autorregulación sobre los productos de conocimientos en el aprendizaje de las ciencias naturales.</p>	<p><b>Sección IV.</b> De la autoreflexión sobre los productos de conocimientos en Ciencias Naturales (resolución de problemas del contexto).  <b>Ejercicio 4.</b> Estimular la autorreflexión sobre los productos de conocimiento en ciencias naturales.  <b>Sección V.</b> De las estrategias de autorregulación en el aprendizaje de las ciencias naturales.  <b>Ejercicio 5.</b> Estímulo a la autorreflexión sobre los productos de conocimiento en ciencias naturales.</p>	<p><b>Estudiantes y mediadores</b></p>	<p>acorde al número de asistentes.</p>	<p><b>4 horas</b></p>
			<p><b>Estudiantes y mediadores</b></p>		<p><b>8 horas</b></p>

**Nota:** Elaboración propia basada en los aportes de Bohórquez (2020)

En la figura 1, se muestra el proceso para la inserción – aplicación del Programa Metacognitivo para el fortalecimiento de la Autorregulación en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, donde se observa en la primera fase, se seleccionaron las actividades que se iban a desarrollar antes, durante y después de la tarea; como segunda fase, se estableció la secuencia de las actividades; en la tercera fase, elaboración de las instrucciones y orientaciones y en la cuarta fase, se seleccionaron las estrategias de retroalimentación y evaluación.



**Figura 1. Inserción – aplicación del Programa Metacognitivo para el fortalecimiento de la Autorregulación en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.**

**Fuente:** Elaboración propia basada en los referentes teóricos consultados y los resultados de la investigación (2023).

### Consideraciones finales

En la autorregulación del aprendizaje de las ciencias naturales en instituciones educativas del municipio Ciénaga de Oro; Departamento Córdoba – Colombia intervienen aspectos cognitivos, motivacionales y de seguimiento. En promedio, más de 60% de los ítems analizados en relación al tema, en las instituciones estudiadas, requieren ser consolidados o fortalecidos. La entrada de información (67%) y los productos de conocimiento (76%) se posicionaron como los aspectos con mayor

demanda de fortalecimiento. Entre los factores influyentes en la debilidad de los procesos antes mencionados destacan una carente mediación, expresada en la falta de autoconciencia, ausencia de motivación y poca autorreflexión por parte de los estudiantes.

Los aspectos señalados en las tendencias teóricas sobre metacognición y autorregulación comulgan con la percepción de los expertos en orden a los aspectos que deben ser tomados en cuenta al momento de formular un programa de estrategias metacognitivas para fortalecer el procesamiento de la información y su incorporación al sistema de representaciones mentales de los estudiantes, estos son,

- Visión y objetivos claros
- Estrategias y contenidos vinculados al fortalecimiento de la concentración – motivación y el pensamiento crítico.
- Rúbricas evaluativas
- Estrategias de trabajo colaborativo
- Ejercicios prácticos cotextualizados (Alves et al, 2015)
- Socialización de experiencias significativas exitosas
- Orientación psicológica en orden al fortalecimiento del aprendizaje cooperativo – colaborativo.

En efecto, en estas tendencias se vislumbra que una propuesta de un programa metacognitivo, destinado a fortalecer la autorregulación en el aprendizaje de las ciencias, debe considerar cuatro (4) aspectos clave de la metacognición a saber: Mediación, autoconciencia, motivación y autorreflexión. La mediación refiere a las acciones deliberadas y determinadas que realiza un maestro para motivar a los estudiantes haciéndoles saber cómo su cerebro encuentra y procesa la información. Esto significa conversaciones e interacciones sobre estos temas (Alves et al, 2015).

La didáctica del autoconocimiento se refiere a la práctica personal y deliberada que lleva a cabo el mediador para conocerse a nivel personal – profesional, descubriendo sus posibilidades y limitaciones para luego conocer cómo aprenden sus estudiantes; a los fines de orientarlos para que ellos también puedan conocerse y aplicar estrategias metacognitivas que le permitan alcanzar la independencia en el aprendizaje (Bohórquez, 2020) Según Vygotsky (1979, citado por Carrera y Mazzarella, 2001), todo mediador debe guiar al estudiante hasta llegar a la zona de

desarrollo próximo. La motivación es clave para desarrollar la metacognición, puesto que estimula el compromiso y la disciplina, estos aspectos son fundamentales para hacer realidad el aprendizaje autorregulado. La mediación es esencial en este proceso; el mediador debe tener presente en todo momento lograr que el estudiante participe en la autorreflexión sobre sus procesos y productos del conocimiento (Bohórquez, 2020).

Los procesos de conocimiento son de orden afectivo – motivacional y psíquico-motor. Los productos de conocimiento refieren a habilidades metacognitivas, como la metaatención, la metamemoria y la metacompreensión, desarrolladas durante la implementación de procesos cognitivos (identificación, descripción, comparación, análisis, etc.) En esta dinámica, la autorreflexión sobre estos procesos y productos de conocimiento conduce a la aplicación de estrategias de autorregulación para optimizar la metacognición (Bohórquez, 2020).

### Referencias bibliográficas

- Alves, R., Lorio, A., Nonato, R. y Ponte, A. (2015). Aprendiendo ciencias en la teoría y en la práctica: notas de una investigación autobiográfica REXE. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*. Vol. 14, No. 27, p. 33-47. <https://www.redalyc.org/pdf/2431/243143345003.pdf>
- Arteta, H. y Huaire, E. (2016). Estrategias metacognitivas y concepciones de aprendizaje. *Horizonte de la ciencia*. Vol. 6, No. 11, p.149-158. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570960869013/570960869013.pdf>
- Ausubel, D. (1963). *Psicología del aprendizaje verbal significativo*, New York. <https://es.slideshare.net/joaquinls/la-teora-del-aprendizaje-verbal-significativo-ausubel>
- Ausubel, D. (1997). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo*. Trillas. <https://acortar.link/iqNJXp>
- Ayala, G. (2013). *Incidencia de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias naturales*. [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/28825/7810003.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bara, P. (2001). *Estrategias metacognitivas y de aprendizaje: estudio empírico sobre el efecto de la aplicación de un programa metacognitivo, y el dominio de las estrategias de aprendizaje en estudiantes de E.S.O, B.U.P y Universidad*. [Tesis doctoral] Universidad Complutense de Madrid. <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/74993c36-3d9b-456d-9375-91211657a669/content>
- Bohórquez, C. (2020). *Didáctica centrada en el desarrollo de habilidades cognitivas:*



*una teoría curricular para la sociedad del conocimiento* [Tesis doctoral]  
Repositorio de la Universidad Privada Doctor Rafael Bellosó Chacín.  
Maracaibo, Venezuela.

- Brown, A. (1978). Knowing when where y how to remember: a problema metacognition. En R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (pp.77-165). Hillsdale: LEA. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED146562.pdf>
- Bustingorry, S. y Jaramillo, M. S. (2008). Metacognición: Un Camino para Aprender a Aprender. Valdivia, Chile. *Revista Estudios Pedagógicos XXXIV*. Vol. 34. Pp. 187-197. Colombia Médica, Vol. 34, p.164-167. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v34n1/art11.pdf>
- Carrera, B. y Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, vol. 5, núm. 13, abril-junio, 2001, pp. 41-44 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601309.pdf>
- Castro, L., Puentes, D. y Robledo, J. (2018). Análisis de las habilidades metacognitivas que promueven el aprendizaje de la adaptación como concepto estructurante de la biología en estudiantes de grado noveno. [Trabajo de grado para optar título de Magister en Educación]. Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/35282/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Corrales, N., Quiñonez, D. y Tellez, N. (2020). Una concepción metacognitiva del aprendizaje de la asignatura ciencias naturales en la escuela primaria. *Revista EduSol*. Vol. 20 (73), pp. 97-112. <https://www.redalyc.org/journal/4757/475765806008/html/>
- Fundación La Caixa (2018). Metacognición y autorregulación. <https://educaixa.org/es/-/evidencia/metacognicion-y-autorregulacion>
- García, R. (2011). Evaluación de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje de contenidos musicales y su relación con el rendimiento académico musical. Universidad de Valencia. <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=A%2Fw9cYsFk2E%3D>
- González, C. (2014). Desarrollo en el aula de Estrategias y Habilidades Metacognitivas en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. [Tesis maestrante] Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/21897/7810011.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, C. A. (2001). *Aproximación a un estado del arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia*. Tomo I: Estados del arte de la investigación en educación y pedagogía en Colombia. Tomo I. Bogotá: Icfes, Colciencias, Sociedad Colombiana de Pedagogía-SOCOLPE.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Nacimiento de un proyecto de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta: la idea. Metodología de la investigación, quinta edición p. 24-31. México: McGraw-Hill. <https://n9.cl/rbnx>



- Iriarte, C., Alonso-Gancedo, N. y Sobrino, A. (2006). Relaciones entre el desarrollo emocional y moral a tener en cuenta en el ámbito educativo: propuesta de un programa de intervención. *Revista de Investigación Psicoeducativa*, 4 (1), 43-64. <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293123488009.pdf>
- Jaramillo, M. S. y Bustingorry, S. (2010). Competencias Básicas. Procesos Metacognitivos en el Currículum de Ciencias Naturales a Nivel de Educación General Básica. En: *Congreso Iberoamericano de Educación, Metas 2021*. Buenos Aires. P. 1-25. <https://n9.cl/73eba>
- Klimenko, O. y Alvares, J. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. *Educación y Educadores*. Vol. 12, No. 2, p. 11-  
<https://www.redalyc.org/pdf/834/83412219002.pdf>
- Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación para América Latina y el Caribe – SUMMA (2016). Metacognición y autorregulación.: <https://www.summaedu.org/>
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Buenos Aires: Aique. <https://es.scribd.com/document/502976642/6-Mar-Mateos-Metacognicion-y-educacion-1>
- Medel, G., Vilanova, S., Biggio, C., García, M. y Martín, S. (2016). Estrategias metacognitivas y concepciones sobre el aprendizaje en la formación inicial de profesores universitarios del área de ciencias exactas y naturales. *Revista Informes Psicológicos*. Vol. 17 (1). Pp. 35-51. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7044225>
- Monereo, C. & Castelló, M. (1997). Las Estrategias de aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa. Barcelona: Edebé. <https://acortar.link/xVvpss>
- Monereo, C., Pozo, J. y Castelló, M. (2001). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en el contexto escolar. En Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. (coord.). *Psicología de la educación escolar*. Madrid: Alianza Editorial, 2001; 211-258. <https://n9.cl/av3wz>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) | Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) (2018) <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Piaget, J. (1969). *Psicología del niño*. Editorial Morata. Madrid. <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina38882.pdf>
- Piñero, M. y Rivera, M. (2013.) *La Investigación cualitativa: orientaciones procedimentales*. Barquisimeto: UPEL-IPB
- Prieto, G. y Sánchez, A. (2013). La didáctica como disciplina científica y pedagógica. *Rastros y Rostros del Saber*. Vol. 2, p.1-12. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/view/9264>
- Pozo, J. (2016). *Aprender en tiempos revueltos. La nueva ciencia del aprendizaje*. Madrid: Alianza. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=582903>

- Pozo, J., Monereo, C. & Castelló, M. (2001). El uso estratégico del conocimiento. En: Coll, C., J. Palacios y A. Marchessi (comp.) *Desarrollo psicológico y educación*. Tomo II. Madrid: Editorial Alianza. <https://acortar.link/ljeFHn>
- Puma, M. (2020). *Relación de estrategias metacognitivas y el desarrollo del rendimiento académico en estudiantes de la Escuela profesional de educación de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios*, 2017. [Tesis doctoral]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/14694/Puma\\_cm.pdf](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/14694/Puma_cm.pdf)
- Salamea-Nieto, R. M. y Cedillo-Chalaco, L. F. (2021). Hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje en estudiantes universitarios. *INNOVA Research Journal*, 6(3.1), 94-113. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1858/1927>
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación*. Madrid: McGraw-Hill. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922005000300007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922005000300007)
- Rosário, P., Mourão, R., Núñez, J., González-Pianda, J., Solano, P. y Valle, A. (2007). Eficacia de un programa instruccional para la mejora de procesos y estrategias de aprendizaje en la enseñanza superior. *Psicothema* No. 19, p. 422-427. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72719310.pdf>
- Tamayo, O. (2014). Didácticas dominio-específicas y modularidad de la mente. En Suárez, C. (Compilador). *Miradas Contemporáneas en Educación* No. 2: Algunos puntos clave para el debate., 83-108. [https://die.udistrital.edu.co/publicaciones/capitulos\\_de\\_libro/didacticas\\_dominio\\_especificas\\_y\\_modularidad\\_de\\_la\\_mente](https://die.udistrital.edu.co/publicaciones/capitulos_de_libro/didacticas_dominio_especificas_y_modularidad_de_la_mente)
- Torrano, F., Fuentes, J. L. y Soria, M. (2017). Aprendizaje autorregulado: estado de la cuestión y retos psicopedagógicos. *Perfiles Educativos*. vol. XXXIX, núm. 156, 2017. <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v39n156/0185-2698-peredu-39-156-00160.pdf>
- Zimmerman, B. (2002a). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory Into Practice*. <https://www.leiderschapsdomeinen.nl/wp-content/uploads/2016/12/Zimmerman-B.-2002-Becoming-Self-Regulated-Learner.pdf>
- Zimmerman, B. (2002b). Achieving Self-regulation. The trial and triumph of adolescence. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Academic motivation of adolescence*. Greenwich, CT: Information Age Publishing. [https://www.researchgate.net/publication/234708229\\_Achieving\\_Self-Regulation\\_The\\_Trial\\_and\\_Triu](https://www.researchgate.net/publication/234708229_Achieving_Self-Regulation_The_Trial_and_Triu)
- Zimmerman, B. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical Background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal* 45, 16- 183. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0002831207312909>
- Zimmerman, B. J. (2015). Self-Regulated Learning: Theories, Measures, and Outcomes. In J. D. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social &*



*Behavioral Sciences* (pp. 541-546). Oxford: Elsevier.  
<http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26060-1>

Zohar, A. y David, A. B. (2008). Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations. *Metacognition y Learning*, 3(1), 59-82.  
[https://www.researchgate.net/publication/226302889\\_Explicit\\_teaching\\_of\\_m eta-strategic\\_knowledge\\_in\\_authentic\\_classroom\\_situations](https://www.researchgate.net/publication/226302889_Explicit_teaching_of_meta-strategic_knowledge_in_authentic_classroom_situations)