



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

**FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
DE LA NATURALEZA DESDE LA REFLEXIÓN ALACT**

**TRAINING OF PRIMARY EDUCATION TEACHERS IN THE
TEACHING OF NATURAL SCIENCES FROM THE ALACT
REFLECTION**

Angie Paola Fuentes Diaz

Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Colombia

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10624

Formación del Profesorado de Educación Primaria en la Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza desde la Reflexión ALaCT

Angie Paola Fuentes Diaz¹

angiepfuentes@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-2824-1850>

Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas

Colombia

RESUMEN

Este artículo presenta el resultado de un proceso de formación con profesores en servicio que enseñan ciencias de la naturaleza en educación básica primaria, pero que no son especialistas en esta área, el cual se enmarca en la investigación de la tesis doctoral de la autora. El proceso se desarrolló por medio de dos ciclos iterativos de reflexión ALaCT, modelo propuesto por Korthagen (2001), el cual se enfocó en la reflexión de la práctica docente. El proceso investigativo se desarrolló con tres profesoras de los primeros años de escolaridad, que hacían parte de un equipo colaborativo de trabajo con profesores especializados en el área de ciencias naturales en diferentes grados de escolaridad, evidenciando una transformación en las prácticas educativas, estimuladas por la reflexión sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Palabras clave: Formación de profesores, básica primaria, enseñanza de las ciencias, aprendizaje de las ciencias, reflexión de la práctica.

¹ Autor principal

Correspondencia: angiepfuentes@gmail.com

Training of Primary Education Teachers in the Teaching of Natural Sciences from the ALaCT Reflection

ABSTRACT

This article presents the result of a training process with in-service teachers who teach natural sciences in primary basic education, but who are not specialists in this area, which is part of the author's doctoral thesis research. The process was developed through two iterative cycles of ALaCT reflection, a model proposed by Korthagen (2001), which focused on the reflection of teaching practice. The research process was developed with three teachers from the first years of schooling, who were part of a collaborative work team with teachers specialized in natural sciences at different levels of schooling, evidencing a transformation in educational practices, stimulated by the reflection on the teaching and learning of sciences.

Keywords: *Teacher training, basic primary, science teaching, science learning, reflection on practice*



INTRODUCCIÓN

En Colombia la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria en su mayoría es responsabilidad de profesores generalistas, no especializados en esta área, Hackling, Ramseger y Sharon (2017) identificaron que debido a esto, por lo general imparten la mayoría de las áreas desde un mismo enfoque de instrucción, además establecieron que la enseñanza de las ciencias en las escuelas primarias no está muy presente debido a la baja comprensión conceptual de las ciencias por parte de los profesores y según Möller, Hardy y Lange (2012) muchos de ellos no se sienten calificados para enseñar temas de ciencias naturales.

Por lo que debe considerarse esencial la formación permanente y la capacitación del profesorado, para incentivar la interacción de conocimientos, experiencias y motivaciones, donde se planteen debates sobre los conocimientos que debe asumir la escuela primaria sobre las ciencias naturales y las habilidades de investigación científica que pueden desarrollarse, con el propósito de favorecer la reflexión y la confianza en los profesores que se interesan en la enseñanza de ciencias. Hackling, Ramseger y Sharon (2017) enfatizan que la baja confianza y autoeficacia del profesorado en la escuela primaria puede ser un factor que afecta los procesos en la enseñanza de las ciencias. Por lo tanto, priorizar la formación en servicio, es decir aquella que realiza el profesor durante su ejercicio profesional y contribuye a la cualificación docente (MEN, 2013), llevaría a dedicar especial interés en el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias, donde el profesorado pueda confrontar sus conocimientos, estrategias y herramientas en pro del mejoramiento de su práctica de aula.

López (2021) reconoce que la formación docente es esencial en el profesorado en la medida que es el actor principal frente a la reflexión de su saber y su acción pedagógica, permitiéndole la construcción de conocimientos y generando estrategias de motivación en sus estudiantes. Además, son pocas las investigaciones orientadas a establecer qué contenidos se enseñan, cómo se enseñan, qué aprenden los niños y cómo se evalúa en la etapa infantil (López, Solís y Fernández, 2018).

Frente a las metodologías empleadas, Del Carmen (2000) considera que no se encuentran en las aulas actividades características del aprendizaje científico. Posiblemente por la falta de formación



del profesorado y la carencia en la educación científica frente a las exigencias socioculturales actuales (García, Criado y Cañal, 2014), evidenciado en la ausencia de actividades para aprender ciencias en estas edades, la poca atención que se presta a algunos contenidos y la poca presencia intencionada de las ciencias en el aula, lo que podría indicar que la enseñanza de las ciencias en la educación primaria es casi ausente.

Obregoso, Vallejo y Valbuena (2010) y Mosquera, Puig y Blanco (2017) señalan que las concepciones que tienen los profesores, la escasa formación investigativa, la ausencia de didácticas específicas, la poca confianza en su enseñanza, el currículo y los planes de estudio de los programas de formación de básica primaria, son parte de las falencias en la formación del profesorado con respecto a la enseñanza de las ciencias, ya que no prima la formación disciplinar. Brindar a los profesores mayores oportunidades para su desarrollo profesional, donde se creen centros de investigación, sitios web de educación, intercambio de experiencias, talleres y conferencias, generadas desde grupos colaborativos de profesores, en los cuales puedan interactuar con otros para discutir cómo enseñar un tema en particular, colaborar en la planificación y preparación de material, permitiría compartir lo que han aprendido sobre sus experiencias y concepciones frente a la enseñanza, aprender más y trabajar juntos en la construcción de conocimientos promoviendo nuevas ideas (Torres y Barrios, 2009; Del Carmen, 2000; Wu, Cheng, Tuan y Guo, 2011).

Adúriz, Perafán y Badillo (2002), aluden que la educación en ciencias es fundamental en la formación de ciudadanos capaces de enfrentarse a una sociedad cambiante, donde se establezca relaciones entre el mundo del aula y el mundo de la vida. Siendo esta área fundamental en la formación en la educación científica desde edades tempranas, debido a la necesidad de alfabetizar científicamente a los ciudadanos, lo que implica atender y mejorar las didácticas, metodologías y las ciencias que enseñan los profesores (Couso et al, 2011; Möller et al., 2012; García, Criado y Cañal, 2014b).

En definitiva, los educadores de niños de educación primaria han de asumir la enseñanza de las ciencias como prioridad curricular, centrando su atención en el qué y cómo los niños van adquiriendo los conocimientos de las ciencias (Daza y Quintanilla, 2011), favoreciendo el



aprender a aprender y el desarrollo de habilidades de pensamiento en los niños desde las ciencias naturales, fomentado su participación, incentivando sus formas de pensar, sentir y actuar, donde adquieran herramientas que les permitan explorar, interactuar y actuar en su entorno (Adúriz, Perafán y Badillo, 2002).

METODOLOGÍA

El modelo ALaCT se basa en el supuesto, que los individuos reflexionan sobre sus experiencias y en el caso de los profesores, se encuentra que desarrollan inconscientemente soluciones estándar a lo que experimentan, pero no generan estrategias de acompañamiento (Schön, 1987), porque el profesor no acostumbra a examinarlas y analizarlas frente a sus resultados. Así, establecer una reflexión estructurada contribuye en el desarrollo profesional y el desarrollo de competencias de crecimiento (Korthagen, 2001). Esta perspectiva de reflexión de la práctica docente desde una acción orientada y con sentido, es un enfoque que permite atender los objetivos planteados por el MEN (1998, 2010) frente a la inclusión de la reflexión del profesorado en los procesos de formación con respecto a aspectos de su práctica docente, donde se promueva una actitud reflexiva, crítica y creativa.

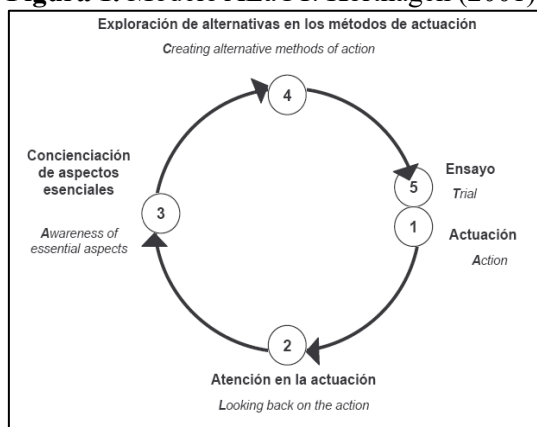
Climent y Carrillo (2003) consideran que la reflexión de la práctica docente debe ser un proceso sistemático que involucre el pensamiento activo, la persistencia y responsabilidad a partir de su análisis. El modelo ALaCT es un proceso propuesto para la reflexión sistemática, basado en la interacción entre “acción” y “reflexión”, este modelo se desarrolla en un ciclo reflexivo que involucra cinco fases (Korthagen, 2001):

- Action: Actuación
- Looking back on the action: Atención en la actuación o mirar hacia atrás
- Awareness of essential aspects: Concienciación de aspectos esenciales
- Creating alternative methods of action: Exploración de alternativas
- Trial: Práctica o ensayo

Las cinco fases corresponden a cada letra que identifica el nombre del modelo, la cual es la inicial del proceso que se desarrolla, como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Modelo ALaCT. Korthagen (2001)



Fuente: Alsina, A., Batllori, R., Falgás, M., Güell, R. y Vidal, I. (2014)

La descripción del proceso desarrollado en cada una de las fases del modelo ALaCT se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1. Fases del Modelo ALaCT

| Fases | Denominación | Descripción de actividades |
|-------|--|---|
| A | Action – Actuación | Experiencias y descripción sistemática de situaciones que generan interés o preocupación, planteando una reflexión inicial frente a las prácticas, pensamientos, sentimientos, actitudes y acciones. |
| L | Looking back on the action – Atención en la actuación o mirar hacia atrás | Pretende mirar hacia atrás desde un distanciamiento de la situación para examinar los eventos involucrados en la actuación e identificar factores que condicionan la visión que se tiene sobre la misma. |
| A | Awareness of essential aspects – Concientización (Identificación, reconocimiento) de aspectos esenciales | Permite establecer los puntos importantes, al analizar las razones de la actuación, identificando dilemas. Lo que favorece el establecer aspectos susceptibles de experimentar cambios. Esto permite entablar relaciones entre el conocimiento teórico con el derivado de la práctica. |
| C | Creating alternative methods of action – Exploración de alternativas en los métodos de actuación | En esta fase se evalúa y busca alternativas para afrontar la situación identificada, para establecer estrategias que puedan conducir a resolver la situación planteada. En esta fase los profesores utilizan sus destrezas y se indagan nuevas formas de acción y resolución de los aspectos problemáticos de la enseñanza. |
| T | Trial – Práctica o Ensayo | Lleva a la comprobación, aplicación de las estrategias propuestas. A partir de la cual se establecen nuevas situaciones que generarán nuevos ciclos de reflexión. El objetivo es que los participantes aprendan a aplicar el modelo de manera autónoma y permanente. |

Fuente: Elaboración propia

Este proceso reflexivo se guía a partir de la descripción, identificación, análisis, evaluación y búsqueda de alternativas ante las situaciones escolar (Korthagen y Vasalos, 2005) y es beneficioso

para el profesor si lo estimula a reflexionar sobre las propias experiencias, siguiendo una estructura sistemática que le permita al docente ir más allá al analizar los problemas y soluciones, los llevaría a fortalecer su aprendizaje profesional permanente, estimula la meta-reflexión, es decir la reflexión sobre sus propias formas de reflexionar, para favorecer aprendizajes reflexivos entre pares y la familiarización con el modelo ALaCT (Korthagen, 2001).

Este modelo permite seguir un proceso que responde a la necesidad de generar una formación reflexiva para los educadores, donde se incentive el desarrollo de la capacidad de pensar, re-pensar y re-elaborar su propia práctica, la cual es una característica de la identidad como educadores, que permite el crecimiento profesional, el acercamiento a las teorías y las prácticas educativas, y establece condiciones para mejorar y enriquecer los procesos de enseñanza/aprendizaje (Coffey, 2010; Belvis, et al., 2013).

En este sentido, entendemos el docente reflexivo como el profesional capaz de revisar, reconstruir, volver a actuar y analizar de manera crítica su práctica; quien construye explicaciones a partir de la evidencia encontrada y fortalece sus competencias y saberes a través de los saberes previos y su experiencia (Shulman, 1987). Loughran (2002) considera que, para ahondar en la acción práctica, una reflexión efectiva se desarrolla en el contexto, donde los docentes construyan otros significados que les permitan comprender su práctica desde diferentes puntos de vista y verla como una posibilidad de mejorar e investigar (Malthouse et al, 2014).

Esta construcción de significados y comprensión de su propia experiencia lleva al docente a transformar su práctica en conocimiento (Crawford, O'Reilly y Luttrell, 2012) y le permitirá constituirse como un práctico reflexivo, capaz de adquirir un mayor conocimiento a partir de las reflexiones sobre su experiencia. La práctica reflexiva va más allá de solo reflexionar en la acción o sobre la acción, debe convertirse en un *habitus*, es decir en una postura permanente que sea parte de la identidad del educador profesional, que provoquen aprendizajes, actitudes y métodos por medio de la reflexión de la práctica (Perrenoud, 2004).

Perrenoud (2004) considera que orientar un proceso de formación hacia la práctica reflexiva, exige favorecer espacios de reflexión y diálogo que permitan la relación entre la propia práctica, con uno mismo, con la observación y el autoanálisis, donde no se genera cambios a menos que se



involucra un proceso metódico y regular que permita la reflexión en un proceso constante, involucrando herramientas metodológicas y conceptuales e interactuando con otros practicantes para generar una espiral que lo lleva a revisar y teorizar constantemente sobre su práctica (Perrenoud, 2004).

Diseño Metodológico

Se plantean dos ciclos iterativos de reflexión, por medio del modelo de reflexión ALACT de Korthagen (2001) el cual permite guiar espacios de reflexión individual y colectiva, donde se establezcan objetivos, se incentiven discusiones y generen propuestas de enseñanza, documentando la experiencia a través de videos, audios, escritos y la construcción de actividades de aula.

Se desarrolla en un equipo de trabajo colaborativo integrado por las tres docentes no especialistas en el área de ciencias y docentes de ciencias tanto de básica primaria como secundaria, los cuales reunían una vez por semana durante un año escolar.

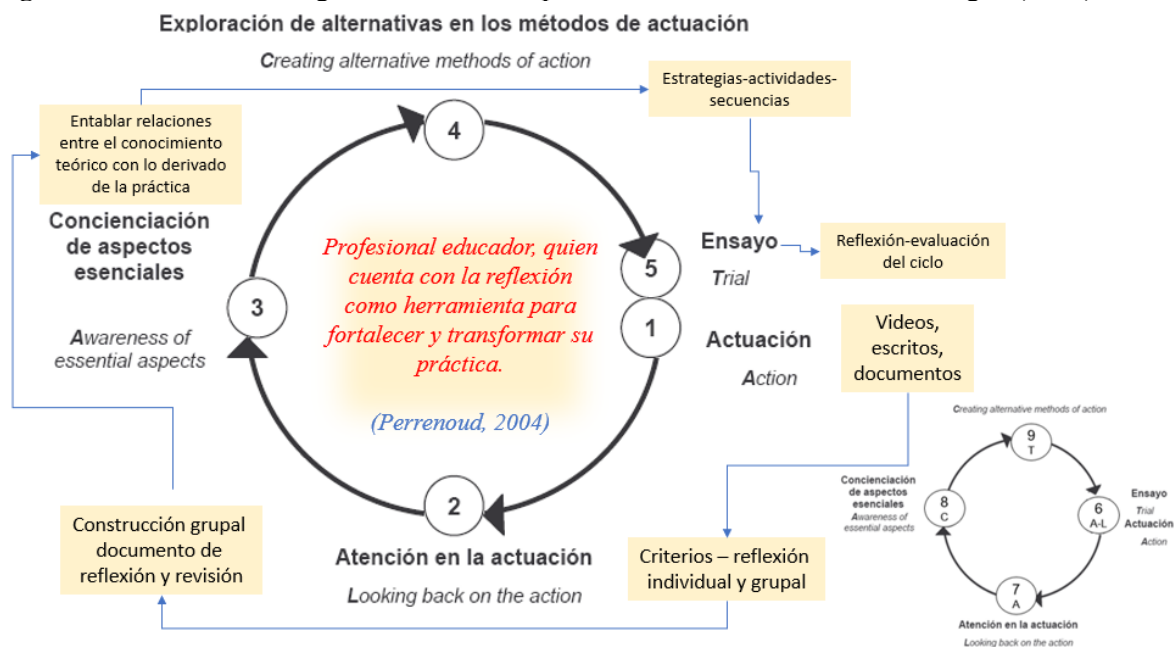
Los ciclos iterativos se centraron en la reflexión de la experiencia de los profesores y su práctica educativa, buscando generar espacios de discusión con el equipo colaborativo de profesores a través de la observación de su propia práctica, abordando una visión introspectiva, retrospectiva y prospectiva de su práctica, es decir, los ciclos de reflexión se abordan *en* la práctica, *sobre* la práctica y *para* la práctica. Schön (1983) plantea que la reflexión *en* la práctica se hace *in situ*, la reflexión *sobre* la práctica le permite al actor reflexivo expresarse frente a ella y la reflexión *para* la práctica lleva a orientar la acción futura.

En este proceso se entiende al profesor desde la concepción de un profesional inmerso en sus procesos de aprendizaje permanente y reflexivos de su acción, que lo llevan a tomar una postura, identidad y hábitos frente a lo que hace, aprendiendo de su experiencia (Perrenoud, 2004) desde la realidad del profesional educador, quien cuenta con la reflexión como herramienta para fortalecer y transformar su práctica, aprendiendo de la experiencia y siendo capaz de reflexionar frente a lo que quería hacer, ha hecho y resultó de ello.



A continuación, se observan las fases desarrolladas y etapas en los dos ciclos (Figura 2), las cuales fueron guiándose a partir de los resultados, intereses, dificultades y fortalezas identificadas en cada una.

Figura 2. Diseño metodológico de reflexión a partir del Modelo ALaCT de Korthagen (2001)



Fuente: elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se pretende establecer la incidencia del proceso de formación en la práctica docente de las tres profesoras no especialistas en la enseñanza de las ciencias, al igual de cómo contribuyó el equipo colaborativo en este proceso, a partir de los aspectos relevantes que fueron eje de discusión en el equipo, como son las concepciones de los profesores, la formación científica en la escuela, el desarrollo de habilidades de pensamiento, las estrategias de enseñanza y la evaluación.

Concepciones de los Profesores

Partimos de algunos aspectos identificados teóricamente como el que las concepciones de los profesores influyen en el desarrollo del currículo, frente al cómo y qué deben aprender los estudiantes (Tobin y McRobbie, 1997). Al igual que, las concepciones sobre qué es y cómo se genera el conocimiento científico, están relacionadas con la imagen de ciencia que cada uno tenga (Cantillo y Gómez, 2002).



Desde estas posturas identificamos algunos aspectos iniciales en las profesoras donde consideran que el conocimiento científico es un conocimiento aplicable, que surge de abordar problemas a partir de un método sistémico. Al entablar relaciones entre el conocimiento teórico y la práctica, observamos que la reflexión sobre la ciencia y el conocimiento científico fue uno de los componentes que más abordaron el equipo colaborativo de profesores, a partir de sus discusiones, donde reflexionaron frente al ¿que enseñan?, la mayoría de los profesores partía de una serie de contenidos y asignaturas donde se abordaba conocimiento científico partir de teorías científicas y experimentos.

Revisando sus prácticas de aula identificaron que las actividades experimentales que realizaban en clase no siempre les funcionaban, las profesoras de primaria mencionan que para ellas la finalidad de los experimentos es una actividad que permite “sorprender” a los estudiantes y mostrar fenómenos para comprobar lo visto. La discusión previa permitió abordar elementos como la visión de la ciencia, donde en las concepciones iniciales de los profesores, se caracterizaban por enfocarse en una visión de ciencia como producto, que se trabaja por medio de un método, el cual permite la verificación y el acceder a un conocimiento que responde preguntas del entorno.

Durante la discusión reflexionan sobre la formación de las ciencias en Colombia, la falta de recursos económicos para formar científicos, el contraste entre lo que se espera de la enseñanza de las ciencias, y cómo y con qué realmente deben trabajar los maestros en las aulas. Sin embargo establecen que no necesariamente necesitan herramientas sofisticadas, ni laboratorios, para entablar un puente entre el niño y la ciencia, involucrar su cotidianidad, sus preguntas y su curiosidad, que no es llevar al niño a hacer experimentos, es permitirle que él mismo construya conocimiento, que el saber conceptos o nombres no es entender ni comprender la ciencia y que se necesita que el niño sea consciente de que sabe y cómo lo sabe confrontando lo que conoce, experimenta, descubre, busca, analiza, socializa, etc., cuando le preguntan y se pregunta.

Reconocen que la socialización de lo que observan, se responden y encuentran los niños, les permite enriquecer su conocimiento, mejorar sus observaciones, sus registros, sus respuestas y



preguntas, donde el niño identifique que la ciencia es útil en la vida cotidiana, en la historia y en el desarrollo de los avances de la sociedad, motivándolos en, hacia y por la ciencia.

Los profesores mencionan que enseñar ciencias, es enseñarle al niño a pensar, analizar, interpretar y tomar decisiones. Para Molina y Segura (1991), la ciencia debe ser vista como un proceso, donde existen los fracasos y los errores y donde el conocimiento científico es una construcción social a partir de la discusión y la comunicación.

Las profesoras no especialistas comparten a partir de la discusión de la ciencia como proceso, que es llevar a pensar en una ciencia con sentido, donde se incentive en el niño a investigar la ciencia de su contexto, su casa, su entorno y su ciudad. Dan el ejemplo de la agricultura, si en Colombia es importante la agricultura, entonces por qué la ciencia no está viendo la agricultura, cuestionando las semillas transgénicas que nos traen, al igual que por qué si somos tan ricos hídricamente tenemos tantos pueblos con problemas de agua, identifican que lo que se necesita es que los estudiantes se formen en buscar la ciencia de su entorno, qué problemas surgen, cómo mejoran la situación de su comunidad. Porque para ellas la ciencia debe permitir el crecimiento colectivo y social.

A raíz de esta reflexión identificaron que no le están dando en las aulas la importancia que las ciencias naturales se merecen, porque siempre le quitan tiempo para dedicarse a otras asignaturas como matemáticas y lenguaje, pero que también pueden integrarlas para el crecimiento de las ciencias en el aula. Esta reflexión los llevó a proponer unas actividades de aula centradas en una “pregunta motivadora”, que integrara del desarrollo de habilidades de pensamiento y la integración de otras asignaturas, para abordar los contenidos propuestos en el currículo.

Los profesores durante la fase de exploración de alternativas en el segundo ciclo reconocen dos visiones de ciencia por parte de la sociedad, una con respecto a las maravillas que hace la ciencia para resolver nuestros problemas y por otra parte una ciencia que deshumaniza y es peligrosa. Visiones que se vieron reflejadas con la aplicación de las vacunas para COVID, donde la población estaba preocupada por sus efectos, pero a pesar de estas preocupaciones era una respuesta anhelada para el problema de salud pública. Lo que los llevó a plantearse la pregunta si las personas “comunes” realmente participan en la toma de decisiones de carácter científico,



donde retoman parte de uno de los artículos que menciona, que solo puede ser formado en la ciencia aquel al que se le genera interés por ella (Golombek, 2008), lo que los lleva a entender la necesidad de formar ciudadanos alfabetizados científicamente que tengan las herramientas para participar y conocer qué es la ciencia y cómo funciona, porque en las aulas no se aborda lo que ocurre en las ciencias, si no, un conocimiento acabado.

Invitan a trabajar los relatos científicos, la historia y la filosofía de la ciencia para darle vida al conocimiento científico y reconocen que no van a ser expertos en todos los temas pero que esto le permitiría contextualizarla, integrarla con otras áreas y llevar al niño a utilizar sus conocimientos en la vida cotidiana, mencionan que en las aulas siempre están haciendo algo en ciencias, pero que lo importante es reconocer que no es solo desarrollar una actividad, sino que debe ser una acción cognitiva que se logra a partir de ella, para que el estudiante se apropie del conocimiento.

La Formación Científica en la Escuela

Frente a la enseñanza de las ciencias, en Colombia la ley 115 de 1994 establece que la formación de la cultura científica se debe iniciar en la escuela desde que el niño ingresa al sistema educativo. Esta formación promueve el uso de la ciencia en diferentes ámbitos y la reflexión de las formas de relacionarnos con el mundo (Meinardi et al., 2010). La escuela debe ser uno de los contextos donde se puede iniciar la formación de la cultura científica, se formen individuos capaces de desenvolverse y relacionarse en el mundo actual, se aborde una ciencia contextualizada a la vida del niño y su entorno (Banet, 2010).

A partir de la reflexión inicial se evidenció que las profesoras consideran que alfabetizar científicamente permite formar el pensamiento científico en el niño, donde es necesario que vivencien una cultura científica y a pesar de reconocer que no promueven espacios de experimentación consideran importante la formación en la investigación científica, ya que le permite al niño reflexionar y buscar estrategias en la solución de problemas y en las formas de actuar.

Al pasar a la segunda fase del primero ciclo, donde cada profesor revisaba su propia práctica a la luz de los acuerdos del equipo se puede establecer que le dan importancia al manejo del



vocabulario y el lenguaje propio de las ciencias desde su acercamiento a la vida cotidiana, llevando a los niños a la reflexión. Hubber y Tytler (2004) mencionan que el manejo del lenguaje científico favorece la comprensión de la ciencia, el cual interviene según Worth (2010), Cantó, de Pro y Solbes (2016) en el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes hacia el trabajo científico escolar.

En las aulas las profesora reconocen como un logro el diálogo de los estudiantes a partir de sus experiencias, donde observan que tratan de utilizar en sus intervenciones un lenguaje más especializado de las ciencias, durante la reflexión de los documentos abordados en el equipo colaborativo, establecen en su discusión que permitirle al niño el acercarse a los procesos de las ciencias, los lleva a ser conscientes de lo que saben y lo que encuentran, que debe confrontarlos y discutirlos con otros. Tytler et al. (2004) y Tytler (2009), identifican que el involucrar a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, promueve prácticas pedagógicas donde se fortalece la investigación y la alfabetización científica.

A partir del compartir de experiencias los profesores identificaron y profundizaron en el uso del lenguaje al observar que los niños están construyendo respuestas más elaboradas, donde involucran el vocabulario de los temas abordados, los cuales al hacerlo más cercanos a su entorno permitieron mayor familiarización y reflexión del comportamiento de cada uno con el ambiente. Consideran que al plantear “*actividades que valgan la pena para la vida*” desarrollan en el niño un pensamiento crítico, los invita a solucionar problemas, ser más responsables y a fortalecer su espíritu investigador.

Cierran con otro punto importante de reflexión, frente a que conocer el vocabulario no es sinónimo de saber ciencias, manejar la terminología no asegura que comprende los conceptos, donde se reconoce que la visión de la ciencia se aleja un poco del producto y ven la importancia en el proceso, el cual se convierte en un eje en la interacción del aula.

En sus propuestas favorecen que el niño comparta sus actividades, ya que contribuye en el mejorar el uso del lenguaje de las ciencias, también identificaron que abordar lecturas científicas permite que el estudiante fortalezca su lenguaje en ciencias y que esta es una actividad que quieren seguir



promover en el aula, iniciando con lecturas cortas, que los pequeños puedan entender y enriquecer su vocabulario.

Desarrollo de Habilidades de Pensamiento desde el Aprendizaje de las Ciencias

Para Worth (2010) y Cantó et al. (2016) la enseñanza de las ciencias en la educación primaria debe fortalecer el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes hacia el trabajo científico escolar, donde se vincula la observación, clasificación, experimentación, planificación, organización de ideas, conclusiones e hipótesis y donde interviene el lenguaje, se fomenta la imaginación y la creatividad.

En las primeras fases del ciclo de reflexión se evidencia el interés de las profesoras porque los niños pregunten, observen e indaguen, consideran que la enseñanza de las ciencias se caracteriza por la formulación de hipótesis, el análisis, la interpretación, el experimentar, concluir, deducir, consultar, comparar y relacionar. Que se tiene como objetivo potenciar habilidades de pensamiento a partir de experiencias sencillas, aunque reconocen que no las vinculan todas en sus actividades de enseñanza.

A partir de la revisión de su práctica identificaron que los niños muestran un interés por aprender ciencias, preguntar, descubrir, experimentar y explorar. Empiezan a hablar en torno a las preguntas, frente a su importancia, a mirar que tipo de preguntas hay en el aula y quien las plantea, ya que evidencian que son planteadas por los maestros en la mayoría de los casos y el estudiante solo responde, pero que además responden cosas que no tienen que ver con lo que se pregunta. También se evidencia el interés por afianzar la observación “*para descubrir cosas que están, pero no habían visto*”.

Se plantea en el equipo algunas reflexiones para abordar frente a qué tipo de preguntas son adecuadas para los niños de primaria, qué pasa en las clases cuando se trabajan preguntas de los niños, ya que estas tienden a desviar el objetivo de la clase y por esto casi no las hacen. Identifican que como equipo se podrían establecer unos criterios que ayuden a abordar preguntas, lecturas, hacer cuadros, analizar y desarrollar procesos en ciencias.

Plantean la importancia de guiar las preguntas de los estudiantes en lugar de contestarlas de una vez y mejor responderlas juntos, ya que a pesar de que los niños son curiosos y preguntan muchas



cosas, en el aula estas habilidades deben ser desarrolladas para que se fortalezcan, ya que el niño llega con unas habilidades protocientíficas que si no se potencian en la escuela no se desarrollan, donde el maestro debe ayudar al estudiante a ser consciente de su proceso de pensamiento, de sus ideas, de su aprendizaje, es decir, es preguntarle ¿por qué llegaste a esa idea?, ¿cuál fue el análisis que tu hiciste para llegar a esa conclusión?, etc. Las ciencias en los primeros años escolares deben permitirle al niño explorar el mundo natural, desarrollar ideas a partir de la investigación escolar, experiencias científicas y desarrollo de habilidades cognitivas que involucren el aprendizaje colaborativo (Worth, 2010).

Como se había mencionado, partir de la reflexión el equipo planteo una propuesta a través de “preguntas motivadoras” donde las actividades propuestas giran alrededor de la pregunta, identificado en cada una las habilidades de pensamiento que iban a desarrollar; esto generó un punto importante en la reflexión de su práctica al iniciar el segundo ciclo frente a que deben trabajar más la pregunta para guiar el aprendizaje, pero se cuestionan ¿cuáles serían las preguntas correctas?, ¿Cuáles serían las buenas preguntas para trabajar con educación primaria?

Consideran que la propuesta de trabajar una pregunta motivadora e identificar las habilidades de pensamiento permitió guiar sus procesos. Comparten en su intervención como los niños participaron activamente y estaban motivados con la propuesta desarrollada.

Otro aspecto que identificaron fue que el establecer las habilidades que quieren trabajar con los estudiantes les permitió evaluar los aprendizajes y reconocer sus avances. Identificaron que las actividades que fortalecieron las habilidades de los estudiantes fueron aquellas que permitían su expresión oral, donde explicaban y compartían sus vivencias, sus ideas, su conocimiento, también el invitarlos a construir pequeños textos para fortalecer la parte del lenguaje. Quintanilla, (2007) considera que es necesario que las prácticas de enseñanza de los docentes pretendan el desarrollo habilidades de pensamiento para fomentar la construcción del conocimiento y potenciar sus competencias y habilidades científicas.

El equipo de profesores reconoce que la pregunta motivadora no sólo ayuda al niño, también a ellos como maestros, porque guía el aprendizaje, permite que su mirada se centre en las habilidades y el proceso que el niño desarrolla. Las actividades que propusieron les permitió



desarrollar muchas habilidades, aprovechar la creatividad del niño, promover la curiosidad, ser más concretos en lo que se quería hacer y formular otras preguntas.

Al finalizar el proceso de formación identifican que sienten la necesidad de seguir revisando y adecuando sus estrategias para incentivar el desarrollo de habilidades que le permitan al estudiante desenvolverse, ser competente, solucionar problemas y retos, para que interactúen responsablemente y busquen el mejoramiento de su vida.

Se identifica que cuando el profesor centra su atención y da importancia al desarrollo de las habilidades de pensamiento que pueden ser potenciadas a partir del aprendizaje de las ciencias naturales, puede guiar mejor sus procesos e incentivar el aprendizaje al plantear y proponer estrategias y actividades que favorezcan el abordar y plantear preguntas, explicaciones, ideas, solucionar problemas, proponer experimentos, etc., donde identifique el proceso de los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias y fortalezca su enseñanza a partir de la revisión y reflexión de su práctica.

Se favorece el aprendizaje comprensivo, se incentiva el aprender a aprender, el desarrollo del pensamiento científico, el diseño de investigaciones escolares y la construcción de conocimiento.

Lo evidencian en las respuestas que los niños dan, en sus comentarios, en la forma de hablar, el lenguaje que utilizan y sus expresiones.

Estrategias de Enseñanza

En la educación primaria se observa que los profesores titulares no siempre son especialistas en la enseñanza de las ciencias, lo que les genera una inseguridad que limita su intervención y la vinculación de estrategias que favorezcan el aprendizaje (Cañal, 2000; Appleton, 1995; Harlen y Holroyd, 1997). Durante el proceso de reflexión las profesoras identificaron que les falta involucrar actividades características y fundamentales en la enseñanza de las ciencias, como experiencias vivenciales que promuevan el aprendizaje, el trabajo de campo, las tic y las visitas al laboratorio, el planteamiento de hipótesis, las preguntas y actividades que involucren el contexto.

A partir de la fundamentación del equipo en el primer ciclo de reflexión abordan la importancia que el niño construya sus propios conceptos, participe en el diseño de sus experiencias, las cuales



pueden ser sencillas y con elementos de su entorno, donde el profesor construya con ellos lo que quieren hacer.

Identifican que en la enseñanza de las ciencias las preguntas son muy importantes, no solamente las del profesor, si no las que los niños hacen para poder guiar la búsqueda de respuestas, que el ser el guía del proceso de aprendizaje no es una tarea fácil, es un reto que le exige al maestro prepararse y mirar cómo aborda las dificultades que se van presentando. También reconocen la importancia de involucrar problemas, desafíos, relatos, la exploración, la observación, el tomar registros, comparar y confrontar.

Al finalizar el primer ciclo de reflexión centran su atención en la pregunta como eje del desarrollo de las estrategias de enseñanza en las ciencias, ya que para ellos está activa y direcciona el pensamiento, lleva al niño a querer dar una respuesta, le permite participar más buscando soluciones, contribuye en el desarrollo de sus capacidades científicas, a través de la observación, la experimentación, la confrontación, fomenta el pensamiento proactivo y creativo, la responsabilidad y empodera al estudiante.

Es fundamental vincular diversas estrategias para abordar la enseñanza de las ciencias, donde el estudiante utilice y ponga en práctica sus habilidades y adquiera herramientas que permitan la apropiación del aprendizaje (SED, 2007), proponiendo actividades claves para aprender las ciencias como la observación, la experimentación, la discusión; fortaleciendo la comunicación, el debate y el trabajo en equipo (Cantó, et al., 2016).

Luego de la aplicación de las actividades y la reflexión individual frente a sus resultados, las profesoras compartieron sus experiencias en el segundo ciclo de reflexión, donde se identificó los motivos para hacer experimentos con los niños donde exploran su entorno utilizando sus sentidos, vincularon sus actividades con asignaturas como lenguaje y matemáticas, donde reconocen que esta integración permite proponer un aprendizaje más significativo.

Quieren involucrar más actividades experimentales, lecturas científicas, retos, la tecnología, la discusión, seguir trabajando la pregunta porque se convirtió en el hilo conductor del proceso, permite retomar lo aprendido y relacionar con más aprendizajes y con su contexto, también genera motivación e interés en los niños. El equipo de profesores afirma que la propuesta que



desarrollaron con la pregunta motivadora permite identificar que si hay un proceso, donde se van relacionando las temáticas que se proponen.

Frente a la construcción de preguntas, plantean que estas deben ser aquellas que permitan investigar y mediar, porque ayudan a que el niño explore, se acerque al conocimiento, de respuestas y construya su conocimiento en este proceso. También caracterizan las buenas preguntas como aquellas que involucran el contexto, donde se pueda abordar lo micro y lo macro; identifican que así se trabaje la misma pregunta cada maestro puede darle un enfoque diferente y un nivel de complejidad acorde al grado o a la signatura, porque estas también permiten la integración de saberes. Estas buenas preguntas deberían desencadenar otras preguntas y le permite al maestro establecer que necesita para abordarlas, qué actividades podría proponer y qué habilidades quiere desarrollar y fortalecer.

Finalizan esta discusión identificando que la implementación de herramientas y estrategias claras les permite cumplir los objetivos en la enseñanza de las ciencias, la pregunta motivadora permite integrar otras asignaturas, también motiva el aprendizaje, se ven resultados y el aprovechamiento de las ciencias naturales y frente al proceso de reflexión, el partir de las dificultades es interesante y un reto, porque sienten que los invita a repensar actividades, estrategias y la finalidad de las ciencias en el aula.

Se reconoce que la reflexión de la práctica les permitió caracterizar que estrategias de enseñanza favorecen el aprendizaje de las ciencias, al igual que identificar aquellas que permiten el desarrollo de habilidades de pensamiento a través del abordar preguntas, la investigación escolar, la experimentación, la participación del estudiante en la construcción de conocimientos por medio de la observación, la confrontación, la comparación, la discusión. Establecen que la pregunta en la enseñanza de las ciencias es fundamental y es un eje que guía el aprendizaje a través de sus propuestas.

Evaluación de los Aprendizajes en Ciencias

Evaluar en ciencias es pensar en qué enseñar y cómo hacerlo, para establecer cómo evaluar lo que se enseña, esto permite dejar de centrar la enseñanza de las ciencias en sólo contenidos o



conceptos y tener claras las estrategias de pensamiento que se quieren desarrollar e identificar el progreso de los estudiantes en sus aprendizajes (Furman, 2010).

A partir de este fundamento se identifica en las reflexiones iniciales de las profesoras la necesidad de revisar su forma de evaluar, buscar alternativas o modelos donde conozcan maneras de evaluar en ciencias, ya que consideran que se *“quedan cortas”*, aunque reconocen un avance en actividades donde se promueve el diálogo a partir de sus experiencias y donde el niño intenta utilizar un lenguaje especializado de las ciencias.

Pero lo que caracteriza su evaluación es la utilización de preguntas orales, dibujos, evaluaciones escritas, las tareas, elementos que llevan al niño a construir algo para saber si se logró lo que pretendían y si entendieron.

Durante la discusión del equipo establecen que la evaluación les permitiría identificar las dificultades de los estudiantes y comprender porque los resultados no reflejan lo que se querían desarrollar. En el segundo ciclo de reflexión establecen que al puntualizar las habilidades de pensamiento que querían trabajar con los estudiantes en cada actividad propuesta les permitió evaluar los aprendizajes y les ayuda a establecer en qué nivel está cada estudiante.

Otras estrategias que identifican como potenciales para evaluar lo que aprendieron son los dibujos de los niños, *“también tenemos como experiencias exitosas el plasmar en dibujos lo que aprendemos”*, los escritos y el análisis que realizan donde pueden identificar lo que saben y comprenden.

Al centrarse en los aspectos susceptibles de cambio, identifican que hay unas dificultades y necesidades que en la reflexión de sus experiencias se evidenciaron, como el mirar cómo evaluar el proceso de manera integral, el temor de abordar las dificultades con los estudiantes por el miedo a desmotivarlos y el implementar más estrategias de evaluación. Sin embargo, reconocen que algunas de estas necesidades y dificultades se pueden ir abordando al continuar trabajando con la pregunta motivadora y las habilidades de pensamiento.

Establecen que la propuesta que elaboraron los llevó a entender que se deben evaluar los aprendizajes, no es decirle al niño si sabe o no, es valorar el avance, el progreso y que esta



evaluación debe ir acorde a las habilidades que se están desarrollando en las guías y las actividades.

Encuentran que involucrar al estudiante en su proceso evaluativo permite identificar que sabe y cómo lo sabe, desligándose de lo que quieren enseñar para enfocarse en lo que quieren que el estudiante aprenda, cómo identificarían sus avances y cuáles evidencias les permiten establecer el alcance de los objetivos.

Citan a Melina Furman, frente a la propuesta de “evaluar para aprender”, donde deben abordarse las competencias científicas, el proceso de indagación, el uso del lenguaje, por medio de preguntas que permitan evidenciar qué aprenden, cómo lo aprenden y cuándo lo aprenden, que los criterios de evaluación que se establecen deben permitir identificar las etapas por las cuales el niño va pasando y se identifique su proceso cognitivo, es decir el aprender a aprender (Furman y de Podesta, 2009). También dialogan frente a, que se le debe dar al niño la oportunidad de establecer sus propios objetivos, esto ayudaría a identificar qué es lo que el niño necesita para apoyarlo. Y abordan la retroalimentación como una oportunidad donde el estudiante corrija, confronte y reflexione sobre sus resultados.

La reflexión de la práctica llevo a los profesores a identificar poco a poco la importancia de la evaluación frente a aspectos que al inicio no trataban como la finalidad de la evaluación, ya que se identificaban instrumentos o aspectos que utilizaban o tenían en cuenta pero que no permitía un reconocimiento frente qué, cómo y para qué evaluar. Aspectos que fueron identificando por medio de las dificultades de los estudiantes, los resultados de los instrumentos que aplicaban, el interrogante de cómo evaluar en ciencias naturales, donde puedan identificar que saben y comprenden los estudiantes y donde establecen que es un proceso que va de la mano con la propuesta de enseñanza que plantearon a través de la pregunta y la identificación de las habilidades de pensamiento que orientaban cada actividad en el aula.

CONCLUSIONES

Se evidencian cambios en la práctica docente cuando el profesorado participa en procesos de reflexión y discusión con sus pares, frente a su práctica de enseñanza, confrontación de saberes,



compartir de experiencias, construcción de instrumentos y proposición de estrategias que permiten el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.

Se identifico que la enseñanza de las ciencias en básica primaria es fundamental en la formación de los niños y las niñas para el desarrollo de sus habilidades de pensamiento, la alfabetización científica, el fortalecimiento de sus habilidades comunicativas, el desarrollo de la curiosidad, al igual que su formación como ciudadanos participes, reflexivos y responsables, donde la formación de los profesores que están a cargo de estos grados es el eje del fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje en las ciencias naturales.

Desarrollar procesos de formación permanente en equipos colaborativos de profesores, permitió fortalecer la confianza y autoestima de los profesores no especialistas al darse cuenta, que sus experiencias y aportes enriquecen la discusión del grupo. Se puede afirmar que la formación de los profesores en equipos colaborativos promueve cambios y transformaciones en la práctica a partir de la reflexión guiada, que fortalece la formación en ejercicio y llevaría a que el profesorado adquiriera y desarrollen conocimientos y habilidades.

Los profesores evidenciaron que sus estrategias deben llevar al niño a ser consciente de lo que sabe y como lo sabe, por medio de preguntas, exposiciones, compartir de saberes, experiencias, construcción de experimentos, la exploración, la confrontación de explicaciones, entre otros. Esto los llevo a identificar las fortalezas y necesidades del equipo, para así plantear sus estrategias de enseñanza y vincular los intereses de los estudiantes, así como darle un papel más visible al niño en la clase.

Se identificó en las profesoras no especialistas el reconocimiento de la importancia de dar los espacios de la enseñanza de las ciencias en las aulas. Esta reflexión llevo a las maestras generalistas a establecer la finalidad de la enseñanza de las ciencias, la importancia de desarrollar en los estudiantes actitudes y habilidades hacia el trabajo científico escolar, donde se potencie y promueva el trabajo en equipo. La necesidad de fortalecer sus conocimientos en la ciencia y en el trabajo de la ciencia, para abordar las temáticas propuestas con fundamento, confianza y seguridad, para proponer estrategias y actividades que promuevan el aprender a aprender y el aprender a pensar.



La reflexión permitió establecer puntos centrales que fueron el eje de las discusiones en el equipo colaborativo, como el qué enseñar, cómo enseñar y qué evaluar. Identifican que el involucrarse en procesos de investigación, favorece su formación como docentes y a sus instituciones, estos procesos son parte de lo que caracterizaría al profesor de ciencias, llevándolo a plantearse retos, abordar sus problemáticas en el aula y formar equipos de trabajo que generen propuestas que pueden llevar a transformar la enseñanza de las ciencias.

Frente a los ciclos de reflexión, un aspecto indispensable en la fase de atención a la actuación en el primer ciclo fue el distanciar al maestro de su práctica, el cual es un ejercicio fundamental, ya que los llevó a tomar otra posición, identificando aspectos que no tenían en cuenta en la primera descripción y reflexión de su práctica para ser más objetivos. El tener siempre en cuenta los resultados de cada fase, para construir los procesos a desarrollar en las siguientes, sin perder el objetivo de la investigación permite abordar los intereses y necesidades de los profesores, llevándolos a apropiarse del proceso, compartir saberes con el equipo, experiencias y aportar mucho más en los momentos de discusión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adúriz, A., Perafán, G. y Badillo, E. (2002). *Actualización en didáctica de las ciencias naturales y las matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- Alsina, A., Batllori, R., Falgás, M., Güell, R. y Vidal, I. (2014), ¿Cómo hacer emerger las experiencias previas y creencias de los futuros maestros? Prácticas docentes desde el modelo realista. *REDU-Revista de Docencia Universitaria*, 14(2), 11-36
<http://dx.doi.org/10.4995/redu.2016.5672>
- Appleton, K. (1995). Student teachers' confidence to teach science: is more science knowledge necessary to improve selfconfidence? *International Journal of Science Education*, 19(3), pp. 357-369.
- Banet, H. (2010). Finalidades de la educación científica en Educación Secundaria: aportaciones de la investigación educativa y opinión de los profesores. *Enseñanza de las ciencias*, 2010, 28(2), 199–214



- Belvis, E., Pineda, P., Armengol, C. y Moreno, V. (2013). Evaluation of reflective practice in teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 36(3), 279-292.
- Cantillo, E. y Gómez, M. (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 7(16), 6.
<https://www.redalyc.org/pdf/140/14001607.pdf>
- Cantó, J., De Pro, A. y Solbes, J. (2016). ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de educación infantil? La visión de los profesores en formación inicial. *Enseñanza de las ciencias*. 34.3, 25-50.
- Cañal, P. (2000). El conocimiento profesional sobre las ciencias y la alfabetización científica en primaria. *Alambique*, 24, pp. 46-56.
- Climent, N. y Carrillo, J. (2003). El dominio compartido de la investigación y el desarrollo profesional: Una experiencia en Matemáticas con maestras. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 387-404. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/1615>
- Coffey, H. (2010). “They taught me”: The benefits of early community-based field experiences in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 26(2), 335-342.
- Couso, D., Jiménez, M.P., López-Ruiz, J., Mans, C., Rodríguez, C., Rodríguez, J.M. y Sanmartí, N. (2011). *Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica escolar para edades tempranas en España (ENCIENDE)*. Madrid: COSCE.
- Crawford, S., O’Reilly, R. y Luttrell, S. (2012). Assessing the effects of integrating the reflective framework for teaching in physical education (RFTPE) on the teaching and learning of undergraduate sport studies and physical education students. *Reflective Practice: International and Multidisciplinary Perspectives*, 13(1), 115- 129.
- Cadenas Bogantes, D., & Castro Miranda, J. C. (2021). Analysis Of the Effectiveness of The Action Oriented Approach in The New English Program Proposed by The Ministry of Public Education in The Year 2018. *Sapiencia Revista Científica Y Académica* , 1(1), 45-60. Recuperado a partir de <https://revistasapiencia.org/index.php/Sapiencia/article/view/13>



- Daza, S. y Quintanilla, M. (2011). *La enseñanza de las ciencias naturales en las primeras edades: su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico*. Chile.
- Del Carmen, L. (2000). Los Trabajos Prácticos. En F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (dir.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy: Marfil, cap. 11 pp. 267-287.
- Furman, M., y de Podesta, M. (2009) Las ciencias naturales como producto y como proceso. *En la aventura de enseñar ciencias naturales*. Ed. Aique.
- Furman, M. (2010). *Evaluar para Enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Sangari Argentina
- García Pérez , M., & Rodríguez López, C. (2022). Factores Asociados a la Obesidad y su Impacto en la Salud: un Estudio de Factores Dietéticos, de Actividad Física y Sociodemográficos. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 3(2), 01-15.
<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v3i2.31>
- García, A., Criado, A. M. y Cañal, P. (2014). ¿Qué educación científica se promueve para la etapa de primaria en España? Un análisis de las prescripciones oficiales de la LOE. *Enseñanza de las ciencias*. 32.1, 139-157.
- García, A., Criado, A.M. y Cañal, P. (2014b) Alfabetización científica en la etapa 3-6 años: un análisis de la regulación estatal de enseñanzas mínimas. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (2), pp. 131-149.
- Golombek, D. (2008): Recorrer la ciencia en el aula. *En aprender y enseñar ciencias, del laboratorio al aula y viceversa Fundación Santillana*. Buenos Aires, Argentina.
- Hackling, M., Ramseger, J., y Sharon, H. (2017). *Quality Teaching in Primary Science Education*. Springer International Publishing Switzerland.
- Harlen, W. y Holroyd, C. (1997). Primary teachers' understanding of concepts of science: impact on confidence and teaching. *International Journal of Science Education*, 19(1), pp. 93-105.
- Hubber, P. y Tytler, R. (2004). Conceptual change models of teaching and learning. In G. Venville y V. Dawson (Eds.), *The art of science teaching* (pp. 34–53). Perth: Allen and Unwin.



- Korthagen, F. (2001), *Linking Practice and Theory. The Pedagogy of Realistic Teacher Education*.
Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- Korthagen, F. y Vasalos, A. (2005). Levels in reflection: core reflection as a means to enhance professional growth. *Teachers and Teaching: theory and practice, Vol. 11, No. 1, pp. 47–71*
- López, L., Solís, E. y Fernández, A. (2018). Los cambios en las concepciones sobre evaluación en ciencias de futuros maestros de Primaria. *Revista Complutense de Educación, 29 (3), 35-52.*
- López, R., Rubiela, R. (2021). Reflexiones acerca de las necesidades de formación docente en Colombia en los tiempos de la sociedad líquida. *Revista Educación, 45(1), 562-575.* <https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v45i1.42233>
- Loughran, J. (2002). Effective reflective practice. In search of meaning in learning about teaching. *Journal of Teacher Education, 53(1), 33-43.*
- Machuca-Sepúlveda, J., López M., M., & Vargas L., E. (2021). Equilibrio ambiental precario en humedales áridos de altura en Chile. *Emergentes - Revista Científica, 1(1), 33-57.*
Recuperado a partir de <https://revistaemergentes.org/index.php/cts/article/view/3>
- Malthouse, R., Roffey-Barentsen, J. y Watts, M. (2014). Reflectivity, reflexivity and situated reflective practice. *Professional Development in Education, 40(4), 597- 609.*
- Meinardi, E., Gonzalez, E., Revel, A. y Victoria, P. (2010). *Educación en ciencias*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- MEN. (2013). Documento guía: evaluación de competencias. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/proyectos/1737/articles-328355_archivo_pdf_3_Basica Primaria.pdf
- MEN. (2010). Decreto 1295 del 20 de abril. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-229430_archivo_pdf_decreto1295.pdf
- MEN (2013). *Sistema Colombiano de formación de educadores y lineamientos de política.*



Colombia: Imprenta Nacional de Colombia. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-345485_anexo1.pdf
([mineducacion.gov.co](https://www.mineducacion.gov.co))

- Molina, A. y Segura, D.d.J. (1991). Las Ciencias Naturales en la escuela. *Revista Investigación en la Escuela*, 14, 19-34.
- Möller, K., Hardy, I. y Lange, K. (2012). Moving beyond standards: How can we improve elementary science learning? A German perspective. In S. Bernholt, K. Neumann, y P. Nentwig (Eds.), *Making it tangible. Learning outcomes in science education* (pp. 31–54). Munster: Waxmann.
- Mosquera, I., Puig, B. y Blanco, P. (2017). Las prácticas científicas en el currículum y formación del profesorado de infantil. *X congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*. Sevilla 5-8 de septiembre.
- Obregoso, A., Vallejo, Y. y Valbuena E. (2010). Ciencias naturales en educación básica primaria: algunas tendencias, retos y perspectivas. *EDUCyT*. Vol. 2, Junio-Diciembre.
- Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. 1st ed. México: Graó.
- Pintos, M. M. (2022). La responsabilidad social de los abogados. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 2(2), 92–114. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v2i2.23>
- Quintanilla, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y pensamiento científico para una nueva cultura docente. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 21.
- Schön, D. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco. JosseyBass.
- Schön, D. (1983). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*, Madrid: Paidós.
- SED. (2007). *Orientaciones curriculares para el campo de Ciencia y Tecnología*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *The Harvard Educational Review*, 57, 1–23.



- Tobin K. y McRobbie, C.J. (1997). Beliefs about the nature of science and the enacted science curriculum., en *Science and Education*, núm. 6, pp. 355-371.
- Torres, A. y Barrios, A. (2009). La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *TENDENCIAS* Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño. Volumen X No. 1. Pp. 143-166.
- Tytler, R. (2009). School Innovation in science: Improving science teaching and learning in Australian schools. *International Journal of Science Education*, 31 (13), 1777–1809.
- Worth, K. (2010). Science in early childhood classrooms: Content and process. In *Early Childhood Research and Practice, Collected Papers from the SEED (STEM in Early Education and Development) Conference (Vol. 10)*.
<http://ecrp.illinois.edu/beyond/seed/wortH.html>
- Wu, L.-C., Cheng, P.-Y., Tuan, H.-L. y Guo, C.-J. (2011). The current situation of mathematics and physics teachers in junior high and primary schools in Taiwan. *Research and Development in Science Education Quarterly*, 63, 69–98.
- Yang, Y.; Siau, K.L. A Qualitative Research on Marketing and Sales in the Artificial Intelligence Age. Available online: https://www.researchgate.net/profile/Keng-Siau-2/publication/325934359_A_Qualitative_Research_on_Marketing_and_Sales_in_the_Artificial_Intelligence_Age/links/5b9733644585153a532634e3/A-Qualitative-Research-on-Marketing-and-Sales-in-the-Artificial-Intelligence-Age.pdf

