

Prácticas Cotidianas y Construcción de Conocimientos Científicos en el Aula.
“Elementos para el Debate”

José Miguel Villamil Cruz

Asesor

Asesor: PhD. Rene Montero Vargas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Maestría en Educación

Bogotá, 2024

Dedicatoria

A mi amada esposa, Patricia, por ser más que mi apoyo incondicional. Eres mi luz en los momentos oscuros, mi inspiración en cada paso, y mi compañera fiel en este viaje de vida. Sin ti, este camino habría sido mucho más difícil de recorrer.

A mi hija Laurita, cuya risa ilumina mis días y cuyo amor me motiva a ser una mejor persona.

Eres el motor que impulsa mis sueños y la razón por la que quiero seguir mejorando cada día.

A mis queridos hermanos y sobrinos, por el amor y el respaldo que siempre me han brindado.

José Miguel

Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al PhD. Rene Montero Vargas, quien, como asesor de este trabajo, me brindó su valioso tiempo, conocimientos y orientación. Su guía ha sido fundamental para el desarrollo de este proyecto, y su paciencia y compromiso han sido una fuente constante de motivación.

Agradezco también a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) por proporcionarme las herramientas y el entorno necesarios para llevar a cabo mi formación académica. Esta institución ha sido clave en mi desarrollo profesional y personal, y me siento profundamente agradecido por todas las oportunidades que me ha brindado.

Resumen

Esta investigación presenta la construcción de conocimientos científicos en el aula de ciencias naturales con estudiantes de grado cuarto a partir del desarrollo de proyectos relacionados con la producción de alimentos de panadería, en la Institución Educativa Rural Distrital El Destino ubicada en la localidad quinta de Usme zona rural de Bogotá. Para ello se emplea una metodología cualitativa con enfoque etnográfico de análisis del discurso en el aula.

El estudio retoma una perspectiva sociocultural donde interesa examinar la participación de los estudiantes y el establecimiento de conexiones significativas entre los conceptos científicos y las actividades cotidianas. En las secuencias, se observa que los estudiantes construyen conocimientos sobre fenómenos naturales a través de conversaciones y participaciones en el desarrollo de las actividades. Se resalta la relevancia de evaluar y desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes para abordar desafíos en sus vidas personales y comunitarias.

Palabras Claves: Etnográfico, Discurso en el Aula, Pensamiento Científico, Cotidianidad.

Abstract

This research presents the construction of scientific knowledge in the natural sciences classroom with fourth grade students from the development of projects related to the production of bakery food, at the Institución Educativa Rural Distrital El Destino located in the fifth district of Usme, rural area of Bogota. For this purpose, a qualitative methodology with an ethnographic approach of discourse analysis in the classroom is used.

The study takes a sociocultural perspective where it is of interest to examine the participation of students and the establishment of meaningful connections between scientific concepts and daily activities. In the sequences, it is observed that students construct knowledge about natural phenomena through conversations and participation in the development of activities. The relevance of evaluating and developing scientific thinking in students to address challenges in their personal and community lives is highlighted.

Keywords: Ethnographic, Classroom Discourse, Scientific Thinking.

Tabla De Contenido

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	11
Planteamiento del problema	14
Marco Referencial	16
Explorando El Poder Transformador Del Análisis Del Discurso En La Enseñanza De Las Ciencias	17
Enfoques Para La Enseñanza De Las Ciencias Naturales, En La Educación Básica.....	20
2. Abordaje Metodológico.....	23
Contexto Investigativo	24
Muestra Poblacional	25
Fases De La Investigación.....	25
Fase Cuatro,.....	26
Explorando la Influencia de la Temperatura en la Elaboración de Galletas"	26
Resultados y Discusión	28
Fase Uno. Descubriendo El Mundo: Exploración De Seres Vivos, No Vivos Y Aun No Lo Sé "Ingredientes Y Clasificación Sensorial De Objetos Para La Elaboración De Galletas”	28
Primera Sesión: Ingredientes Y Clasificación Sensorial De Objetos.....	28
Trabajo Colaborativo.....	32
Segunda Sesión: Discutiendo sobre los elementos presentados.....	35
Proyecto experimental.....	38
Fase Dos. Experimentando con Mezclas, Separaciones y Relaciones de Masa y Volumen.....	39
Primera Sesión: Conversaciones sobre Componentes y Propiedades.....	40

Segunda Sesión: Mezclando ando.....	43
Fase tres. Estados de la materia en la preparación de las galletas.....	48
Fase Cuatro. Comprensiones amplias entorno a la elaboración de galletas.....	50
Primera sesión: Debatiendo la ciencia de la galleta: cómo afecta la temperatura en su proceso de elaboración	50
Segunda sesión: los instrumentos de la ciencia en las galletas	53
Conclusiones	56
Anexos.....	1

Lista De Figuras

Figura 1 *Componentes principales de la ciencia*2

Lista de Tablas

Tabla1 *Diseño de las sesiones de trabajo*26

Lista de Imágenes

Imagen1 <i>Fotografía primer encuentro con los estudiantes de cuarto grado 2023.....</i>	32
Imagen 2 <i>Fotografía presentación y clasificación de ingredientes</i>	38
Imagen 3 <i>Fotografía Actividad de fermentación de la levadura.</i>	40
Imagen 4 <i>Fotografía proceso de mezclas.....</i>	48

Introducción

Como docente, experimento la necesidad de proponer alternativas para construir conocimientos científicos en el aula, dejando de lado prácticas que busquen la transmisión de conocimientos, en tanto suelen ver a los alumnos como receptores de informaciones que en ocasiones pueden no tener algún significado directo para ellos. De hecho, este tipo de prácticas suele conducir a comprensiones superficiales, como señala Furman (2008), que difícilmente profundizan y cuestionan los contenidos y referentes para avanzar en comprensiones disciplinares que permitan construir conocimientos científicos en el aula. A esta situación se suma que buena parte de las estrategias de enseñanza se centran en el manejo de contenidos para tener resultados favorables en las pruebas estandarizadas, lo cual nos ubica frente a sistemas de formación que ignoran las realidades socioculturales los estudiantes y evitan, desde su misma concepción, lo que llamamos una formación integral (Candela, 2005)

En mi práctica, sostengo que las formas de relacionarse con los estudiantes pueden considerar actividades y estrategias interpretativas, para comprender la relación entre el discurso que se maneja en el aula y las formas en que se piensa que se pueden construir conocimientos científicos. Por una parte, cuando me refiero a discurso, implico la comunicación y construcción social situada, a partir del estudio de los significados construidos socialmente (Candela, 2001), desde luego, en el marco disciplinar del área de las ciencias naturales. Además, los discursos disciplinares contribuyen a formar representaciones de la realidad, de las prácticas sociales, de los agentes sociales y de las relaciones entre ellos (Marín Rojo, 1997). Por tanto, comprender los discursos que circulan en el aula permite explorar detalladamente las interacciones entre los estudiantes y docentes para comprender cómo estas interacciones dan lugar a la construcción de marcos de referencia disciplinar.

Por otra parte, cuando me refiero a las estrategias que se emplean para construir conocimientos científicos en el aula, cuestiono la eficacia de la enseñanza tradicional basada en exposiciones magistrales y la resolución de problemas cerrados (Oliva y Acevedo, 2005), y propongo posicionar la formulación de acciones que promuevan el pensamiento crítico y busquen vincular a los estudiantes con el contenido desde prácticas cotidianas que permitan abordar el discurso de las ciencias naturales desde construcciones colectivas con significado para ellos. En suma, interesa transformar el proceso de enseñanza de las ciencias naturales desde mi quehacer docente, para facilitar la construcción de conocimientos científicos en mis estudiantes de cuarto grado en la institución educativa rural "El Destino".

En consecuencia, este trabajo de investigación en el aula aprovecha un espacio de clase donde los estudiantes elaboran productos comestibles, para construir conocimientos científicos desde la experimentación (Zambrano, 2007) con productos naturales como una forma de conseguir el abordaje de contenidos de las ciencias naturales.

Comprendo que desarrollar el pensamiento científico es esencial, como lo subraya la UNESCO (2016), preparando a los estudiantes para tomar decisiones informadas en una sociedad saturada de información y tecnología. Por lo tanto, la propuesta sugiere desarrollar actividades de análisis, cuestionamiento y comprensión de fenómenos naturales y sociales mediante un enfoque soportado en la experiencia directa de los estudiantes.

Además, esta propuesta se alinea con la necesidad de transformar la educación científica, según Olivera (2010), buscando brindar a los estudiantes la oportunidad de *hacer ciencia* en el contexto educativo.

Considero que explorar estas estrategias pedagógicas permite a los estudiantes participar activamente en la construcción conocimientos y fomentar el pensamiento crítico desde intercambios entre docentes y estudiantes como un recurso para la construcción del conocimiento científico.

Planteamiento del problema

Actualmente los docentes de ciencias naturales enfrentamos un gran desafío relacionado con la eficacia de los modelos de enseñanza en la educación básica, particularmente en instituciones públicas rurales como la “Institución Educativa Distrital Rural el Destino”, donde la enseñanza se centra mayormente en modelos tradicionales, con estrategias marcadas en buena parte por la transmisión de conocimientos, limitando la comprensión profunda de los fenómenos estudiados (Furman, 2008). Esta tendencia, según Orlandi (2012), Coracini (2002) y Cauduro (2011), revela una posición vertical y de alguna manera autoritaria que dificulta los intercambios entre los participantes lo cual puede suponer obstáculos para la construcción de conocimiento científico. (Sead, 2013; Sennet, 2008).

Por tanto, es necesario establecer reflexiones en torno a cómo transformar los modelos de enseñanza de ciencias naturales, para promover la participación estudiantil, el pensamiento crítico y la comprensión de la realidad, siempre involucrando a los estudiantes en estrategias didácticas que les permitan movilizar preguntas, proponer explicaciones razonadas y debatir ideas con sus compañeros.

Esto es, orientar las prácticas educativas hacia un aprendizaje interdisciplinario, colaborativo y crítico que empodere a los estudiantes para resolver problemas de manera asertiva en su entorno cotidiano (Furman, 2021).

En consecuencia, diseñar actividades y estrategias que permitan promover este tipo de pensamiento puede contribuir significativamente a mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y abordar los desafíos identificados en la práctica educativa actual, especialmente en un contexto rural campesino.

Las siguientes preguntas guiarán este proceso en el marco de la investigación:

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan los docentes al proponer cambios en los modelos de enseñanza en la educación de ciencias naturales?

¿Qué estrategias pedagógicas y enfoques de enseñanza pueden ser efectivos para fomentar la participación y el pensamiento científico de los estudiantes en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales en un entorno rural?

¿Cómo podemos diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje que aprovechen las experiencias cotidianas del aula, el discurso y otras estrategias para fomentar el pensamiento crítico, facilitando así la construcción del conocimiento científico escolar a partir del conocimiento extraescolar de los alumnos, especialmente aquel relacionado con su experiencia empírica?

Marco Referencial

Nuevas Propuestas Formativas De Las Ciencias Naturales En La Educación Básica

Las propuestas de formación que promueven la construcción de conocimientos científicos se enfocan en lograr que los estudiantes analicen, evalúen y sistematicen información de múltiples maneras. En ellas, entender la ciencia como un proceso y un producto, posibilita una nueva mirada a la enseñanza de las ciencias naturales en el aula (Furman, 2006), donde la estructura de los conocimientos construidos por la sociedad a través de la historia y las actividades diseñadas para comprender los fenómenos, coexisten y fortalecen los intercambios entre los participantes del aula.

Si se piensa en el contexto de esta investigación, la educación primaria ofrece una valiosa oportunidad para transformar el proceso de aprendizaje científico de los niños, permitiéndoles explorar su creatividad y establecer bases sólidas para acercarse a la comprensión de fenómenos y situaciones cotidianas. En estos momentos es crucial desarrollar herramientas pedagógicas pertinentes que fomenten la participación de los estudiantes y promuevan la generación de preguntas para la investigación, el diálogo con sus compañeros y por supuesto con el docente, dando origen al debate y a la generación de procesos argumentativos en torno a las situaciones que se observan (Furman & Podestá, 2009).

Estas aproximaciones metodológicas de interacción en el aula ganan terreno en la transformación de la escuela al cuestionar el discurso pedagógico ideológico de la escuela tradicional y su impacto en las prácticas educativas, con el fin de construir conocimientos menos influidos por la cultura dominante (Giroux, 1989; Howe y Stubbs, 1997).

Para aproximarse a estas transformaciones, el análisis de las prácticas discursivas que ocurren en el aula, especialmente aquella relacionada con la enseñanza de ciencias naturales,

permite comprender el impacto que tienen estructuras discursivas predominantes en las percepciones y prácticas educativas de docentes y estudiantes, así como las formas en las que esas estructuras pueden ser desafiadas y transformadas para promover enfoques más amplios y críticos en la enseñanza de las ciencias. Las investigaciones en el campo del discurso en el aula sostienen que hay influencias considerables de los modelos dominantes en las ideas y acciones de individuos y comunidades. Por ende, analizar el discurso predominante en un ámbito social específico, como la escuela, equivale a examinar la configuración de las formas de intervención y participación social que tienen docentes y estudiantes (Van Dijk, 2001).

De acuerdo con Fowler y Kress (1979) adoptar enfoques interpretativos en el análisis de los intercambios discursivos en las aulas, es esencial para comprender la relación entre el discurso y los procesos de enseñanza, ya que implica acercarse a detalles comunicativos y construcciones sociales situadas de la que habla Candela (2001). Además, estos enfoques contribuyen a formar representaciones de las realidades educativas que encierran prácticas sociales y relaciones entre los individuos (Marín Rojo, 1997).

Por lo tanto, analizar el discurso en el entorno educativo brinda la oportunidad de explorar minuciosamente la dinámica de la construcción de conocimientos entre estudiantes y profesores como una actividad social.

Explorando El Poder Transformador Del Análisis Del Discurso En La Enseñanza De Las Ciencias.

Para abordar la complejidad de los procesos educativos en el aula de ciencias, es fundamental considerar la interacción entre los participantes y el intercambio de información que se da, principalmente, a través del lenguaje. Coll y Edwards (1996), resaltan el análisis del discurso educativo como una herramienta para comprender los procesos de enseñanza y

aprendizaje en la escuela. Sugieren que entender el habla de profesores y estudiantes es esencial para comprender los factores que influyen en el aprendizaje. Y abogan por la utilización del análisis del discurso no solo por parte de expertos, sino también por los propios docentes como una forma de mejorar su práctica diaria.

Por ello, pensar en el análisis del discurso en el aula de ciencias puede representar una oportunidad para reflexionar sobre las prácticas educativas y sus potencialidades. Al acercarnos al aula desde una perspectiva analítica, podemos entender nuestra propia práctica como una herramienta para construir procesos de aprendizaje (Candela, 2004),

En este sentido el análisis del discurso en aula puede ofrecer elementos para identificar las formas en que las estrategias de enseñanza contribuyen o no con el desarrollo del pensamiento crítico y científico, en los contextos educativos. Cuando los estudiantes participan en actividades cotidianas y experimentan fenómenos de su vida diaria, sus intercambios evidencian oportunidades para el aprendizaje (Morón, 2015). Esto es posible si se permite la conexión entre la experiencia diaria y la actividad científica escolar, lo que implica posicionar la importancia del discurso como una forma de comunicación y construcción social contextualizada (Candela, 2001).

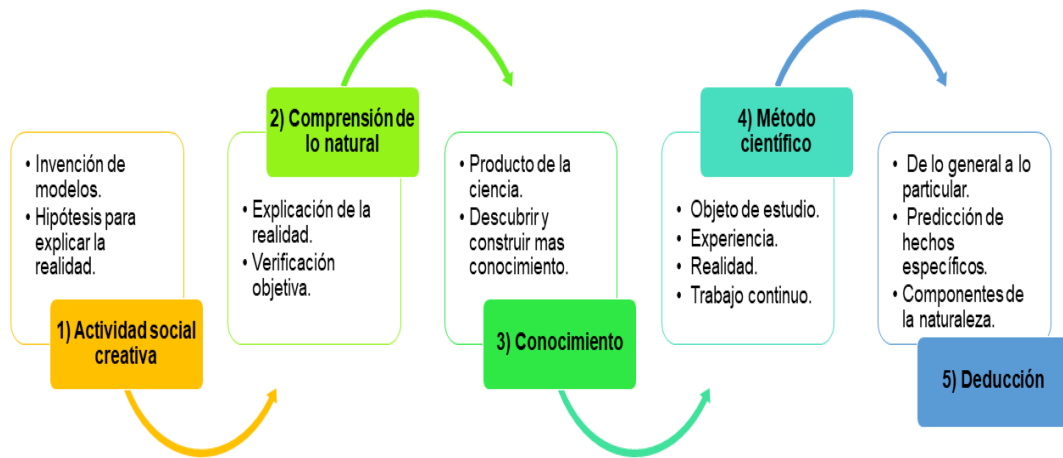
Estas aproximaciones desde el análisis comunicativo ofrecen puntos de encuentro para la reflexión, el debate y el cuestionamiento de los procesos de aprendizaje de ciencias dentro del aula. Por tanto, acercarse a ellas no solo permite comprender las formas en que se construyen conocimientos científicos, sino que también fomenta el diseño de estrategias para promover la

curiosidad y el interés por los fenómenos presentes en el mundo que nos rodea. Examinar el discurso en el entorno educativo posibilita interpretaciones de la realidad, de las acciones sociales de los participantes y de las conexiones que se forman entre ellos (Marín, 1997).

Este tipo de lecturas desde el análisis discursivo se complementa con los marcos de referencia que se manejan al interior de las aulas. En el caso particular de esta investigación se asume en el aula de ciencias la propuesta de composición del contenido científico de Romero Toledo (2023) y se presenta en la figura 1.

Figura 1

Componentes Principales De La Ciencia.



Nota. Estructura de las ciencias y sus aportes en el aula. Tomado de Toledo, R. (2023).

Importancia de las ciencias en la vida cotidiana.

Desde esta mirada, se entiende que la ciencia implica también acciones que movilicen la creatividad mediante el uso de modelación y de representación de fenómenos y constructos conceptuales, hacia comprensiones de contenido que se construyen en la interacción de los participantes del aula para avanzar en la construcción de explicaciones propias en contraste con otras formas de explicación.

Enfoques Para La Enseñanza De Las Ciencias Naturales, En La Educación Básica

Las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales cambian en la medida en que se integran formas de pensar en los procesos formativos de los estudiantes. Esto implica que debe haber un ejercicio reflexivo frente a los enfoques pedagógicos y didácticos que vinculan la curiosidad, la experimentación, la interdisciplinariedad y la resolución de problemas, de cara a construir conocimientos científicos y procesos de pensamiento.

Esto supone que los equipos de maestros se dispongan a pensarse desde alternativas y reconfiguraciones para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. En consecuencia, interesa considerar la enseñanza de las ciencias con procesos pedagógicos como (1) la observación y la experimentación que permiten la aplicación del conocimiento teórico, y ayudan a comprender cómo funciona la teoría en la práctica en relación con situaciones cotidianas; (2) la práctica experimental que fomenta el desarrollo de habilidades como la capacidad de hacer preguntas, recopilar datos, analizar resultados y proponer conclusiones y, (3) la comprensión profunda que permite a los estudiantes construir conceptos al interactuar directamente con ellos en actividades situadas. Estos tres procesos pueden configurar reflexiones sobre las formas en que se abordan los fenómenos que interesan en el aula (García, 2009).

Esta perspectiva, de acuerdo con Latour (1999), puede tejer un acercamiento de los estudiantes a las ciencias mediante procesos de construcción de conocimiento en el aula como un laboratorio de aprendizaje donde pueden evidenciarse formas de comprender el mundo, expresiones de la creatividad humana, y posibilidades de experimentación y comprobación de fenómenos naturales a través de diferentes técnicas y procedimientos (Canizales, et ál., 2004).

De acuerdo con Furman (2021), procesos como la capacidad de formular preguntas investigables, de observar, de describir, de discutir ideas, de buscar información relevante, de

hacer hipótesis o de analizar datos, tienen la capacidad de promover interrogantes, y movilizar indagaciones que pueden analizarse en detalle desde el análisis de las prácticas de aula. Esto es, alcanzar comprensiones acerca de las formas en que los estudiantes interactúan con el conocimiento, lo construyen, resignifican, procesan, aplican e integran en sus miradas del mundo.

Enfoques como éste no son nuevos, ni tampoco rígidos, su flexibilidad permite al docente adaptar las herramientas y estrategias según el contexto poblacional. Son aplicables a prácticas cotidianas de aprendizaje y pueden integrarse en diversos escenarios educativos, dependen de la interacción comunicativa entre el docente y estudiante, donde se facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como la selección de estrategias y el logro de los objetivos educativos propuestos.

Su versatilidad radica en el potencial de adaptación a las necesidades y características específicas de los estudiantes, así como a los recursos disponibles en el entorno educativo. Esto significa que pueden ser implementados tanto en aulas urbanas como rurales, a fin de promover la creatividad del estudiante, la reflexión, la resolución de preguntas y problemas, así como la participación de todos los actores para fomentar ambientes de aprendizaje dinámicos y participativos.

En estos contextos, el diálogo en el aula es fundamental. La pregunta y la retroalimentación desempeñan un papel crucial (Morón, 2015), como una estrategia para lograr que los estudiantes exploren los contenidos desde ópticas más amplias y desarrollen habilidades de análisis.

La enseñanza de las ciencias se transforma entonces en un proceso para crear explicaciones y acercamientos sobre el mundo natural. Este es el escenario donde la cotidianidad como medio de aprendizaje en el aula y como recurso didáctico toma protagonismo en tanto

ofrece, de acuerdo con Veglia (2007) posibilidades para (1) construir formas de organización curricular en torno a contenidos puntuales; (2) identificar y construir conceptos clave que actúen como pilares unificadores, para guiar la estructura curricular; (3) abordar problemas multidisciplinarios significativos; (4) integrar relaciones entre conceptos específicos de las distintas disciplinas que configuran las ciencias naturales y; (5) fomentar la conexión entre conceptos específicos de diversas disciplinas, promoviendo así una visión holística de la ciencia.

Abordaje Metodológico

Esta investigación con carácter cualitativo retoma el análisis del discurso como eje fundamental para comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales desde las interacciones entre sus actores. Para ello, se acude a videograbaciones de clases de cuarto grado de básica primaria donde se trabajan prácticas cotidianas en el aula, complementadas con estrategias como la indagación y análisis de soluciones, la reflexión y argumentación, y la promoción del pensamiento científico y la creatividad. Este enfoque cualitativo con perspectiva etnográfica permite acercarse a la comprensión de la complejidad de las prácticas sociales escolares relacionadas con la enseñanza de la ciencia (Candela, 2004), proporcionando una perspectiva enriquecedora y facilitando la intervención educativa (Castellà et al., 2006) donde el lenguaje juega un papel crucial (Calsamiglia y Tusón, 2001).

En líneas generales, la aproximación que ofrece esta tesis desde el análisis del discurso se refiere a estudiar la práctica educativa desde el lenguaje y reconocer que este es el medio por el que estudiantes y docentes construyen conocimientos, prácticas, y formas de comprensión frente a los fenómenos que configuran su cotidianidad. Se estudia el uso de discurso en el aula desde un acercamiento etnográfico y, sin que esto implique un ejercicio propiamente dicho desde la etnografía, interesa relacionar la descripción de los contextos donde los estudiantes trabajan en clases con la interpretación de lo que en esos espacios ocurre (Hamersley y Atkinson, 2005; Furman, 2006).

Para ello se construyen análisis detallados de lo que sucede en el aula y de las estrategias que constituyen otras formas de enseñar ciencias naturales en los espacios formativos de educación básica y media.

Contexto Investigativo

El estudio se desarrolló en la Institución Educativa Rural Distrital El Destino (IED), ubicada en la vereda el Destino de la localidad quinta de Usme, Bogotá, Colombia. La institución se encuentra a 8 kilómetros del centro urbano, accesible a través de una carretera que conecta a Usme con San Juan en la localidad de Sumapaz.

La I.E.D El Destino se centra en la educación técnico-agropecuaria debido a su entorno rural. Su misión es proporcionar educación integral a estudiantes de todos los grados del nivel básico y medio, como se establece en su Proyecto Educativo Institucional (PEI). Este enfoque se respalda mediante convenios de doble titulación en técnico agropecuario con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la colaboración con entidades productivas del sector.

El enfoque académico de la institución reconoce que el derecho al territorio está intrínsecamente ligado a la justicia cognitiva, especialmente en términos de conocimiento y pedagogía (Nates, 2018). Esto es relevante para la población rural campesina a la que sirve la institución, que lucha por preservar y defender sus tradiciones en un contexto donde es difícil mantener sistemas productivos agropecuarios a pequeña y mediana por los costos y regulaciones. Este enfoque en el currículo pretende ofrecer herramientas desde lo educativo para ampliar oportunidades de apropiación territorial y cultural de los estudiantes mediante el arraigo en a su entorno, así como formas de interacción con el contexto para desarrollar habilidades científicas y construir conocimientos aplicables en todos los campos educativos.

Muestra Poblacional

La investigación se realizó con cuarenta estudiantes de cuarto grado de primaria que participaron en las actividades de cada una de las fases del proyecto de investigación.

Fases De La Investigación

Dado el interés por comprender formas de construcción de conocimientos científicos a partir de actividades cotidianas, se diseñó un esquema de trabajo desde clases donde la preparación de alimentos tuvo un papel central. El tema de los alimentos resultó de las actividades que los estudiantes y sus familias desarrollan de manera habitual y aporta en términos de la preservación de prácticas socioculturales propias de la región. La propuesta desarrollada se resume en la siguiente tabla.

Tabla 1

Diseño De Las Sesiones De Trabajo

Actividades realizadas durante las sesiones de clases		
Fase Uno	Primera Sesión:	Segunda Sesión:
Descubriendo el Mundo:	Ingredientes y su	Discusiones sensoriales
Exploración de Seres	identificación con los	organolépticas
Vivos, No Vivos y aun no	sentidos.	
lo sé "Ingredientes y		
clasificación sensorial de		
objetos para la elaboración		
de galletas "		

Proyecto experimental.	La fermentación de la levadura y el mundo de microorganismos	
Fase Dos	Primera Sesión:	Segunda Sesión: Mezclando
Experimentando con Mezclas, Separaciones y Relaciones de Masa y Volumen.	Conversaciones sobre Componentes y Propiedades.	ando
Fase tres	Primera sesión Categorizando los ingredientes según las fases de la materia	
“Estados de la materia con ingredientes para preparar galletas”		
Fase Cuatro,	Primera sesión: Debatiendo	Segunda sesión:
Explorando la Influencia de la Temperatura en la Elaboración de Galletas"	la ciencia de la galleta: la temperatura en la elaboración	clasificando los ingredientes para preparar galletas Comprensiones de la Ciencia

Nota. Elaboración propia, nombre +y descripción de las actividades desarrolladas durante la secuencia didáctica (2023)

Este diseño reunió la propuesta curricular del espacio de ciencias naturales con las actividades propias del taller de elaboración de alimentos. Se centró en ofrecer espacios para observar, analizar y comprender cómo los estudiantes interactúan con los conceptos científicos

que se comunican en el aula a partir de actividades cotidianas involucrando preguntas para pensar (Furman, 2012), actividades prácticas que conlleven al desarrollo del pensamiento científico (Candela, 2004). Para ello, durante el desarrollo de las sesiones tomé notas, grabé audio y video, y mantuve un diario de campo durante las 11 semanas que duró la intervención en el aula.

Como primer paso se realizó la transcripción de los encuentros comunicativos entre docente y estudiantes, posteriormente se organizó material, apuntes y otras evidencias. En los resultados a continuación, se presentan algunos fragmentos de clase momentos más relevantes donde se evidencia procesos de construcción de conocimiento en los estudiantes, además estableció pautas para el reconocimiento y valoración de mi quehacer docente.

Resultados Y Discusión

En los siguientes apartados se reúnen los hallazgos y análisis que permiten evidenciar el impacto que tuvieron las actividades desarrolladas en los procesos de construcción de conocimientos científicos en el aula.

A lo largo del año 2023 se implementó la estrategia didáctica descrita en el apartado metodológico, a fin de construir conocimiento científico mediante elaboración de alimentos, lo cual permitió direccionar la actividad y analizarla a partir de la transcripción y análisis de los fragmentos de audio y videos de las clases.

De esta forma la clase de ciencias naturales del cuarto grado no solo cumplió con los estándares curriculares, sino que se destacó como un espacio educativo transformador que cultivó la curiosidad, el pensamiento crítico y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. En este contexto, el discurso en el aula cobra importancia, ya que refleja concepciones de los estudiantes y de su entorno escolar y social. Además, da cuenta de las formas en que las experiencias de los participantes del aula interactúan con el conocimiento científico y su relación con la ciencia.

Fase Uno. Descubriendo El Mundo: Exploración De Seres Vivos, No Vivos Y Aun No Lo Sé "Ingredientes Y Clasificación Sensorial De Objetos Para La Elaboración De Galletas"

Primera Sesión: Ingredientes Y Clasificación Sensorial De Objetos.

Entendiendo el discurso como estrategia didáctica y herramienta poderosa para motivar la reflexión en el aula, fomentar el pensamiento crítico y la autoevaluación a través de la expresión oral; es posible involucrar a los estudiantes en situaciones que les permitan expresar sus comprensiones e interactuar con los demás frente a temas comunes que exijan la toma de

decisiones y el desarrollo de habilidades comunicativas en torno a la reflexión sobre sus propias ideas y conocimientos frente a perspectivas diferentes.

Esta primera fase inicia con una exposición, rápida sobre las características de los seres vivos. Se desarrolla una actividad académica que parte de preguntas para pensar (Furman, 2012).

- *Profesor: ¿Qué podemos saber de los seres vivos?*
- *Dylan: Son seres como animales.*
- *Mariángel: Son todos aquellos que se mueven y ocupan un lugar.*
- *Estudiante: Los seres vivos nos proporcionan comida.*
- *Steven: Un ser vivo es una abeja.*
- *Estudiante: También pueden ser una cabra o una oveja.*
- *Profesor: ¿Cuáles serán los no vivos?*
- *Cristian: Aquellos que no respiran ni se mueven.*
- *Carolina: La tierra.*
- *Profesor: ¿Por qué mencionas la tierra, Carolina?*
- *Carolina: No se mueve.*
- *Profesor: ¿Ustedes qué opinan? ¿La tierra es un ser vivo?*
- *Estudiantes: Sí... No...*
- *Dylan: Sí, porque tiene organismos, animalitos pequeñitos.*
- *Cristian: Si profe, tiene agua*
- *Steven: No se puede mover sola.*
- *Antonella: La tierra tiene plantas y animales, y son seres vivos.*
- *Profesor: Hasta hace poco, se pensaba que la Tierra era simplemente un objeto inanimado, destinado a ser utilizado en nuestro propio interés. Hoy los científicos han*

demostrado “La Tierra” funciona como un inmenso ser vivo capaz de autorregularse, garantizando una atmósfera adecuada para mantener la vida.

La sesión inicia con una pregunta sobre el conocimiento que tienen los estudiantes de los seres vivos. Algunos establecen una relación directa con los animales como primera opción, es posible que se deba a que estos organismos están presentes en su entorno y son más frecuentes en sus experiencias en tanto interactúan a diario en las labores de crianza con algunos de ellos. Las respuestas de los estudiantes, aunque variadas, muestran comprensión básica y diversa de lo que consideran seres vivos, destacando su capacidad de observación y su interacción con el entorno.

Haciendo referencia a la teoría sociocultural de Vygotsky, se destaca que la profundidad del aprendizaje aumenta en la medida en que el estudiante pueda establecer conexiones significativas entre sus conocimientos previos, sus vivencias personales y el nuevo contenido que se le presenta como objeto de aprendizaje (Miras, 1999). Es decir que estas conexiones discursivas en el aula que plantean relaciones entre el entorno y el conocimiento científico, pueden ser fuentes de aprendizaje relevantes para los niños (Candela, 2004).

Al preguntar por los seres no vivos, los estudiantes argumentan que son aquellos que no se mueven ni respiran, a lo cual Carolina hace referencia a la tierra como ser no vivo. Al preguntar de manera general al grupo si estaban de acuerdo con la respuesta, se genera un debate, que lleva a la construcción de argumentos. Si bien es la intención de esta estrategia, la participación docente permite introducir conceptos y elementos al debate. Parafraseando las ideas de Coll (1990) y Miras (1999), esto implica que la orientación y el apoyo del maestro estimulan y actualizan las experiencias individuales de los estudiantes para que estos puedan establecer relaciones con el contenido, descentrando el ejercicio del aula y convirtiéndola en un espacio de

construcción y discusión, más que en un lugar de ejercicios verticales de atención y escucha como puede verse en la siguiente imagen.

Imagen 1.

Primera Sesión Con Los Estudiantes De Cuarto Grado 2023



Nota. Elaboración propia (2023).

Esta pregunta por la condición de vida de la tierra hace que los estudiantes generen interacciones espontáneas y que el docente deba ampliar su atención hacia marcos de explicación y retroalimentación, más allá de ser la voz que determina o impone una cierta mirada de conocimiento en el aula.

En esta dinámica, algunos estudiantes introducen un concepto más amplio, sobre la Tierra como un ser vivo, lo cual puede responder a conocimientos extraescolares. Estas intervenciones no solo posicionan la discusión en ámbitos más complejos, sino que también cuestiona las percepciones iniciales de los demás promoviendo una reflexión más profunda que lleva a comprender otras formas de ver la vida y lo vivo a partir de interacciones y relaciones biológicas más allá de las características científicas convencionales que se trabajan en el aula. Mi

intervención al final del fragmento sirve para consolidar y ampliar el conocimiento previo de los estudiantes, proporcionando un cierre que deja líneas abiertas en la discusión.

Trabajo Colaborativo

Previamente se entregó a los estudiantes una cartelera dividida en tres columnas donde debían ubicar las características de los ingredientes presentados para la elaboración de galletas y los clasificarían como seres “vivos”, “no vivos” o “aún no sé”.

En el fragmento a continuación, a modo de ejemplo, se toma un cuaderno que está encima del escritorio y se pregunta a los estudiantes en qué columna lo clasificarían.

- *Estudiante1: Pertenece a las hojas del árbol.*
- *Estudiantes: es vivo, claro que es vivo*
- *Estudiante 2: O sea, ¿es un ser vivo?*
- *Estudiante1: Noooo ... están muertas, no son hojas vivas.*

Los intercambios de los estudiantes muestran la relación conceptual que establecen en torno a las formas que pueden definir lo que es o no un ser vivo. Por una parte, están quienes asumen que lo vivo puede definirse por provenir o no de otro ser vivo; y por la otra, quienes definen lo vivo por características del propio organismo.

En el primer caso los estudiantes suponen que lo que deriva de un servicio debe estar vivo, y de inmediato el segundo grupo propone el argumento contrario, dado que se trata de un producto y no de un organismo—planta—, por lo tanto, el cuaderno no puede estar vivo, aunque derive un organismo que alguna vez lo estuvo.

Así que nuevamente se formula la pregunta desde la óptica del cuadro que se pidió llenar,

- ¿En qué columna pueden ubicar el cuaderno?

Esta segunda oportunidad para preguntar busca que el grupo reconsidere sus planteamientos a la luz de los aportes que se presentaron y que piense de nuevo en la definición de lo vivo. Posteriormente, en grupos, los estudiantes observaron los ingredientes que tenían para la elaboración de galletas, y debían organizarlos en la cartelera que se les había socializado con las 3 columnas. Terminada la actividad se les preguntó qué elementos habían identificado como se evidencia en el fragmento.

- *Juan: Vemos un rodillo, harina.*
- *Estudiante: Tazón, moldes.*
- *Estudiante: Mantequilla y rallador.*
- *Profesor: ¿Qué otros implementos ven? ¿Y cómo se clasifican?*
- *Estudiantes: Azúcar, levadura, harina.*
- *Profesor: ¿Conocen la levadura?*
- *Estudiante: Sí, sirve para hacer postres.*
- *Estudiante: La levadura hace que el pan se ponga más grande.*
- *Estudiante: Sirve para que infle el pan.*
- *Estudiante: Para que quede crujiente.*
- *Tomas: La mantequilla no es un ser vivo.*
- *Santiago: Sí, es vivo porque viene de la vaca.*
- *Jerónimo: El rodillo es no vivo.*
- *Sebastián: ¿Hay un cucarrón, y se mueve con eso se hacen galletas?*
- *Estudiantes: Ahí no, Sáquenlo, está caminando en la mesa.*
- *Profesor: ¿Por qué hay un cucarrón?*

- *Sebastián: Está porque es el único que es ser vivo, el resto de los ingredientes no son vivos.*
- *Profesor: Sera que no hay ningún otro ser vivo ¿Y la levadura que es? Revísela*
- *Profesor: ¿A qué huele la levadura?*
- *Estudiante: Huele a queso viejo... jejeje.*
- *Estudiante: Huele a feo jejejeje.*
- *Profesor: La levadura es un fermento que sirve para acelerar el proceso del crecimiento de los productos en panadería.*

En general los estudiantes intervinieron bajo las mismas ideas expresadas en el fragmento anterior. Definieron lo vivo por sus relaciones con aquello que los origina. Si viene de algo vivo, entonces está vivo, o de lo contrario no.

Intencionalmente, se había incluido un insecto en los elementos de la mesa para ver las reacciones y opiniones de los estudiantes. Al parecer, solo un estudiante lo identificó y en su clasificación expresó lo siguiente: “Es un ser vivo, porque se mueve”, lo cual responde a las características de los seres vivos que normalmente se trabajan en la escuela. En contraste con los demás elementos, el insecto era el único que se movía, pero no hacía parte del grupo de elementos que se emplean para elaboración de galletas. No obstante, una vez identificado por todos, lo clasificaron.

Llama la atención que Sebastián manifestó que el insecto era el único ser vivo de los elementos que se les presentaron, así que la intervención docente se orientó a que se fijaran en la levadura. La introducción del insecto buscaba generar discusión en torno a las características que se usan para definir si algo está vivo o no. Por lo general, los estudiantes suelen acudir a aspectos como el movimiento o el sonido para definir si algo está vivo o no, según Adler (2008), el

elemento sorpresivo en los procesos de aprendizaje puede resultar ser un factor significativo en cuanto que el alumnado puede centrar y enfocar la atención con mayor rapidez.

Luego de aclarar al grupo la intención colocar el cucarrón en los elementos, se continúa con la reflexión con una pregunta que se abordará en la siguiente sesión: ¿Cómo puede definirse lo que está vivo?

Segunda Sesión: Discutiendo sobre los elementos presentados

Luego de haber formulado la pregunta en la sesión anterior, se inició la actividad con un pequeño resumen de lo realizado, y se inició la discusión preguntando a los estudiantes si recordaban los seres vivos y no vivos de la última clase así lo manifestaron.

- *Estudiantes: profé el huevo también es un ser vivo...*
- *Estudiantes: si...*
- *Profesor pregunta: "¿Por qué dicen que el huevo es un ser vivo?"*
- *Josué "Es vivo porque viene de la gallina y sale un pollo."*
- *Profesor: sigamos y ya aclaramos la situación." ¿De dónde viene el trigo que vimos?"*
- *Sebastián explica: "Viene de una planta que es un ser vivo. Se muele y sale harina, no la podemos clasificar como ser vivo por que no tiene vida."*
- *Profesor: Para aclarar las dudas, con respecto a el huevo, este es una estructura protectora y nutritiva que alberga al embrión de un animal, ave, reptil o insecto, pero por sí solo no cumple con las características biológicas necesarias para ser clasificado como un ser vivo.*
- *En cuanto a la levadura, que también lo hablamos la vez pasada, es considerada un ser vivo porque cumple con las características básicas de los organismos vivos. Es un tipo de hongo unicelular que pertenece al reino Fungi. y es microscópico*

El fragmento deja ver la forma en que los estudiantes complementan sus respuestas y construyen de manera colectiva las explicaciones mediante debates que parten de la observación y del dialogo entre pares (Furman, 2009). No obstante, los espacios para que los debates surjan de manera autentica, dependen en gran medida del tipo de actividad que se proponga en el aula. En este caso, la elaboración de galletas propicia intercambios que aprovechan la curiosidad de los chicos y sus conocimientos, como una plataforma para construir conocimientos nuevos que resultan de la observación detenida de cada una de las fases que se siguen en el aula durante la actividad.

En la interacción inicial, los estudiantes cuestionan y reflexionan sobre la clasificación del huevo, el trigo y la harina y, como se vio en el apartado anterior, predominan las relaciones directas entre los elementos y sus fuentes iniciales. El huevo proviene de la gallina, en consecuencia, es un ser vivo también. En este punto, mi participación como docente se centra en orientar esas discusiones y vincularlas con las diferencias entre seres vivos y no vivos por sus características biológicas propias.

Con esto se busca que los chicos se movilicen desde sus referentes y los articulen con aquellos propios de la ciencia para construir conocimientos nuevos para ellos. Así, no solo se resuelven las dudas de los estudiantes, sino que también se construyen razonamientos a través de la interacción y el diálogo en el aula.

De acuerdo con Dillon (2016), la educación científica se orienta desde la curiosidad propia de los niños, y la experiencia directa con los fenómenos resulta ser esencial como forma de aprender desde la interacción y el diálogo con los pares, como se aprecia en la imagen 2.

Imagen 2

Fotografía Presentación Y Clasificación De Ingredientes



Nota. Elaboración propia (2023). Presentación de ingredientes para la clasificación según lo establecido.

Puede verse que los estudiantes interactuaron para reconocer los ingredientes para la elaboración de galletas y, a medida que los revisaban, conversaban sobre los usos de cada uno para organizarlos de acuerdo con el cuadro que se les había indicado. Sin embargo, el huevo y la levadura causaron la mayor dificultad para ellos. Esta situación puede deberse a la asociación que se hace con el nacimiento de un organismo, en el caso del huevo, y a la dificultad que se tiene al momento de pensar en organismos que no son visibles a simple vista, en el caso de las levaduras.

Ante la sorpresa que generó para ellos que la levadura fuera un ser vivo, se propuso un experimento para profundizar en sus inquietudes. El objetivo era ofrecer un ambiente de aprendizaje directo (Candela, 2004), orientado a la indagación, reformulación de cuestionamientos y movilización de preguntas, como formas de construcción de conocimiento

(Busquets, Silva, y Larrosa, 2016) desde lo situado como instancia fundamental e indisoluble del conocer (Varela, 2000).

Proyecto Experimental

La actividad experimental que se propuso pretendía observar la influencia de la temperatura y la humedad en el crecimiento y la actividad de la levadura. Para ello se propuso a los estudiantes preparar una solución de levadura en agua y azúcar para ubicar (1) en la nevera; (2) en un lugar a temperatura ambiente lejos de la luz solar directa y, (3) en un lugar húmedo; todos durante al menos 24 horas.

Luego del tiempo indicado, los estudiantes debían llevar sus montajes al aula y observar si había o no formación de espuma en el agua y la cantidad de sedimento de cada preparación, como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 3.

Fotografía Actividad De Fermentación De La Levadura.



Nota. Elaboración propia (2023). Experiencia práctica sobre proceso de fermentación de la levadura

Este tipo de actividades, que podrían parecer improvisadas por construirse fuera de lo que se planeó, responden a los requerimientos de los estudiantes más que a los requerimientos curriculares. Este es el punto que interesa resaltar, en la enseñanza de las ciencias se busca que los estudiantes movilicen el conocimiento desde sus propios intereses y expectativas, antes que hacerlo desde contenidos estandarizados que pueden resultar descontextualizados y faltos de sentido para ellos.

En la sesión de trabajo los estudiantes abordaron dos cuestionamientos: (1) ¿Por qué salen burbujas en el agua? y (2) ¿Por qué aparece sedimento en los recipientes? Con estos interrogantes se buscaba aprovechar la percepción y descripción individual del fenómeno observado (Maturana y Varela, 2003:13), en este caso particular el crecimiento de un organismo que no es apreciable a simple vista como la levadura, para mostrar que hay producción de aire al interior del agua y que hay crecimiento del sedimento como evidencia de la reproducción de las levaduras.

De manera adicional, el experimento sirve para avanzar en términos de la producción de galletas en tanto la temperatura y la humedad podrían influir su preparación ya que la mezcla que se va a elaborar tiene levadura; el punto ahora es comprender lo que genera la producción de aire y la reproducción de la levadura en la galleta. Los estudiantes tomaron nota de lo sucedido con los montajes, realizaron dibujos y tomaron fotos (*Anexo 2 experimentaciones en el aula*).

Fase Dos. Experimentando Con Mezclas, Separaciones Y Relaciones De Masa Y Volumen.

Terminado el reconocimiento de los ingredientes para la elaboración de galletas, inicia la elaboración de la mezcla que se va a usar en el proceso. Esta es una oportunidad para profundizar en el tema de las mezclas y las combinaciones.

Primera Sesión: Conversaciones sobre Componentes y Propiedades.

En esta sesión de trabajo se les dijo a los estudiantes que iban a elaborar las galletas con los ingredientes que habían visto en las sesiones anteriores. Empieza la clase con un dialogo de contextualización sobre las mezclas de donde se toma el siguiente intercambio. Fragmento 1 de audio video grabado en la semana cinco de estudio.

- *Profesor: ¿Que recordamos de las mezclas?*
- *Carolina: Son uniones de productos*
- *Jerónimo: Son productos iguales y forman uno*
- *Profesor: Ahora, hablemos de la separación de mezclas. Después de combinar ingredientes, ¿cómo podemos separarlos nuevamente? ¿Cómo se pueden separar las mezclas?*
- *Mariángel: depende si son homogéneas o heterogéneas*
- *Profesor: Explícanos mejor*
- *Mariángel: si homogéneas significa no se podrán separar por ingredientes se juntan tanto que forma uno, y si son heterogéneas se separan aunque puede ser un poco lento el proceso.*
- *Profesor: perfecto, ahora expondré unos ejemplos. Recordemos que la mezcla homogénea es aquella en la que los materiales se mezclan de manera uniforme, todos los componentes se disuelven por igual. Algunos ejemplos comunes de mezclas homogéneas son el agua con azúcar, la leche con café ¿Quién da más ejemplos?*
- *Santiago-: los jugos, la limonada*
- *Profesor: bien y las mezclas heterogenias*
- *Santiago: las que se pueden separar*

- *Profesor: Una mezcla heterogénea es aquella en la que los materiales no se mezclan uniformemente. Algunos ejemplos comunes de mezclas heterogéneas son la sopa de verduras, la pizza.*

Si bien son estudiantes de grado cuarto, han tenido espacios de trabajo previos donde han podido explorar contenidos sobre las mezclas. De ahí que la intención sea retomar los conocimientos previos para ponerlos en diálogo con aquellos que pueden surgir en la sesión que se está desarrollando. A partir de la elaboración de las galletas, se busca que los estudiantes conecten su experiencia con el trabajo disciplinar que subyace a la práctica que se lleva a cabo en el aula. El Fragmento 2 de audio video grabado en la semana cinco de estudio. (Grupo 2 de trabajo). evidencia:

- *Mariángel: ¿Y qué hacemos primero?*
- *Profesor: Primero vamos a mezclar la mantequilla con el azúcar. Santiago, ¿puedes ayudarme con eso?*
- *Profesor: Muy bien. Ahora, Carolina, ¿puedes agregar los huevos y seguir mezclando.*
- *Profesor: Excelente. Mariángel, ahora vamos a agregar la harina y el polvo de hornear. Mezcla todo bien.*
- *Mariángel: ¡Qué divertido! Estoy mezclando.*
- *Profesor: Lo están haciendo muy bien. Por último, vamos a añadir los chips de chocolate. Esto es lo que hace que nuestras galletas sean especiales. ¿Quién quiere hacerlo?*
- *Santiago: ¡Yo, yo!*

- *Profesor: Adelante, Santiago. Ahora, cuando los chips de chocolate se distribuyen en toda la masa, ¿qué tipo de mezcla tenemos?*
- *Mariángel: ¿Es una mezcla heterogénea?*
- *Profesor: Casi, Mariángel. Pero en este caso, como los chips de chocolate están bien distribuidos y no se distinguen fácilmente, sigue siendo una mezcla homogénea.*
- *Profesor: Ahora vamos a poner la masa en la bandeja y hornear las galletas. Mientras esperamos, podemos repasar lo que aprendimos sobre las mezclas.*
- *Santiago: Las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas.*
- *Carolina: Una mezcla homogénea es aquella donde no se pueden distinguir los componentes.*
- *Mariángel: Y una heterogénea es donde sí se pueden ver los ingredientes separados.*
- *Profesor: ¡Exactamente! Y hoy hemos visto cómo al combinar varios ingredientes crearemos una mezcla homogénea deliciosa.*

En el fragmento los estudiantes se encuentran preparando la mezcla para las galletas. En principio buscan la orientación docente sobre el orden de los ingredientes, y a partir de ello continúan con la actividad del mezclado, la cual da lugar a preguntar por el tipo de mezcla que se está elaborando.

Aunque Santiago, Carolina y Mariángel definieron los conceptos como se manejan en las ciencias naturales, Mariángel tuvo una dificultad al pensar que los chips de chocolate podrían diferenciarse de la mezcla final, sin contar que por el movimiento y la temperatura estos se iban a disolver haciendo que ya no fueran diferenciables.

Este punto resalta en tanto las experiencias en el aula difieren si son teóricas o demostrativas (Gómez y Marulanda, 2016), las respuestas de los estudiantes obedecen a una

definición teórica de lo que es una mezcla, pero en el caso de Mariángel, la vivencia teórica hizo que hubiera un cambio en la aproximación que se estaba dando. Las experiencias demostrativas se basan en la observación y el análisis de un fenómeno, mientras que teóricas implican la suposición directa. La estudiante partió de la teoría sin contemplar el fenómeno que estaba ocurriendo, situación que fue fundamental para vincular la explicación docente frente a lo sucedido con el chocolate.

Aunque el ejercicio de la clase no buscaba comprobar lo teórico, si pretendía llevar la teoría a un contraste con la práctica. El fragmento presentado anteriormente, es una práctica demostrativa donde los estudiantes tuvieron la posibilidad de contrastar sus conocimientos con los fenómenos y entender que los conceptos de los tipos de mezclas pueden verse en relación con el lugar y situación en las que ocurren.

Segunda Sesión: Mezclando Ando

Se continúa con las mezclas y en esta oportunidad el foco se centra en las formas de separarlas. En la actividad previa la clase se concentra en identificar el tipo de mezcla que se estaba armando, pero ahora la idea es identificar la forma en que esta pueden separarse. En esta oportunidad, los estudiantes hicieron la mezcla de las galletas y a medida que iban añadiendo los ingredientes se fijaban en cuales se mantenían a flote y celes se iban hundiendo en la preparación.

Entonces ocurre el siguiente fragmento.

Fragmento 3 de audio video grabado en la semana seis del estudio

- *Profesor: Muy bien, chicos. Ahora, ¿quién sabe cómo podemos separar esas mezclas si queremos recuperar los ingredientes originales?*
- *Sebastián: Creo que se puede filtrar, ¿verdad? Como cuando mi mamá hace jugo de mora y cuela las pulpas y las semillas.*

- *Profesor: ¡Correcto, Sebastián! Eso es un método de separación. Podría funcionar en algunos casos.*
- *Mariángel: Podríamos usar nuestras manos para separar la masa en pedazos más pequeños.*
- *Profesor: ¡Muy bien! ¿alguna vez se preguntaron por qué algunas cosas flotan y otras se hunden?*
- *Tomas: ¡Sí! Por ejemplo, el hielo flota en el jugo o en la gaseosa, lo liviano flota lo pesado se hunde.*
- *Profesor: ¡Buena conexión, Tomas! Ahora, imaginen que los ingredientes de las galletas son como el hielo en el líquido. ¿Quién puede explicar por qué algunos ingredientes podrían flotar y otros no?*
- *Santiago: Yo creo que los ingredientes más ligeros flotarán y los más pesados se hundirán.*
- *Profesor: Exactamente, Santiago. Ahora, ¿quién está listo para poner en práctica estos conceptos y preparar nuestras propias galletas científicas?*
- *Jerónimo: ¿Alguna idea de por dónde empezar?*
- *Profesor: iniciaran midiendo la cantidad de ingredientes necesarios de acuerdo con la receta entregada.*
- *Sebastián: ¿Qué pasa cuando combinamos harina, azúcar y otros ingredientes?*
Tomas: ¡Buena pregunta! Y una vez que tengamos nuestra mezcla, ¿cómo podemos separarla si es necesario?
- *Sandra: Ahí es donde entra la flotación. Observemos cómo algunos ingredientes flotan y otros se hunden.*

Si bien la masa para galletas no tiene un momento completamente líquido, fue posible ver con los estudiantes cómo los ingredientes se mantenían sobre la preparación y cuáles se iban fundiendo a medida que se iba completando el procedimiento hasta lograr la masa uniforme que se logró, como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 4.

Fotografía Actividad Mezclando Ando.



Nota. Elaboración propia (2023). Mezcla de ingredientes

A pesar de que en la interacción discursiva los estudiantes dejaron ver algunas alternativas para la separación de los ingredientes, como la separación física por filtrado, desconocieron que, al momento de integrarlos, algunos de ellos iban a cambiar su aspecto individual.

Y al momento de preguntarles por la flotación, supusieron que se iba a tratar de una mezcla líquida que iba a permitir tener elementos separados que pudieran flotar o hundirse de manera independiente.

Esto puede obedecer a que normalmente en la enseñanza de las ciencias suele acudir a ejemplos genéricos para exponer alguna situación o concepto. Muestra de ello es que en el fragmento los estudiantes refieren ejemplos genéricos, como un trozo de hielo suspendido en un líquido, para mencionar procesos y fenómenos científicos, de los eventos que están presenciando, sin que esto implique una observación detallada de lo que se está desarrollando en la clase.

La actividad de la preparación de la mezcla de las galletas permite introducir conceptos científicos como la flotación, la separación de mezclas y quizá las relaciones de masa y volumen de manera directa, relacionándolos con los fenómenos observables.

A nivel interno del grupo surgieron interrogantes frente a aspectos distintos. Estas preguntas permitieron vincular el descubrimiento y la indagación de las razones que subyacen a los fenómenos en torno a la mezcla de las galletas (López, Veit & Solano, 2014). En consecuencia, el uso de preguntas para el aprendizaje (Morón, 2015) y de los intercambios discursivos (Calsamiglia y Tusón, 2001), constituyen prácticas sociales de uso del lenguaje para el intercambio de distintas percepciones e interpretaciones sobre el mundo y la realidad de los participantes, estableciendo una relación dialógica entre ellos donde convergen representaciones de los fenómenos y diversas estrategias de producción de conocimientos (Cubides et al., 2014).

Por ejemplo, cuando se pregunta por formas para separar los ingredientes de la masa de galletas, los estudiantes vinculan los conocimientos de lo que sucede en sus casas trayendo al aula experiencias y vivencias más allá de la escuela a partir de la experimentación que se está viviendo, y que representa como una perspectiva de investigación (Herrero & Merino, 2007), que permite a los estudiantes enfatizar y resignificar el conocimiento científico que están construyendo en el aula.

Finalmente, con el hecho de elaborar las galletas, y reconocer algunos conceptos científicos presentes en ese proceso, permite a los estudiantes establecer relaciones directas entre las actividades propias de la cotidianidad y el mundo de la ciencia, así como explicaciones frente a lo que sucede en las actividades que desarrollan (Cutrera, et al., 2020), desdibujando los límites que convencionalmente imponen las estructuras curriculares entre diferentes contenidos y espacios de vida, con un resultado que permite a los estudiantes explorar ambientes de aprendizaje diferentes al aula convencional como se muestra en la siguiente figura.

Imagen 5.

Fotografía Elaboración De Galletas



Nota. Elaboración propia (2023). Desarrollo practico de las actividades.

Esta actividad, donde cada grupo preparó sus propias galletas, permitió vincular actividades cotidianas y entornos escolares, para construir acercamientos a conceptos de las ciencias naturales donde el docente participó de dicha construcción de la mano con su grupo de trabajo. Los estudiantes obtuvieron un resultado significativo en cuyo proceso pudieron volver sobre postulados y conceptos propios de las ciencias.

Fase Tres. Estados De La Materia En La Preparación De Las Galletas

Una vez terminadas las galletas, hubo espacio para un nuevo encuentro de reflexión y construcción conceptual. Interesa resaltar que, durante todo el proceso de la elaboración de las galletas, se aprovecharon los espacios de trabajo para construir conocimientos en torno a fenómenos relacionados con las ciencias. No obstante, el ejercicio continúa ahora con el producto terminado, las galletas son una oportunidad de aprendizaje en el aula, ahora para hablar sobre las fases de la materia.

El detonante en este caso es la diferencia entre las galletas que obtuvieron los estudiantes. Aunque todos siguieron la misma receta, hubo variaciones en el proceso que hicieron que unas quedaran más duras que otras. Los estudiantes identificaron esta situación y a partir de eso, sucedió el siguiente fragmento.

Fragmento 1 de audio video grabado en la semana siete del estudio

- *Profesor: ¿Probaron sus galletas?*
- *Estudiantes ¡si feas.... ¡Duras!*
- *Estudiantes ¡ricas! a nosotros nos quedaron bien*
- *Profesor: Hoy vamos a hablar sobre las fases de la materia. ¿Alguien puede decirme qué son las fases de la materia?*
- *Mariángel: Son las formas en que la materia puede existir: sólido, líquido y gas.*
- *Profesor: ¡Exacto, Mariangel! ¿Alguien puede darme un ejemplo de un sólido?*
- *Tomas: La mesa en la que estamos sentados es un sólido. Y las galletas duras jaaa*
- *Profesor: Si claro, jaaa.*
- *Sebastián: ¡El agua! ¡El agua es un líquido!*
- *Profesor: Eso es correcto, Sebastián. ¿Y qué pasa si calentamos el agua?*

- *Mariángel: Se convierte en vapor, en gas.*
- *Profesor: Excelente. ¿Alguien sabe qué es lo que hace que la materia cambie de un estado a otro?*
- *Tomas: ¡La temperatura! Si está caliente, puede ser líquido o gas, y si está frío, puede ser sólido.*
- *Profesor: Muy bien, Tomás. La temperatura es una de las cosas que puede afectar los estados de la materia.*

En general los estudiantes señalaron que las galletas estaban duras, pero algunos dijeron que habían quedado bien, refiriéndose a que no estaban duras. Esta variación en el resultado de las galletas dio lugar a vincular el tema de las fases de la materia. Tomás hizo su intervención relacionando el tema de las fases de la materia con la dureza de las galletas que se elaboraron. El mismo estudiante, luego de la pregunta por los factores que pueden llevar a los cambios de fase de la materia, relacionó la temperatura con una de las condiciones para dicho cambio.

Más allá de las razones para los cambios, llama la atención que se habló de la temperatura ya que, en el proceso de las galletas, el horneado involucra temperatura y puede modificar el resultado final. Aunque Mariángel también señaló ejemplos con el agua, que son los que convencionalmente se emplean para este tipo de explicaciones, se mantuvo en la discusión el tema de las galletas como ejemplo práctico de lo sucedido con la temperatura.

Este fragmento muestra contrastes entre las respuestas de Mariángel y Tomás. Si bien ambos refieren el mismo fenómeno, el cambio de fases de la materia por temperatura, en el caso de Tomás se retoma la experiencia reciente, mientras que Mariángel retoma ejemplos quizá contruidos en otros tiempos y lugares de su experiencia escolar. Ambas vivencias dialogan en la

interacción y generan el ambiente para debatir y construir conocimientos sobre prácticas cotidianas.

En este caso, antes que hablar de los conceptos de sólido, líquido o gas, que los estudiantes ya manejan y pueden recrear sin problema cuando se les preguntan, interesa examinar los factores que pueden generar variaciones entre ellos y reconocer, con ejemplos concretos, las formas en que se manifiestan en las actividades del aula, este es el caso de la temperatura, que para Tomás representa el fenómeno ocurrido en el horneado de las galletas, y para Mariángel lo sucedido con la evaporación del agua. Ambos procesos validos en términos de lo científico.

Fase Cuatro. Comprensiones Amplias Entorno A La Elaboración De Galletas

Como parte final del proceso, la elaboración de las galletas también ofreció un espacio para reflexionar y construir conocimientos sobre temas relativos a procesos físicos y químicos que hay al interior de esta actividad.

Primera Sesión: Debatiendo La Ciencia De La Galleta: Cómo Afecta La Temperatura En Su Proceso De Elaboración

En la sesión anterior había quedado abierto el tema de los cambios de fases de la materia con la temperatura como un aspecto central y de interés para los estudiantes que identificaron cambios en la consistencia de las galletas a pesar de que habían seguido procesos similares en su elaboración.

Se inició por definir el concepto de temperatura. Luego los estudiantes se integraron a la discusión con ejemplos de cómo la temperatura transforma los ingredientes y afecta el resultado de la elaboración del producto que se estaba trabajando.

Fragmento de audio video grabado en la octava semana del estudio

- *Profesor: ¿cómo afectaría la temperatura a la preparación de galletas?*

- *Tomas: Tal vez en que se derrita la mantequilla o en cómo crecen las galletas.*
- *Profesor: ¡Excelente observación, Tomas! La temperatura puede afectar la consistencia de los ingredientes y el resultado final de las galletas. Piensen en situaciones cotidianas, ¿quién puede darme un ejemplo?*
- *Mariángel: Cuando hervimos agua de panela, la temperatura tiene que ser lo suficientemente alta para que hierva.*
- *Profesor: ¡Muy bien! es un ejemplo claro de cómo la temperatura afecta las cosas.*
- *Sebastián: ¿Y cómo sabemos la temperatura exacta?*
- *Profesor: Buena pregunta. Ahí es donde entra en juego el termómetro. ¿Alguien sabe para qué sirve un termómetro en la cocina?*
- *Estudiantes: se usa para medir la temperatura de la comida. Cómo cuando medimos la temperatura en las galletas.*
- *Estudiantes: ¿Y qué pasa si la temperatura es demasiado alta o baja al hornear galletas?*
- *Profesor: Esa es otra excelente pregunta. La temperatura incorrecta puede afectar la consistencia, el sabor y hasta el tiempo de cocción de las galletas. ¡vamos preparándonos para hornear más galletas.*

En el fragmento anterior se refleja cómo los estudiantes integraron la idea de la temperatura entorno a la elaboración de las galletas asumiendo que puede tener un impacto importante en la calidad del producto final. Si bien no hubo un acercamiento detallado a que es la temperatura, si se acercan a comprender el impacto que tiene en el proceso que se desarrolla. Adicionalmente Mariángel incluyó el caso de hervir el agua de panela como un ejemplo del impacto de la temperatura en las preparaciones. Conceptos que tienen un fondo científico pero que en el aula se recrean, extienden y profundizan sobre casos concretos.

Esta conexión entre teoría y práctica permite evidenciar la ciencia en escenarios concretos y situados. En el caso anterior, los estudiantes obtuvieron variaciones en el resultado de sus galletas ya que unas quedaron más duras que otras, pero en esta nueva oportunidad se retoma la experiencia vivida y se avanza en ajustar aspectos de la temperatura sobre el resultado que se había obtenido para mejorar el producto.

De manera adicional, la actividad ofrece una oportunidad para incluir un instrumento común en las ciencias naturales como el termómetro para asegurar que se tenga una temperatura adecuada en el proceso que se lleva a cabo. Entonces la preparación de galletas no solo permite un espacio para construcción y manejo de conocimientos, sino que también amplía la posibilidad de vincular instrumentos y avanzar en el manejo de herramientas.

Este ejercicio moviliza aprendizajes transversales (Moreno, 2004) con el área de matemáticas, al considerar valores de temperatura, y los articula al medir cantidades, realizar cálculos de presión, conversión de unidades y otros. Esta posibilidad muestra que no hay fronteras disciplinares más allá de las establecidas en los currículos e invita a pensar en enfoques educativos que ocupen espacios de diálogo entre lo curricular y lo cotidiano para estructurar otros aprendizajes, y permear los planes de estudios con actividades que promueven ejercicios de colaboración, participación e interacción más allá de lo estrictamente disciplinar.

Finalmente, propuestas como la que se desarrolló, resaltan la importancia de enseñar a partir de la vivencia y la cotidianidad (Candela, 2020). Los estudiantes pudieron evidenciar conceptos propios de las ciencias en las preparaciones de cocina, y vincularon espacios externos al aula donde también se evidencian dichos conceptos. Durante el proceso, más allá de los productos, se trabajaron unidades de medida, cifras de temperatura, ejercicios de conversión de unidades, entre otros, bajo la excusa de preparar galletas.

Segunda Sesión: Los Instrumentos De La Ciencia En Las Galletas

El uso del termómetro introduce a los niños a conceptos científicos básicos como la temperatura, las reacciones químicas y los estados de la materia. Aprender su manejo en la cocina permite a los niños ver cómo la teoría científica se aplica en situaciones cotidianas, haciendo que el aprendizaje sea más tangible y relevante.

Fragmento de audio video grabado en la novena semana del estudio

- *Profesor: Hoy vamos a hablar sobre el termómetro y la temperatura en la cocción de los alimentos. ¿Alguien ha usado un termómetro de cocina?*
- *Carolina: Sí, yo*
- *Profesor: ¡Excelente! ¿Por qué es importante medir la temperatura de las galletas*
- *Carolina: Para asegurarnos de que estén bien cocidas.*
- *Profesor: Exactamente. ¿quién puede decirme cómo funciona un termómetro de cocina?*
- *Sebastián: Creo que mide el calor dentro de la comida.*
- *Profesor: Correcto, El termómetro se inserta en el alimento y nos muestra la temperatura.*
- *Tomas: ¿Y cómo sabemos a qué temperatura está el horno?*
- *Profesor: Buena pregunta, los hornos tienen un control donde podemos ajustar la temperatura.*
- *Profesor: ¿Qué pasa si no usamos el termómetro y solo adivinamos?*
- *Carolina: Podríamos cocinar de más o de menos la comida.*
- *Profesor: Exacto. Si cocinamos de más, la comida puede quedar seca y si cocinamos de menos, puede estar cruda*
- *Sebastián: ¿El termómetro funciona igual para todos los alimentos?*

- *Profesor: Buena pregunta, En general, sí, pero algunos termómetros están diseñados para líquidos, como el chocolate derretido o el caramelo, y otros para carnes. Es importante usar el termómetro adecuado para cada tipo de alimento.*
- *Profesor: ¡Perfecto! Ahora vamos a practicar usando el termómetro con diferentes alimentos.*

En esta sesión los estudiantes se enfrentaron con la posibilidad de usar un instrumento de medición en la preparación de las galletas. El termómetro de alimentos aparece en un momento en que la construcción en torno a la temperatura permitió su integración en las discusiones que se llevaban a cabo en el aula.

Si bien se había venido trabajando en torno a la temperatura, y se habían logrado comprensiones importantes en torno a su papel en el resultado de la elaboración de las galletas, se dio la oportunidad para vincular el instrumento a partir de los requerimientos que las interacciones fueron mostrando. Este punto es importante porque muestra que la dinámica de la sesión se da por la sesión misma, es decir que no hay un guion preestablecido que dirija las clases, sino que son los movimientos propios de los intereses y expectativas de los estudiantes, quienes van mostrando los caminos a seguir.

Al preguntar si conocían el termómetro de cocina, Carolina vinculó su experiencia para socializar el uso de dicho instrumento en los procesos de elaboración de alimentos y fue ella quien dinamizó la discusión entre los compañeros. Sebastián se vinculó mediante suposiciones que fue integrando a partir de lo que se trabajó en la actividad. Cuando mencionó que creía que el termómetro se usaba para medir la temperatura de los alimentos, conectó el uso convencional del termómetro, conocimiento ya construido, con uno nuevo en el contexto de la elaboración de los alimentos.

No obstante, dado que era un instrumento nuevo para él, continuó con sus indagaciones acerca de si había un tipo de termómetro para cada alimento con lo cual fue elaborando nuevas comprensiones sobre el uso y tipo de un instrumento que, de entrada, pudiera parecer único en su elaboración.

En la misma vía, los demás fueron interviniendo en torno a la temperatura y al uso del termómetro, si bien no todos tenían experiencia en el manejo de estos instrumentos la actividad ofreció una oportunidad para que se integraran en torno a sus usos y conocieran las formas en que la temperatura influye en el procesamiento de los alimentos, además de extender la reflexión al horno como un espacio donde también se maneja la temperatura.

Esta conexión interesa en tanto la referencia que da lugar a las discusiones es la dureza de las galletas horneadas. Desde allí se parte hacía pensar la temperatura de cocción y pensar en el termómetro como un instrumento que permite verificar la temperatura de los alimentos; pero el horno como el espacio donde se realiza la cocción bajo temperatura, solo aparece cuando se da este intercambio. Así la temperatura deja de ser un concepto monolítico y alejado, construido bajo lo abstracto, y toma forma real y heterogénea en una situación concreta que la ubica en diferentes momentos: la temperatura de la galleta, la temperatura en el termómetro y la temperatura en el horno. Todos ellos factores que pueden alterar el resultado final de la preparación. Claramente los estudiantes lograron conectar los hechos experimentales con los científicos y recrearlos en la actividad que se realizó en el aula (Furman, 2016).

Conclusiones

La experiencia docente descrita muestra cómo un enfoque educativo transformador puede impactar de manera positiva la enseñanza de las ciencias naturales, especialmente en contextos rurales. Implementar estrategias de aprendizaje que giran en torno a la creación de productos alimenticios, como los relacionados con la panadería, no solo despertó el interés de los estudiantes, sino que también convirtió el aula en un lugar donde el aprendizaje tiene un significado profundo, íntimamente ligado a sus realidades diarias.

Este enfoque, centrado en la comunicación y en cómo se estructura el discurso en el ámbito escolar, ha subrayado la relevancia del conocimiento científico, un conocimiento que se construye de manera conjunta entre docentes y estudiantes. Analizar el discurso en el entorno educativo ha demostrado ser una herramienta vital para evaluar y mejorar la práctica docente, resaltando que la interacción verbal en el aula es clave para transmitir conocimientos de manera efectiva y para estimular el aprendizaje.

Al reflexionar sobre cómo nos comunicamos con nuestros estudiantes, cómo organizamos nuestras explicaciones y cómo incentivamos su participación y pensamiento crítico, se hace evidente la importancia de adaptar nuestras estrategias pedagógicas al contexto de sus vidas. Incorporar elementos culturales y aspectos de su vida cotidiana, como la elaboración de alimentos, no solo enriquece el proceso educativo, sino que también reafirma que la educación debe ir más allá del simple cumplimiento de los estándares curriculares. Debe convertirse en una experiencia que despierte la curiosidad, estimule el pensamiento crítico y permita que el conocimiento adquirido cobre vida en el día a día de los estudiantes.

Referencias

- Adler, J. E. (2008). Surprise. *Educational Theory*, 58(2), 149–173.
- Candela, A. (1996). La construcción discursiva de contextos argumentativos en la enseñanza de ciencias. En Coll, C. y Edwards, D. (Eds.), *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula: aproximaciones al estudio del discurso educacional* (pp. 143-169). Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.
- https://www.academia.edu/32907377/La_construcci%C3%B3n_discursiva_del_1111conocimiento_cient%C3%ADfico_en_el_aula.
- Candela, A. (2001). Corrientes teóricas sobre discurso en el aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 6(12). [Corrientes teóricas sobre discurso en el aula \(redalyc.org\)](http://redalyc.org)
- Candela, A. (2004). Alternativas para la acción desde la investigación educativa. Ciencia en el aula: Retórica y discurso de los alumnos. *En Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*, Universidad Autónoma de Chiapas. [\(52\) Alternativas para la acción desde la investigación educativa. Ciencia en el aula: retórica y discurso de los alumnos | Antonia Candela - Academia.edu](#)
- Candela, A. (2005). Efecto de las evaluaciones estandarizadas en los sistemas educativos. *Avance y Perspectivas*, 24(1), 45-54.
- https://www.academia.edu/3243114/Alternativas_para_la_acci%C3%B3n_desde_la_investigaci%C3%B3n_educativa_Ciencia_en_el_aula_ret%C3%B3rica_y_discurso_de_los_alumnos
- Candela, A. (2006). Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: Un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*,

11(30), 797-820. [Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: Un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria \(scielo.org.mx\)](#)

Candela, A. (2020). 30 años de investigación sobre ciencia en el aula. *Investigación en la Escuela*, 100, 23-36. DOI: <https://dx.doi.org/10.12795/IE.2020.i100.03>

Canizales, A., Salazar, C., & López. (2004). Experimentación en la enseñanza de la Ciencias Naturales. Nazatlan, Sinaloa: *La experimentación como alternativa didáctica en las ciencias naturales*. <http://200.23.113.51/pdf/23445.pdf>

Cauduro, M. L. F. (2011). *Escrita e Ensino: ecos do discurso pedagógico*. São Carlos: Pedro & João Editores.

Calsamiglia, H., & Tusón, A. (2001). *Las cosas del decir: Manual de análisis del discurso*.

Coll, C., & Onrubia, J. (2001). Estrategias discursivas y recursos semióticos en la construcción de sistemas de significados compartidos entre profesor y alumnos. *Investigación en la Escuela*, 45, 21-31.

Coracini, M. J. (2002). *O jogo discursivo na aula de letras: língua materna e língua estrangeira*. Campinas: Pontes.

Cubero, R. (2001). Maestros y alumnos conversando: el encuentro de las voces distantes. *Investigación en la Escuela*, 45, 7-19.

<https://www.researchgate.net/publication/39147995> [Maestros y alumnos conversando el encuentro de las voces distantes](#)

Cubides Garzón, Y. D., Sanmiguel Molina, M. M., & Viancha Pulido, T. (2014). Caracterización del discurso pedagógico de los docentes de la Licenciatura en Lengua Castellana, inglés y Francés de la Universidad de La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/lic_lenguas/2

Edwards, D. (1996). Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. *Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.

Fowler, R., Hodge, B., Kress, G., & Trew, T. (1983). Lenguaje y control. Fondo De Cultura Económica.

Furman, M. (2008). Ciencias naturales en la escuela primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. *En IV Foro Latinoamericano de Educación*, Fundación Santillana. [\(Pdf\) ciencias naturales en la escuela primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico \(researchgate.net\)](#)

Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia. Santillana. [Educar-Mentes-Curiosas-Melina-Furman.pdf \(expedicionciencia.org.ar\)](#)

Furman, M. (2020). Enseñar distinto: Guía para innovar sin perderse en el camino. *Siglo Veintiuno Editores* Argentina S.A.

[\(Pdf\) Enseñar Distinto. Guía para innovar sin perderse por el camino \(researchgate.net\)](#)

Furman, M., & de Podesta, M. E. (2009). La aventura de enseñar ciencias naturales. Aique. [\(PDF\) La Aventura de Enseñar Ciencias Naturales \(researchgate.net\)](#)

Furman, M., & Zysman, A. (2001). Ciencias naturales: *Aprender a investigar en la escuela*. Buenos Aires: Novedades Educativas. [\(PDF\) Ciencias Naturales: Aprender a Investigar en la Escuela \(researchgate.net\)](#)

García, E. (2009). Historia de las ciencias en textos para la enseñanza. Editorial Universidad del Valle. [Historia de las ciencias en textos para la enseñanza: neumática e hidrostática \(univalle.edu.co\)](#)

Gellon, G., Rosenvasser Feher, E., Furman, M., & Golombek, D. (2005). *La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla* (1a ed.). Paidós.

https://www.academia.edu/36660507/La_ciencia_en_el_aula.

Giroux, H. (2009). La pedagogía crítica y el éxito académico de todos y todas. En Flecha García, R. & Steinberg, S. (Coords.), *Pedagogía Crítica del S. XXI* [monográfico en línea]. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(3), 243-255.

http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/3973/399.

Gómez, L., & Marulanda, J. (2016). Experimentos en el aula de clase para la enseñanza de la física. *Revista Colombiana de Física*, 38(2), 699–702. [\(PDF\) Experimentos en el aula de clase para la enseñanza de la física \(researchgate.net\)](#)

Gluck, M., Mercado, E., & Myers, C. (2009). *Aprendizaje y Memoria. Del cerebro al comportamiento*. New York: McGraw-Hill Education.

Hammersley, M., & Atkinson, P. (1994). *Etnografía: Métodos de Investigación*. Barcelona: Ediciones Paidós.

[file:///C:/Users/aidav/Downloads/Hammersley%20y%20Atkinson%20\(1994\).pdf](file:///C:/Users/aidav/Downloads/Hammersley%20y%20Atkinson%20(1994).pdf)

Herrero, H., & Merino, J. M. (2007). Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas [Microsoft Word - ART9 Vol6 N3.doc \(uvigo.es\)](#)

Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora: Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Gedisa.

López, S., Veit, E., & Solano, I. (2014). La formulación de preguntas en el aula de clase: una evidencia de aprendizaje significativo crítico. *Ciência y Educação*, 20(1), 117-132.

<https://doi.org/10.1590/1516-731320140010007>

Martín Rojo, Luisa (1997). El orden social de los discursos. *Discurso* 21/22; pp. 1-37.

Miras, M. (1999). Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: los conocimientos previos. En Coll, C. et al. *El constructivismo en el aula* (9ª ed.). Barcelona: Grao.

Morín, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.

Moreno, M. G. (2004). Potenciar la educación: Un currículum transversal de formación para la investigación. Reice. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1), 520-540. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55130152>

Morán, J. (2007). La observación. *Contribuciones a la economía*.

<http://www.eumed.net/ce/2007b/jlm.htm>

Ministerio de Educación Nacional. MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Ministerio de Educación Nacional.

https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-07/estandares_basicos_competencias-min_0.pdf

Oliva, J., & Acevedo, J. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy: Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250.

Olivera, M. (2010). *La experimentación pedagógica*. Recuperado de

<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/2828/1/196430P203.pdf>

Orlandi, E.P. (2012). *Discurso em análise: sujeito, ideologia e sentido*. São Paulo: Pontes Editora.

Pérez Tamayo, S. (2021). *Historiar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: aportes para un estado del arte*. Praxis Pedagógica, 21(28), 149–173.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.21.28.2021.149-173>

Pozo, J. I. (2002). La adquisición del conocimiento científico como un proceso de cambio representacional. *Investigaciones en Enseñanza de Ciencias*, 7(3), 277-303.

Rey-Herrera, J., & Candela, A. (2013). *La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula*. *Educación y Educadores*, 16(1), 41-65.

<https://www.redalyc.org/pdf/834/83428614002.pdf>

Rivas, A. (2017). Cambio e innovación educativa: las cuestiones cruciales. Editorial Santillana.

Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿Existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286–299.

http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.01

Rodríguez, B. (2013). El desarrollo del pensamiento científico en las clases de ciencias de séptimo a duodécimo grado: un estudio de caso. (Tesis de doctorado). Universidad Metropolitana. Recuperado de

http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/UMTESIS/Doctorado_Educacion/

Sead, T. (2013). *A invenção da psicologia social*. Rio de Janeiro: Vozes.

Sennet, R. (2008). *A cultura do novo capitalismo*. São Paulo: Record.

Toledo, R. (2023). Importancia de las ciencias en la vida cotidiana. *Escuela Normal Superior Oficial de Guanajuato*. Recuperado de <http://revista.uveg.edu.mx>

Van Dijk, T. A. (Comp.). (2001). *El discurso como interacción social*. Barcelona: Gedisa.

Varela, F. (2000). *El Fenómeno de la vida*. Santiago: Dolmen.

Veglia, S. M. (2007). Ciencias naturales y aprendizaje significativo: claves para la reflexión didáctica y la planificación (1ª ed.). Buenos Aires: *Centro de publicaciones educativas y material didáctico*.

Zambrano, A. C., & otros. (2007). Contexto, *significado y diseño de proyectos de aula en la enseñanza de las ciencias naturales*. Cali- Valle del Cauca.

<https://doi.org/10.25100/peu.72>

Anexos

Anexo 1: Unidad Didáctica Grado 4°

Asignatura: Ciencias Naturales Grado: 401.

Tema Principal: Prácticas Cotidianas y Construcción de Conocimientos Científicos en el Aula.

Hilos Conductores: 1. Comprende que son seres vivos y no vivos desde lo cotidiano. 2. Comprende la importancia de clasificar los seres según su estado de vivo, no vivo y aun no sé. 3. Identifica la importancia de las mezclas. 4, Comprende la ciencia desde lo cotidiano, como es el hacer galletas.

Tópico Generativo:

Explorando las ciencias naturales desde lo cotidiano.

Querida(o) estudiante, en esta unidad reconocerá las ciencias naturales desde lo cotidiano por medio de la preparación de alimentos.

METAS DE COMPRENSIÓN:

META 1.	META 2.	META 3.	META 4
---------	---------	---------	--------

Prácticas cotidianas y construcción de conocimientos científicos en el aula.
 “Elementos para el debate” 2

Los estudiantes evidenciarán comprensión de seres vivo y no vivos a partir de ingredientes para preparar alimentos.	Los estudiantes identificarán cuáles son seres vivos, no vivos y todavía no sé, por medio de muestras biológicas de algunos ingredientes para preparar alimentos.	Los estudiantes comprenderán que tipos de mezclas se pueden identificar desde lo cotidiano.	Los estudiantes comprenderán las ciencias naturales por medio de preparación en galletas.
---	---	---	---

Etapas	Tiempo	Desempeños De Comprensión	Criterios
			Material de apoyo en cada una
Contenido Unidad		Dentro de la construcción de conocimientos científicos en el aula, se busca que los estudiantes comprendan conceptos de ciencias naturales desde lo cotidiano y experiencias vividas, para lo cual los que se abordarán en las fases son: <i>Fase Uno</i>	Material de apoyo en cada una

		<p><i>Descubriendo el Mundo: Exploración de Seres Vivos, No Vivos y aun no lo sé</i></p> <p><i>"Ingredientes y clasificación sensorial de objetos para la elaboración De galletas "</i></p> <p><i>La fermentación de la levadura y mundo de microorganismos</i></p> <p><i>Fase Dos</i></p> <p><i>Experimentando con Mezclas, Separaciones y Relaciones de Masa y Volumen.</i></p> <p><i>Fase tres</i></p> <p><i>"Estados de la materia con ingredientes para preparar galletas"</i></p> <p><i>"Clasificando los ingredientes para preparar galletas"</i></p> <p><i>Fase Cuatro</i></p> <p><i>Secuencia Didáctica: "Explorando la Influencia de la Temperatura en la Elaboración de Galletas"</i></p>	<p>de las fases.</p>
<p>Fase Uno</p>	<p>Se mana Uno</p>	<p><i>Fase Uno</i></p> <p><i>Descubriendo el Mundo: Exploración de Seres Vivos, No Vivos y aun no lo sé</i></p> <p><i>"Ingredientes y clasificación sensorial de objetos para la elaboración De galletas "</i></p> <p><i>La fermentación de la levadura y mundo de microorganismos</i></p>	

		<p>Objetivo: Introducir a los estudiantes en la clasificación de objetos según su naturaleza y propiedades sensoriales, y explorar los ingredientes básicos para la elaboración de galletas.</p> <p>Actividades:</p> <p>Introducción: Presentación de la temática de la clase y discusión sobre los diferentes tipos de objetos que existen en el mundo.</p> <p>Clasificación sensorial: Proporcionar a los estudiantes una variedad de objetos y materiales para que los clasifiquen en seres vivos, no vivos y objetos cuya naturaleza desconocen.</p> <p>Exploración de ingredientes: Presentación de los ingredientes básicos para hacer galletas (harina, azúcar, mantequilla, huevos) y discusión sobre sus propiedades.</p> <p>Actividad práctica: Los estudiantes participarán en la preparación de una masa básica de galletas.</p>	
--	--	--	--

		<p>El propósito de la actividad es fomentar la comprensión de los conceptos de seres vivos y no vivos en los estudiantes de grado cuarto a través de una exploración práctica y reflexiva. La actividad se centra en la observación y clasificación de diversos ingredientes utilizados en la preparación de galletas y otros objetos, estimulando el pensamiento crítico y la participación de los estudiantes</p> <p>Identificar y clasificar seres vivos, no vivos y aun no se sabe a través de la observación y análisis de ingredientes utilizados en la preparación de alimentos.</p> <p>Trabajo en grupo y exposición</p> <p>Presentación del tema: "Seres Vivos, No Vivos y aun no sé; a través de Ingredientes para preparar galletas y otros objetos.</p> <p>Reflexionar por medio de los elementos e ingredientes utilizados para preparar alimentos, clasificándolos en tres categorías como; seres vivos, no vivos o todavía no sé.</p> <p>(Melina Furman)</p> <p>Se trabaja con estudiantes de grado cuarto de la Institución educativa rural el Destino, Se inicia la clase con una exposición por parte del docente, que busca proporcionar conceptos sobre el tema los seres vivos. Posteriormente se hace un análisis</p>	
--	--	---	--

		<p>general de manera verbal y de forma colectiva, a partir de algunos cuestionamientos orientados por el docente, y respondiendo especialmente a: ¿cuáles son los seres vivos?, ¿cuáles no? Y aún no sé a qué pertenecen.</p> <p>La actividad se realiza en el aula de clase donde se les colocara de modo Stan los ingredientes para hacer galletas, como también los utensilios utilizados para preparar las ricas galletas y los objetos traídos por los estudiantes para l clase, donde los estudiantes harán la respectiva clasificación según su conocimiento cotidiano, para el desarrollo del ejercicio, el docente formara tres grupos de trabajo donde a cada grupo les dará un pliego de papel kraf para que en el plasmen sus respuestas.</p> <p>Actividad en clase. Realiza en el cuadro indicando en cada una de las casillas según el tipo de ser que pertenece:</p> <table border="1" data-bbox="583 1084 1600 1383"> <thead> <tr> <th data-bbox="583 1084 940 1237">SERES VIVOS</th> <th data-bbox="940 1084 1312 1237">ELEMENTOS NO VIVOS</th> <th data-bbox="1312 1084 1600 1237">TODAVIA NO SE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="583 1237 940 1383"></td> <td data-bbox="940 1237 1312 1383"></td> <td data-bbox="1312 1237 1600 1383"></td> </tr> </tbody> </table>	SERES VIVOS	ELEMENTOS NO VIVOS	TODAVIA NO SE				
SERES VIVOS	ELEMENTOS NO VIVOS	TODAVIA NO SE							

		<p>ejercicio presentan la cartelera que realizaron y cada uno extrae sus propias conclusiones.</p> <p>Y continúan con el desarrollo de la secuencia didáctica dispuesta para la actividad.</p>	
DOS	<p>FASE</p> <p>SE</p> <p>MANA</p> <p>a la</p> <p>3.</p>	<p>Sesión 2: La fermentación de la levadura y mundo de microorganismos</p> <p>Objetivo: Comprender el proceso de fermentación y la importancia de los microorganismos en la elaboración de alimentos.</p> <p>Actividades:</p> <p>Repaso: Breve repaso de la sesión anterior y discusión sobre la importancia de los ingredientes en la preparación de galletas.</p> <p>Introducción a la fermentación: Explicación del proceso de fermentación y su relación con la elaboración de galletas.</p> <p>Observación de levadura: Observación de muestras de levadura bajo microscopio (si es posible) o mediante imágenes para entender su estructura y función.</p>	

		Experimento: Realización de un experimento sencillo para observar la acción de la levadura en la fermentación.	
Fase Dos		<p>Fase Dos: Experimentando con Mezclas, Separaciones y Relaciones de Masa y Volumen</p> <p>Sesión única: Experimentando con Mezclas, Separaciones y Relaciones de Masa y Volumen</p> <p>Objetivo: Explorar diferentes técnicas de mezcla y separación de sustancias, así como comprender las relaciones entre masa y volumen en la preparación de galletas.</p> <p>Actividades:</p> <p>Introducción: Breve explicación sobre la importancia de las mezclas y las relaciones de masa y volumen en la cocina.</p> <p>Experimentos prácticos: Realización de experimentos simples para mezclar y separar diferentes ingredientes, como la mantequilla y el azúcar, y discusión sobre los resultados.</p>	

		Relaciones de masa y volumen: Ejercicios prácticos para entender la importancia de las medidas precisas en la preparación de alimentos.	
Fase Tres		<p>Fase Tres: Estados de la materia y Clasificación de ingredientes</p> <p>Sesión 1: Estados de la materia con ingredientes para preparar galletas</p> <p>Objetivo: Identificar los diferentes estados de la materia presentes en los ingredientes utilizados en la elaboración de galletas.</p> <p>Actividades:</p> <p>Introducción: Revisión de los conceptos básicos sobre los estados de la materia.</p>	

		<p>Clasificación de ingredientes: Discusión y clasificación de los ingredientes según su estado físico (sólido, líquido, gaseoso) y su importancia en la receta de galletas.</p> <p>Experimentación: Realización de experimentos simples para observar cambios de estado en algunos ingredientes, como la mantequilla derretida o el huevo batido.</p> <p>Sesión 2: Clasificando los ingredientes para preparar galletas</p> <p>Objetivo: Profundizar en la clasificación de ingredientes según sus propiedades y funciones en la elaboración de galletas.</p> <p>Actividades:</p> <p>Revisión: Breve repaso de la sesión anterior y discusión sobre los conceptos aprendidos.</p> <p>Clasificación avanzada: Los estudiantes trabajarán en grupos para clasificar los ingredientes en base a sus propiedades químicas y sus roles en la receta de galletas.</p>	
--	--	--	--

		<p>Presentación de resultados: Cada grupo presentará su clasificación y justificará sus decisiones.</p>	
Fase Cuatro		<p>Fase Cuatro: Explorando la Influencia de la Temperatura en la Elaboración de Galletas</p> <p>Sesión única: Explorando la Influencia de la Temperatura en la Elaboración de Galletas</p> <p>Objetivo: Investigar cómo la temperatura afecta el resultado final de las galletas y comprender la importancia del control de la temperatura en la cocina.</p> <p>Actividades:</p> <p>Introducción: Explicación sobre cómo la temperatura afecta la textura y sabor de las galletas.</p>	

		<p>Experimentación: Los estudiantes prepararán varias tandas de galletas variando la temperatura del horno y registrarán sus observaciones sobre cómo afecta el resultado final.</p> <p>Discusión: Conversación sobre los resultados obtenidos y cómo se puede aplicar este conocimiento en la cocina cotidiana.</p> <p>Esta secuencia didáctica proporciona una progresión lógica de actividades que permiten a los estudiantes explorar diversos conceptos científicos mientras participan en la práctica culinaria.</p>	
--	--	--	--

Anexo 2 Experimentaciones en el aula

La fermentación de la levadura y el mundo de microorganismos

La actividad experimental de la levadura es registrada debido al significado que, en términos de conocimiento, tuvo para los estudiantes.

Objetivo: Observar cómo afecta la temperatura y la humedad al crecimiento y la actividad de la levadura.

Materiales:

- ✓ Levadura (puede ser levadura de panadería o levadura seca)
- ✓ Azúcar
- ✓ Agua
- ✓ Tres recipientes transparentes (vasos o frascos)
- ✓ Termómetro
- ✓ Papel film o tapas para cubrir los recipientes
- ✓ Rotulador o marcador
- ✓ Nevera

Procedimiento:

Prepara una solución de levadura en agua y azúcar en cada uno de los tres recipientes. La solución debe ser la misma en cada recipiente para garantizar la uniformidad del experimento.

Marca los recipientes para identificarlos: uno como "Nevera", otro como "Exterior" y otro como "Húmedo".

Coloca el recipiente etiquetado como "Nevera" en la nevera.

Coloca el recipiente etiquetado como "Exterior" en un lugar a temperatura ambiente, lejos de la luz solar directa. Colocan el recipiente etiquetado como "Húmedo" en un lugar donde pueda estar en contacto con humedad, como cerca de una fuente de agua o en un ambiente húmedo.

Cubre todos los recipientes con papel film o tapas para evitar la contaminación externa.

Controla la temperatura de la nevera y el ambiente exterior, y anota las temperaturas en cada caso.

Deja reposar los recipientes durante un período de tiempo determinado (por ejemplo, 24 horas).

Después del tiempo de reposo, observa y registra cualquier cambio en la cantidad de burbujas o espuma en cada recipiente, lo cual indicaría la actividad de la levadura.

Compara los resultados obtenidos en cada condición y saca conclusiones sobre cómo afecta la temperatura y la humedad al crecimiento y la actividad de la levadura.

Análisis de resultados:

- ✓ Compara la cantidad de burbujas o espuma formada en cada recipiente.
- ✓ Observa si hay diferencias en la velocidad de crecimiento de la levadura en cada condición.

Por lo tanto, mi acción en la actividad se establece en guiar a los estudiantes a través de etapas de investigación donde deben formular preguntas, diseñar experimentos, recopilar datos y analizar resultados.

Este tipo de discurso y actividades fomentan el pensamiento crítico al requerir que los estudiantes apliquen el método científico y reflexionen sobre sus hallazgos en relación con la teoría y la evidencia existente. A partir de las acciones experimentales se reconoce el aprendizaje

a partir de las vivencias, En este continuo reconocimiento se evidencia que el proceso de comprensión del fenómeno del conocimiento no puede ser concebido como la mera recepción de "hechos" u objetos externos que simplemente se incorporan a la mente.

