

## Percepción del profesorado sobre la imagen, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales: un estudio exploratorio

Teacher perceptions on the image, teaching and learning of natural sciences:  
An exploratory study

Jhorman Jesid Coronado-Peña<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío, Armenia-Colombia

Recibido: Junio 05 de 2024

Aceptado: Agosto 10 de 2024

\*Correspondencia del autor: Jhorman Jesid Coronado-Peña

E-mail: coronadojhorman1995@gmail.com

<https://doi.org/10.47499/revistaaccb.v1i36.300>

### Resumen

**Introducción:** Reconocer la percepción de las ciencias naturales en los docentes es una oportunidad importante para transformar la práctica de la misma y, por consiguiente, adaptarse a las realidades en las aulas; tomado esto como punto de partida para la reflexión de la práctica pedagógica. **Objetivo:** Analizar las percepciones sobre la imagen, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el profesorado de básica primaria de algunas instituciones educativas del municipio de Arauca. **Materiales y Métodos:** Cuantitativo de tipo exploratorio-descriptivo y de corte transversal en el que se tomó como muestra a 52 docentes a los cuales se les aplicó una encuesta utilizando la escala de Likert. Para el análisis de la información se utilizó estadística descriptiva. **Resultados:** Se encontró una tendencia constructivista en las concepciones sobre la imagen enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales de los maestros; sin embargo, existe también una perspectiva centrada en el profesor y los conocimientos escolares (paradigma tradicional). **Conclusiones:** Se develó un profesorado que emplea concepciones mixtas bajo dos enfoques que resultan algo conflictivos, siendo importante transformar el marco epistemológico y metodológico que impulse hacia nuevas maneras de abordar las realidades educativas. Así mismo, es necesario avanzar en estudios que ratifiquen estas concepciones; mediante el análisis de las prácticas, las percepciones del estudiantado y los modelos formativos del Proyecto Educativo Institucional (PEI) en las instituciones de los profesores, posibilitándose la reflexión y la mejora del acto educativo, al identificar áreas de resistencia y aceptación de nuevas metodologías, permitiendo diseñar intervenciones efectivas y contextualizadas para la formación docente.

**Palabras clave:** Aprendizaje; ciencias naturales; percepciones de la enseñanza; profesorado.

## Abstract

**Introduction:** Recognizing teachers' perceptions of natural sciences is an important opportunity to transform its practice and, consequently, adapt to classroom realities; taking this as a starting point for reflecting on pedagogical practice. **Objective:** To analyze the perceptions of the image, teaching, and learning of natural sciences among primary school teachers in some educational institutions in the municipality of Arauca. **Materials and Methods:** Quantitative exploratory-descriptive and cross-sectional study in which a sample of 52 teachers was surveyed using a Likert scale. Descriptive statistics were used for information analysis. **Results:** A constructivist tendency was found in the teachers' conceptions of the image, teaching, and learning of natural sciences; however, there is also a perspective centered on the teacher and school knowledge (traditional paradigm). **Conclusions:** A teaching staff was revealed that employs mixed conceptions under two somewhat conflicting approaches, creating the need to transform the epistemological and methodological framework to promote new ways of addressing educational realities. Likewise, it is important to advance in studies that ratify these conceptions; through the analysis of practices, students' perceptions, and the training models of the Institutional Educational Project (PEI) in the teachers' institutions, enabling reflection and improvement of the educational act by identifying areas of resistance and acceptance of new methodologies, allowing for the design of effective and contextualized interventions for teacher training.

**Keywords:** Learning; natural sciences; teaching perceptions; teaching staff

## Introducción

El Ministerio de Educación Nacional (1) expresa que “las ciencias naturales ocupan un lugar fundamental en la vida cotidiana de las personas debido a que las interacciones que se dan entre los fenómenos naturales median su desarrollo evolutivo en el entramado social” (p.24); especialmente cuando ello afecta el carácter armónico del ambiente (2). Además, comprender las ciencias promueve ciudadanos capaces de analizar, discutir, producir, convivir y aplicar su potencial creativo al máximo (3,4); principalmente si esto se articula desde edades tempranas (5). Sin embargo, a pesar de la importancia que esta representa en los entornos sociales, la aprehensión de estos conocimientos según reportes censales- prueba PISA y Saber- no son representativos en los colombianos (6,7); limitándose la posibilidad de tener ciudadanos capaces, creativos, abiertos y responsables del presente y del futuro, que aporten con el progreso de las dinámicas sociales y culturales para la construcción de un mejor país (8,9).

Una de las causas de lo anterior, según Fernández et al. (10), es la percepción limitada que tienen algunos maestros sobre la naturaleza de las ciencias y el escaso acercamiento a una enseñanza constructivista, ya que generalmente se crean escenarios educativos enfocados en la transmisión de contenidos (enseñanza tradicional) (11-13). Por ello, en muchos países latinoamericanos como Argentina, Chile, Ecuador, El Salvador, entre otros, han realizado investigaciones en aras de rastrear

el estado de los conocimientos sobre ciencias naturales en los docentes, dando cuenta de la importancia de esquematizar las representaciones mentales de los maestros, al ser esto una condición para transformar la práctica en la enseñanza y por consiguiente las realidades en las aulas; utilizando esto como inicio para la reflexión sobre la práctica educativa (14-20).

Para Colombia también se han descrito valiosos aportes que permiten comprender de una manera más coherente cuál vendría siendo la esencia de las ciencias naturales, cómo se enseña y cómo se aprende esta desde la mirada docente; al dimensionarse lo que piensa, siente y realiza el maestro, permitiendo también generar nuevas interpretaciones para diseñar ambientes escolares según las dificultades actuales (21-27). No obstante, aún se siguen presentando retos que direccionan a seguir explorando las concepciones del profesorado (28) que orienten a la consolidación de rutas en construcción y producción de conocimiento de la educación en ciencias (29).

Por consiguiente, tras la posibilidad de replantear metodologías y retos en la enseñanza de las ciencias por medio del conocimiento de los docentes de un municipio donde hay poca información al respecto y donde los niveles de los resultados de las pruebas saber en ciencias de básica primaria presentan fluctuaciones que en ocasiones discrepan de manera importante con el puntaje nacional (21, 30,31), el presente artículo tuvo como objetivo analizar las percepciones sobre la imagen, la

enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el profesorado de básica primaria en algunas instituciones educativas del municipio de Arauca.

### **Materiales y métodos**

El estudio se efectuó mediante un enfoque de investigación cuantitativo, de tipo exploratorio-descriptivo y de corte transversal (32). Se realizó en trece instituciones educativas, de las cuales diez eran de carácter público ubicadas cinco de ellas en la zona urbana y el restante en la zona rural. Además, se abordó tres instituciones educativas de carácter privado situadas en la zona urbana. Cada una de las sedes orientan básica primaria en el municipio de Arauca (Colombia).

### **Participantes**

El universo de estudio abarcó los docentes que orientan la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria de las instituciones educativas del municipio de Arauca. Para seleccionar la muestra se empleó el muestreo no probabilístico; tomando como base el muestreo intencional que permite la selección acorde a criterios asociados a las características de la investigación (33). Una vez realizada la invitación a participar a los docentes de algunas instituciones educativas, 53 de ellos contribuyeron con el estudio por medio de una participación voluntaria.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de la información**

Se considera como referente la propuesta respecto a: “*el conocimiento y epistemología de los profesores: teorías, métodos e instrumentos*”, validada de Porlán, Rivero y Martín Del Pozo (34) a partir de la cual se construyó un cuestionario con preguntas que se delimitaron y adaptaron de acuerdo con los intereses de la investigación y, siguiendo el postulado de Ruiz et al. (35): “*construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP*”, para su organización.

En este sentido, se obtuvo un cuestionario con 48 preguntas divididas en dos componentes. El primero, enmarcado en lo demográfico, donde el docente a través de seis preguntas cerradas identificó su género, edad, nivel académico alcanzado, años de experiencia, tiempo del último curso de actualización en el área de la enseñanza y, sector laboral (público o privado); lo cual permitió conocer el contexto de investigación y que, según Lederman (36) resulta de suma importancia en estudios sobre prácticas y creencias de los profesores. La segunda parte se focalizó en 46 preguntas, siendo

23 de ellas con un enfoque tradicional y el restante con una mirada constructivista; dispuestas en opciones tipo Escala de Likert con relación en la imagen, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales; con las siguientes alternativas: 1= muy en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = indeciso, 4 = de acuerdo, 5 = muy de acuerdo. Es importante mencionar que el instrumento tomado como base para la construcción del cuestionario ha sido utilizado en distintos contextos y países para rastrear concepciones sobre las ciencias en los profesores (37-39).

La aplicación del cuestionario fue individual y en línea por medio de Google Forms; esto permitió una recolección amplia de información y facilidad de administración (40). La difusión se hizo principalmente a través del correo electrónico y en ocasiones el WhatsApp. La participación se registró mediante el consentimiento informado de cada docente; donde se aclaró que la información registrada era de carácter académico y confidencial. Dicho hecho fue realizado después de la autorización del rector de cada plantel educativo.

### **Análisis de información**

Para el análisis de la información se agruparon las respuestas en tres variables conceptuales desde el postulado de Van Driel et al. (41): imagen, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, desde dos enfoques: 1. Una visión o concepción tradicional; centrada en el profesor y los conocimientos escolares y, 2. Una orientación o concepción constructivista o alternativa; inclinada hacia el aprendizaje de los estudiantes. A partir de ello, también se organizaron dimensiones siguiendo la premisa de Ruiz et al. (35); lo que permitió rastrear, caracterizar e interpretar mejor el espectro perceptual sobre ciencias naturales en los docentes, según el grado de inclinación hacia una u otra tipología.

Utilizando los datos recopilados, se aplicó estadística descriptiva para calcular frecuencias y porcentajes. Posteriormente, se realizaron ajustes de datos tabulares y gráficos basados en estos cálculos (42), facilitando así un análisis detallado de la información obtenida. Es importante mencionar que, al tabular la información, si bien los datos se integraron en diagramas de barras evidenciando las alternativas de respuestas acorde a las dimensiones por cada ítem, los datos fueron analizados con base en los gráficos de manera global a partir de tres tendencias: 1. Favorabilidad o aceptación hacia una creencia o concepción: puntuaciones entre 4 y 5 puntos; es decir manifestación de acuerdo y muy de acuerdo -siendo su porcentaje la suma de las dos opciones-, 2.

Indecisión: puntuaciones situadas a nivel central y que no presenta algún tipo de inclinación por una u otra concepción y, 3. No de acuerdo: cuando la concepción no es favorable o aceptable y se encuentra con puntuaciones sensiblemente inferiores al punto medio de la escala; esto es, entre 1 y 2- siendo su porcentaje la suma de las dos opciones-.

### Resultados

Del total de profesores del estudio, 50 (94,3%) correspondieron a colegios públicos y el restante a colegios privados. En general, 13 (50%) instituciones de las 26 que se encuentran en el municipio de Arauca coadyuvaron en la recolección de información al servir de puente entre el investigador y sujeto participante. Es importante mencionar que cerca de 10 de las instituciones abordadas poseen varias sedes lo que aumentó la posibilidad de hallar mayor número de docentes que enseñan ciencias naturales de un colegio a otro.

La investigación estuvo representada por 34 mujeres (64,2%) y 19 hombres (35,8%), con rangos de edades entre 20 a más de 50 años; en el que mayormente, en un 43,4% correspondió a profesores de 50 o más años de edad ( $50 \geq$ ) y, el rango con menor frecuencia se presentó entre 20 a 24 años (3,8%). La media de edad se situó en 42 años (Tabla 1).

El nivel académico alcanzado de los encuestados es desde normalista superior (23,1%) hasta el grado de magister (3,8%); la mayoría (36,5%) posee un posgrado de especialización. Se halló una media de 13 años de experiencia en los encuestados y, en su mayor parte (42,3%) se contempla amplia experiencia en su campo ( $20 \geq$  años). Finalmente, se encontró que mayoritariamente los maestros (38,8%) se actualizan constantemente; habiendo así realizado cursos de su área en un periodo menor o igual a 6 meses. No obstante, un 24,5% no ha tomado un curso en los últimos 2 años (Tabla 1).

**Tabla 1.** Descriptivos principales demográficos de la muestra de docentes de ciencia naturales de Arauca.

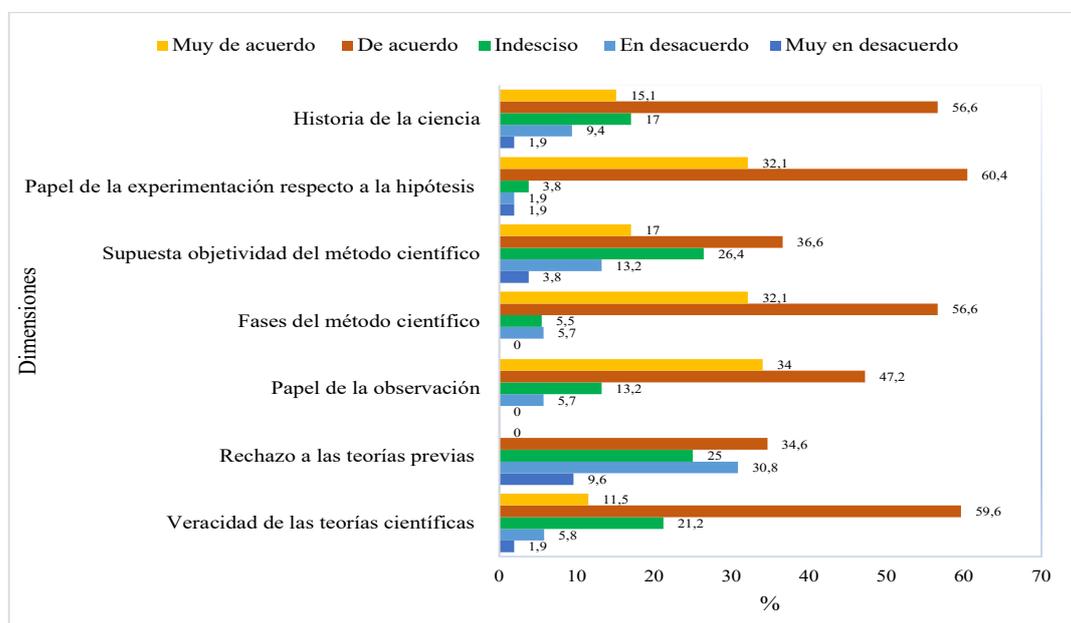
Variable	Subvariables / Rango	Frecuencia	Porcentaje
Género	Masculino	19	35,8
	Femenino	34	64,2
Edad	20-24	2	3,8
	25-29	4	7,5
	30-34	6	11,3
	35-39	7	13,2
	40-44	6	11,3
	45-49	5	9,4
	$50 \geq$	23	43,4
	Nivel académico	Normalista superior	12
Nivel académico	Pregrado licenciatura	18	34,6
	Pregrado no licenciatura	1	1,9
	Posgrado especialización	19	36,5
	Posgrado maestría	2	3,8
Años de experiencia	$\leq 4$	9	17,3
	5-9	7	13,5
	10-14	9	17,3
	15-19	5	9,6
	$20 \geq$	22	42,3
Tiempo del último curso	$\leq 6$	19	38,8
	7-12	8	16,3
	13-18	9	18,4
	19-24	1	2,0
	$25 \geq$	12	24,5

Fuente: Elaboración propia.

### Imagen de las Ciencias Naturales

**Concepción tradicional.** Respecto a la variable de imagen de las ciencias naturales con un enfoque tradicional, las dimensiones analizadas radicaron en: veracidad de las teorías científicas, rechazo a las teorías previas, papel de la observación, fases del método científico, supuesta objetividad del método científico, papel de la experimentación respecto a la hipótesis e historia de la ciencia. En la Figura 1 se pueden apreciar las dimensiones valoradas, distribuidas según las concepciones de los docentes. De manera general se puede mencionar que:

En cuanto a la *veracidad de las teorías científicas*, la mayoría de profesores (71,1%) creen adecuado que las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso, son un reflejo cierto de la realidad, observándose así, una aceptación de que el método científico permite construir teorías que muestran la realidad del ámbito estudiado; siempre y cuando esto se realice de manera minuciosa y metódica. De otro lado, se detalló poca significación (34,6%) para los maestros en que el observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado; habiendo, de este modo, *rechazo a la idea de no considerar las teorías previas*. Para los sujetos participantes, es importante tener sustento teórico basado en teorías, creyendo conveniente que las teorías previas podrían resultar de importancia en la comprensión del escenario problémico.



**Figura 1.** Porcentajes de las concepciones de los profesores de Arauca distribuidos según sus dimensiones de imagen de las ciencias naturales en el marco del enfoque tradicional. Fuente: Elaboración propia.

Con relación *al papel de la observación* en la investigación, se evidenció que los docentes de ciencias naturales están de acuerdo en un 81,2% con la idea de que toda investigación científica debe iniciar mediante la observación sistemática del fenómeno objeto de estudio; es decir, resaltan el papel de la observación dentro de la investigación, dado que les resulta de utilidad para la misma. Para el caso de las creencias sobre las *fases del método científico*, el 88,7% manifiestan su aprobación en cuanto a que la eficacia y objetividad del trabajo científico radican en seguir rigurosamente las fases ordenadas del método científico: observación, formulación de hipótesis, experimentación y desarrollo de teorías.

La metodología científica garantiza totalmente la objetividad en el estudio de la realidad, según las concepciones de los maestros (56,6%); puesto que se observó aceptación hacia esta concepción, también se pudo develar que 43,4% se ubican en la brecha de la indecisión y el no estar de acuerdo, lo que hace poner en duda la *supuesta objetividad del método científico*, en el plano de las percepciones de la muestra profesoral de la presente investigación. Se encontró también frente al *papel de la experimentación respecto a la hipótesis*, la importancia para los encuestados de experimentar; debido a que, mediante el experimento, el investigador verifica si su hipótesis de trabajo es veraz o falsa, con un 92,5% de los participantes expresando una actitud favorable hacia este enfoque.

Finalmente, la última dimensión analizada para esta variable constituyó la historia de la ciencia, en la cual la mayoría de los encuestados (71,7%) consideraron que la historia de la ciencia, mediante el soporte de teorías fidedignas, sí ha permitido que la misma esté mayormente desarrollada.

**Concepción constructivista.** En el rastreo de las concepciones constructivistas de los sujetos significantes del estudio, en cuanto a la variable de imagen de las ciencias naturales, se hizo análisis mediante las dimensiones de: problemas del empirismo, relativismo, problemas del racionalismo, ¿hay hipótesis previas?, capacidad de resolver problemas, papel de las hipótesis y, ¿en toda investigación hay experimentación? La Figura 2 describe las dimensiones resultantes distribuidas de acuerdo a las concepciones de los docentes. En general se pudo apreciar lo siguiente:

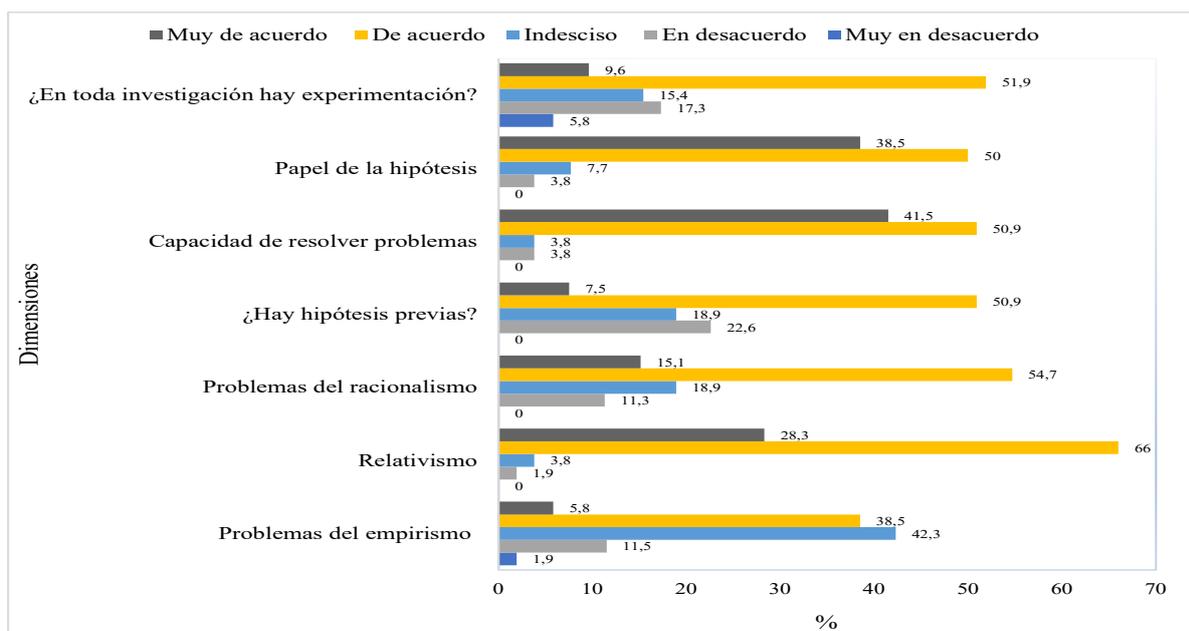
Referente a los *problemas del empirismo*, el 44,3% indican que, al observar la realidad, es inevitable evitar cierto grado de distorsión introducido por el observador. En lo que corresponde a la dimensión del relativismo, la gran mayoría (94,3%) muestran acuerdo en que el conocimiento humano, en general, surge de la interacción entre el pensamiento y la realidad.

Con relación en los *problemas del racionalismo*, un 69,8% de los participantes sostienen que el pensamiento humano está influenciado por aspectos subjetivos y

emocionales. Además, un 58,4% consideran favorable que el investigador siempre esté condicionado, en su actividad, por las hipótesis que anticipa sobre el problema investigado, lo que lleva a una respuesta afirmativa a la pregunta: *¿existen hipótesis previas?*

En otro aspecto, se observó una actitud favorable (92,4%) hacia la idea de que el conocimiento científico se desarrolla gracias a la capacidad de los seres humanos para plantear problemas e imaginar posibles soluciones; esto es en sí *la capacidad de resolver problemas*. De igual modo, se presenta una aceptación (88,5%) en el *papel de la hipótesis* dentro de los estudios, pues según los profesores, las hipótesis sí dirigen el proceso de investigación científico. Por último, se consideró favorable en un 61,5% que la experimentación se utiliza solo en ciertos tipos de investigación científica. Esto abre la posibilidad de responder a la pregunta: *¿En toda investigación hay experimentación?*

De acuerdo a lo descrito anteriormente se puede observar una sutil preferencia hacia las dimensiones constructivistas en los planteamientos sobre la imagen o naturaleza de las ciencias naturales en los docentes, ya que el total de las respuestas para esta variable tuvieron generalmente puntuaciones altas en las alternativas muy de acuerdo y de acuerdo, obteniendo estas un promedio igual a 72,7% en contraposición a los apartados tradicionalistas (70,9%).



**Figura 2.** Porcentajes de las concepciones de los profesores de Arauca distribuidos según sus dimensiones de imagen de las ciencias naturales en el marco del enfoque constructivista. Fuente: Elaboración propia.

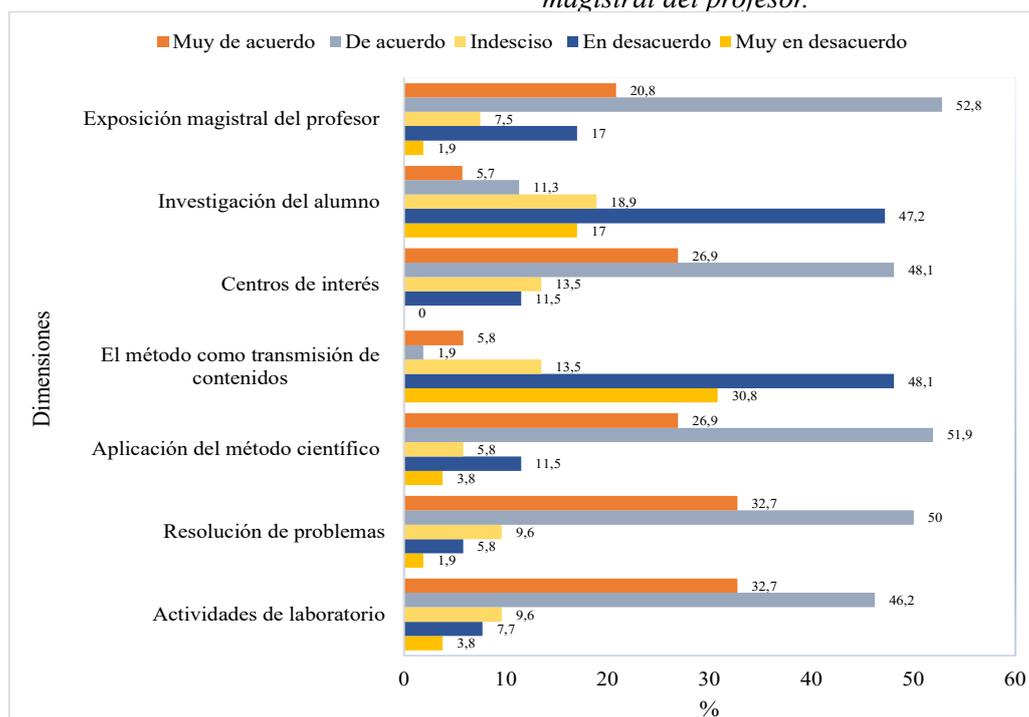
### Enseñanza de las Ciencias Naturales

**Concepción tradicional.** Al explorar la forma en que conciben de manera tradicional los maestros la enseñanza de las ciencias naturales, las dimensiones analizadas fueron: actividades de laboratorio, resolución de problemas, aplicación del método científico, el método como transmisión de contenidos, centros de interés, investigación del alumno y exposición magistral del profesor. En la Figura 3 se pueden identificar las dimensiones distribuidas conforme a las concepciones de los docentes. Se observó que:

Hay favorabilidad en que, conforme a las *actividades de laboratorio*, los estudiantes tienden a aprender de manera efectiva un concepto científico cuando lo validan en su contexto (78,9%); es decir que, los ambientes estructurados en términos de laboratorio enriquecen el aprendizaje científico. Se detalló en cuanto a la *resolución de problemas*, que la realización de cuestiones o problemas en clase es la mejor alternativa al método magistral de enseñanza de las ciencias (82,7%) y también, se contempla el ejercicio de la *aplicación del*

*método científico* como la forma correcta de enseñar ciencias, al colocar al estudiante en situación de emplear la metodividad científica (78,8%). No obstante, los participantes indican poca aceptación (7,7%) ante el hecho que, el método de enseñanza radica en solo dar los contenidos científicos; es decir que no sitúan *el método como transmisión de contenidos* meramente. En cambio, expresan una actitud favorable hacia la idea de que el profesor debería reemplazar el temario por un listado de temas relevantes para los alumnos, siempre y cuando aborden los mismos contenidos (75%). Estos temas se consideran *centros de interés fundamentales* en la enseñanza.

A pesar de que en el ámbito científico se destaca el acto de la investigación, hay una baja aceptación (17%) de que los métodos de enseñanza de las ciencias basados en la *investigación del alumno* no conduzcan al aprendizaje de contenidos concretos. Por último, los docentes consideran necesario explicar detalladamente los temas para facilitar el aprendizaje de los alumnos (73,6%), mostrando así preferencia por una praxis de *exposición magistral del profesor*.

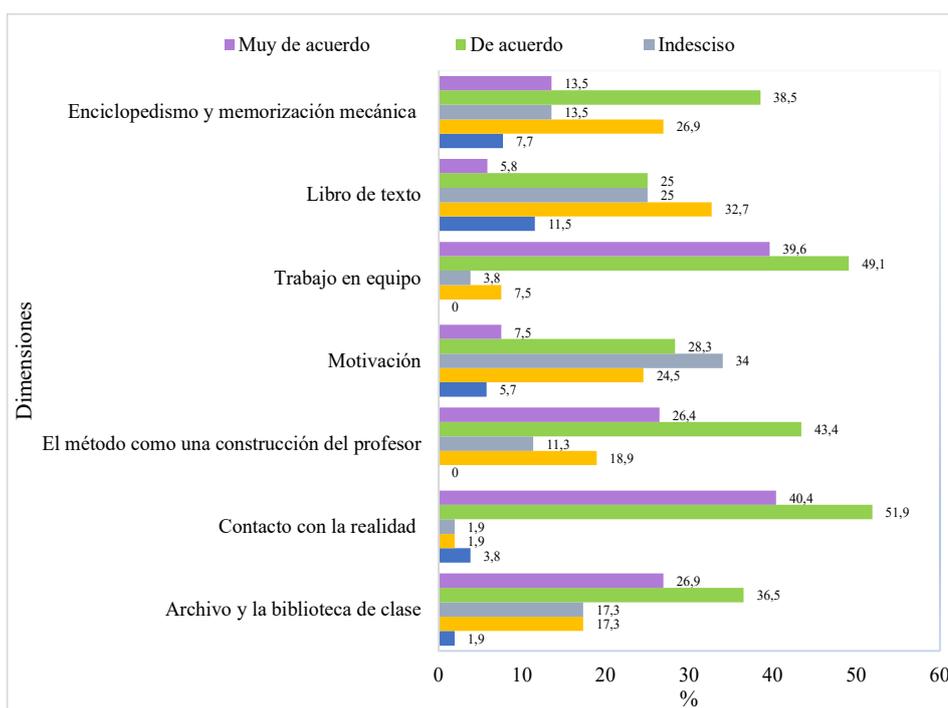


**Figura 3.** Porcentajes de las concepciones de los profesores de Arauca distribuidos según sus dimensiones sobre enseñanza de las ciencias naturales en el marco del enfoque tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

**Concepción constructivista.** En cuanto al componente constructivista en la enseñanza de las ciencias naturales considerado por los docentes, las dimensiones analizadas se centraron en: archivo y biblioteca de clase, contacto con la realidad, el método como una construcción del profesor, motivación, trabajo en equipo, libro de texto, enciclopedismo y memorización mecánica. En la Figura 4 se evidencian las dimensiones exploradas, distribuidas de acuerdo a las concepciones de los profesores. De manera general, se puede nombrar lo siguiente:

El *archivo y la biblioteca* de clase (63,4%) son un recurso favorable y necesario para la enseñanza de las ciencias de acuerdo a los profesores. A pesar de ello, no se observó una inclinación relevante frente a la cuestión planteada de que el aprendizaje de las ciencias sustentado en el trabajo con un libro genera *motivación* al discente -pues los docentes solo presentaron un 35,8% de aceptación ante la situación descrita y, el restante se situó entre la indecisión (34%) y la no favorabilidad (30,2%)-. No obstante, se detalló poca aceptación (30,8%) para los participantes de que la mayoría de los *libros de texto* sobre ciencias experimentales no contribuyen de manera efectiva a la comprensión y al aprendizaje de los estudiantes; considerándose así mayormente (44,2%) un libro como herramienta para aprender. Sin embargo, aunque se haga uso de este, la enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal de temas continúa promoviendo la memorización del contenido, según el 52% de los participantes; pero, desde una óptica mecánica, creando de este modo un *enciclopedismo y memorización mecánica*.



**Figura 4.** Porcentajes de las concepciones de los profesores de Arauca distribuidos según sus dimensiones sobre enseñanza de las ciencias naturales en el marco del enfoque constructivista. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se detalló que los docentes promueven ambientes combinados (in situ y ex situ) en la enseñanza-aprendizaje, al fomentar espacios donde se tenga *contacto con la realidad* y se haga experimentación en laboratorio (92,3%); ello, articulado a un buen *trabajo en equipo* (88,7%), facilita la construcción de un aprendizaje científico en los alumnos, al mismo tiempo que brinda la oportunidad a cada docente de establecer su propia metodología para la enseñanza de las ciencias naturales (69,8%) -*el método como una construcción del profesor*-.

Según lo expuesto, se puede detallar también una leve preferencia hacia las dimensiones constructivistas en los planteamientos sobre la enseñanza de las ciencias naturales en los encuestados, puesto que la totalidad de las respuestas para esta variable abarcaron puntuaciones regularmente altas en las alternativas muy de acuerdo y de acuerdo, presentando un promedio igual a 61,8% al respecto de los enunciados tradicionales (59,1%).

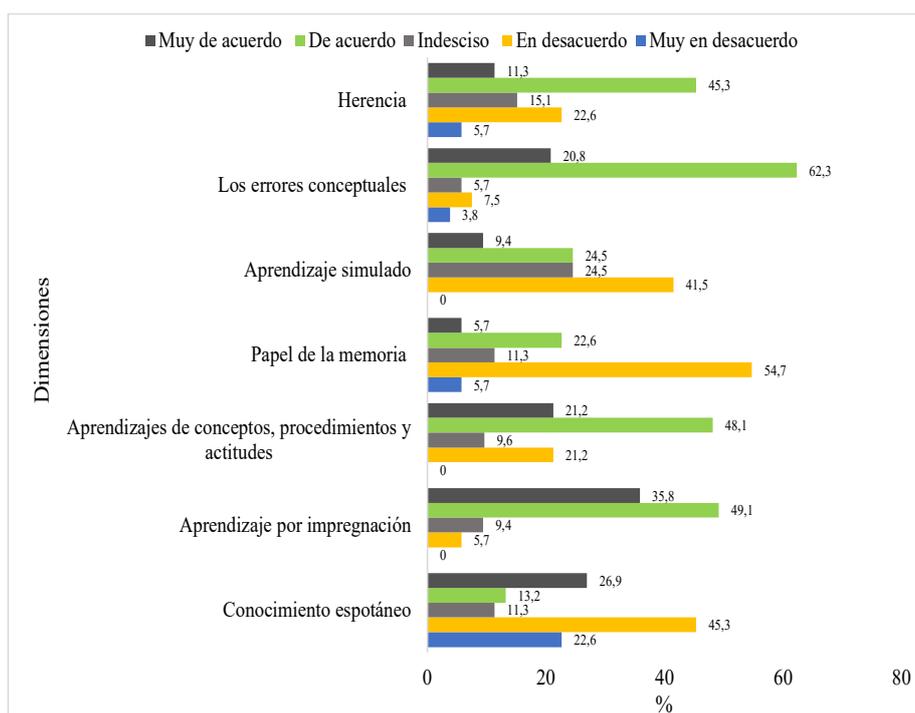
### *Aprendizaje de las Ciencias Naturales*

**Concepción tradicional.** Una vez recabada la información sobre cómo se concibe el aprendizaje de las ciencias naturales desde un umbral tradicionalista en los sujetos significantes, se llevó a cabo análisis sobre las dimensiones de: conocimiento espontáneo, aprendizaje por impregnación (impresión, mente en blanco), aprendizaje de concep-

tos, procedimientos y actitudes, papel de la memoria, aprendizaje simulado, los errores conceptuales y herencia. En la Figura 5 se aprecia las dimensiones citadas anteriormente distribuidas según las concepciones de los docentes. En términos generales se puede aludir que:

Un 40,1% de los encuestados concuerdan con la idea de que los alumnos no tienen la capacidad de desarrollar de manera espontánea concepciones sobre el mundo natural y social que les rodea, es decir, *conocimiento espontáneo*. Además, un 56,6% sostienen que la inteligencia es en gran medida un atributo de *herencia*, y que la capacidad de los alumnos está determinada por las habilidades innatas que poseen. A pesar de esto, se destaca que el aprendizaje puede ocurrir cuando el profesor explica con claridad un concepto científico y el alumno está atento (84,9%), lo que se conoce como *aprendizaje por impregnación*. Sin embargo, se reconoce que los aprendizajes científicos que los alumnos deben adquirir en la escuela están relacionados principalmente con los conceptos científicos básicos (69,3%), es decir, *aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Para validar estos aspectos, en cierto sentido, se espera que el estudiante sea capaz de responder correctamente a las preguntas planteadas por el profesor (33,9%), lo que se denomina *aprendizaje simulado*.

A pesar de lo mencionado anteriormente, la mayoría de los docentes no ven con buenos ojos (60,4%) la idea de que sea indispensable que el alumno realice un esfuerzo mental para grabar en su memoria un concepto científico, es decir, el *papel de la memoria*. Solo un pequeño porcentaje comparte esta perspectiva (28,3%). En cuanto a *los errores conceptuales*, la mayoría considera que la mejor manera de abordarlos es explicar la interpretación correcta tantas veces como sea necesario para que el alumno lo comprenda (83,1%).



**Figura 5.** Porcentajes de las concepciones de los profesores de Arauca distribuidos según sus dimensiones del aprendizaje de las ciencias naturales en el marco del enfoque tradicional. Fuente: Elaboración propia.

**Concepción constructivista.** Para el reconocimiento de las creencias en los docentes conforme a las concepciones constructivistas del aprendizaje de las ciencias naturales, se plantearon las dimensiones: papel de las ideas espontáneas del alumnado, aprendizaje significativo, deformación de la información captada, esquemas de conocimiento y redes semánticas, papel de los intereses del estudiantado, aprender a aprender y papel de la actitud. En la Figura 6 se contemplan las dimensiones valoradas, distribuidas teniendo en cuenta las concepciones de los

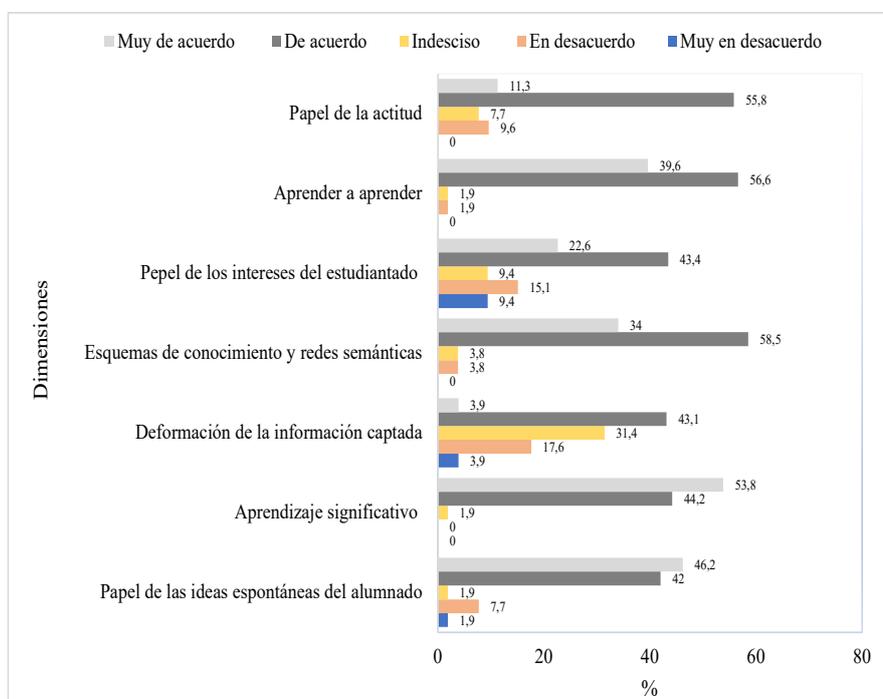
docentes. De manera general se puede señalar:

Las ideas previas y espontáneas, junto a un interés personal posibilita un mejor aprendizaje de acuerdo a lo descrito por los maestros –hay favorabilidad-, ya que, según sus concepciones, los estudiantes están mejor preparados para comprender un nuevo contenido cuando pueden vincularlo con los conocimientos previos que ya poseen (92,5%); es decir, que podría generarse mayor aprendizaje cuando los sujetos poseen *esquemas de conocimiento y redes semánticas*. Además, el valorar el papel de las *ideas espontáneas del alumnado* como base para cualquier aprendizaje escolar (88,2%), como el procurar despertar el interés de lo que se aprende (66%) -*papel de los intereses del estudiantado*-, traza un camino para el aumento en la construcción de sus conocimientos.

En cuanto a la perspectiva del profesorado, hay una aceptación evidente de que para que los alumnos aprendan de manera significativa es crucial que se sientan capaces de aprender por sí mismos (67,1%), lo que destaca el *papel fundamental de la actitud* en el proceso de aprendizaje. Además, para evaluar si se ha producido un *aprendizaje significativo*, la mayoría de los encuestados subraya la importancia de que el estudiante sea capaz de aplicar lo aprendido a situaciones diferentes (98%).

Finalmente, los participantes muestran aceptación hacia la idea de que el aprendizaje científico de los alumnos no solo debe abordar datos o conceptos, sino también los procesos característicos de la metodología científica, como la observación y la formulación de hipótesis (92,2%), lo que se interpreta como *aprender a aprender*. Asimismo, es importante tener en cuenta que los alumnos suelen distorsionar involuntariamente las explicaciones verbales del profesor y la información que encuentran en los libros de texto (47%) -*fenómeno de deformación de la información captada*-.

Conforme a lo expuesto, los sujetos significantes muestran tendencia hacia las dimensiones constructivistas en los planteamientos respecto al aprendizaje de las ciencias naturales, pues el total de las respuestas para esta variable alcanzaron puntuaciones generalmente altas en las alternativas muy de acuerdo y de acuerdo, presentando un promedio igual a 78,7% con relación en los apartados tradicionalistas (56,6%).



**Figura 6.** Porcentajes de las concepciones de los profesores de Arauca distribuidos según sus dimensiones del aprendizaje de las ciencias naturales en el marco del enfoque constructivista. Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

Los resultados hallados develan en los docentes una tendencia ligeramente constructivista en sus concepciones sobre ciencias naturales. Para el caso de la naturaleza o imagen de las ciencias naturales resalta tres dimensiones principales: 1. Un *relativismo* el cual sostiene la aprehensión de conocimientos mediante la interrelación del pensamiento y la realidad, es decir que la ciencia en sí es un reflejo de la época, por lo que la concepción de la misma debe tener coherencia con los problemas actuales presentes en las realidades del contexto (43-44). 2. Una *capacidad de resolver problemas*, al poseer la ciencia un horizonte dirigido a la resolución de problemáticas que conducen a nuevos conocimientos y la búsqueda de la verdad (45) y, finalmente se contempla la importancia de 3. *El papel de las hipótesis* como una característica innata de las ciencias, al ayudar en la construcción del conocimiento y abrir paso a lo desconocido (46).

En cuanto a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales se denota como puntos clave la estructuración de actividades que promuevan la colaboración colectiva –*trabajo en equipo*–; en la que contemple una enseñanza soportada en las realidades de las aulas –*contacto con la realidad*–; aspecto importante cuando se habla del “constructivismo social, que propone un estudiante que construye significados mientras actúa en un entorno estructurado, a la vez que lleva interacción intencional con otros individuos” (p.228)(39); posibilitándose la creación de un conocimiento complejo (47). Así mismo, los maestros velan por establecer relaciones entre *las ideas espontáneas* o los conocimientos previos y los nuevos aportes científicos y, que estos a la vez, puedan ser empleados en la cotidianidad del alumnado –*aprendizaje significativo*– (48), conllevando a un aprendizaje que entretenga no solo lo conceptual, sino además lo procedimental y actitudinal que, de forma representativa y constructivista moldee las competencias de los discentes –*aprender a aprender*–(1).

A pesar de esto, aún se observa prevalencia de posturas tradicionales descontextualizadas, individualistas, fácticas, aproblemáticas, ahistóricas, entre otras, que se ha ido aceptando socialmente. Estas representaciones en un entorno educativo pueden dar origen a errores conceptuales reduccionistas que orienta a un aprendizaje de las ciencias poco atractivo; cayéndose en el fracaso y desinterés de la misma ciencia (49-50). “Es por ello que la superación de esas visiones deformadas debe considerarse como un requisito ineludible para la renovación

de la educación científica” (p. 555) (43).

Por consiguiente, se podría mencionar que el profesorado emplea concepciones mixtas que ligan la imagen, enseñanza y aprendizaje de las ciencias a dos enfoques que resultan algo conflictivo. Estos datos son similares con los reportados en el estudio de Utate (39), en el cual los docentes de ciencias naturales tienden a concebir “lo que son las ciencias experimentales, los modelos didácticos para enseñarla, el aprendizaje científico y la metodología que usan en su labor docente” (p. 232) bajo dos paradigmas: el constructivista y el tradicional. Además, las conexiones entre las concepciones sobre la naturaleza de las ciencias y aquellas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las mismas son solo parcialmente articuladas. En algunos momentos, se observa una disparidad notable en la tendencia de cada uno de los tres componentes (13, 51,52).

En general, los distintos investigadores que han explorado las concepciones de los docentes de ciencias señalan dos tipos de concepciones principalmente; el tradicional, que aborda una enseñanza direccionada en el maestro y los conocimientos de la escuela; el cual no ha reconocido el dinamismo de las ciencias y toma al estudiante como un sujeto ahistórico que aprende y, por otro lado, se aprecia un enfoque constructivista, dirigido al aprendizaje del alumnado y focalizado en el estudiante; en este enfoque, el docente entrelaza los procesos de construcción del alumno con el conocimiento colectivo culturalmente estructurado. (13, 41).

Sin embargo, es importante mencionar que Joglar et al. (53) y Torres y Barrios (54), reportan una tercera concepción situada entre el enfoque tradicional y constructivismo llamada “transición”; aquí los maestros, según Zelaya y Campanario (55) combinan estos dos modelos de acuerdo al ambiente y las circunstancias. A pesar de lo expuesto, el panorama usual de las ciencias naturales no es muy alentador pues en términos generales, los resultados de varios estudios han indicado un predominio de concepciones tradicionales entre los maestros en comparación con enfoques constructivistas o, por lo menos, transicionales (11-13); esto subraya la necesidad de integrar la filosofía de la ciencia en la formación docente, con el propósito de ayudar a los educadores a reflexionar sobre sus propias concepciones epistemológicas (56,57). Además de la serie de cambios que se podrían dar en el espacio epistemológico, es importante también que se den transformaciones en el plano metodológico, que impulse hacia nuevas maneras de abordar

las realidades educativas y que llamen a la reflexión de alternativas que trasciendan la enseñanza tradicional de las ciencias naturales, siendo al mismo tiempo amplias y flexibles (58).

Ahora bien, el estudio exploratorio descrito en el municipio de Arauca da cuenta de una aproximación del cómo conciben los docentes a las ciencias naturales, sin embargo, es importante que se observen las prácticas pedagógicas de estos, pues algunos estudios afirman el no hallarse una relación entre el método de enseñanza y lo que concibe el maestro sobre las ciencias (36,59); aunque hay quienes sostienen que siempre habrá una interdependencia pues no es posible que el maestro realice acciones que desconoce; no obstante, muchas concepciones pueden ser reconfiguradas de acuerdo a las realidades de las aulas, lo que posibilitaría en algún momento diferencias entre lo que se concibe y se hace (60,61).

Así mismo, es crucial crear entornos en los cuales se pueda investigar a los propios centros del aprendizaje, es decir, a los estudiantes, acerca de la enseñanza que los docentes están proporcionando. Esto tiene como objetivo contribuir con datos adicionales a las prácticas pedagógicas de los maestros (15, 23), permitiendo así exhibir un abanico más completo de la enseñanza de las ciencias entre los docentes de Arauca.

### Conclusiones

Los hallazgos revelan que los docentes muestran una leve preferencia por las dimensiones constructivistas en comparación con el enfoque tradicional en la imagen de las ciencias naturales. Aspectos como el relativismo, la resolución de problemas y el papel de las hipótesis son evidentes, aunque también persisten elementos tradicionales, como el papel de la experimentación, las

fases del método científico y la observación. En lo que concierne a la enseñanza de las ciencias, se observó una tendencia hacia el modelo constructivista. Se valoran dimensiones como el contacto con la realidad y el trabajo en equipo. Además, se aborda la resolución de problemas desde una perspectiva tradicionalista. En lo que respecta a el aprendizaje de las ciencias naturales, se observó una tendencia hacia el modelo constructivista. Resaltaron dimensiones como el aprendizaje significativo, esquemas de conocimiento y redes semánticas, el aprender a aprender y el papel de las ideas espontáneas del alumnado como posturas constructivistas. No obstante, aún persisten dimensiones tradicionales, como el aprendizaje por impregnación y los errores conceptuales.

Aunque se apreció una leve orientación hacia el constructivismo en la imagen, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, la investigación muestra concepciones opuestas o contradictorias, siendo importante profundizar en el análisis de las prácticas pedagógicas, las concepciones de los estudiantes y los modelos de enseñanza del PEI de las instituciones para explicar mejor los datos. Esto contribuirá a reflexionar sobre la práctica docente, determinar las realidades de las aulas y mejorar la educación.

Finalmente, vale resaltar que, aunque los hallazgos no pueden ser generalizados debido a que no se exploraron las percepciones de todos los docentes de ciencias naturales de básica primaria de todas las instituciones educativas del municipio de Arauca, sí tienen un papel fundamental ya que sienta las bases para futuras investigaciones que tengan como punto de partida las percepciones sobre la imagen, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el profesorado araucano.

## Referencias

1. Ministerio de Educación Nacional (MEN). Dirección de calidad para la educación preescolar, básica y media subdirección de referentes y evaluación de la calidad educativa. 2014. Disponibles en: [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-342767\\_recurso\\_17.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-342767_recurso_17.pdf)
2. Ministerio de Educación Nacional (MEN). Lineamientos curriculares de las Ciencia Naturales y Educación Ambiental. 1998. Disponible en: [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf5.pdf)
3. Ministerio de Educación Nacional (MEN). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. 2004. Disponible en: [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf)
4. Vila, T.L., Márquez, B.C. y Oliveras, P.V. Una propuesta para el diseño de actividades que desarrollen el pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Rev. Eureka. Ensen. Divulg. Cienc.* 2023; 20(1): 1-15. <https://www.redalyc.org/journal/920/92072334007/92072334007.pdf>
5. Daza, R.S. y Quintanilla, G.M. La Enseñanza De Las Ciencias Naturales En Las Primeras Edades. 2011. Disponible en: [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIBROMQSFIN.pdf](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIBROMQSFIN.pdf)
6. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). Informe nacional del Examen 2018 de resultados Saber 11°. 2019. Disponible en: <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1711757/Informe%20nacional%20resultados%20examen%20saber%2011-%202018.pdf>
7. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018. 2020. Disponible en: <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>
8. Commissioner for Children and Young People. Speaking Out About School and Learning. 2018. Disponible en: <https://www.ccyp.wa.gov.au/media/2763/speaking-out-about-school-and-learning.pdf>
9. UNESCO. La atención y educación de la primera infancia. 2021. Disponible en: <https://es.unesco.org/themes/atencion-educacion-primera-infancia>
10. Fernández, I., Gil, D., Vilches, A., Valdés, P., Cachapuz, A., Praia, J. y Salinas, J. El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia. *Rev. Electrón. Enseñ. Cienc.* 2003; 2(3): 331-352. [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC\\_2\\_3\\_8.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_8.pdf)
11. Fernández, N.M.T., Tuset, B.A.M., Pérez, I.R.E. y Leyva, P.A.C. Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de Ciencias Naturales. *Rev. Enseñ. Cienc.* 2009; 27(2): 287-298. <https://core.ac.uk/download/pdf/38990007.pdf>
12. Mares, C.G., Guevara, B.Y., Rueda, P.E., Rivas, G.O. y Rocha, L.H. Análisis de las interacciones maestra - alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *RMIE.* 2004; 9(22): 721-74. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14002209.pdf>
13. Zhang, A., Olelewe, C. J., Orji, C.T., Ibezim, N.E., Sunday, N.H., Obichukwu, P.U. y Okanazu, O.O. Effects of innovative and traditional teaching methods on technical college students' achievement in computer craft practices. *SAGE Open.* 2020;10(4). <https://doi.org/10.1177/2158244020982986>
14. Dyszel, F., Espinoza, A.M. y Acevedo, C. Experimentos en clases de ciencias: transacciones de significado en un grupo de trabajo colaborativo. *RLEE (México).* 2023; LIII(1): 369-396. <https://www.redalyc.org/journal/270/27072331002/27072331002.pdf>
15. Fernández, M.N.T., Pérez, I.R.E., Peña B.S.H. y Mercado, I.S.M. Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *RMIE.* 2010; 16(49): 571-596. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v16n49/v16n49a11.pdf>
16. Jaramillo, L. Las Ciencias Naturales como un saber integrador. *Rev. Sophia.* 2019; 26(1): 199-221. <https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.06>
17. Laudadio, J., Mazzitelli, C.A. y Guirado, A.M. Representaciones de docentes de ciencias naturales: punto de partida para la reflexión de la práctica. *RAIE.* 2015; 15(3): 1-23. <https://www.redalyc.org/pdf/447/44741347008.pdf>
18. Mendoza, A. Ciencia, tecnología e innovación: Concepciones del profesorado en el salvador. *RPP-*

- SQ. 2019; 27: 75-98. <http://portalderevistasdelaup.mx/revistapedagogia/index.php/pedagogia/article/view/309/320>
19. Orellana-Sepúlveda, C., Quintanilla-Gatica, M.R. y Páez-Cornejo, R. Concepciones sobre enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales de educadoras de párvulos en formación en Chile y sus relaciones con modelos de racionalidad científica. *Rev. Ciênc. Educ.* 2016; 24(4): 1029-1041. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040014>
  20. Yaguare, D.V. Pensamiento pedagógico de los docentes de Ciencias Naturales en Educación Media. *Rev. Ped.* 2013; 34(94): 241-260 <https://www.redalyc.org/pdf/659/65930105003.pdf>
  21. Amador-Rodríguez, R., Valencia, C.J.A., Lozano, E., Flórez, N.E.P., Adúriz-Bravo, A. Visiones sobre la naturaleza de la ciencia en docentes: Pistas para pensar cambios en su formación. *Rev. Eureka. Enseñ. Divulg. Cienc.* 2023; 20(1). <https://www.redalyc.org/journal/920/92072334001/92072334001.pdf>
  22. Barrios, E.A. Concepciones sobre ciencias naturales y educación ambiental de profesores y estudiantes en el nivel de educación básica de instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *RHEC.* 2009; 12(12); 249-272. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhec/article/view/1018/1258>
  23. Flórez, N.E.P., Páez, G.J.C., Fernández, C.M. y Salgado, J.F. Reflexiones docentes acerca de las concepciones sobre la evaluación del aprendizaje y su influencia en las prácticas evaluativas. *Rev. Cient.* 2019; 34(1): 63-72. <https://doi.org/10.14483/23448350.13553>
  24. Leal, A. y Velásquez, A.F. Concepciones sobre la Naturaleza de la Ciencia (NDC) en un Grupo de Docentes en Formación en Ciencias Naturales de la Universidad Del Tolima. *Rev. Praxis.* 2013; 9: 8 – 17. <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/734/679>
  25. Pontes, A. y Poyato, F.J. Análisis de las concepciones del profesorado de secundaria sobre la enseñanza de las ciencias durante el proceso de formación inicial. *Rev. Eureka. Enseñ. Divulg. Cienc.* 2016; 13(3): 705-724. <http://hdl.handle.net/10498/18507>
  26. Quiceno-Serna, Y. ¿Cómo nos hacemos profesores de Ciencias Naturales? Una reflexión acerca de los saberes docentes en la constitución y (re)constitución de la identidad profesional. *RLEE.* 2017; 13(2): 151-176. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134154501009.pdf>
  27. Tamayo, A.O.E., Sánchez, B.C.A. y Buriticá, A.O.C. Concepciones de naturaleza de la ciencia en profesores de educación básica. *RLEE.* 2010; 6(1): 133-169. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134124444008.pdf>
  28. Martínez-Chico, M., Jiménez, M.R. y López-Gay, R. (2015). Efecto de un programa formativo para enseñar ciencias por indagación basada en modelos, en las concepciones didácticas de los futuros maestros. *Rev. Eureka. Enseñ. Divulg. Cienc.* 2015; 12(1): 149-166. [http://dx.doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2015.v12.i1.10](http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i1.10)
  29. Ministerio de Educación Nacional (MEN). Fundamentación teórica de los DBA. 2016. Disponible en: <https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacioncienciasnaturales.pdf>
  30. Gobernación de Arauca. Plan Territorial de Formación Docente y Directivo Docente 2016-2019. 2016. Disponible en: [http://www.sedarauca.gov.co/sedarauca/arauca/images/Documentos\\_2016/Plan\\_de\\_Formacion\\_Docente\\_2016-2019.pdf](http://www.sedarauca.gov.co/sedarauca/arauca/images/Documentos_2016/Plan_de_Formacion_Docente_2016-2019.pdf)
  31. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). Saber 3°, 5° y 9°. 2020. Disponible en: <https://www2.icfes.gov.co/resultados-historicos-saber-359>
  32. Hernández, S.R., Fernández, C.C. y Bastista, P.L. Metodología de la investigación. McGraw Hill. 2010. Disponible en: [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)
  33. Otzen, T. y Manterola, C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int J Morphol.* 2017; 35(1): 227-232. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
  34. Porlán, R., Rivero, A. y Martín, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores-I: teoría, métodos e instrumentos. *Rev. Enseñ. Cienc.* 1997; 15(2): 155-171. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21488/93522>
  35. Ruiz, C., Da Silva, C., Porlán, R. y Mellado, V. Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. *REEC.* 2005. 4(1). [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART3\\_Vo14\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART3_Vo14_N1.pdf)
  36. Lederman, N. Student's and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *JRST.* 1992; 29(4): 173-184. [https://www.academia.edu/26344455/Students\\_and\\_teachers\\_concep](https://www.academia.edu/26344455/Students_and_teachers_concep)

- tions\_of\_the\_nature\_of\_science\_A\_review\_of\_the\_research
37. Marín, N. y Benarroch, A. Cuestionario de opciones múltiples para evaluar Creencias sobre el aprendizaje de las Ciencias. *Rev. Enseñ. Cienc.* 2010; 28(2): 245–260. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/199616/353390>
  38. Solís, R.E., Martín Del Pozo, R., Rivero, G.A. y Porlán, A.R. Expectativas y concepciones de los estudiantes del MAES en la especialidad de Ciencias. *Rev. Eureka. Enseñ. Divulg. Cienc.* 2013; 10: 496-513. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2805/2453>
  39. Utate, G.S.J. La Práctica Metodológica del Profesorado de Ciencias Naturales del Nivel Medio [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia]. Repositorio instituciones Universidad de Murcia. 2015. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/362937>
  40. Abundis, E.V.M. Beneficios de las encuestas electrónicas como apoyo para la investigación. *Rev. Tlatemoani.* 2016; 22: 168-186. <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/22/encuestas.pdf>
  41. Van, D.J.H., Bulte, A.M.W. y Verloop, N. The relationships between teachers' general beliefs about teaching and learning and their domain specific curricular beliefs. *Learn Instr.* 2007; 17: 156-171. [https://www.academia.edu/14227315/The\\_relationships\\_between\\_teachers\\_general\\_beliefs\\_about\\_teaching\\_and\\_learning\\_and\\_their\\_domain\\_specific\\_curricular\\_beliefs](https://www.academia.edu/14227315/The_relationships_between_teachers_general_beliefs_about_teaching_and_learning_and_their_domain_specific_curricular_beliefs)
  42. Rendón-Macias, M.E, Villasís-Keever, M.Á. y Miranda-Novales, M.G. Estadística descriptiva. *Rev. Alerg. Mex.* 2016; 63(4): 397-407. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>
  43. Asencio, C.E. Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. *Rev. Ciênc. Educ. (Bauru).* 2014; 20(3): 549-560. <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0549.pdf>
  44. Hernández M., L.H. Las dos caras del relativismo: crítica al fundacionismo e imagen relativista de la ciencia. *Rev. Prax. Filos.* 2021; 52: 119–144. <https://doi.org/10.25100/pfilosofica.v0i52.10681>
  45. Alonso, R.A.M. Objetividad y verdad en la Ciencia de la Educación como Ciencia de Diseño. *Rev. Sophia.* 2021; 31: 113-135. <https://doi.org/10.17163/soph.n31.2021.04>
  46. Espinoza, F.E.E. (2018). La hipótesis en la investigación. *Rev. Mendive*, 2018; 16(1): 122-139. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n1/1815-7696-men-16-01-122.pdf>
  47. Kumar, S.R. (2019). Effective social constructivist approach to learning for social studies classroom. *JPR.* 2019; 3(2): 38–51. <https://doi.org/10.33902/jpr.2019254159>
  48. Parra, R. D. Promoting Significant Learning: A Case Study in Computational Chemistry. *JETHE.* 2019; 1(2). <https://jethe.org/index.php/jethe/article/view/19>
  49. Gil, P.D., Macedo, B., Martínez, T.J., Sifredo, C., Valdés, P. y Vilches, A. ¿Cómo promover el interés por la cultura científica?. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe. 2005. Disponible en: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2784/1/como\\_promover\\_interes\\_cultura\\_cientifica.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2784/1/como_promover_interes_cultura_cientifica.pdf)
  50. Pell, T. y Jarvis, T. Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *Int. J. Sci. Educ.* 2001; 23: 847–862. <https://doi.org/10.1080/09500690010016111?needAccess=true>
  51. Koulaidis, V. y Ogborn, J. Science Teachers' Philosophical Assumptions: How well do we Understand them? *Int J Sci Educ.* 1995; 17(3): 273-283. <https://doi.org/10.1080/0950069950170301>
  52. Porlán, R., Martín, P. Rivero, A., Harres, J., Azcárra, P. y Pizzato, M. El cambio del profesorado de ciencias I: El marco teórico y formativo. *Rev. Enseñ. Cienc.* 2010; 28(1): 31–46. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189094/353373>
  53. Joglar, C.L., Rojas-Rojas, S.P. y Manzanilla, M.A. Formulación y Uso de las Preguntas en la Clase de Ciencias Naturales a Partir de las Creencias de los Profesores. Un Estudio en la Región Metropolitana de Santiago, Chile. *Rev. Inf. Tecnol.* 2019; 30(5): 341-356. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v30n5/0718-0764-infotec-30-05-341.pdf>
  54. Torres, A.M. y Barrios, E.A. La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Rev. Tend.* 2009; X(1): 143 – 166. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/617/704>

55. Zelaya, V. y Campanario, J.M. Concepciones de los profesores nicaragüenses de física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. REIFOP. 2001; 4(1): 1-10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1031289>
56. Marroquín, Y. y Valverde, R. Las concepciones epistemológicas, pedagógicas y didácticas del mejor profesorado de las universidades acreditadas en Colombia. Rev. Folios. 2019; (49): 19-40. <https://doi.org/10.17227/folios.49-9388>
57. Mellado, J.V. Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. Rev. Enseñ. Cienc. 1996; 14(3): 289-302. <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v14n3/02124521v14n3p289.pdf>
58. Torres, S.M.I. La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. Rev. Electr. Educare. 2010; XIV(1): 131-142. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419012.pdf>
59. Contreras, P.G. y Zúñiga, G.C.G. Practices and conceptions of feedback in initial teacher training. Rev. Educ. Pesqui, 2019; 45: 1-20. <https://www.scielo.br/j/ep/a/3j8KsD9bkWNp449scG6xTMG/?format=pdf&lang=en>
60. De Vincenzi, A. Concepciones de enseñanza y su relación con las prácticas docentes: un estudio con profesores universitarios. Rev. Educ. Educ. 2009; 12(2): 88-101. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0123-12942009000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-12942009000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
61. Vergara, F.M. La práctica docente. Un estudio desde los significados. Rev. Cumbres. 2016; 2(1): 73 – 99. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6550779>