



udp UNIVERSIDAD
DIEGO PORTALES

DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EXPERIMENTAR Y
COMUNICAR MEDIANTE METODOLOGIA INDAGATORIA EN PRIMERO
BÁSICO

Experimentar y Comunicar habilidades científicas imprescindibles en primer
ciclo de Educación Básica.

SOFÍA BEATRIZ MARDONES MELLA
VÍCTOR JOEL PINO GARRIDO

Tesis para optar al grado de Licenciado/a en Educación General Básica y al
título de Profesor/a en Educación General Básica con mención en Lenguaje y
Comunicación y Matemáticas.

Profesor guía: Felipe Kong López

FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

Santiago, Chile
2022

AGRADECIMIENTOS

Quiero dedicar esta tesis con todo mi corazón a mi familia, por todo el apoyo, acompañamiento y ánimos que me dieron en estos cuatro años. Agradezco a mi madre Gabriela y mi padre Marcelo, quienes además de inculcarme buenos valores y guiarme en la toma de decisiones que me llevaron a donde estoy ahora, me dieron la libertad de elegir mi propio camino. También, agradezco a mis hermanos menores, quienes me brindaron sus risas y cariño cuando me sentía mal, y me aguantaron tener la luz prendida a altas horas de la noche. Asimismo, agradecer a mis tías y abuelos, por escucharme y ayudarme cuando lo necesitaba.

Agradezco a cada uno de los y las profesores de la universidad, los cuales han aportado su granito de arena en mi identidad docente y formación profesional. Así como también, agradezco mucho el apoyo del profesor Felipe Kong, quien siempre se hacía un espacio para responder una duda o programar reuniones. Sin su presencia, motivación y recomendaciones este trabajo no habría sido el mismo.

Agradezco a mis amigas M^a Alejandra y María Jesús, a quienes conozco desde la básica y se han quedado hasta el día de hoy compartiendo risas y penas. Agradezco también a mi compañero Alí, quien me acompañó durante toda la pandemia, aguantando mis lloros y reclamos.

Y finalmente, pero no menos importante, agradezco a mis amigos de universidad Víctor y Gicela, quienes desde el día uno me acompañaron en este hermoso proceso de aprendizaje, realizando trabajos y ayudándome a completarlos, compartiendo durante el almuerzo o las largas ventanas entre clase y clase. Agradezco haberlos conocido y convertido en su amiga, son excelentes personas, llenas de amor y pasión por la educación, comprometidos con su trabajo y misión. Muchas gracias por caminar al lado mío durante estos cuatro años. ¡Serán los mejores profesores en los colegios que trabajen!

Sofía Mardones Mella.

Principalmente, le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

“Porque el Señor es el que da la sabiduría; el conocimiento y la ciencia brotan de sus labios.” Proverbios 2:6

Para continuar me gustaría agradecer a mi familia, y su incondicional apoyo en este proceso universitario. Cada uno fue pilar fundamental para egresar de esta carrera con éxito y certeza. Agradezco a mis padres Néstor y M^a Eugenia, por confiar en mí, entregarme ánimo en momentos difíciles y enorgullecerse por mis logros, quienes me enseñaron que lo importante es creer en uno mismo, salir siempre adelante, no ceder ante las adversidades y mejorar siempre, para ser una buena persona aportando positivamente en el mundo en que vivimos.

Así también, agradezco profundamente a mi hermana Valentina por entregarme las herramientas y conocimientos necesarios para escoger esta carrera, sin duda fue una persona crítica de mi formación profesional; siendo la primera en llevarme al aula desde otra perspectiva, desde el aspecto docente. Asimismo, a su hijo Alexander, mi querido sobrino quién aportó significativamente en mi desarrollo profesional docente, fue el niño que me permitió jugar al profesor, quien acompañó con sus risas; sin duda, crecer junto a ti es un regalo, soy muy afortunado de tenerte conmigo. Por supuesto, agradecer a mi tía Mercedes por escucharme y ayudarme, estando al pendiente de los trabajos que debía entregar y consiguiendo los materiales necesarios para crear recursos; también, agradezco los consejos que diariamente me entrega para enfrentar diversas situaciones. Finalmente, agradecer a mi hermano Felipe y su familia por estar siempre pendientes de mi proceso, por alegrarse de mis logros y darme ánimo durante mi formación profesional.

También, destaco un especial agradecimiento a Ignacio, quien me entregó un acompañamiento y apoyo fundamental para lograr con éxito mi carrera profesional. Soy muy feliz por compartir el amor por la pedagogía, por

entregarme un abrazo en los momentos de cansancio y por estar a mi lado hasta altas horas de noche mientras terminaba mis deberes académicos. En fin, agradezco incondicionalmente tu compañía, amor y aliento cuando se necesitaban fuerzas para continuar en este complejo y largo proceso.

Así mismo, agradezco a cada profesora y profesor de la universidad y de prácticas, los cuales han aportado en mi formación profesional, entregando herramientas significativas que en su mayoría he empleado en esta investigación. Cada profesor y profesora ha considerado mis virtudes y las han fortalecido, así también me han recomendado mejoras para aquellas dificultades y defectos; desde luego, que estas acciones han aportado en mi vida, construyendo el profesor que soy en la actualidad. Por supuesto, una mención especial para el profesor Felipe Kong, agradeciendo su disponibilidad y gestiones realizadas en nuestras discusiones investigativas, permitiendo que estas concluyeran benéficamente tanto a nivel científico como personal. No cabe duda de que su participación ha enriquecido esta investigación, sobre todo, por su constante motivación e interés en este proyecto destacando constantemente la importancia de abordar problemáticas científicas en niveles con niños y niñas tan pequeños, cómo lo es el nivel de primero básico.

“Todos los niños tienen derecho a tener una educación en Ciencias de calidad”

ECBI, 2015

Finalmente, pero no menos importante, agradezco a mis amigas de universidad Sofía y Gicela, quienes durante estos años de universidad me apoyaron positivamente, tanto en mi formación profesional, como en mi vida personal. Como grupo nos complementamos a la perfección, trabajar juntos en esta investigación y práctica profesional respectivamente, me aportó de manera significativa para comprender la importancia del trabajo en equipo, consiguiendo un objetivo en común y, en este caso en particular, mejorar las habilidades científicas de niños y niñas. Son dos mujeres maravillosas, que presentan muchas fortalezas, conocimientos y una empatía admirable, sin duda alguna serán unas excelentes profesoras.

Víctor Pino Garrido.

RESUMEN

Actualmente la educación chilena, aborda limitadamente habilidades científicas que promueven el pensamiento científico, por diferentes motivos. Es por ello que profesoras y profesores del sistema educativo han optado por trabajar con habilidades de baja demanda cognitiva, a pesar de lo establecido por las Bases Curriculares de Ciencias Naturales en Educación Básica otorgadas por el Ministerio de Educación de Chile.

Es por este motivo, que la siguiente investigación-acción tiene como principal propósito evidenciar cómo el método indagatorio favorece el desarrollo de las habilidades científicas de experimentar y comunicar en estudiantes del nivel de primero básico. Para detectar esta problemática se recopiló evidencia empírica de las interacciones en clase de Ciencias Naturales en primero básico y se analizaron aquellos obstáculos en el aprendizaje y práctica docente. A partir de estos problemas, se elaboró una propuesta de siete intervenciones didácticas con la finalidad de favorecer las habilidades científicas a través del aprendizaje basado en la metodología indagatoria, lo que a su vez promueve el pensamiento científico. El contenido abordado en este plan de intervenciones son los adjudicados por las Bases Curriculares, en específico la asignatura de Ciencias Naturales Unidad 3: propiedades de materiales y objetos de diverso tipo. En cada una de las intervenciones, se realizó una propuesta de cuatro fases utilizando el enfoque de enseñanza de las ciencias basado en la indagación (ECBI), para propiciar experiencias de aprendizaje con foco en el proceso experimental.

Para finalizar, se evidencia la efectividad del método indagatorio con enfoque en ECBI para la potenciación de las habilidades científica experimentar y comunicar en los y las estudiantes, pues lograron aumentar el nivel de logro significativamente favoreciendo su pensamiento científico. En definitiva, a partir de esta investigación-acción, se evidencia que el método indagatorio con enfoque en ECBI permite desarrollar las habilidades científicas para favorecer el pensamiento científico.

Palabras clave: método indagatorio, enseñanza de las ciencias, pensamiento científico, habilidades científicas experimentar y comunicar.

TABLA DE CONTENIDOS

<i>INTRODUCCIÓN:</i>	8
<i>CONTEXTUALIZACIÓN:</i>	10
<i>EVIDENCIAS DEL PROBLEMA:</i>	11
1. Entrevista docente:	11
2. Bitácora de clase:	13
3. Actividades texto del estudiante y guías de aprendizaje:	14
<i>PREGUNTA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN:</i>	16
• Pregunta de investigación-acción:	16
• Objetivo general:	16
• Objetivos específicos:	16
<i>MARCO TEÓRICO:</i>	17
1. Conceptos involucrados en el problema identificado.	17
1.1 Enfoque de la enseñanza	17
1.2 Pensamiento científico	19
1.3 Aprendizaje memorístico	20
2. Causas asociadas al escaso desarrollo de habilidades de pensamiento científico en las clases de Ciencias Naturales.	21
2.1 Léxico, obstáculo verbal- factor intrínseco	22
2.2 Predominio del aprendizaje de conceptos y teorías- factor extrínseco	22
2.3 Especialización docente y sistema educativo	23
2.4 Material didáctico	23
3. Estrategias para promover el desarrollo de habilidades de pensamiento científico	25
3.1 Enfoque constructivista	25
3.2 Aprendizaje significativo	26
3.3 Desarrollo de habilidades pensamiento científico	27
3.4 Metodología de indagación científica	30
3.5 Unidad 3: Propiedades de materiales y objetos de diverso tipo.	34
4. Mapa Conceptual (Marco Teórico)	34
<i>MARCO METODOLÓGICO:</i>	36
1. Evaluación Inicial (diagnóstica):	37
2. Ciclo didáctico:	38
2.1. Sistematización plan de intervenciones:	41
2.2. Planificaciones generales de las intervenciones:	47
3. Evaluación final (diagnóstica):	53
4. Descripciones generales de las intervenciones:	54
5. Observaciones y decisiones tomadas en la aplicación del ciclo didáctico:	64
5.1 Aplicación de evaluación diagnóstica inicial y final	64
5.2 Bitácora de clases	65
6. Discusión general de los resultados en la implementación de clases	66

<i>RESULTADOS</i>	67
1. Representación gráfica de resultados	68
1. Habilidad: Experimentar.	68
1.2 Evaluación Diagnóstica Inicial	69
1.3 Evaluación Diagnóstica Final	71
2. Habilidad: Comunicar.	73
2.1 Dimensiones de los gráficos:	74
2.2 Evaluación Diagnóstica Inicial	74
2.3 Evaluación Diagnóstica Final	77
<i>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN GENERAL DE RESULTADOS</i>	80
1. Habilidad: Experimentar:	80
2. Habilidad: Comunicar:	81
3. Razones pedagógicas de los resultados:	83
3.1 Razones atribuibles a los logros:	83
3.1.1 Experimentación en clases:	84
3.1.2 Preguntas de calidad	84
3.2 Razones atribuibles a los obstáculos:	85
3.2.1 Pandemia:	85
3.2.2 Escaso desarrollo de la oralidad en clases:	87
<i>CONCLUSIONES</i>	88
<i>RECOMENDACIONES PEDAGÓGICAS</i>	93
1. Espacios educativos que favorezcan la experimentación	93
2. Argumentación científica	93
3. Diseño de preguntas de calidad	94
4. Habilidad científica de comunicar, bajo el paradigma multimodal del entendimiento de la ciencia	95
<i>REFERENCIAS</i>	96
<i>ANEXOS</i>	100
I. Entrevista a docente:	100
II. Bitácora de clases:	101
III. Actividades (texto del estudiante):	103
IV. Actividades (guías de aprendizaje):	109
V. Evaluación Diagnóstica Inicial:	113
VI. Rúbrica Evaluación Diagnóstica Inicial:	117
VII. Evaluación Diagnóstica Final:	118
VIII. Rúbrica Evaluación Diagnóstica Final:	122
IX. Credencial Científica:	124

INTRODUCCIÓN

Durante el primer semestre del año 2022, se han estado observando dos cursos del nivel primero básico, en la jornada de la mañana que va desde las 8:00 am hasta las 13:00 horas. El objetivo de este trabajo y la observación hecha en clase es identificar un problema que sea urgente y específico para entregar una solución por medio de la intervención docente. Para identificar el problema se tuvo en mente los siguientes puntos: El problema tiene que ser recurrente: ¿sucede siempre o solo es una situación aislada?; El problema debe ser urgente: ¿De qué manera afecta a los y las estudiantes de primero básico?; El problema debe ser específico e influenciable: ¿Hay algo que podemos hacer para cambiar esto?

Al haber estado conviviendo con estos cursos se ha podido observar e identificar un problema recurrente a la hora de realizar clases de ciencias naturales, el cual se relaciona con el desarrollo de habilidades de alto nivel cognitivo para el pensamiento crítico. En las clases de ciencias naturales no se promueve ni desarrolla el pensamiento científico mediante habilidades como la experimentación y análisis, ya que solo se basan en observar el contenido para luego identificar o reconocer conceptos mediante actividades de baja demanda cognitiva. En el contexto de clases de nuestra investigación acción, las docentes entregan mayor relevancia a la transmisión de contenidos más que al desarrollo de habilidades científicas, esta transmisión se rige fundamentalmente por metodologías tradicionales, en donde se emplea una enseñanza basada en la memorización de contenidos.

El problema presentado es específico, observable y recurrente, ya que se origina en la metodología propuesta por las docentes. Lo que incide en la manera de realizar las clases de ciencias naturales, desde el material a utilizar hasta las habilidades que serán trabajadas durante el desarrollo de las actividades. Por lo que se puede llegar a identificar el escaso desarrollo del pensamiento científico en las actividades propuestas por las docentes, ya que solo toman habilidades de reconocimiento e identificación.

Asimismo, el problema presenta un carácter influenciado, pues al suceder en solo las clases de ciencias naturales, podemos concluir que el problema se relaciona con la manera en que imparten las clases las docentes (la cual puede cambiarse y mejorar para atender el problema),

La relevancia de atender este problema se encuentra en que las ciencias naturales son enseñadas desde la creencia de que el contenido debe ser entregado como un producto en su totalidad. Lo que termina por alejar a los y las estudiantes, debido a que lo único que se les pide es escuchar la información para luego repetirla. Aquello es sustentado por Furman y Podestá (2011), quienes plantean que en la enseñanza de las ciencias naturales se pasa por alto la ciencia como proceso, y por el contrario, se entrega como un producto en su totalidad, lo que eventualmente desalienta a los docentes a enseñar, y en efecto, los y las estudiantes también pierden el interés por aprender Ciencias Naturales.

Según las Bases Curriculares de Educación Básica (2012), se espera que en las instituciones favorezcan objetivos de aprendizaje de Ciencias Naturales que promuevan la comprensión de las grandes ideas de la ciencia y la adquisición progresiva de habilidades de pensamiento científico y métodos propios del quehacer de estas disciplinas. Es por ello, que la importancia de desarrollar un pensamiento científico en los y las estudiantes de básica, recae en que podrán ser capaces de involucrarse en indagaciones científicas reales, entregando análisis y conclusiones; sin esperar que la información sea entregada por parte de las docentes, para que ellos solamente la reproduzcan.

Con la aplicación de estrategias que permitan a los y las estudiantes desarrollar un pensamiento científico, lograrán ser capaces de involucrarse en indagaciones científicas, entregando análisis y conclusiones; sin esperar que la información sea entregada por parte de las docentes, para que ellos solamente la reproduzcan. Sino que se involucraron activamente en la realización de observaciones, experimentación, análisis, para finalmente comunicar la información recolectada. El desarrollo de estas habilidades será útil para ampliar el pensamiento científico y permitir la resolución de problemas.

CONTEXTUALIZACIÓN

Escuela Básica Provincia de Chiloé

El curso de práctica a analizar es un primer año básico jornada de la tarde, que acude a la escuela desde las 14:00 hasta las 19:45 horas aproximadamente, este nivel se conforma por 30 estudiantes, específicamente 16 niñas y 14 niños; el rango etario es de 6 a 7 años de edad. En torno al clima de aula de los y las estudiantes del primer año básico, presentan mucha motivación por participar, aunque sea en breves momentos, además son rápidos y eficientes en el desarrollo de actividades que se desarrollan mediante material imprimible, no así con el trabajo del texto del estudiante. Sin embargo, cuando un estudiante termina su tarea realiza andamiaje entre pares, es decir, ayudan a quien se encuentre con dificultades, lo que demuestra un ambiente de superación con estudiantes energéticos.

Los y las estudiantes de este nivel asistieron muy poco a clases presenciales en años anteriores, ya que debido a la crisis sanitaria realizaron los niveles de transición de forma remota, es por ello que, cada uno de los y las estudiantes tiene su propio ritmo de aprendizaje, y están acostumbrados a trabajar individualmente. Sin embargo, en estas últimas semanas, las docentes están privilegiando el trabajo en equipo y la gestión conjunta para ello el aula está distribuida de tal manera que los y las estudiantes queden frente a frente conformados en grupos de cuatro integrantes. Esto permite comunicar sus ideas, andamiar a un compañero en caso de que lo necesite, compartir materiales, autorregularse y autorregular al grupo, aporta en la creatividad, desarrolla y favorece habilidades sociales e interpersonales, entre otras acciones que se gestionan mediante el trabajo en equipo.

En torno, a los recursos utilizados para efectuar las clases de Ciencias Naturales la docente utiliza material imprimible, el cuaderno de la asignatura y el texto del estudiante otorgado por el Ministerio de Educación. Esto limita a la docente a trabajar habilidades científicas de orden superior, debido a que el

material entregado a los y las estudiantes en su mayoría solo aborda habilidades de identificación y reconocimiento de conceptos, ya que es facilitado tal cual fue confeccionado por terceros (tanto el texto del estudiante, cómo el material imprimible adquirido de páginas web). Ante ello, la docente trabaja de manera superficial los contenidos de Ciencias Naturales no ahondando en desarrollar el disfrute por la experimentación y/o manipulación de elementos, siendo actividades más significativas para los y las estudiantes. Saber esta información es vital para planificar posibles clases a futuro dado que permite la ejecución del concepto de Vygotsky (1931) denominado la zona de desarrollo próximo, es decir, al saber de lo que el alumno o alumna es capaz de lograr en la actualidad (desarrollo real), el docente lo instruirá (teniendo en cuenta el desarrollo potencial) a lograr lo que aún no puede lograr.

EVIDENCIAS DEL PROBLEMA

1. Entrevista docente:

Ante esta situación, con foco en la búsqueda de evidencia, se le realiza una breve entrevista (informal) a la docente del primero básico, encargada de la asignatura de Ciencias Naturales, de la escuela Provincia de Chiloé (anexo 1). Esta docente porta un título profesional de profesora de educación general básica, y presenta cinco años en el ejercicio docente en donde se ha desempeñado en diversos niveles de primer y segundo ciclo, en dos establecimientos de la comuna de Santiago. Además, es el segundo año que realiza la asignatura de Ciencias Naturales en el nivel de primero básico.

A continuación, se presentará un extracto de dicha entrevista:

- *Docente en Formación: y... ¿cree que es lo mismo indagación que experimentación?*
- *Docente: No po', es cómo te decía cuando experimentan es que ellos observan y buscan ideas, pero algo corto, en cambio cuando indagan es cómo con un propósito, se investiga con un propósito, eso.*

- *Docente en Formación: Profe, y en base a esto ¿por qué no sacamos a los niños al patio para que experimenten? porque igual que el contenido de ahora (seres vivos), es importante que ellos experimenten con el entorno.*
- *Docente: No, son muy desordenados, prefiero que pinten no más.*
- *Docente Formación: Pero podría intentarlo, sí no funciona lo descartamos.*
- *Docente: No, la verdad tienen más cursos para que experimenten, aún son chicos... te imaginas sacarlos al patio y que griten, corran, eso no los hará aprender, y más encima distraerá a los demás cursos.*

Al analizar esta entrevista, se logra reconocer que la docente entrevistada comprende y tiene conciencia del significado de la experimentación, sin embargo, mantiene un conocimiento muy limitado sobre aspectos investigativos e indagatorios. No obstante, a pesar de que presenta un conocimiento sobre la experimentación, no aplica este saber, dado que no está dispuesta a experimentar e indagar con los y las estudiantes, afectando significativamente el desarrollo de las habilidades para el pensamiento científico. Además, en esta entrevista se logra identificar aquellas concepciones y creencias que la docente tiene acerca de las habilidades que los niños pueden lograr, dado que la excusa para no experimentar en clases de Ciencias Naturales se centra en ámbitos conductuales de los y las estudiantes, más que en aspectos de aprendizaje y contenidos a trabajar. Lo que limita al estudiante a continuar con las actividades trabajadas a la fecha, en donde solo se promueve el desarrollo habilidades básicas tales como, identificar y reconocer; actividades las cuales serán presentadas en los siguientes apartados. Por tanto, no permitir que los y las estudiantes experimenten debido a su conducta y comportamiento es un pretexto que limita el descubrimiento e indagación que los niños y niñas pueden ser capaces de realizar, favoreciendo y ampliando su pensamiento científico.

2. Bitácora de clase:

Así también, bajo el motivo de recolectar evidencias para sustentar nuestra investigación acción, se comenzó a realizar bitácoras de clases en la asignatura de Ciencias Naturales, por lo que en la segunda semana de junio se logró captar la siguiente situación:

En la clase de Ciencias Naturales, el curso estaba empezando una nueva unidad, llamada “los Seres Vivos”. La docente a cargo explicó la diferencia entre los seres vivos y no vivos, y la mayor parte de los y las estudiantes comprendieron la diferencia; salvo, un grupo de niños tenían una duda: “¿La Tierra es un ser vivo?”

Ante esta situación, la docente volvió a explicar la diferencia entre ambos y dictaminó que la Tierra es un ser no vivo, ya que no responde a estímulos; sin embargo, los niños seguían con la duda, debido a que, para ellos la Tierra si tiene vida y responde a estímulos.

Con la anterior descripción de la bitácora (Anexo 2), se pueden sacar dos conclusiones. La primera es que los y las estudiantes tienen la capacidad de cuestionar el contenido y razonar frente al contenido según su entendimiento y conocimientos previos, lo cual potenciaría habilidades de experimentación e indagación. Estas habilidades resultan esenciales para el desarrollo del pensamiento científico, pero, como se pudo apreciar anteriormente, no es potenciado por la docente, dado que esta entrega mayor relevancia a la transmisión de contenidos más que al desarrollo de habilidades científicas, esta transmisión se rige fundamentalmente por metodologías tradicionales, en donde se emplea una enseñanza basada en la memorización de contenidos, más que en la indagación y cuestionamientos.

Es por lo anteriormente mencionado, que además está el hecho de que la docente toma el conocimiento de las ciencias como un producto absoluto que solamente debe ser enseñado a través de la memorización, impidiendo a los y

las estudiantes experimentar y comprobar si tal conocimiento es realmente cierto.

3. Actividades texto del estudiante y guías de aprendizaje:

Además, cómo evidencia se obtienen fotografías de las actividades del texto del estudiante y guías de aprendizaje que ha realizado ambos cursos en este primer semestre. Estas actividades tienen la característica de solicitar tareas de baja demanda cognitiva, en donde se emplean acciones basadas en la motricidad fina, tales como dibujar; recortar; pegar, entre otros. Así también, en torno al aprendizaje y contenido conceptual, se abordan los conceptos vistos y hablados en clases de manera literal, sin propiciar un análisis más profundo. Y si bien, existen actividades que permiten a los y las estudiantes experimentar con fenómenos y conceptos tratados en la unidad, no son realizadas por temas de tiempo. Dado que, hay actividades del texto del estudiante, que pueden ser tareas en donde se trabaje habilidades de mayor demanda cognitiva, tal es el caso del Anexo 3, en donde solo se solicita que busquen hojas y las peguen para comparar y categorizar el tamaño, en esta actividad se deja de lado la ciencia y su experimentación, sin ahondar en una investigación más allá de lo que solicitó el texto del estudiante.

Aquello permite identificar y analizar las habilidades trabajadas en clases, y comprender que las docentes consideran que el contenido está completo al momento de transmitir la información, y luego evaluar mediante la identificación o reconocimiento de conceptos. Por lo que la experimentación en Ciencias Naturales no es de gran importancia para comprender el contenido. Además, existe la concepción por parte de las docentes, que habilidades de bajo nivel cognitivo, como reconocer e identificar, son prioridad en el aprendizaje de las Ciencias Naturales dentro del contexto dado, ya sea por la edad de los y las estudiantes, por su comportamiento, e incluso por el tiempo de las docentes.

En síntesis, se logra especificar por medio de las diversas evidencias, que el problema de investigación-acción es:

Urgente dado que, al enseñar las Ciencias Naturales mediante metodologías tradicionales, donde se entrega prioridad a los conceptos y teorías aisladas, incide en la percepción que tienen los y las estudiantes sobre la asignatura, provocando que, desde pequeños perciben las Ciencias Naturales como una clase aburrida donde solo se adquieren contenidos que no tienen relación con sus conocimientos previos y experiencias, por tanto, es fácilmente olvidable luego de realizar una prueba.

Con lo anterior, se da cuenta de que el problema de investigación es influenciado, ya que, al suceder frecuentemente en las clases de Ciencias Naturales, y pertenecer al quehacer docente, se puede solucionar desde la aplicación de estrategias que permitan el desarrollo de habilidades para el pensamiento científico. De manera que tales estrategias permiten a los y las estudiantes involucrarse con el contenido y los fenómenos naturales desde la experimentación e indagación, abandonando el paradigma de “El docente entrega el conocimiento, y el estudiante escucha y adquiere”, para reemplazarlo por “El docente en conjunto con los y las estudiantes indagan, analizan y confirman”.

PREGUNTA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

- **Pregunta de investigación-acción:**

¿Cómo las habilidades científicas de comunicar y experimentar favorecen el pensamiento científico en estudiantes de primero básico de la Escuela Provincia de Chiloé de la comuna de Santiago?

- **Objetivo general:**

Analizar cómo el desarrollo de las habilidades científicas comunicar y experimentar favorecen el pensamiento científico en estudiantes de primero básico de la Escuela Provincia de Chiloé de la comuna de Santiago.

- **Objetivos específicos:**

Diagnosticar el nivel de desarrollo de las habilidades científicas comunicar y experimentar de los y las estudiantes de primero básico del establecimiento Provincia de Chiloé.

Diseñar una propuesta pedagógica basada en el desarrollo de las habilidades científicas de comunicar y experimentar para los y las estudiantes del establecimiento Provincia de Chiloé.

Evaluar el nivel de desarrollo de las habilidades científicas comunicar y experimentar, y proponer recomendaciones didácticas para el establecimiento Provincia de Chiloé.

MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico pretende exponer y dar cuenta los conceptos centrales que se relacionan con la problemática observada en el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en la enseñanza de las ciencias naturales. Como primer punto, se abordará el enfoque constructivista, el desarrollo del aprendizaje significativo y el trabajo colaborativo abordados desde las Ciencias Naturales, los cuales son necesarios para el desarrollo de habilidades de razonamiento y pensamiento crítico. Posteriormente, se darán a conocer posibles causas y prácticas asociadas a la problemática del escaso desarrollo de estas habilidades de pensamiento científico desde la teoría. Finalmente, se darán a conocer las estrategias propuestas para dar una solución a la problemática observada en las clases de Ciencias Naturales del primer año básico.

1. Conceptos involucrados en el problema identificado.

Los principales conceptos que se encuentran involucrados en el problema a abordar se plantean teóricamente desde aquellos enfoques tradicionales que son utilizados durante la ejecución de clases de Ciencias Naturales en el establecimiento anteriormente mencionado. Utilizar estos enfoques afectan principalmente en el desarrollo de habilidades del pensamiento científico, así también, según palabras de Furman y Podestá (2011) se pasa por alto la ciencia como proceso, y por el contrario se entrega el producto en su totalidad, lo que eventualmente desalienta a los docentes a enseñar, y en efecto, los y las estudiantes también pierden el interés por aprender Ciencias Naturales.

1.1 Enfoque de la enseñanza

Existen distintos enfoques que pretenden explicar la formación del conocimiento, entre los enfoques tradicionales se encuentra el conductismo. Para Driscoll (2005), el principal objetivo del conductismo, desde la psicología de aprendizaje, es emplear una didáctica que esté al servicio de una enseñanza que modele la conducta en los y las estudiantes. Bajo este enfoque, Pozo (1997)

establece que, desde la perspectiva tradicional, la enseñanza de las Ciencias Naturales tiene por objetivo transmitir saberes conceptuales a los y las estudiantes, asumiendo que dicho enfoque considera el conocimiento científico cómo un saber absoluto, y por tanto generar un aprendizaje conlleva a reproducir exactamente el saber disciplinar.

Este enfoque selecciona de manera rigurosa los conocimientos que se enseñarán, los cuales definitivamente pertenecen a los contenidos esenciales de las ciencias, es decir aquellos que se consideran los conocimientos fundamentales del saber disciplinar, no abarcando otras dimensiones, tales cómo: los contenidos procedimentales, actitudinales, entre otros. Dichas competencias no son abordadas debido a que el enfoque tradicional de la enseñanza de las ciencias pretende como objetivo principal *“lograr que los alumnos y futuros ciudadanos reproduzcan y, por tanto, perpetúen los conocimientos, valores y destrezas propias de una cultura”*. (Pozo, 1997, p.272). De acuerdo con Cofré et al. (2010), las razones de esto son diversas. Por una parte, faltan profesionales con especialidad o mención en ciencias naturales en educación básica, lo que incide en que a quienes se encuentran en ejercicio se les dificulta diseñar escenarios de aprendizaje, por falta de profundización en los contenidos conceptuales. Por otra parte, influye *“la desmotivación de docentes y estudiantes, junto con la falta de tiempo y de condiciones apropiadas en las escuelas, son algunos de los factores que dificultan la planificación de actividades y escenarios de aprendizaje que signifiquen una efectiva intervención en la vida de quienes aprenden”*. (Molina, N., & González, P. 2021, p.p 27).

Es por lo anteriormente expuesto, y según Molina & González (2021) que para superar aquellas metodologías tradicionales las cuales son abordadas en las clases de Ciencias Naturales; se necesita no solamente un cambio o propósito personal del docente, sino que además el sistema educativo se responsabilice de la situación que posiblemente puede estar ocurriendo en otras disciplinas escolares.

1.2 Pensamiento científico

Bajo el punto anterior, los enfoques de enseñanza, sobre todo aquellos que tienden a ser mayormente tradicionales, influyen en otro concepto relacionado con el problema de investigación, este es el desarrollo del pensamiento científico, el cual escasamente se promueve en clases, debido a que las únicas habilidades trabajadas son de carácter inferior, entre ellas y la más destacable es la observación, la cual es definida como *“Obtener información de un objeto o evento a través de los sentidos.”* (MINEDUC, 2018. p.p 73). Existe una diferencia entre el pensamiento científico y el pensamiento natural e inherente del ser humano, recayendo en el nivel de abstracción del pensamiento. Para McComas (2014) las habilidades del pensamiento científico son rasgos, características y métodos de pensamiento empleado para explorar y abordar problemas en el ámbito natural, aplicado en fenómenos cotidianos. El desarrollo de este se puede lograr por medio de habilidades que impulsen la alfabetización científica. En una edad temprana, se espera que los niños desarrollen habilidades científicas básicas (clasificación y formulación de hipótesis) las cuales constituyen los pilares del pensamiento científico, facilitando la comprensión de las ciencias desde la familiarización con el día a día de los niños y niñas.

Según las Bases Curriculares de Educación Básica, se espera que en las instituciones favorezcan objetivos de aprendizaje de Ciencias Naturales que *“promuevan la comprensión de las grandes ideas de la ciencia y la adquisición progresiva de habilidades de pensamiento científico y métodos propios del quehacer de estas disciplinas. Ambos elementos contribuyen a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad reflexiva y la valoración del error como fuente de conocimiento”.* (Ministerio de Educación, 2012, p. 139). Sin embargo, este enfoque que promueve habilidades del pensamiento científico es abordado de manera muy limitada en las aulas del establecimiento investigado, debido a que las docentes y en base a las evidencias obtenidas promueven espacios de aprendizaje condicionados en donde se desarrollan escasamente habilidades de pensamiento científico, más bien sus actividades sólo recaen sobre la observación e identificación de conceptos.

1.3 Aprendizaje memorístico

Además, de los enfoques se evidencia en las clases de Ciencias Naturales de los niveles a investigar, un tipo de aprendizaje que predomina, este es referente a la memorización y repetición del conocimiento, es decir el aprendizaje memorístico, el cual según Amestoy de Sánchez (1993) citado en Margie & Jessup (1998) el aprendizaje memorístico prioriza conocimientos aislados, carentes de significado y trascendencia, susceptibles de ser olvidados fácilmente. Esto influye en el desarrollo memorístico con bajo nivel de profundización de los contenidos y procesos, alto grado de desorganización de conceptos aprendidos, escasa probabilidad de generar nuevos conocimientos y procesos a partir de la reorganización de las estructuras y relaciones entre los conceptos de las disciplinas. Además, de pasividad y tendencia a aceptar conocimientos y puntos de vista.

El aprendizaje memorístico se considera como la actividad de aprendizaje más básica y rudimentaria que se ha empleado a través del tiempo bajo la escuela tradicional, este consiste en el simple almacenamiento de información la cual puede dar resultado en algunos casos que representan la memoria, este aprendizaje afecta significativamente en la adquisición y desarrollo de nuevas habilidades científicas.

Según Ñacata, A. (2010), el aprendizaje memorístico consta de diversos factores y consecuencias, tal cómo se observa en el siguiente diagrama:

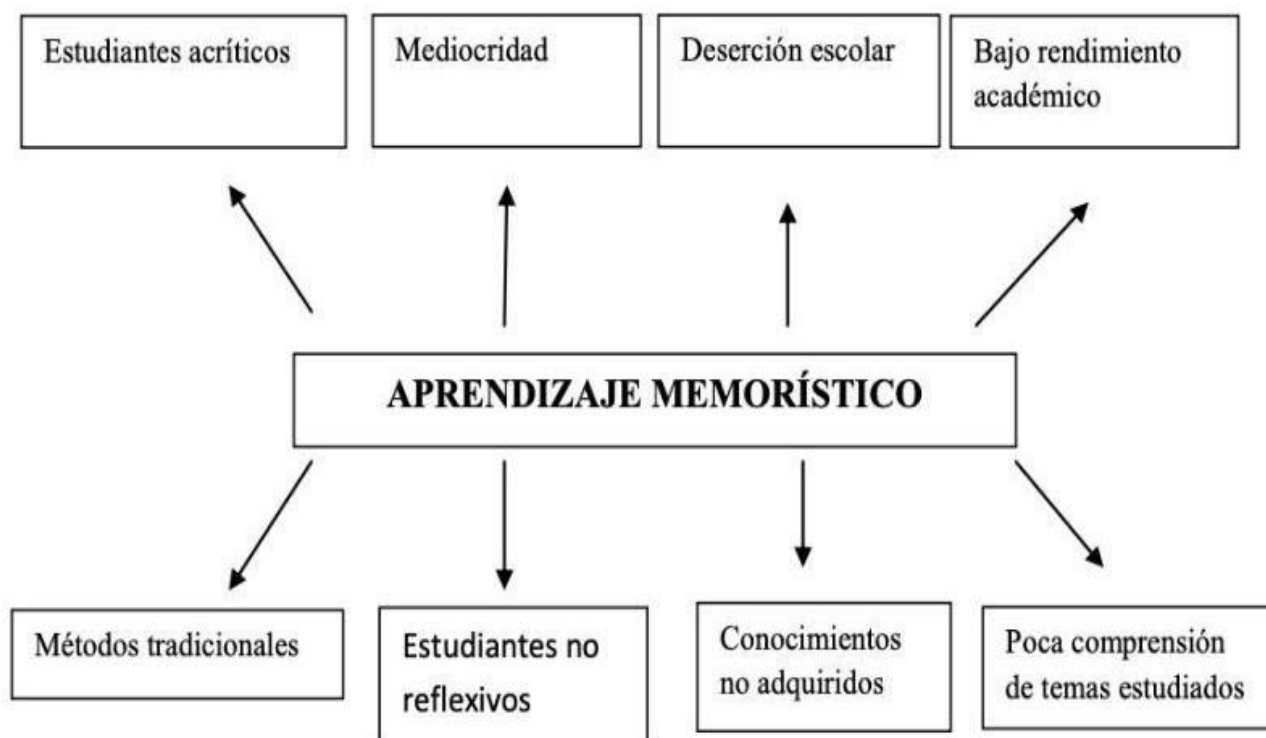


Figura 1: se presenta un diagrama acerca de los factores y consecuencias del aprendizaje memorístico. Dentro del cual, se aprecian consecuencias como: estudiantes acríticos, la mediocridad, la deserción escolar y el bajo rendimiento. Por otro lado, en los factores se encuentran: los métodos de enseñanza tradicionales, estudiantes no reflexivos, conocimientos no adquiridos y la poca comprensión de los temas estudiados.

2. Causas asociadas al escaso desarrollo de habilidades de pensamiento científico en las clases de Ciencias Naturales.

Cuando se trata de la enseñanza de las Ciencias Naturales, pueden llegar a existir dificultades intrínsecas y extrínsecas en los y las estudiantes a la hora de aprender Ciencias Naturales que se relacionan con las metodologías y creencias que poseen los docentes. A continuación, se presentarán posibles causas que se relacionan con esta problemática.

2.1 Léxico, obstáculo verbal- factor intrínseco

Un factor intrínseco de las causas en el problema es la falta de léxico utilizado por los niños y niñas al describir un suceso o concepto en un sentido metafórico, cambiando por completo el concepto para darle otra atribución. Para Bachelard (1976), esto se presenta como una extensión abusiva de imágenes familiares, lo que quiere decir que existen ocasiones donde los y las estudiantes nombran una sola palabra o imagen a modo de comparación que termina sustituyendo toda posible explicación, deficientes explicaciones de carácter metafórico: metáforas que se apartan de la verdad. Esto impide a la larga, el desarrollo de una visión abstracta que tanto necesita el pensamiento científico.

2.2 Predominio del aprendizaje de conceptos y teorías- factor extrínseco

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la actualidad es necesaria, pero la finalidad de enseñarlas dependerá del currículo en el cual se sitúa, por lo que cabe la posibilidad de que la enseñanza de las Ciencias Naturales tenga la finalidad de lograr el aprendizaje de conceptos y teorías científicas antes que un desarrollo del razonamiento y pensamiento crítico en torno a las ciencias. Según Sanmartí (1997), la sola enseñanza de conceptos y teorías referentes a explicar sobre cómo es y cómo funciona el mundo, permiten afrontar el estudio de temáticas muy diversas, pero aun así estas propuestas de enseñanza de las ciencias son planteadas desde la generalidad y abstracción de estas ideas, lo cual dificulta que los y las estudiantes puedan relacionarlo con los fenómenos cotidianos.

Para Sanmartí (1997), un método que puede ser abordado a la hora de enseñar ciencias es hablar, leer y escribir para aprender ciencias, hacer propia las descripciones de un suceso o concepto abordado en Ciencias Naturales y en nuestra vida cotidiana para demostrar que lo comprende. Durante muchos años, los establecimientos de educación han asociado a la ciencia como el

conocimiento de conceptos previamente definidos, y como herramienta para lograr describir e informar sobre este conocimiento se utiliza el lenguaje científico. Siendo totalmente desaprovechado el desarrollo del lenguaje científico para aprender a discutir y hablar de ciencias (hablar, leer y escribir para aprender ciencias).

2.3 Especialización docente y sistema educativo

Los aspectos mencionados anteriormente recaen simplemente bajo la responsabilidad tanto del docente como del sistema educativo. En otras palabras, existen dos aspectos los cuales son causas asociadas al escaso desarrollo de habilidades de pensamiento científico en las clases de Ciencias Naturales. Estos aspectos son fundamentados según Cofré et al. (2010) citado en Molina & González (2021); pues por una parte, faltan profesionales de la educación que cuenten con especialidad o mención en Ciencias Naturales en educación básica, esto incide en la labor que realizan los docentes se encuentran en ejercicio, ya que se les dificulta diseñar escenarios de aprendizaje los cuales permitan promover un pensamiento científico y la realización de indagaciones, esto por falta de profundización en los contenidos conceptuales. Por otra parte, el sistema educativo no promueve las innovaciones, sino que atiende y favorece los resultados estandarizados obtenidos de las pruebas externas a los contextos educativos.

2.4 Material didáctico

En relación con los apartados anteriores, se logra especificar que *“actualmente, existe consenso respecto de la importancia de iniciar en forma temprana la educación científica en el ciclo escolar, tanto por su valor formativo como por su capacidad para potenciar la disposición de los niños a hacerse*

preguntas y buscar explicaciones sobre la naturaleza y el entorno” (MINEDUC, 2018. p.p 70), para integrar una educación científica que potencie habilidades para el desarrollo del pensamiento científico, se debe tener en cuenta el enfoque que posee el docente y así también las oportunidades para potenciar dicho pensamiento científico, tal cómo se describió anteriormente.

Sin embargo, debe considerar un material didáctico adecuado el cual potencie aquel razonamiento indagatorio científico, ya que según lo evidenciado en esta investigación otra causa del problema son los recursos pedagógico utilizados, dado que el contenido sólo se manifiesta oralmente para luego desarrollar una cierta actividad de texto del estudiante o de una guía de aprendizaje adquirida de páginas web, actividades apartadas del contexto del curso y que solo promueven habilidades de baja demanda cognitiva cómo lo es la observación y el reconocimiento de conceptos. *“Las actividades de baja demanda cognitiva son las que requieren un nivel más simple de procesamiento; por ejemplo, la simple y llana memorización de datos descontextualizados. Mientras que las actividades de alta demanda cognitiva son las que implican un nivel más complejo de procesamiento, por ejemplo, el diseño e implementación de un proyecto de utilidad para la comunidad” (Chaverri, P. 2021. párr 6).*

En el caso del nivel en investigación, primero básico, se debería trabajar con más tecnologías de la información y la comunicación (TIC`S) tal cómo lo señala el MINEDUC (2018) pues son relevantes las destrezas específicas sobre la utilización de TIC, debido a que, contribuyen al desarrollo de diversas habilidades propias de la asignatura de Ciencias Naturales. Por ejemplo, para niveles más pequeños, se promueve el uso de las TIC como un medio para registrar información, transmitir ideas y evidencias científicas. Utilizar este recurso permitirá *“promover que los estudiantes analicen y apliquen conceptos científicos en sus experiencias cotidianas” (MINEDUC, 2018. p.p 71)* Esto accede, por una parte, a concientizar el estrecho vínculo entre ciencia, sociedad y tecnología y, por otra, explicar las bases sobre las que asientan los adelantos tecnológicos que usamos día a día.

3. Estrategias para promover el desarrollo de habilidades de pensamiento científico

3.1 Enfoque constructivista

Por otro lado, y al contraste del enfoque conductista abordado en el primer apartado, están los enfoques de la teoría cognoscitiva y el constructivismo, quien Watkins (2003) los denomina como “la comprensión a nivel individual” y “la construcción del conocimiento desde lo colectivo y social”, respectivamente.

Dentro este marco teórico se destaca el enfoque constructivista, siendo una teoría que explica la formación del conocimiento, donde si bien existen diferentes brechas que explican enfoque constructivista, el constructivismo sociocultural planteado por Vigotsky (1978) es uno que se acerca más a la construcción del conocimiento dentro de las ciencias naturales. Dentro de la teoría constructivista sociocultural, el conocimiento que se construye al interior del individuo es gracias a los factores externos, tales como el contexto y las interacciones sociales, los cuales serán los responsables de cómo y qué se aprende. En un enfoque constructivista de la enseñanza el rol de los y las estudiantes es protagónico en el aprendizaje, dejando al docente como un guía o moderador de las interacciones afectadas en las clases.

Según lo planteado por Vigotsky (1978) Se entiende que el ser humano posee procesos psicológicos elementales (otorgados desde el nacimiento) y superiores (adquiribles por medio de interacciones con el medio). Los procesos elementales serían la atención y la percepción, junto con el pensamiento, estos procesos se complementan o cambian su naturaleza, con los procesos superiores, los cuales se adquieren artificialmente con la incorporación de signos ligados a la cultura y contexto de un individuo.

3.2 Aprendizaje significativo

Existen diferentes concepciones de cómo el ser humano es capaz de aprender y de lo que se entiende por el aprendizaje. Para Casassas (2017) el aprendizaje puede ser concebido de diversas formas en servicio a un enfoque asociado (conductismo, cognitismo y constructivismo), que va desde el aprendizaje como un proceso de incremento de información, aprendizaje como memorización, aprendizaje como acción, aprendizaje como generación de sentido y aprendizaje como la reinterpretación de la realidad.

Los tres primeros anteriormente nombrados, se nos presenta al aprendizaje como un proceso de adquisición del conocimiento por medio de elementos externos al individuo, enfocados en lo qué se aprende y dejando de lado a los elementos internos del alumno (tales como el conocimiento previo y las experiencias).

Por el contrario, los dos últimos el desarrollo del aprendizaje está ligado con los elementos y procesos internos del estudiante, donde se incorpora información nueva relacionándola con conceptos que ya el individuo posee. Este proceso que ocurre se le llama la generación y creación de esquemas, postulado por Piaget (1968 b) con los esquemas mentales, los cuales funcionan de manera orgánica los unos con los otros. Un esquema mental puede ser modificado cada vez que se aprende algo nuevo, asimilando tal concepto para luego acomodarlo en un esquema mental, del cual si existe una buena comprensión de tal concepto surge el equilibrio interno. Es decir, el ser humano irá incorporando las experiencias y/o conceptos a su propia actividad y las reajustará con las experiencias previas.

Relacionando lo anterior, un aspecto importante a la hora de construir el conocimiento es lograr que el aprendizaje sea efectivamente significativo, de ello surge el concepto de aprendizaje significativo. Según Ausubel (1983) implica la adquisición de nuevos significados relacionándolos con ideas o conceptos previos. Dentro del aprendizaje significativo, se destaca el aprendizaje por descubrimiento como un técnica aceptada y recomendada para los docentes que

realizan clases de ciencias naturales, ya que es apropiado para la práctica y aprendizaje del método científico durante los primeros años de escolaridad, por el hecho de que se requiere más una formación que asimilación de conceptos. Descubrir y relacionar conceptos, desde la búsqueda del conocimiento, permitirá que se asimile esa información para que sea incorporada a los aprendizajes y/o conceptos previos que posea cada estudiante.

3.3 Desarrollo de habilidades pensamiento científico

Desde el punto de vista del aprendizaje, y bajo el marco de los enfoques mencionados anteriormente en coherencia con el modelo de ciencia escolar que se ha propuesto en esta investigación el cual será definido en el siguiente apartado, y con la orientación de las Bases Curriculares de Ciencias Naturales, nos situamos en el modelo constructivista, *“a pesar de la complejidad de este modelo podemos sintetizar la noción de aprendizaje como la construcción del conocimiento que realiza el estudiante estableciendo relaciones no arbitrarias entre el conocimiento inicial y el nuevo conocimiento que incorpora, con la mediación del profesor”*(Marzabal, A. 2011. p.p 59). Esto permite, generar habilidades las cuales mediante el estudio de Marzabal (2011) se logró precisar que no son abordables en sólo una unidad didáctica o en un nivel de escolaridad, puesto que son procesos cognitivos complejos que se alcanzan progresiva y transversalmente. Asimismo, estas habilidades se deben generar en contextos problemáticos que tengan sentido para los y las estudiantes y además se debe favorecer diversos contextos científicos.

En el ámbito educativo las habilidades cognitivas, son trabajadas en base a lo declarado por Benjamín Bloom (1956) en donde organizó una serie de habilidades las cuales tienen una estructura jerárquica que va desde lo más simple a lo más complejo o elaborado, hasta llegar al apartado de la evaluación. Bloom estructuró estas habilidades en seis niveles: Conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Cuando los docentes planifican deben tener en cuenta estos niveles y mediante las diferentes actividades, se debe ir avanzando

de nivel hasta conseguir los niveles con habilidades cognitivas de orden superior. No obstante, años más tarde es actualizada por Anderson y Krathwohl (2001) los cuales detallan y presentan los niveles: recordar, describir, aplicar, analizar, evaluar y crear. Primeramente, la habilidad de recordar es definida por Anderson y Krathwohl (2001) cómo la acción de reconocer o recordar conocimientos de la memoria, los cuales se han mantenido en la memoria de largo plazo y se traen a la memoria de trabajo para poder efectuar una actividad. Así también, los autores mencionados anteriormente, detallaron el nivel de describir cómo la construcción de significado a partir de diferentes tipos de funciones, escritos o gráficos de actividades, como también la interpretación de los mensajes, proponiendo clasificaciones, resúmenes, inferencias, comparaciones y explicaciones. Para luego, abordar la habilidad de aplicar en donde según Anderson y Krathwohl (2001) se lleva a cabo mediante el procedimiento de ejecución, colocando en práctica lo aprendido.

Por consiguiente, se procede a avanzar a las habilidades cognitivas de orden superior detalladas por Anderson y Krathwohl (2001), entre ellas el análisis, el cual es descrito cómo la descomposición de conceptos en partes, la determinación de cómo las partes se relacionan o se interrelacionan entre sí. Las acciones mentales incluidas en esta función se diferencian, organizan y se atribuyen, así como ser capaz de distinguir entre los componentes o piezas. En quinto lugar, se encuentra la evaluación, en donde la acción principal es realizar juicios en función de criterios y normas de control y crítica. Las críticas, recomendaciones, y los informes son algunos de los productos que se pueden crear para demostrar los procesos de evaluación. Finalmente, se encuentra la creación y requiere según Anderson y Krathwohl (2001), que los y las estudiantes dispongan las piezas juntas de un modo nuevo, sintetizando los conocimientos en algo nuevo y diferente, resultando un nuevo producto.

Analizando lo anterior, se logra determinar que cada nivel tiene su nivel cognitivo específico, y es por ello que la educación debe propiciar un camino progresivo y transversal para ahondar en cada nivel. Abordar estos niveles en la asignatura de Ciencias Naturales, entregan la oportunidad de considerar específicamente aquellas habilidades científicas, las cuales son detalladas en

las Bases Curriculares. Esta investigación concretamente entregará énfasis a cuatro habilidades científicas, estas son: experimentar y comunicar.

- Experimentar: *“Probar y examinar de manera práctica un objeto o un fenómeno”*. (MINEDUC, 2018. p.p 72)
- Comunicar: *“Transmitir una información en forma verbal o escrita, mediante diversas herramientas como dibujos, ilustraciones científicas, tablas, gráficos, TIC, entre otras”*. (MINEDUC, 2018. p.p 72)

Conceptos semejantes son los que menciona Vilches (2015) quien responde a una entrevista elaborada por Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (DEMRE) en donde detalla que las habilidades de pensamiento científico son *“aquellas capacidades cuya práctica conduce a desarrollar formas de adquirir, comprender, analizar y utilizar la información que son propias de las ciencias experimentales.”* (Vilches, S. 2015. párr. 9). Es por ello, que favorecer que los y las estudiantes desarrollen habilidades científicas de orden superior, permitirá que estos puedan generar competencias y habilidades científicas, así cómo también una actitud científica, las cuales serán desarrolladas al intervenir en los niveles mediante estrategias innovadoras e indagatorias.

Bajo esta lógica, también se proporcionará opciones de comunicación multimodal, *“como su propio nombre indica, hace referencia al uso de múltiples modos comunicativos como el uso de textos, gestos, figuras, maquetas y, obviamente, la comunicación oral”* (Mayerhofer, N. 2013 p.p 2245) esto permitirá que los y las estudiantes puedan expresar sus ideas, comentarios e incluso argumentar sus pensamientos mediante diferentes modos comunicativos. Según Márquez, C. et al (2003) el discurso científico es, en sí mismo, multimodal y Lemke (1998a) propone el término híbrido semiótico para expresar que los conceptos científicos son simultáneamente verbales, visuales, matemáticos y accionales; para este autor, cada uno de los «modos» puede ser considerado un canal de comunicación que proporciona información (algunas veces equivalente, otras complementaria, que puede ser repetida o contradictoria...) y es la

interacción entre los diferentes modos la que hace posible la construcción del significado.

3.4 Metodología de indagación científica

Lograr que el aprendizaje de los y las estudiantes sea verdaderamente significativo es una tarea desafiante para muchos docentes. Es por tal motivo, que se está realizando esta investigación, con el objetivo de contribuir a quienes pretenden innovar en sus métodos de enseñanza. Es por aquello, que, para entregar una propuesta de mejora al problema de investigación tratado, se plantea una estrategia de indagación científica, específicamente se abordará el programa de educación en ciencias basada en la indagación (ECBI). Tras mencionar la indagación, se debe considerar que esta no solo se basa en la búsqueda de información a través de preguntas; sino que, además, promueve un nuevo enfoque de la enseñanza de las Ciencias Naturales, mediante la evolución desde el constructivismo hasta alcanzar un foco de aprendizaje que apunta desarrollar la investigación y por lo tanto el pensamiento científico. Con palabras más técnicas, *“el modelo de aprendizaje basado en el constructivismo permite que cada alumno construya una comprensión de fenómenos de la realidad”* (ECBI, 2015. párr. 1).

Bajo el mismo punto, Devés y Reyes (2007) establecen que el programa ECBI propone que mediante las ciencias “bien enseñadas”, los y las estudiantes no sólo alcanzarán una comprensión del mundo natural y material, sino que, por medio de las orientaciones y mediaciones del docente, tendrán la oportunidad de experimentar; es decir, disfrutar del placer de investigar y descubrir, apropiándose de las formas de pensamiento que favorecen la búsqueda científica, desarrollando al mismo tiempo diversas formas de convivencia que pueden estimular la comunicación efectiva, el trabajo colaborativo, el respeto por las ideas del otro y, el cuidado y preservación de la naturaleza. En este sentido, Devés y Reyes (2007) consideran que la educación en ciencias basada en la indagación (ECBI), requiere de una interacción entre los diversos aspectos que

las Bases Curriculares establece cómo parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, entre ellos, el desarrollo y perfeccionamiento profesional docente, los recursos didácticos, la evaluación y colaboración de la comunidad educativa.

“A través de ECBI se busca reemplazar la relación tradicional entre ciencia y educación que superpone saberes, pero no los integra” (Devés, R y Reyes, P. 2007. p.p 116) el cual propone un trabajo basado en la metodología indagatoria, llevando este a las aulas, de manera gradual. El proceso de “indagación científica” es central en la presente propuesta, y ha sido redefinido y desarrollado como un ciclo de aprendizaje, que puede ser utilizado al momento de desarrollar habilidades y estrategias de indagación científica, y además en este caso particular el currículum de Ciencias Naturales de primero básico. El ciclo de aprendizaje incluye cuatro fases, definidas a continuación según ECBI (2015):

a) Focalización: los y las estudiantes describen y clarifican sus ideas acerca de un tópico previamente presentado por el docente. Esto es realizado con frecuencia, a través de una discusión, donde los y las estudiantes comparten lo que saben acerca del tópico y lo que les gustaría profundizar. Para el profesor este es un buen momento para darse cuenta de las ideas que tienen los alumnos sobre el tema, y a su vez considerarlas en el momento de adecuación de la planificación de la clase. Junto a lo anterior esta fase sirve para generar interés, curiosidad, y promover en los y las estudiantes que vayan generando sus propias preguntas.

b) Exploración: es el momento donde los y las estudiantes trabajan con materiales concretos o información específica en forma muy concentrada y disciplinadamente con el afán de buscar respuestas a su pregunta y así comenzar a comprender el fenómeno en investigación. Durante esta fase, es muy importante que los y las estudiantes tengan el tiempo adecuado para completar su trabajo y repetir sus procedimientos si es necesario. Los y las estudiantes deben trabajar en grupos pequeños, con el fin de tener la oportunidad de discutir ideas con sus compañeros, aspecto de fundamental relevancia que aporta al proceso de aprendizaje.

c) Reflexión: los y las estudiantes organizan sus datos, comparten sus ideas, analizan y defienden sus resultados. Durante esta fase, los y las estudiantes comunican sus ideas, explican sus procedimientos y este momento ayuda a consolidar los aprendizajes. Para los profesores, este es el período en el cual tienen que guiar a los y las estudiantes mientras ellos trabajan en la síntesis de sus pensamientos e interpretación de sus resultados.

d) Aplicación: se les ofrece la oportunidad a los y las estudiantes de usar lo que han aprendido en nuevos contextos y en situaciones de la vida real. En base al ciclo de aprendizaje presentado, los y las estudiantes irán avanzando en dos dimensiones propias de las ciencias, la primera es la actualización en el cuerpo de conocimiento referido a las unidades seleccionadas y la segunda dimensión es la vivencia de las estrategias o procedimientos científicos aplicados en la obtención del conocimiento.

Con estas etapas se espera potenciar las dimensiones de “desarrollo del conocimiento científico” y “actitud científica”, buscando que los y las estudiantes generen relaciones entre causas y efectos, y adquieran hábitos que les permitan desarrollar la capacidad de diferenciar hechos de teorías. A continuación, se representarán gráficamente aquellos componentes claves que deben abordar las clases de Ciencias Naturales basadas en la Indagación para promover el aprendizaje en los y las estudiantes. (Figura 1)

Figura 2.

Ciclo Indagatorio de Aprendizaje (ECBI, 2015)



Figura 2: Ciclo de Aprendizaje Utilizado en la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación. (Extraído de: www.ecbichile.cl/metodo-indagatorio/)

Lo descrito anteriormente, deja en evidencia el enfoque y metodología que se utilizará para subsanar el problema en el cual se enfoca esta investigación, siendo una estrategia adecuada debido a que el ECBI permite desarrollar habilidades para el pensamiento científico, debido a que, actualmente los espacios de aprendizaje que promueven el establecimiento en investigación, son condicionados ya que se desarrollan escasamente habilidades de pensamiento científico, más bien sus actividades sólo recaen sobre la

observación e identificación de conceptos. Las habilidades para el pensamiento científico que se desarrollarán, permitirá según EBCI (2015) generar en los y las estudiantes competencias y habilidades científicas, así como también una actitud científica, las cuales se desarrollarán al intervenir en los niveles mediante estrategias innovadoras e indagatorias.

3.5 Unidad 3: Propiedades de materiales y objetos de diverso tipo.

Finalmente, se abordará la unidad 3 de Ciencias Naturales de primer año básico: propiedades de materiales y objetos de diverso tipo; para intervenir en la práctica profesional, con la finalidad de solucionar el problema detectado en el nivel escolar, el cual es referente al pensamiento científico.

Según MINEDUC (2018), esta unidad tiene el propósito de que los y las estudiantes de primer año puedan conocer los materiales que conforman los objetos de uso cotidiano. Mediante estrategias como el juego, la observación, la manipulación y la clasificación de diversos objetos. El estudiante deberá identificar y reflexionar sobre las propiedades y características de los materiales, pensando en sus diversos usos. Además, la unidad promueve la creatividad de los y las estudiantes, permitiendo que puedan diseñar y crear instrumentos tecnológicos a partir de diversos tipos de materiales, para solucionar un problema cotidiano.

Para alcanzar los objetivos que establece la unidad 3, se desarrollarán las habilidades científicas de experimentar y comunicar, las cuales pueden fundamentar y orientar mediante las fases ECBI descritas en el apartado anterior, las cuales permiten estrategias abordables para el nivel primer año básico.

4. Mapa Conceptual (Marco Teórico)

A continuación, se presenta el mapa conceptual, el cual organiza y estructura los conceptos jerárquicamente, permitiendo visualizar las relaciones entre las ideas y conceptos del marco teórico:

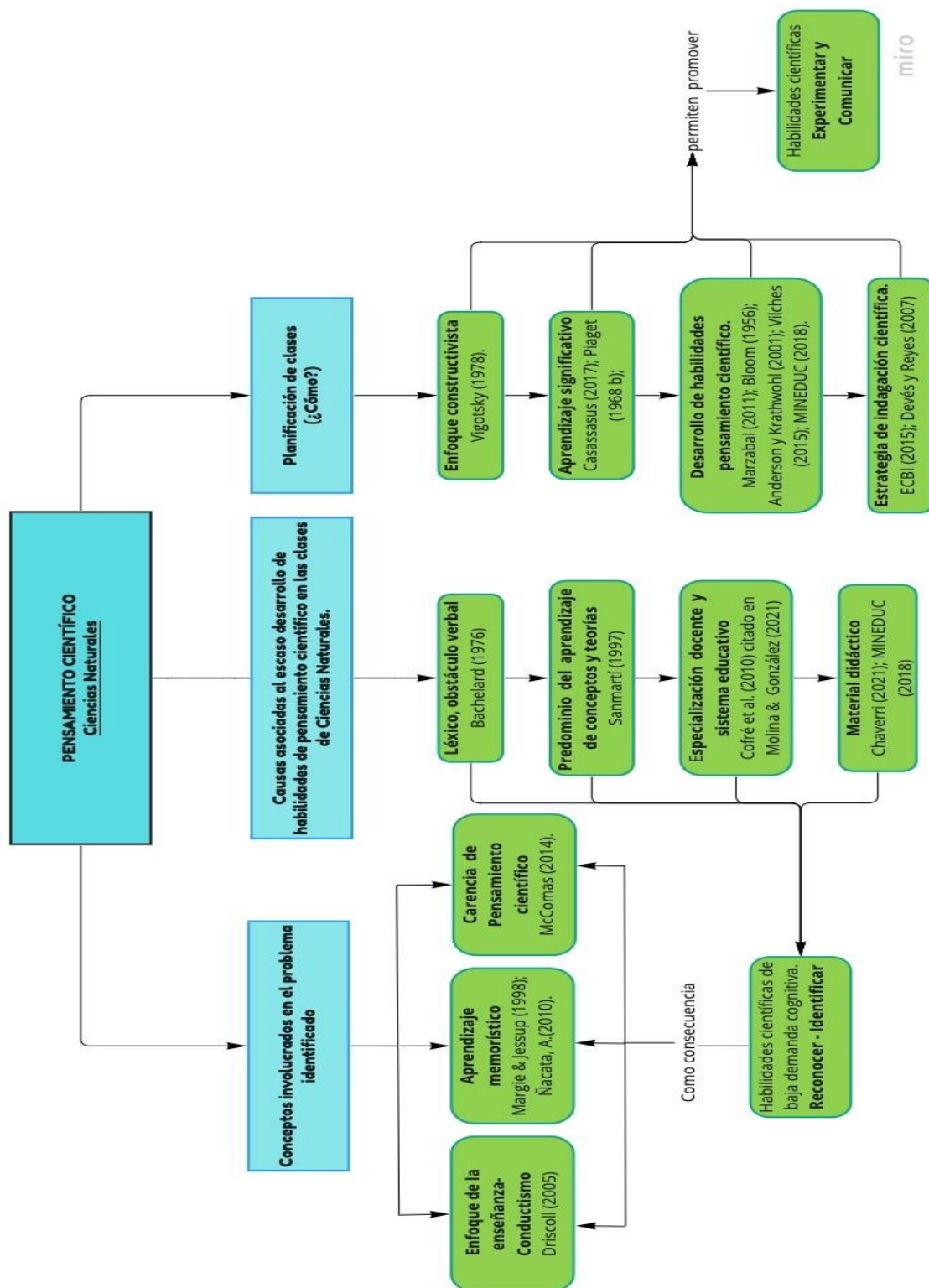


Figura 3: Se presenta un mapa conceptual del marco teórico utilizado en esta investigación acción educativa. El mapa contiene tres factores principales que están involucrados en el problema: el primero son los conceptos relacionados al problema, el segundo son las posibles causas del problema, y el tercero es la solución al problema.

MARCO METODOLÓGICO

En este apartado se detalla la metodología seleccionada para abordar el problema detectado en las clases de Ciencias Naturales del primer año básico, el cual es que dentro del desarrollo del pensamiento científico no se toman en cuenta las habilidades científicas de mayor nivel cognitivo, tales como la experimentación y comunicación, por lo que el objetivo general de esta investigación será solucionar aquello. El marco metodológico se enfocó en los principios de la investigación-acción desde la mirada educativa, con el fin de solucionar el problema planteado en los primeros básicos de la escuela Provincia de Chiloé y el liceo Juan Pablo Duarte. La razón de trabajar el desarrollo del pensamiento científico en niños de primero básico se debe a que los y las estudiantes puedan tener una noción de esas habilidades como pilares iniciales en el aprendizaje de las ciencias; asimismo, permite el acercamiento de las Ciencias Naturales a los niños y niñas, comprendiendo que esta asignatura favorece instancias de exploración, indagación y manipulación del contenido.

Según Bausela (2004), la investigación-acción es entendida como la forma de comprender la enseñanza al igual que un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda. Conlleva entender la labor docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa. Bajo este marco en esta investigación-acción se utiliza una metodología mixta. En primer lugar, se utiliza una metodología cualitativa mediante intervenciones, análisis de cuadernos, comentarios y reportes de bitácora clase a clase; los cuáles son de utilidad para diagnosticar el avance gradual tanto del pensamiento científico como del mejoramiento de las habilidades científicas. En segundo lugar se utiliza una metodología cuantitativa, mediante tablas, gráficos y porcentajes; los cuáles también serán de utilidad para diagnosticar las habilidades científicas y evaluar su progreso. En torno a la muestra, se tomó en cuenta la totalidad de ambos cursos, primero básico B de la escuela Provincia de Chiloé.

Para abordar el problema tratado en esta investigación-acción, se propuso:

- Elaborar e implementar un ciclo didáctico que contemple una evaluación diagnóstica inicial, la cual tiene como objetivo diagnosticar el nivel de desarrollo que tienen los y las estudiantes de primero básico en relación con las habilidades científicas de experimentar y comunicar.
- Luego de la evaluación diagnóstica inicial, se implementó un ciclo didáctico de siete sesiones de 45 minutos que tenga foco en el desarrollo de habilidades científicas, donde se utilice un enfoque que permita a los y las estudiantes tener un espacio apto para las preguntas y la manipulación de material.
- Por último, luego de realizar las siete sesiones, se implementará la evaluación diagnóstica final, con el fin de evaluar si hubo un progreso o retroceso en el desarrollo de habilidades para el pensamiento científico

1. Evaluación Inicial (diagnóstica):

Para iniciar esta investigación se requiere recopilar información en torno al dominio de habilidades científicas que mantienen los niños y niñas frente a las Ciencias Naturales, específicamente se obtendrá información mediante una entrevista personal (docente-estudiante) a cada estudiante del nivel. Con finalidad de analizar los datos obtenidos y verificar el dominio que presentan en torno a las habilidades científicas de experimentar y comunicar.

En detalle se aplicó una evaluación de carácter diagnóstica mientras se realiza dicha entrevista, entendiendo que *“el propósito de la evaluación diagnóstica es la obtención de información sobre la situación de partida de los sujetos, en cuanto a saberes y capacidades que se consideran necesarios para*

iniciar con éxito nuevos procesos de aprendizaje” (Avolio, S. Iacolutti, M. 2006). Este instrumento de diagnóstico pretende evaluar el nivel de pertenencia de las habilidades experimentar y comunicar en los y las estudiantes. (anexo 5)

Dicho instrumento consta de dos ítems, el primer ítem pretende evaluar y analizar la habilidad científica de experimentar en donde se presentan dos imágenes; la primera imagen se representa un niño jugando en el agua con un barco papel y en la segunda fotografía se logra observar otro niño jugando en el agua con un barco de plástico, y en ambas imágenes se pregunta lo siguiente: *¿Qué crees tú que pasará con su barquito?* Se espera que los y las estudiantes visualicen las situaciones, las analicen y luego comenten qué sucederá con los objetos de diferente material al someterlos al agua.

El segundo ítem pretende evaluar y analizar la habilidad científica de comunicar, en donde se presentan cuatro imágenes de diversos materiales (cartón, metal, tela) y los y las estudiantes deberán describir los objetos sin utilizar su nombre, es decir describir sus características o ejemplificar con el uso que se le otorga al material. Se espera que los y las estudiantes visualicen los materiales, los analicen y luego comenten sus características y productos que se pueden confeccionar utilizando dicho material.

Al finalizar la evaluación se dispone un apartado de observaciones para que el evaluador registre alguna respuesta, situación o comentario diferente a lo esperado, y el cual sea relevante considerar para recoger una perspectiva más precisa del dominio de habilidades científicas que mantienen los niños y niñas del primer año básico.

2. Ciclo didáctico:

En esta investigación se realizó un ciclo didáctico que consta de siete intervenciones en la asignatura de Ciencias Naturales. Específicamente se

trabajó con la Unidad 3: Propiedades de materiales y objetos de diverso tipo; y los siguientes objetivos de aprendizajes extraídos desde las bases curriculares:

- Observar y describir los cambios de los materiales al aplicarles fuerza, luz, calor y agua.
- Diseñar instrumentos tecnológicos simples considerando diversos materiales y sus propiedades para resolver problemas cotidianos.

No obstante, las clases tienen como objetivo general que va en concordancia con la investigación: desarrollar y/o fomentar habilidades científicas (experimentación y comunicación) que promuevan el pensamiento científico. Bajo este estamento, cada una de las siete intervenciones fueron diseñadas bajo las fases expuestas en el modelo del método indagatorio, en detalle:

- Focalización: Nueva experiencia, posible explicación y predicción.
- Exploración: Realización de la investigación y registro de datos.
- Análisis: Interpretación de resultados.
- Reflexión: Comunicar y concluir.

A continuación, se presenta la síntesis del ciclo didáctico clases a clase. Cada clase llevará un título de fantasía para representar las actividades a realizar en cada clase y su duración temporal:

Nº CLASE	TÍTULO DE LA CLASE	TIEMPO DE LECCIÓN
Clase 1	“Bienvenidos científicos y científicas” Evaluación inicial	90 min
Clase 2	“Fuerza y materiales”	45 min
Clase 3	“Ciencia y cocina”	45 min
Clase 4	“Agua y materiales”	45 min
Clase 5	“El agua viajera”	45 min
Clase 6	“Soy un inventor”	45 min
Clase 7	“Soy un creador”	45 min
Clase 8	Evaluación final ¿Cómo está mi pensamiento científico?	45 min

2.1. Sistematización plan de intervenciones:

Ciclo didáctico	Meta de aprendizaje	Habilidad científica por desarrollar	Indicadores de evaluación	Aprendizajes esperados	Estrategia didáctica y recursos	Muestra
Clase 1	Identificar el rol de un científico en las ciencias, mediante el diálogo en el aula	Observar	Aplicación de evaluación diagnóstica inicial.	Se espera que los y las estudiantes comprendan la labor de un científico.	Juego de roles. Recursos: Guía 1. Evaluación diagnóstica inicial.	Se trabajará con todos los niños y niñas del nivel primer año básico.

OA 09: Observar y describir los cambios de los materiales al aplicarles fuerza, luz, calor y agua.

Ciclo didáctico	Meta de aprendizaje	Habilidad científica por desarrollar	Indicadores de evaluación	Aprendizajes esperados	Estrategia didáctica y recursos	Muestra
Clase 2	Comprende	Observa	Observan	Se espera	Juego de	Se

	r cómo los materiales pueden cambiar su estructura al aplicar fuerza.	r y experimentar.	y los tipos de materiales. Experimentan aplicando fuerza a los diferentes materiales. Comentan cómo el material reacciona frente a la fuerza aplicada.	que los y las estudiantes comprendan cómo los diferentes materiales reaccionan al aplicar fuerza.	roles. Hablar para aprender ciencias. ECBI (manos a la masa) Recursos : Cartón Tela papel plástico metal madera	trabajará con todos los niños y niñas del nivel primer año básico.
Clase 3	Elaborar cocadas relacionando la preparación de estas con el proceso de la fuerza aplicada en los materiales.	Experimentar y comunicar.	Realizan una receta de cocadas. Aplica las instrucciones y procedimientos para la elaboración	Se espera que los y las estudiantes relacionen la elaboración de cocadas con las propiedades de los materiales frente a la aplicación de	Juego de roles. Hablar para aprender ciencias. ECBI (manos a la masa) Recursos	Se trabajará con todos los niños y niñas del nivel primer año básico.

			n de fuerza. cocadas. Relaciona n el proceso de aplicación de fuerza en los ingrediente s con el proceso de aplicación de fuerza sobre los materiales.		: Galletas majar coco rallado	
--	--	--	--	--	---	--

OA 09: Observar y describir los cambios de los materiales al aplicarles fuerza, luz, calor y agua.

Ciclo didáctico	Meta de aprendizaje	Habilidad científica por desarrollar	Indicadores de evaluación	Aprendizajes esperados	Estrategia didáctica y recursos	Muestra
Clase 4	Comprender la permeabilidad de ciertos materiales,	Observar y comunicar.	Comprender el concepto de la permeabili	Se espera que los y las estudiantes comprenda	Juego de roles. Hablar para	Se trabajará con todos los niños y niñas del

	mediante la experimentación con material concreto.		dad. Identifican materiales que son y no permeables. Observa y comunica los cambios de los materiales al tener contacto con el agua.	n el concepto de permeabilidad en los materiales.	aprender ciencias. Recursos : Cubeta con agua Cartón Tela papel plástico metal madera	nivel primer año básico.
Clase 5	Comunicar las reacciones que tiene el papel frente al agua, por medio de un experimento guiado.	Experimentar y comunicar.	Experimentan con el papel. Comprenden la particularidad del papel que vamos a utilizar como vehículo transmisor	Se espera que los y las estudiantes experimenten cómo el agua viaja por el papel y no por otros materiales.	Experimento con agua y papel de cocina. Recursos : vasos agua tinta papel de cocina	Se trabajará con todos los niños y niñas del nivel primer año básico.

			de agua.			
--	--	--	----------	--	--	--

OA 10: Diseñar instrumentos tecnológicos simples considerando diversos materiales y sus propiedades para resolver problemas cotidianos.

Ciclo didáctico	Meta de aprendizaje	Habilidad científica por desarrollar	Indicadores de evaluación	Aprendizajes esperados	Estrategia didáctica y recursos	Muestra
Clase 6	Idear un objeto tecnológico para solucionar un problema cotidiano específico, mediante bosquejos.	Comunicar.	Identifican el problema cotidiano e idean un instrumento tecnológico para solucionarlo. Dibujan o escriben un objeto tecnológico que pueda solucionar el problema. Atribuyen características	Se espera que los y las estudiantes puedan crear y establecer soluciones frente a un problema. Se espera que los y las estudiantes puedan bosquejar un objeto tecnológico, mediante dibujos o escritos.	Hablar para aprender ciencias. Materiales reciclables. Recursos: Lápices hojas	Se trabajará con todos los niños y niñas del nivel primer año básico.

			funcionales a su objeto tecnológico			
Clase 7	Elaborar una bolsa reutilizable para solucionar un problema cotidiano específico, utilizando material reciclable	Experimentar y comunicar.	Elaboran un objeto tecnológico con material reciclable. Aplica las instrucciones y procedimientos para la construcción de bolsas reutilizables. Comunica la función del objeto y cada material utilizado para su elaboración.	Se espera que los y las estudiantes logren construir un objeto tecnológico para solucionar un problema.	Trabajo práctico manual. Recursos : Arpillera Lana aguja	Se trabajará con todos los niños y niñas del nivel primer año básico.

Ciclo didáctico	Meta de aprendizaje	Habilidad científica por	Indicadores de evaluación	Aprendizajes esperados	Estrategia didáctica y	Muestra y finalidad.
-----------------	---------------------	--------------------------	---------------------------	------------------------	------------------------	----------------------

		desarrollar			recursos	
Clase 8	Comunicar sus ideas al evaluador para obtener información sobre su pensamiento científico.	Observar Y comunicar	Aplicación de evaluación diagnóstica final. Evaluar su proceso de desarrollo habilidades científicas las cuales favorecen el pensamiento científico.	Se espera que los y las estudiantes puedan entregar sus ideas y reflexiones sobre ciertas situaciones planteadas en la evaluación final.	Aplicación de evaluación diagnóstica final.	Se trabajará con todos los niños y niñas del nivel primer año básico.

2.2. Planificaciones generales de las intervenciones:

Clase 1:

Objetivo de la clase: Identificar el rol de un científico en las ciencias, mediante el diálogo en el aula.

Esta clase de introducción al ciclo didáctico se iniciará con una lluvia de ideas sobre los conocimientos previos que mantienen sobre los científicos y sus labores, permitiendo que los y las estudiantes expresen sus opiniones y generen diálogo en el aula. Luego se acordará un consenso sobre la definición de científico y quehaceres que realiza, especificando que dichas labores son las que efectuarán los y las estudiantes durante las siguientes clases. Además, se

explicará que durante el mes de noviembre se realizarán clases de ciencias naturales con la finalidad de obtener información para un proyecto de investigación, es decir que los docentes investigadores indagarán su aprendizaje. Para finalizar se realizará una actividad grupal de clasificación de materiales mientras es realizada la evaluación diagnóstica inicial de manera individual.

Clase 2:

Objetivo de la clase: Comprender cómo los materiales pueden cambiar su estructura al aplicar fuerza.

Esta clase tiene como objetivo principal que los y las estudiantes se sientan científicos (juego de roles), donde ellos a través de la exploración apliquen fuerza a materiales de distintos tipos. En una primera instancia los y las estudiantes deberán plantear diversas hipótesis que surgirán antes de aplicar fuerza externa a un material en específico. Estos planteamientos colectivos se escribirán en la pizarra, con la finalidad de ser comprobados al experimentar con la fuerza y el material.

Las principales preguntas que se plantean son, por ejemplo: *¿Qué creen que le sucede al (material) si yo le aplico fuerza de tal manera? ¿Qué pasa si yo ahora le hago esto (otro material) ?, ¿Por qué sucede esto?, entre otras preguntas que vayan surgiendo por medio de la experimentación.*

Los y las estudiantes deberán comentar lo que sucede en cada caso (hablar para aprender ciencias) para que luego realicen el experimento de aplicar fuerza con sus manos sobre el material, confirmando si su hipótesis inicial estaba en lo correcto o no. Todos los comentarios y acuerdos que surgirán antes, durante y después de la experimentación deben registrarse en las bitácoras científicas.

Clase 3:

Objetivo de la clase: Elaborar cocadas relacionando la preparación de estas con el proceso de la fuerza aplicada en los materiales.

Al iniciar se dialoga con los y las estudiantes sobre la cocina, comidas favoritas, etc; y cómo esta se logra relacionar a la ciencia. Enlazando el concepto de fuerza aplicada a la preparación de cocadas. Se alistan los materiales para comenzar y se estipulan hipótesis que surgen desde preguntas planteadas por el/la docente investigador; *¿cómo va a reaccionar la galleta al aplicar mucha fuerza?, luego ¿cómo reacciona el manjar al aplicar fuerza?, ¿qué consistencia tendrá al mezclar ambos ingredientes?, entre otras.*

Luego con ayuda de los docentes se elaborará paso a paso la receta para hacer cocadas y a su vez se comprobarán las hipótesis planteadas en un principio. En esta oportunidad se trabajará mediante diálogo oral, y registro en bitácoras. Todos los comentarios y acuerdos que han surgido antes, durante y después de la experimentación son registrados en las bitácoras científicas.

Clase 4:

Objetivo de la clase: Comprender la permeabilidad de ciertos materiales, mediante la experimentación con material concreto.

La clase comenzará con el docente realizando una focalización del tema. Por lo que, invita a los y las estudiantes a pensar en el agua. Las preguntas estarán enfocadas en la experiencia que ellos han tenido con el agua, ejemplo: *¿Cómo describirían el agua? ¿Qué características tiene? ¿Han puesto alguna vez su mano en el agua? ¿Qué le sucede a su mano?, ¿Cuándo utilizamos el agua?, entre otras preguntas indagatorias que surgieron.* Luego, se dialogará sobre el término de permeabilidad e impermeabilidad y cómo se puede encontrar en elementos cotidianos.

Luego de ello, el docente presentará un pocillo con agua y les explicará a los y las estudiantes que van a experimentar con el agua. En donde se encargarán de sumergir distintos tipos de materiales para ver su reacción. Pero

antes de sumergir el material, se pregunta por la hipótesis, respondiendo la pregunta *¿qué crees que sucederá con el material al sumergirlo en el agua?*

Los y las estudiantes comentarán lo que sucede en cada caso (hablar para aprender ciencias) para luego realizar el experimento de sumergir diversos materiales en el agua, confirmando si su hipótesis inicial si estaba en lo correcto o no. Todos los comentarios y acuerdos que han surgido antes, durante y después de la experimentación son registrados en las bitácoras científicas.

Clase 5:

Objetivo de la clase: Comunicar las reacciones que tiene el papel frente al agua, por medio de un experimento guiado.

Al iniciar se dialogará con los y las estudiantes sobre los materiales y su reacción con el agua. Luego, se invitó a experimentar con “el agua viajera”, solicitando alistar todos los materiales para poder realizar el experimento. Antes de iniciar se comenzará con el planteamiento de hipótesis, respondiendo a las preguntas: *¿qué crees que ocurrirá con el agua y el papel?, ¿crees que el papel puede transportar agua de un lugar a otro?* Los y las estudiantes comentarán lo que sucede en cada caso (hablar para aprender ciencias).

Luego, realizarán el experimento del “agua viajera”, en donde se disponen tres vasos, dos de ellos con agua y con tinta (azul y amarilla respectivamente) estos estarán unidos con el tercer vaso sin agua mediante cintas de papel de cocina el cual debe ir desde el fondo de un vaso al siguiente sin que sobre mucho espacio entre ellos, con la finalidad de que el agua se transporte por el papel hasta llegar al vaso sin agua (al contener colorante azul y amarillo, el vaso sin agua comenzará a obtener agua de color verde).

Para finalizar, los y las estudiantes confirmarán si su hipótesis inicial si estaba en lo correcto o no. Todos los comentarios y acuerdos que han surgido antes, durante y después de la experimentación serán registrados en las bitácoras científicas.

Clase 6:

Objetivo de la clase: Idear un objeto tecnológico para solucionar un problema cotidiano específico, mediante bosquejos.

Se iniciará mediante el diálogo con los y las estudiantes sobre los conocimientos previos que poseen sobre los objetos tecnológicos y su importancia para la resolución de problemas cotidianos, además se entregan algunos ejemplos.

Los docentes investigadores luego de escuchar los planteamientos de los y las estudiantes, sintetizarán las ideas y ejemplos para dar una descripción de los objetos tecnológicos, y con ello les presentará una situación problema:

“Les he traído de regalo dulces, estos deben llevarlos a casa, pero para poder trasladarlos necesitamos algo capaz de guardarlos sin que se caigan al transportarlos desde el colegio a sus hogares...” Lo más probable es que los y las estudiantes respondan: *la mochila, el estuche, los bolsillos, la lonchera, etc.*

Sin embargo, se mediará para añadir información a nuestra situación problema: *“Lo que usarán para llevar los dulces a casa, deberá ser construido por ustedes utilizando los materiales que tenemos aquí adelante (arpillera, lana, aguja y tijeras), ¿Qué creen que podríamos construir para poder llevarnos estos dulces a casa sin que se nos caigan?”*

Los docentes esperan un tiempo para que los y las estudiantes piensen y digan sus respuestas. La respuesta esperada es: una bolsa. Luego los docentes entregan la siguiente instrucción, en donde los y las estudiantes deberán dibujar en una hoja de la bitácora científica, la planificación de su objeto. Es decir, realizar un bosquejo de la idea que tienen para crear su bolsa, ejemplificando el diseño y los materiales que utilizarán.

Clase 7:

Objetivo de la clase: Elaborar una bolsa reutilizable para solucionar un problema cotidiano específico, utilizando material reciclable.

La sesión se inicia con los docentes investigadores preguntando sobre el diseño de su bolsa: *¿De qué forma será confeccionada? ¿Qué materiales usarán? ¿Será capaz de cumplir su propósito?, ¿Cuáles serán los pasos a seguir?, entre otra clase de preguntas.* Los y las estudiantes podrán compartir su diseño con el resto del curso si lo desean, además de explicar como ellos la confeccionarán.

Al escuchar a un número limitado de estudiantes, los docentes animarán a los y las estudiantes a comenzar con la confección de su propia bolsa. Durante esta actividad es importante que los docentes se desplacen por la sala para monitorear el trabajo realizado por los y las estudiantes, en el caso de que algún estudiante necesite asistencia en alguna tarea por complicaciones motrices (como recortar arpillera, enhebrar aguja, coser costados de la bolsa, etc) los docentes deberán ayudar.

Al final de la clase se presentarán todas las bolsas, y los docentes les entregarán los dulces, para confirmar si sirve la bolsa o no para guardar y transportar el objeto a casa. Enfatizando en el objetivo de la clase, la cual es crear un objeto para atender un problema cotidiano.

Clase 8:

Objetivo de la clase: Comunicar sus ideas al evaluador para obtener información sobre su pensamiento científico.

En esta sesión los docentes investigadores solamente se dedicarán a tomar la evaluación diagnóstica final, con la finalidad de comprobar el dominio que presentan los y las estudiantes en torno a las habilidades científicas en estudio: experimentar y comunicar. Mientras los docentes investigadores

realizan esta evaluación, la docente del nivel estará realizando una actividad de cierre para la unidad 3 de Ciencias Naturales de primer año básico: propiedades de materiales y objetos de diverso tipo.

3. Evaluación final (diagnóstica):

Para finalizar esta investigación se requiere recopilar información en torno al dominio de habilidades científicas que mantienen los niños y niñas frente a las Ciencias Naturales, luego de haber transcurrido durante el ciclo didáctico de ocho sesiones de clases. Específicamente se obtendrá información mediante una entrevista personal (docente-estudiante) a cada estudiante del nivel. Con finalidad de analizar los datos obtenidos y verificar nuevamente el dominio que presentan en torno a las habilidades científicas de experimentar y comunicar. (anexo 7)

En detalle se aplicará una evaluación de carácter diagnóstica mientras se realiza dicha entrevista, manteniendo un formato similar a la evaluación diagnóstica inicial. Este instrumento de diagnóstico pretende comprobar en qué medida los y las estudiantes han logrado desarrollar las habilidades científicas (experimentar y comunicar) que consideramos valiosas para favorecer el pensamiento científico.

Dicho instrumento consta de dos ítems, el primer ítem pretende evaluar y analizar la habilidad científica de experimentar en donde se presentan dos preguntas, con similar situación al ítem 1 de la evaluación diagnóstica inicial, pero en vez de preguntar por lo que creen que pasará, se preguntará por la razón de por qué ambos materiales (papel y plástico) reaccionan así al estar expuestos al agua.

El segundo ítem pretende evaluar y analizar la habilidad científica de comunicar, en donde se les presenta a los y las estudiantes 4 tipos de materiales distintos, de los cuales deberán elegir uno para pasar a las preguntas. Se les

hará 3 preguntas, donde cada una expone una situación a la cual el material se ve expuesto, frente a estas interrogantes los y las estudiantes deberán responder según lo aprendido durante el ciclo didáctico.

Al finalizar la evaluación se dispone un apartado de observaciones para que el evaluador registre alguna respuesta, situación o comentario diferente a lo esperado, y el cual sea relevante considerar para recoger una perspectiva más precisa del dominio de habilidades científicas que mantienen los niños y niñas del primer año básico al finalizar la investigación.

4. Descripciones generales de las intervenciones:

Clase 1:

Se inicia la clase dialogando sobre la definición de científico y su labor, mediante preguntas cómo: “*¿qué es un científico?, ¿qué es lo que hace?, ¿qué utiliza un científico?, ¿cómo podemos ser científicos?*”, entre otras preguntas que surgieron”. Luego, utilizando las opiniones y comentarios de los mismos estudiantes se establecen respuestas a las preguntas que se realizaron, con la finalidad de utilizar las propias concepciones de mundo, algunas respuestas difieren o se ligan con experiencias que ellos han vivido con el concepto de científico, pero al final se levanta y concluye la idea de que “*los científicos son personas que investigan cosas, como los virus*”.

Los docentes investigadores, toman de referencia las respuestas de sus estudiantes, y proceden a explicar el rol de un científico, invitándolos a transformarse en uno durante las clases de Ciencias Naturales. Anuncia que en las próximas 3 semanas ellos serán científicos que investigarán la unidad de “los materiales”.

Con ello, se les entregan las credenciales científicas a los y las estudiantes, para posicionarnos en un rol de científicos. Después, los docentes mencionan que realizarán una pequeña actividad para corroborar su

conocimiento sobre los materiales, es por ello que se les entrega una hoja con diversos dibujos de objetos para que ellos los clasifiquen según el tipo de material, el trabajo se realiza mediante grupos colaborativos.

Durante esta actividad, los docentes investigadores aplican la evaluación diagnóstica inicial de manera individual a cada uno de los y las estudiantes. En la aplicación de la evaluación, los docentes les leen cada pregunta para luego entregar un tiempo para que así el estudiante pueda reflexionar. A continuación, los docentes proceden a escuchar mientras van registrando respuestas y comentarios de los y las estudiantes. En la pregunta del último ítem, los docentes realizan preguntas indagatorias para obtener respuestas más extensas, debido a que muchos estudiantes comentaban sus ideas mediante frases monosilábicas o con lenguaje no verbal.

Clase 2:

Los docentes investigadores comenzaron la sesión entregando una hoja de bitácora la cual los y las estudiantes deben mantener el registro de lo evidenciado en la experimentación que posteriormente se realizará. Cuando todos los y las estudiantes tenían en su poder la hoja de bitácora, se procedió a explicar la ruta de experimentación, es decir la estructura que se utilizó para experimentar, así también los materiales y elementos (sentidos humanos) necesarios.

Para continuar se presentan los materiales que se utilizarán para experimentar con la fuerza: cartón, tela, papel, plástico, metal y madera. Después se solicita describir cada material respectivamente, y se registra en la bitácora. Luego, se procede a aplicar fuerza de agarre sobre los materiales, es decir, apretar/presionar los materiales con las manos de los docentes. Para motivar y llamar su atención, la acción de presionar se exageraba demostrando la fuerza aplicada sobre el material y el cambio que éste obtenía. Además, en ciertas ocasiones se invitaban a los y las estudiantes menos participativos a aplicar fuerza en conjunto con los docentes para propiciar una experimentación

directa frente al curso, considerando sus planteamientos (antes, durante y después) de la experimentación.

A continuación, se especificará los comentarios realizados por los y las estudiantes:

- Papel: *Se rompe, se arruga, cambia la forma porque es frágil.*
- Tela: *se rompe, pero no todas se rompen solo las “blandas”, cambia la forma no está estirada, se arruga.*
- Metal: *No le pasa nada, se necesita a Hulk para romper metal, es muy rígido.*
- Plástico: *se rompe, no se rompe, depende del plástico, hay plásticos que se rompen y otros que no, pero casi todos son rígidos y no cambian su forma. Pero sí las botellas, sí cambian su forma. (Para esta situación se formuló una excelente discusión científica, para ello se iba comprobando con diferentes objetos hechos de plástico).*
- Cartón: *Se rompe, es frágil cómo el papel, no es como el papel, pero sí se rompe, incluso cambia su forma.*
- Madera: *No se rompe, es cómo el metal, es muy dura y no se puede romper. Pero un palito de helado sí, y eso está hecho de madera. (Para esta situación nuevamente se formuló una excelente discusión científica, para ello se iba comprobando con diferentes elementos hechos de madera).*

Luego de cada experimentación con los diversos materiales, se entregaban instancias para dialogar y comunicar sus planteamientos, e incluso sus ideas permitían realizar más experimentaciones con otros objetos. Así también, en conjunto se registraba en su hoja de bitácora con la información que

se instauraba mediante las discusiones productivas en el aula, en donde se podía comprobar si los materiales resultaban ser frágiles o resistentes ante la fuerza.

Clase 3:

Los y las estudiantes preparan los ingredientes y los docentes investigadores los invitan al laboratorio de ciencias porque aquel lugar es mucho más espacioso y las mesas son más estables que las mesas del aula. Durante la experiencia los y las estudiantes experimentan con los ingredientes, siguiendo estructuradamente los pasos para poder crear sus cocadas, aplicando fuerza y golpeando las galletas dentro de la bolsa. En este proceso se comenta lo que hacen y se crean hipótesis de lo que sucederá luego, los y las estudiantes tienden a responder: *“las galletas se juntan con el manjar y será como una masa, pero muy pegajosa.”*

El manjar es manipulado mediante el sentido del tacto, un porcentaje alto de estudiantes intentan no ensuciar sus manos y puesto de trabajo, solo algunos son capaces de ensuciarse y mezclar sin problemas el manjar con las galletas, formando una masa moldeable la cual amalgaman con coco rallado para finalizar el proceso. Luego se acude a los lavamanos para poder limpiar nuestras manos y los docentes comienzan a ordenar la sala limpiando la suciedad que provocó el manjar. Para finalizar se guardan las cocadas dentro de una bolsa para compartir con la familia, y los docentes proceden a indagar con preguntas de cierre, tales como: *“¿qué sucedió con los ingredientes?, ¿cómo se pudieron crear las cocadas?, ¿qué acción aplicamos?, recordemos... ¿qué es la fuerza?, entre otras preguntas indagatorias que surgieron mediante el diálogo”*. Los y las estudiantes solían comentar una respuesta esperada e incluso ejemplificaban sus respuestas con la preparación de las cocadas, por ejemplo: *la fuerza es una acción sobre un objeto y puede cambiar su forma o su lugar, como cuando aplicamos fuerza sobre las galletas ya que cambió su forma, ya no estaban enteras ahora estaban molidas*.

Clase 4:

Esta sesión se inicia con un clima de aula disruptivo, ya que los y las estudiantes se encontraban agitados por una prueba a realizar posteriormente. Aún así, los docentes investigadores lograron regular su intensidad recordando la actividad a realizar en la clase de Ciencias Naturales, por lo que causó mucho entusiasmo el hecho de experimentar con agua y poder mojar los materiales.

Luego de retomar la atención de los y las estudiantes, estos contestan las preguntas que realizan los docentes investigadores en torno al agua: *¿Cómo es el agua? mencionen sus características. Los y las estudiantes comenzaron a describir: “el agua no tiene color, es transparente y está mojada”, que al meter la mano uno la siente blanda y que moja las cosas, se usa para tomar y lavar cosas, como la ropa y los platos”.*

Luego un docente investigador comienza explicando que formarán grupos y se le designará un material a cada uno. Mientras otro docente les entrega las bitácoras para que registren el proceso de la experimentación con agua. Se entrega un rol a cada integrante del grupo: hundir el material en el agua, registrar lo ocurrido en la pizarra, comentar características del material y confirmar si el material es permeable o impermeable y su justificación; con estos roles cada integrante del grupo pudo tener una tarea que realizar frente al curso.

Mientras cada grupo expone y experimenta con su material frente al curso, los demás estudiantes deberán anotar en la hoja de la bitácora lo que creen que sucederá, luego confirmar o rectificar su hipótesis inicial, así también declarar si el material en experimentación es impermeable o permeable, finalmente dibujar lo observado.

A continuación, se especificará los comentarios realizados por los grupos exponentes:

- *Papel: Se rompe; se deshace; se moja. Es muy permeable.*

- Tela: Se moja; absorbe el agua; “chupa” el agua, cambia de color. Es permeable cómo el papel.
- Metal: Se moja, pero no se rompe; no es cómo el papel, es que es muy rígido por eso. Es impermeable.
- Plástico: Se moja, pero no como el papel o la tela; no se rompe, incluso el agua no se pega, se resbala. Es impermeable.
- Cartón: Se moja y se vuelve blando; el cartón piedra no se vuelve tan blando, pero si se moja y cambia de color (más oscuro por el agua). Ambos cartones son permeables porque les afecta el agua.
- Madera: Se moja cómo todos los materiales; pero no le pasa nada, no cambia su forma. Es impermeable.

Para finalizar, se habla de los materiales permeables e impermeables, y se les pregunta a los y las estudiantes, ¿Cómo clasificaron en su hoja de la bitácora, los materiales anteriormente utilizados en el experimento? En esta situación se origina una discusión debido a que el cartón y el plástico se mojan, pero el agua se resbala, por lo que los dos son permeables. Bajo esta idea los docentes les sugieren resolver lo siguiente: imaginemos que está lloviendo, tenemos un paraguas de plástico y otro de cartón piedra. ¿Cuál creen que nos sirve para no mojarnos si estamos por mucho tiempo bajo la lluvia? Con esta pregunta los y las estudiantes concluyen que el paraguas de plástico, porque nunca han visto un paraguas de cartón piedra y además el paraguas de plástico hace que las gotas de lluvia no traspasen el material para mojarte, en cambio el cartón puede protegerte de la lluvia por poco tiempo, porque el agua igual lo puede destruir.

Clase 5:

Se inicia la clase luego de realizar el experimento del agua y los materiales. En el segundo bloque, se sintetiza lo que hicieron con el experimento

y sus resultados, los y las estudiantes comprendieron los conceptos de permeabilidad e impermeabilidad, para demostrar ello dan ejemplos de objetos permeables e impermeables. La gran mayoría ejemplifica correctamente.

La docente comenta el segundo experimento que realizarán llamado “el agua viajera” y el docente les pregunta si sería posible pasar el agua de un recipiente a otro sin utilizar nada más que un pedazo de papel de cocina (toalla nova). Los y las estudiantes tienen opiniones divididas, entre ellas: *“no se puede porque no podemos usar las manos para transportar el agua, el papel se mojará y romperá, impidiendo el paso del agua.”* Por otra parte, hay un grupo de estudiantes que comentan: *“es posible porque sí, el agua avanza por el papel, pero no dura mucho porque se rompe, pero no sabrían cómo explicarlo.”*

Luego se procede a realizar el experimento del “agua viajera”, en donde se disponen tres vasos plásticos, dos de ellos con agua y tinta (azul y amarilla respectivamente), estos se encontraban unidos con el tercer vaso sin agua, mediante cintas de papel de cocina la cual estaba desde el fondo de un vaso al siguiente sin que sobre mucho espacio entre ellos, esto era con la finalidad de que el agua se transporte por el papel hasta llegar al vaso sin agua. Luego de un tiempo el vaso sin nada comenzó a llenarse, es aquí donde los y las estudiantes muy sorprendidos iban comentando lo que sucedía, posibles respuestas para comprender el suceso: *“El papel de cocina está chupando el agua; no se rompe porque nadie lo está tocando o moviendo; el agua del vaso se está volviendo verde; se están mezclando los colores; entre otra clase de comentarios.”*

Para finalizar se concluye que el papel de cocina al ser permeable permite que el agua pueda transportarse (viajar) al otro vaso. Esta experiencia indagatoria se registró colectivamente, mediante dibujos en su hoja de bitácora, utilizando la información que se instauraba mediante las discusiones productivas en el aula.

Clase 6:

Se inicia la sesión dialogando con los y las estudiantes por medio de una pregunta instaurada por los docentes investigadores *“¿Que son los objetos tecnológicos?”*, para responder esta pregunta los y las estudiantes tienden a ejemplificar sus opiniones, tal como: *“los objetos tecnológicos son los celulares; los televisores; los computadores; la Tablet; el Play, entre otros.”* Al obtener estas respuestas los docentes preguntan: *“¿Creen que una alcancía o una bolsa puede ser un objeto tecnológico?”*; ante esta pregunta los y las estudiantes no tardan en comentar rápidamente: *“que no son tecnológicos, porque la tecnología está relacionada con los celulares, el internet y las cosas para jugar (es decir, con artículos digital).”*

Luego de analizar la reflexión que presentan los y las estudiantes, en donde predominó el pensamiento que los artículos digitales son únicamente parte de los objetos tecnológicos; los docentes investigadores comienzan a precisar el significado de “objetos tecnológicos”, concretando que estos son objetos que el humano ha construido durante su existencia, con el propósito de favorecer tareas básicas. Los y las estudiantes escuchan atentamente, y comentan o preguntan por objetos tecnológicos que conocen.

Luego de explicar y sintetizar el significado de objetos tecnológicos, los docentes les presentan una situación problemática: *“Les he traído de regalo dulces, estos deben llevarlos a casa, pero para poder trasladarlos necesitamos algo capaz de guardarlos sin que se caigan al transportarlos desde el colegio a sus hogares...”*

Ante este planteamiento, los y las estudiantes rápidamente responden: *“en la mochila, el estuche, los bolsillos, la lonchera, me los como ahora, etc.”* En presencia de estas respuestas los docentes investigadores, plantearon mayor información a la situación problema: *“Lo que usarán para llevar los dulces a casa, deberá ser construido por ustedes utilizando los materiales que tenemos aquí adelante (muestran la arpillera, lana, aguja y tijeras), ¿Qué creen que podríamos construir para poder llevarnos estos dulces a casa sin que se nos caigan?”*

Los docentes esperaron un tiempo para que los y las estudiantes analizaran y entregaran sus respuestas. Entre los principales planteamientos se detallaron: un bolso, ropa, un saco y bolsas. Los docentes comenzaron a reflexionar sobre cada respuesta entregada y llegando a un consenso colectivo cuál era el elemento más práctico para hacer y que cumpliera con el objetivo de transportar los dulces, se definió que la bolsa era el objeto tecnológico más adecuado para esta actividad.

Luego los docentes entregaron la hoja de la bitácora científica, en donde los y las estudiantes debían graficar la planificación de su objeto. Es decir, que realizaron un bosquejo de la idea que tenían para la creación de su bolsa, ejemplificando el diseño y los materiales que utilizarán.

Para finalizar se comentó el diseño de sus bolsas y los materiales que utilizarán, con la finalidad de expresar su creatividad y encontrar aquellas semejanzas y diferencias entre sus creaciones.

Clase 7:

La sesión se inicia con los docentes investigadores preguntando y retomando lo dialogado anteriormente, sobre el diseño de su bolsa: *¿De qué forma será confeccionada? ¿Qué materiales usarán? ¿Será capaz de cumplir su propósito?, ¿Cuáles serán los pasos a seguir?, entre otra clase de preguntas que surgieron.* Los y las estudiantes comenzaron a entregar planteamientos muy similares, en algunos se diferenciaban solamente por el diseño de su bolsa, así también en la explicación de su confección.

Luego, los docentes investigadores presentaron los materiales a utilizar (arpillera, lana, aguja y tijeras) e invitaron a los y las estudiantes a describir y comentar sobre estos materiales: *“cuál su textura, rigidez, permeabilidad, y características”.* Después de dialogar sobre las características de los materiales a utilizar, se comenzó con la confección de su propia bolsa. Durante esta actividad algunos estudiantes necesitaron la asistencia del/la docente en sala,

debido a complicaciones motrices, cómo: recortar arpillera, enhebrar aguja, coser costados de la bolsa. Así también, existieron casos en que algunos estudiantes se sintieron frustrados porque no lograban manejar la aguja, seguir una costura en línea, e incluso algunos que simplemente no le gustaba la textura de la arpillera; sin embargo, con la intervención docente se pudo solucionar mediante la ayuda particular a estos estudiantes. Es por esto, que fue muy importante que los docentes se hayan desplazado por la sala constantemente para monitorear el trabajo que realizaban los y las estudiantes.

Para finalizar la sesión, se concluye la creación de su objeto tecnológico, y se procedió a entregar la hoja de la bitácora correspondiente a esta actividad. Esta bitácora se realizó de manera individual, para luego dialogar en conjunto sus observaciones registradas. Finalmente, se presentaron las bolsas de un número limitado estudiantes (por temas de tiempo), y luego los docentes entregaron los dulces, para que cada estudiante fuese confirmando si la bolsa es útil para guardar y transportar los dulces a casa. Ante este planteamiento, los docentes enfatizaron en el objetivo de la clase: “crear un objeto para atender un problema cotidiano”, ratificando colectivamente sí hemos abordado a cabalidad esta meta de clase.

Clase 8:

En esta sesión los docentes investigadores se dedicaron a aplicar la evaluación diagnóstica final, con el propósito de comprobar el dominio que presentan los y las estudiantes en torno a las habilidades científicas en estudio: experimentar y comunicar. Para ello, los docentes evalúan individualmente a los y las estudiantes para realizar la evaluación. En la aplicación de la evaluación, los docentes son quienes leen cada pregunta y escuchan a sus estudiantes mientras van registrando sus respuestas. Mientras los docentes investigadores realizaban esta evaluación, la docente del nivel comenzó con la unidad 4 de Ciencias Naturales de primer año básico: El Sol y las estaciones del año.

5. Observaciones y decisiones tomadas en la aplicación del ciclo didáctico:

En este apartado se detallarán aquellas decisiones que fueron tomadas sobre la marcha del ciclo didáctico, con la finalidad de atender y solucionar situaciones específicas ocurridas en la implementación de la propuesta didáctica de esta investigación acción.

Estas decisiones transcurrieron por un proceso de reflexión el cual permitió sustentar su efectividad y fueron dialogadas entre los docentes investigadores y profesor guía para ser aplicadas.

5.1 Aplicación de evaluación diagnóstica inicial y final

En la aplicación de la evaluación inicial, ocurrió un principal incidente que tiene relación con el último ítem, en donde debían describir un material (madera, metal o tela). Se evidenció que los y las estudiantes no podían describir el material sin la intervención de los docentes con preguntas indagatorias que les permitiera responder de forma más extensa. Las respuestas por lo general se presentaban en una sola palabra, o en algunas ocasiones señalando con el dedo el material en cuestión. Al presenciar aquello, la estrategia que se decidió colocar en práctica fue invitar a los y las estudiantes a un juego, es por esto que los docentes investigadores plantearon lo siguiente: *“Juguemos a que debemos adivinar un material de los que están en esta evaluación... Comienzo yo, el material que elegí tiene la característica de que cuando se moja, se rompe o deshace... en el colegio lo usamos muchas veces, para leer o escribir... también lo podemos encontrar en cuadernos y libros ¿Qué es lo que es?”* En esta parte el o la estudiante respondía que el material del que se trataba era una hoja. Luego de ello los docentes investigadores invitaban a realizar el mismo procedimiento a los y las estudiantes, pero con uno de los tres materiales que se presentan en la evaluación, detallando que se intercambiarán los roles, siendo los docentes quienes adivinarán la descripción que ellos entregaban.

Además, existieron situaciones específicas en donde los y las estudiantes no lograban comprender el desarrollo del ítem III de la evaluación diagnóstica, demostrando evidentes obstáculos en la forma de expresar y comunicar sus ideas, debido a dificultades cognitivas o distractores del entorno. Esta situación ocurrió a pesar de emplear la estrategia lúdica mencionada anteriormente. Es por este motivo, que en estos casos específicos los docentes mediaban utilizando preguntas de indagación para que el estudiante pudiera responder, interrogantes tales como: *“¿Qué característica tiene el material? ¿Para que se usa? ¿Dónde podemos encontrar este material?; Cuando tocas este material, ¿Cómo se siente en tus manos?”*

5.2 Bitácora de clases

Durante el periodo de la intervención, se detectó un incidente con el uso de bitácoras científicas, debido a que en el transcurso de las dos primeras clases los y las estudiantes presentaron mucha dificultad con la escritura de los ítems de dichas bitácoras, ya que existen muchas brechas en torno a la lectoescritura, existiendo diferentes niveles de escritura (etapa escritura no diferenciada, etapa escritura silábica y etapa alfabética). Los docentes investigadores percibieron que los y las estudiantes optaron por esperar que la respuesta fuera escrita en la pizarra para luego transcribirla en su bitácora, sin importar que lo escrito mantenga relación con las hipótesis que se plantearon, reflexionaron y evidenciaron.

Posterior a discutir este incidente, se determinó la opción de mantener la utilización de las bitácoras de clases, pero con la modificación de permitir a los y las estudiantes responder utilizando diversas formas de expresión; ya sea escritura convencional, con dibujo, o mediante expresión oral para que el docente escriba en una hoja lo que el estudiante planteó como hipótesis, pensó, y evidenció, y así después el estudiante logre transcribir esta información en su bitácora empleando el código escrito.

6. Discusión general de los resultados en la implementación de clases

Luego de implementar el plan de intervenciones planteado en apartados anteriores, se aprecia que la utilización de una nueva metodología enfocada en el desarrollo de habilidades tales como la experimentación y comunicación, las cuales son esenciales para el desarrollo del pensamiento científico, incrementó notablemente el grado de participación de los y las estudiantes en el nivel de primero básico. Lo cual permite la creación de nuevas oportunidades pedagógicas, favoreciendo un aprendizaje significativo construido colectivamente a través de la comunicación efectiva, las experiencias con material concreto, las interrelaciones con sus pares, el comportamiento pro-social, entre otras actitudes.

Debido a ello, la habilidad de experimentar fue desarrollada a cabalidad en el nivel, dado que en su mayoría los y las estudiantes se motivaban por participar de las actividades, seguían las instrucciones y mantenían atención constante ante los pasos a seguir, por lo que las experiencias experimentales resultaron un éxito, sin olvidar que todos los niños y niñas son científicos innatos, dado que siempre están observando, experimentando y explorando el mundo alrededor, inconscientemente. En torno, a la habilidad de comunicar pudo ser desarrollada a medida que se avanzaba en el plan de intervenciones, a través de la mediación y preguntas realizadas por los docentes, dado que esta habilidad fue más compleja de establecer en los y las estudiantes debido a diversos factores que le competen, pero paulatinamente se fue logrando.

Un factor relevante a considerar en las intervenciones fue la permanente interacción multidireccional, es decir, entre estudiantes y docentes, así como también estudiantes con sus pares, esta acción permitió que fuera una dinámica pedagógica centrada en el estudiante y su involucramiento significativo con las experiencias de aprendizaje, conceptos o fenómenos, basados en el enfoque de la experimentación. Además, esta dinámica posibilitó que las clases en Ciencias Naturales desistieran de la utilización del texto y guías las cuales se empleaban sin considerar el contexto del curso, abordando simultáneamente actividades de baja demanda cognitiva por medio exclusivamente del reconocimiento e

identificación de fenómenos o conceptos, representado en su mayoría por imágenes caricaturescas sin establecer fundamentos didácticos, pedagógicos y disciplinares.

Finalmente, un obstáculo que se presenció es la ausencia de alfabetización científica de los niños y niñas, esta situación fue detectada desde un inicio en plan intervenciones en Ciencias Naturales. Al finalizar el ciclo didáctico, se establece que no se logró progresar en este obstáculo, el cual se deriva desde un lenguaje limitado que podría estar comprometido con las dinámicas de aula las que no valoran el trabajo oral. Esta falta de competencias orales (léxico) se ve enfrentada de forma transversal, es decir, que no tan solo sucede en Ciencias Naturales sino también en las demás asignaturas, e incluso es una barrera para interrelacionarse entre pares porque suelen comunicarse limitando la argumentación.

Sin embargo, a pesar de la falta de competencias orales y limitación de lenguaje, se logra observar otra característica en las expresiones que los y las estudiantes utilizan. Dado que, al tener barreras con respecto a la comunicación léxica oral, emplean otras formas de expresión esto se define como comunicación multimodal; la cual contempla, dentro de los modos de comunicación, los distintos recursos que se pueden aplicar, tales como: imágenes, el texto escrito, la música, los gestos, la lengua oral, imágenes en movimiento u objetos en 3D, entre otros. Sobre todo, se reconoce la expresión facial y los gestos que utilizan los y las estudiantes como parte de sus argumentaciones y planteamientos, los cuales aportaban comprensión a su expresión oral.

RESULTADOS

1. Representación gráfica de resultados

1. Habilidad: Experimentar.

Una de las principales habilidades que se deben abordar para el desarrollo del pensamiento científico, la cual es utilizada como primer acercamiento de niños y niñas de edades tempranas a la ciencia, es la experimentación. Esta habilidad es innata en los y las estudiantes, ya que surge por medio de la necesidad de hallar una solución a diversos problemas que se puedan presentar. Es por eso que los niños deben generar sus propios conocimientos a través de sus propias experiencias y emociones. De este modo se puede obtener un conocimiento significativo que perdurará y será puente inicial para desarrollar otras habilidades científicas.

Para analizar el desarrollo de esta habilidad se aplicó una evaluación diagnóstica al inicio y al final de la implementación investigativa, asimismo se realizaron bitácoras científicas en las cuales se registró y detalló todo el proceso de experimentación desarrollada por cada estudiante durante cada sesión.

A continuación, se presentarán los resultados de la evaluación diagnóstica inicial aplicada a los y las estudiantes de primero básico:

1.1 Dimensiones de los gráficos:

- **Logrado:**

Esta dimensión se refiere a los y las estudiantes que son capaces de realizar predicciones basadas en la experimentación, logrando identificar correctamente lo que sucederá con el barco de papel y de plástico.

- **Medianamente logrado:**

Esta dimensión se refiere a los y las estudiantes que son capaces de realizar predicciones ambiguas basadas en la experimentación, logrando parcialmente identificar lo que sucederá con el barco de papel y de plástico.

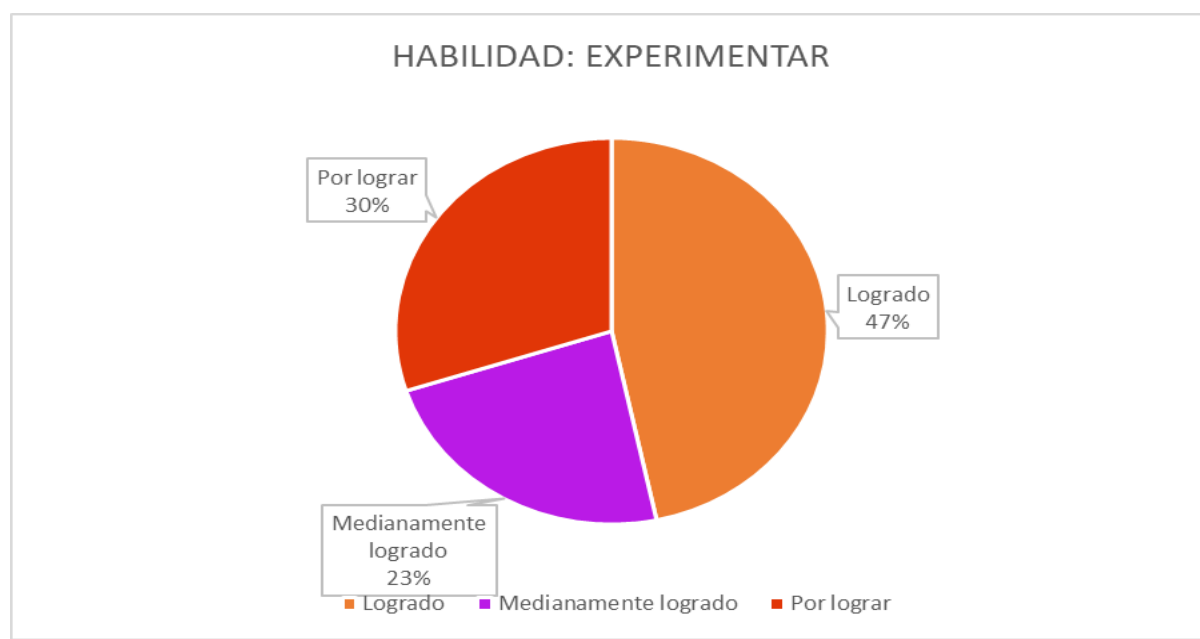
- **Por lograr:**

Esta dimensión se refiere a los y las estudiantes que no son capaces de realizar predicciones basadas en la experimentación, no identifican lo que sucederá con el barco de papel y de plástico, o simplemente no contestan el ítem.

1.2 Evaluación Diagnóstica Inicial

A continuación, se presentarán los resultados de la evaluación diagnóstica inicial aplicada a los y las estudiantes de primero básico, referente a la habilidad experimentar:

Gráfico número 1.1:



La imagen representa un gráfico de resultados en porcentajes de acuerdo con el nivel de logro que obtuvieron los y las estudiantes en cuanto a la habilidad de experimentar. El total de estudiantes es 30, siendo 14 de ellos los que lograron dicha habilidad, lo que equivale al color anaranjado (47%). Los y las estudiantes que obtuvieron nivel medianamente logrado fueron 7, lo que equivale a la porción violeta (23%). Finalmente, los y las estudiantes que se posicionaron en el nivel por lograr fueron 9, lo que equivale a la porción de color rojo (23%).

El gráfico presentado anteriormente, corresponde a los resultados que obtuvieron los y las estudiantes en el instrumento diagnóstico realizado al inicio de la implementación. El día en que se aplicó este instrumento asistieron 30 estudiantes, de los cuales se puede dar cuenta que 14 de ellos lograron predecir lo que sucedería en las dos situaciones experimentales presentadas en la evaluación. En este ítem, los y las estudiantes reflexionaron y comunicaron de manera fluida lo que sucedería en cada caso, refiriéndose a la reacción del papel/plástico con el agua, así también describiendo la resistencia que tiene el papel/plástico luego de estar mucho tiempo en contacto con esta.

Por otro lado, existen 7 estudiantes que se posicionaron en el indicador medianamente logrado en el primer ítem del instrumento diagnóstico aplicado al inicio de la implementación. En el cual se debía predecir lo que sucedería en las dos situaciones presentadas. La mayoría de las respuestas de estos estudiantes, se realizaban mediante oraciones breves acudiendo mayormente a la gestualidad.

Por ejemplo, en el caso de la situación donde un barco de papel era puesto en contacto con el agua, existía la noción de que el papel reaccionaría de alguna manera al estar en contacto con el agua, pero se argumentaba de forma acotada o entregaba un listado de lo que ocurrirá, utilizando la gestualidad para ejemplificar y acompañar su expresión comunicativa.

- V.G: “Se cae.” (gestualiza que se hundirá e incluye sonido)

- *M.C: “El barquito de papel va a... (hace el gesto de hundirse), porque el papel es... (comienza a mover sus dedos para explicar la textura del papel).”*
- *A.N: “Va a flotar y seguirá flotando, porque sí.”*

Por otro lado, en el caso donde un barco de plástico es puesto en contacto con el agua, estos estudiantes presentaban algunas complicaciones en las respuestas para explicar o nombrar lo que sucedería. Ejemplo de esto es:

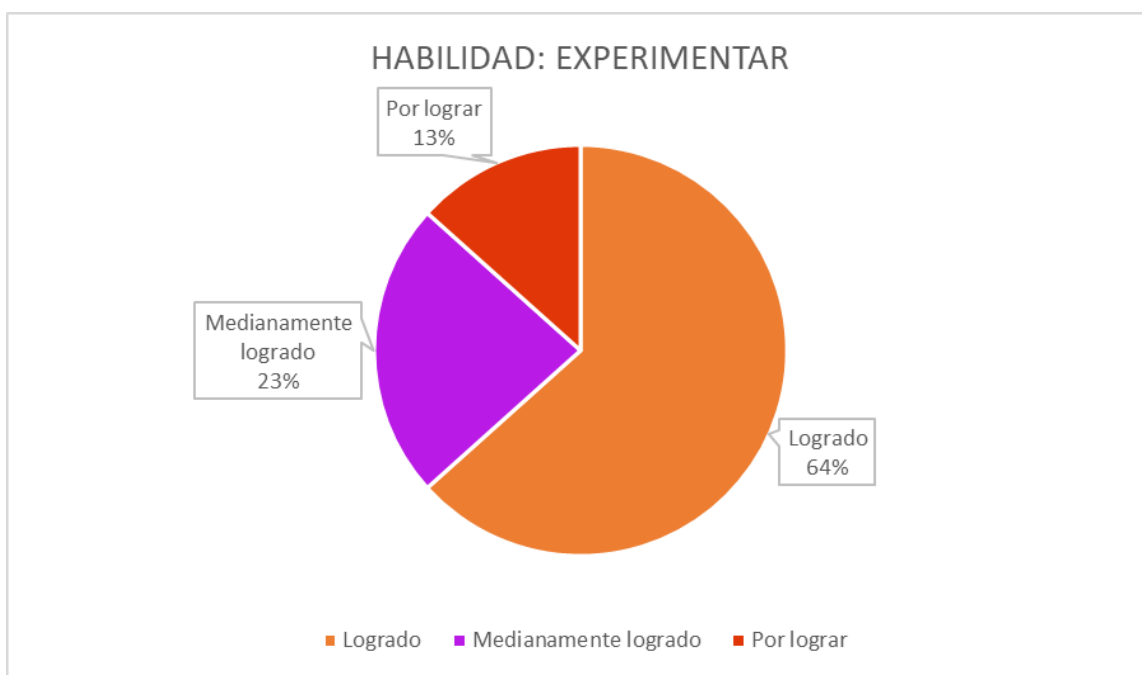
- *V.G: “Se hunde porque es duro” (gestualiza que se hundirá e incluye sonido)*
- *M.C: “Se va a romper, porque el barco no es firme como ... (golpea la mesa para representar la firmeza- resistencia de la madera).”*
- *A.N: “No se moja”*

Por último, hay 9 estudiantes que no lograron identificar ni predecir lo que sucedería con el barco de papel y plástico al estar en contacto con el agua por un tiempo prolongado. En este indicador, los y las estudiantes presentan dificultades en las respuestas que entregan, a pesar de las mediaciones de los docentes investigadores. A esta muestra de estudiantes, se les obstaculiza responder mediante oraciones que den cuenta de una reflexión y predicción de la situación experimental.

1.3 Evaluación Diagnóstica Final

A continuación, se presentarán los resultados de la evaluación diagnóstica final aplicada a los y las estudiantes de primero básico, referente a la habilidad experimentar:

Gráfico número 1.2:



La imagen representa un gráfico de resultados en porcentajes de acuerdo con el nivel de logro que obtuvieron los y las estudiantes en cuanto a la habilidad de experimentar. El total de estudiantes es 30, siendo 19 de ellos los que lograron dicha habilidad, lo que equivale al color anaranjado (64%). Los y las estudiantes que obtuvieron nivel medianamente logrado fueron 7, lo que equivale a la porción violeta (23%). Finalmente, los y las estudiantes que se posicionaron en el nivel por lograr fueron 4, lo que equivale a la porción de color rojo (13%).

El gráfico presentado anteriormente, corresponde a los resultados que obtuvieron los y las estudiantes en el instrumento diagnóstico realizado al final de la implementación. El día en que se aplicó el instrumento asistieron 30 estudiantes, se logra visualizar que 19 estudiantes lograron explicar lo que sucedería en las dos situaciones presentadas y el motivo de porqué ambos barcos reaccionan de distinta manera al estar en contacto con el agua, comunicando de manera fluida, lo que sucedería en cada caso. Refiriéndose a la reacción del papel/plástico con el agua y junto a ello describiendo la resistencia que tiene papel/plástico luego de estar mucho tiempo en contacto con esta, asimismo planteaban respuestas argumentadas con las razones del porqué sucedía aquella reacción, refiriéndose a las características y permeabilidad del material.

Por otro lado, existen 7 estudiantes que obtuvieron un nivel medianamente logrado en el ítem de la evaluación final que abordaba la experimentación. Cabe mencionar que la mitad de los y las estudiantes que están en este indicador, son estudiantes que en la evaluación inicial se posicionaron en “por lograr”.

Por último, hay 4 estudiantes que no lograron identificar ni predecir lo que sucedería con el papel/plástico al estar en contacto con el agua por un tiempo prolongado. En este indicador, los y las estudiantes presentan dificultades en las respuestas que entregan, a pesar de las mediaciones de los docentes investigadores. A esta muestra de estudiantes, se les obstaculiza responder mediante oraciones que den cuenta de una reflexión y predicción de la situación experimental o simplemente no respondieron.

2. Habilidad: Comunicar.

Otra habilidad que se debe abordar para el desarrollo del pensamiento científico es comunicar. Esta habilidad se utiliza de forma transversal disciplinariamente, siendo innata en niños y niñas desde edades muy tempranas, permitiendo además una diversificación mediante sus múltiples formas de expresión. Comunicar posibilita expresar el significado de conocimientos, fenómenos, datos, experiencias, un proceso de indagación/exploración y los supuestos que llevaron a una conclusión. Así también, esta habilidad ayuda a promover a largo plazo la alfabetización científica.

Existen muchas formas de comunicar, pero esta investigación-acción se enfoca en buscar por parte de los y las estudiantes una comunicación oral, escrita y pictórica de fenómenos y experiencias establecidas en el plan de intervención.

A continuación, se presentarán los resultados de la evaluación diagnóstica inicial aplicada a los y las estudiantes de primero básico, referente a la habilidad comunicar:

2.1 Dimensiones de los gráficos:

- **Logrado:**

Esta dimensión se refiere a los y las estudiantes que son capaces de comunicar las características de los materiales, logrando describir correctamente el material sin utilizar su nombre (papel, cartón, tela, y metal).

- **Medianamente logrado:**

Esta dimensión se refiere a los y las estudiantes que son capaces de realizar comunicar ambiguamente las características de los materiales, logrando parcialmente describir el material sin utilizar su nombre (papel, cartón, tela, y metal).

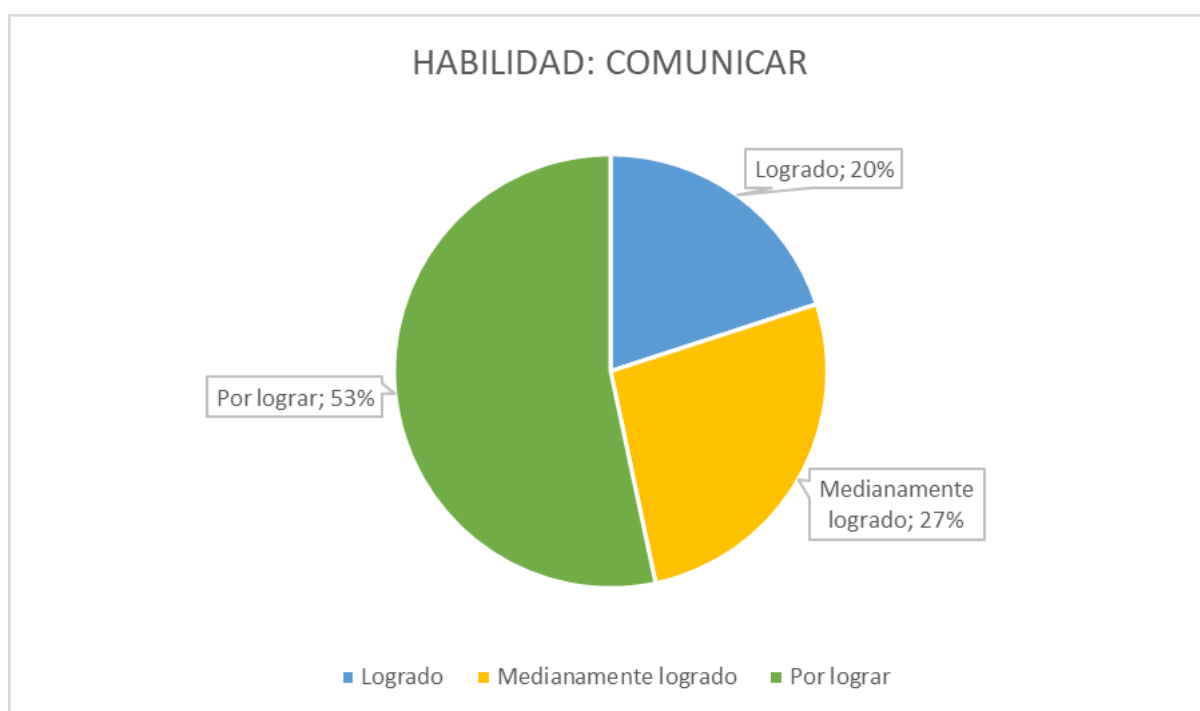
- **Por lograr:**

Esta dimensión se refiere a los y las estudiantes que no son capaces de comunicar las características de los materiales, no describen el material, o simplemente no contestan el ítem.

2.2 Evaluación Diagnóstica Inicial

A continuación, se presentarán los resultados de la evaluación diagnóstica inicial aplicada a los y las estudiantes de primero básico, referente a la habilidad comunicar:

Gráfico número 2.1:



La imagen representa un gráfico de resultados en porcentajes de acuerdo con el nivel de logro que obtuvieron los y las estudiantes en cuanto a la habilidad de comunicar, ubicada en el segundo ítem. El total de estudiantes es 30, siendo 6 de ellos los que lograron dicha habilidad, lo que equivale al color azul (20%). Los y las estudiantes que obtuvieron un nivel medianamente logrado fueron 8, lo que equivale a la porción amarilla (27%). Los y las estudiantes que se posicionaron en por lograr fueron 16, lo que equivale a la porción de color verde (53%).

El gráfico presentado anteriormente, corresponde a los resultados que tuvieron los y las estudiantes en el instrumento diagnóstico realizado al final de la implementación. Se puede dar cuenta que 6 estudiantes lograron comunicar de manera fluida la descripción del material. Los y las estudiantes que obtuvieron este indicador respondieron explicando con sus propias palabras el material escogido, sin necesitar que los docentes realizarán preguntas indagatorias para obtener una respuesta completa, utilizaban conectores en cada oración para argumentar y con un léxico amplio utilizado para comprender las características del material elegido.

Algunos ejemplos de esto son:

- D.B: (**Metal**) *“Es un material muy duro, las cucharas son este material y cuando se cae suena”*
- C.M: (**Tela**) *“Esto puede romperse con las tijeras, y también coser con una aguja” (gestualiza con sus manos los elementos que menciona).*

Por otro lado, existen 8 estudiantes que obtuvieron el indicador medianamente logrado en la habilidad de comunicar. Las respuestas de los y las estudiantes ubicados en este indicador están ligadas al léxico utilizado para describir los distintos materiales. Mucho uso de metáforas para describir el material, sin presentar características propias de este, la mayoría de las respuestas de estos estudiantes, se realizaban mediante oraciones breves acudiendo mayormente a la gestualidad. Ejemplos de esto:

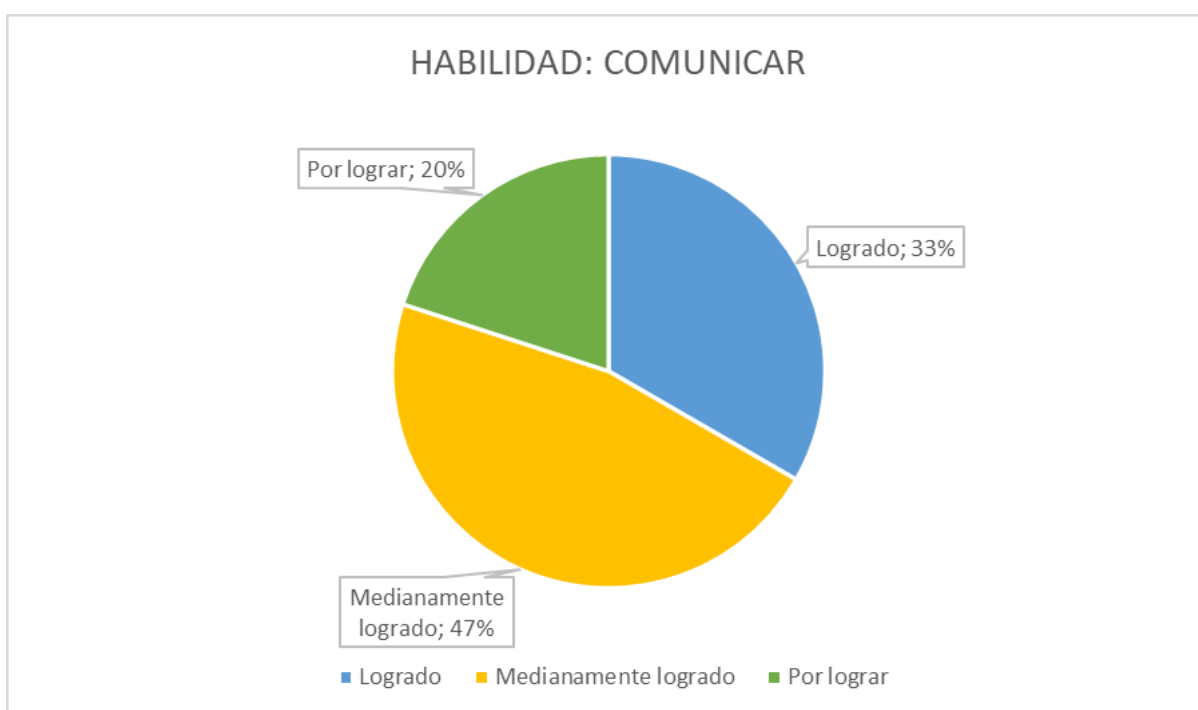
- V.G: (**Metal**) *“Como una olla así, y como una batería... también como las patas de esta mesa (la golpea). Es duro.”*
- M.Z: (**Tela**) *“Sirve para tapar el sol, para que no haga tanto calor. Como una ropa... es como muy suave (toca su polera).”*

Por último, hay 16 estudiantes que se posicionaron en el indicador de por lograr, lo que quiere decir que no lograron comunicar lo solicitado en el ítem número 2, el cual requería describir con sus propias palabras un material escogido. En este indicador, los y las estudiantes presentan dificultades en las respuestas que entregan, a pesar de las mediaciones de los docentes investigadores. A esta muestra de estudiantes, se les obstaculiza responder mediante oraciones que den cuenta de una descripción y comunicación eficaz de un material específico, utilizan palabras aisladas sin conectores que puedan enlazar sus ideas. En algunos casos, los y las estudiantes no responden porque dicen no saber.

2.3 Evaluación Diagnóstica Final

A continuación, se presentará los resultados de la evaluación diagnóstica final aplicada a los y las estudiantes de primero básico, referente a la habilidad comunicar:

Gráfico número 2.2:



La imagen representa un gráfico de resultados en porcentajes de acuerdo con el nivel de logro que obtuvieron los y las estudiantes en cuanto a la habilidad de “comunicar”. El total de estudiantes es 30, siendo 10 de ellos los que lograron la habilidad ya mencionada, lo que equivale al color azul (33%). Los y las estudiantes que obtuvieron un nivel medianamente logrado fueron 14, lo que equivale a la porción amarilla (47%). Los y las estudiantes que posicionados en el nivel por lograr fueron 6, lo que equivale a la porción de color verde (20%).

El gráfico presentado anteriormente, corresponde a los resultados que obtuvieron los y las estudiantes en el instrumento diagnóstico realizado al final de la implementación. Se puede dar cuenta de que 10 estudiantes lograron comunicar de manera fluida lo que sucedería en cada caso. Los y las estudiantes que obtuvieron este indicador respondieron las tres preguntas del ítem donde

debían escoger un material y predecir lo que pasaría en diferentes situaciones, sin necesitar que los docentes realicen preguntas indagatorias para obtener una respuesta esperada. Pues, esta muestra de estudiantes realiza argumentaciones con un léxico amplio utilizando conectores en cada oración, para describir el material escogido.

Al comunicar cada pregunta, la mayoría de los y las estudiantes esperan un momento para analizar y reflexionar organizando sus ideas para responder; luego, comunican lo que sucederá en cada caso, utilizando un lenguaje científico enriquecido el cual fue potenciado gracias a lo aprendido en las clases implementadas, utilizando palabras como “permeable” e “impermeable”, asimismo se refieren a la aplicación de fuerzas externas y los cambios que esta fuerza provoca en el material. Algunos estudiantes utilizan comunicación multimodal para exponer y comunicarse tanto verbal como corporalmente gesticulando sus explicaciones.

Por otro lado, existen 14 estudiantes que obtuvieron un nivel medianamente logrado en la habilidad de comunicar. Los y las estudiantes que obtuvieron este indicador respondieron las tres preguntas del segundo ítem, donde debían escoger un material y predecir lo que pasaría en diferentes situaciones (aplicar fuerza, aplicar agua, y qué se puede construir con el material seleccionado). Esta muestra de estudiantes respondió parcialmente las preguntas o alguna pregunta no era respondida.

En cuanto a los y las estudiantes que respondieron parcialmente las preguntas, ocurría que algunos de ellos, si bien utilizan un léxico amplio para comunicar sus ideas, no podían atribuir una razón mediante argumentos a lo sucedido en diferentes situaciones expuestas (aplicar fuerza, aplicar agua, y qué se puede construir con el material seleccionado).

Por otro lado, sucedía algo opuesto ya que un grupo de estudiantes atribuían una razón científica a cada una de las situaciones, pero necesitaban ayuda docente para argumentar con un discurso en cohesión que utilice conectores o léxico científico preciso.

Por último, hay 6 estudiantes que se posicionaron en el nivel por lograr, lo que quiere decir que no lograron comunicar lo esperado en el ítem número 2 de la evaluación, el cual solicitaba responder tres preguntas. En este indicador, los y las estudiantes presentan dificultades en las respuestas que entregan, a pesar de las mediaciones de los docentes investigadores. A esta muestra de estudiantes, se les obstaculiza responder mediante oraciones que den cuenta de una descripción y comunicación eficaz de un material específico, dado que utilizan palabras aisladas sin conectores que permitan enlazar sus ideas. En algunos casos, los y las estudiantes no responden porque dicen no saber.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN GENERAL DE RESULTADOS

En el siguiente apartado se analizarán los resultados obtenidos en las evaluaciones diagnósticas inicial y final aplicadas en la implementación de la propuesta didáctica, en la sesión uno y ocho respectivamente.

1. Habilidad: Experimentar:

En primer lugar, y considerando el apartado anterior, se puede evidenciar que en la habilidad de experimentar hubo cambios significativos, en torno al desarrollo de esta misma. Al finalizar la implementación del ciclo didáctico centrado en una metodología indagatoria, se aprecia que más de la mitad de los y las estudiantes evaluados en el instrumento diagnóstico final han desarrollado la habilidad de experimentar durante la implementación de clases (estudiantes que obtuvieron el indicador logrado y medianamente logrado). Los y las estudiantes ubicados en estos niveles se caracterizan por poseer una alta participación y expresión multimodal durante las clases implementadas, dando cuenta de que son capaces de realizar hipótesis y conclusiones propias para explicar algún fenómeno presentado.

Con ello, es posible atribuir este progreso al uso de estrategias utilizadas en el ciclo didáctico, las cuales tienen propósito de fomentar espacios donde los y las estudiantes puedan acercarse a las ciencias y sus fenómenos, mediante la experimentación (comprobación de situaciones y su análisis)

Este pensamiento fue cambiando durante todo el proceso, en un principio las actividades en donde se experimentaba con material concreto resultaban un tanto complejas para los y las estudiantes, pero su motivación y perseverancia se mantuvo a lo largo del ciclo didáctico, esta actitud ayudó a mejorar habilidades motrices y comprender la estructura que mantiene el método ECBI (focalización, exploración, reflexión y aplicación). Es por ello, que en el transcurso de las sesiones la habilidad de experimentar fue progresando, dado que interiorizaron el método a seguir y enriquecieron el trabajo con material concreto.

Así mismo, los docentes investigadores favorecieron las discusiones con preguntas orientadas a la activación de conocimientos previos, compartiendo aquellas ideas que mantengan relación con el tema, para luego abordar una experiencia científica en donde los y las estudiantes son sujetos que van construyendo su conocimiento desde el proceso de la experimentación y la discusión científica.

Sin embargo, existe una porción de estudiantes que no desarrollaron completamente la habilidad de experimentar. Este grupo de estudiantes necesita reforzar el proceso de experimentación y todos los pasos que este conlleva. Dado que, a pesar de aplicar otras habilidades cómo observar, plantear hipótesis, identificar, clasificar, etc; no lograron entregar predicciones o plantear conclusiones de lo evidenciado; por lo tanto, la respuesta formulada de estos estudiantes no mantenía relación con lo esperado. Esta situación se atribuye a diversos factores, primeramente, a las oportunidades que ofrece el contexto social al estudiante, asimismo, la metodología y recursos didácticos utilizados quizá no eran los más adecuados para estos estudiantes. Finalmente se deben considerar las características personales de los niños y niñas, tales como: aptitudes, conocimientos previos, historia escolar, necesidades educativas especiales, actitudes, hábitos de trabajo y motivación por el estudio.

2. Habilidad: Comunicar:

En segundo lugar, se puede evidenciar que la habilidad de comunicar obtuvo cambios, pero no tan notorios como en la habilidad de experimentar. Esto da cuenta que menos de la mitad de los y las estudiantes evaluados en el instrumento diagnóstico final han logrado comunicar lo solicitado sin dificultades de fluidez. Al final de la implementación, solo 10 estudiantes no requerían la ayuda de los docentes investigadores para compartir una respuesta completa, ya que estos estudiantes utilizaban un léxico amplio y científico, acompañado de conectores en cada oración.

Los y las estudiantes ubicados en el indicador logrado se caracterizan por poseer una alta participación oral durante las clases implementadas, dando cuenta de las competencias para realizar hipótesis y conclusiones propias, con la finalidad de explicar algún concepto o fenómeno, y a su vez expresar sus ideas sin complicaciones, para luego compartirlo con el curso.

Es posible atribuir este logro a las estrategias didácticas utilizadas, las cuales fomentaron espacios de discusión científica donde los y las estudiantes pudieron argumentar sus propias ideas, creencias y experiencias. Durante las implementaciones de clase, se aprecia un enfoque investigativo centrado en los y las estudiantes, permitiendo el protagonismo en la formación de su propio aprendizaje, en donde los docentes median, acompañan y evalúan desde un plano secundario. Lo que permite significativamente que los y las estudiantes sean quienes comuniquen y discutan sus ideas mientras los docentes monitorean y guían esta discusión, potenciando aquellas fortalezas y atendiendo debilidades comunicativas.

Por otro lado, existen estudiantes que necesitan en ciertas ocasiones específicas, apoyo de los docentes o de sus propios compañeros, para poder comunicar sus ideas, ya sea a través de preguntas indagatorias o por medio de ofrecer y especificar alguna palabra que ellos intentan integrar a su expresión, pero que han olvidado. Un ejemplo de esto último es cuando:

- El estudiante está explicando porqué el papel se hunde:

Estudiante: *“Y cuando el agua y el papel, (toca el papel) ... ¿se... moja? no no, hace como esto... (con las manos hace un gesto que hace alusión a la acción de traspasar el papel)”*

Docente: *“¿Traspasa?”*

Estudiante: *“¡Sí, eso! cuando el agua traspasa al papel, hace que se hunda”*

Por último, existen 6 estudiantes que no lograron desarrollar la habilidad de comunicar. Este grupo de estudiantes se caracterizaron por la limitada o nula participación oral en clases, ya que en algunos casos tendían a no hablar frente de sus pares, por vergüenza u otra razón. En otros casos, ciertos estudiantes no sabían cómo responder o compartir sus ideas en discursos, ya que se limitaban a responder con monosílabos o palabras aisladas. A vista y consideración de esta situación, los docentes investigadores emplearon herramientas para la expresión de estos estudiantes, aplicando otras formas de expresión, tales como: el dibujo, producción escrita, gestos, sonidos, etc. Sin embargo, a pesar de expresarse utilizando otros canales de comunicación no lograban responder lo que se esperaba.

3. Razones pedagógicas de los resultados:

Este apartado permite comprender los fundamentos pedagógico-didácticos que incidieron en los resultados obtenidos, tanto aquellos logrados como por lograr. Con la finalidad de obtener una mirada pedagógica sobre la obtención de los resultados, concretando aquellos factores que se atribuye cada desempeño.

3.1 Razones atribuibles a los logros:

En torno a las actividades mejor logradas, se logra precisar que se obtuvo un mayor logro al abordar procedimientos pertenecientes a la experimentación, esto se atribuye al manejo y trabajo constante de habilidades científicas y actividades motivantes mediante la utilización de diversos recursos didácticos (concretos, pictóricos, digitales, etc.) Estas habilidades facilitan, principalmente, el pensamiento científico generando en los y las estudiantes competencias y habilidades científicas, así como también una actitud científica, las cuales se desarrollaron al intervenir en el nivel mediante estrategias innovadoras e indagatorias.

3.1.1 Experimentación en clases:

La experimentación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias es el mayor impulsor de competencias científicas para conocer los tópicos y fenómenos nuevos que son presentados en cada sesión, pues permite abordar el conocimiento desde la práctica en vez de solamente teoría. Según Mora y Guido (2002), la experimentación en clases tiene la finalidad de que los y las estudiantes sean capaces de comprender los fenómenos naturales del entorno que afectan su vida cotidiana. Permitiendo que en el proceso desarrollen una actitud científica, donde se promuevan habilidades que favorezcan el desarrollo del pensamiento científico, facilitando así la comprensión de conceptos científicos, colocando en práctica la capacidad de pensar para resolver problemas.

Rescatando lo anterior, se puede atribuir el desarrollo de competencias y habilidades científicas, a la promoción y utilización de la experimentación en clases, siempre y cuando se entregue un motivo claro a los y las estudiantes. La experimentación existe por y para la comprensión de las ciencias y fenómenos cotidianos que podemos apreciar en nuestro día a día. Es por esto, que aquellos resultados mejor logrados son consecuencia de los espacios educativos que disponen experiencias experimentales.

3.1.2 Preguntas de calidad

Durante las intervenciones del ciclo didáctico, se realizaron preguntas de calidad para fomentar el pensamiento científico, en donde los y las estudiantes entregaban reflexiones sobre procesos de experimentación, comunicando mediante diversas expresiones, pero constantemente siendo mediados a través de interrogantes precisas planteadas por el docente. Estas interrogantes tienen por finalidad obtener información relevante de los procesos científicos realizados en las actividades, y la utilización de habilidades científicas.

Así mismo, al momento de realizar las evaluaciones diagnósticas inicial y final, se realizaron diversas preguntas con la intención de obtener un análisis más profundo del concepto o fenómeno abordado, por parte de los y las estudiantes.

3.2 Razones atribuibles a los obstáculos:

De acuerdo a lo analizado anteriormente, se puede concluir que los y las estudiantes obtuvieron algunas dificultades en las evaluaciones diagnósticas. Específicamente, se visualizaron obstáculos con el ítem que aborda la habilidad comunicares, pero no solamente en las evaluaciones, también en las actividades del ciclo didáctico; decir que, existe una dificultad con habilidades que implican las competencias comunicativas. En el nivel de primero básico los y las estudiantes mantienen un primer acercamiento con las ciencias experimentales, e inician paralelamente al proceso de enseñanza de la lectura, escritura, y comunicación oral. Por lo tanto, es evidente los obstáculos existentes en este aspecto, teniendo en consideración que los y las estudiantes en estudio han realizado niveles de transición de manera remota.

3.2.1 Pandemia:

En el periodo del 2020 - 2021 ocurrió una crisis de salud global, derivada de la aparición del virus COVID-19. Producto de esto, niños y niñas de todas las edades se vieron obligados a adquirir su proceso enseñanza-aprendizaje desde sus hogares a través de herramientas digitales, imitando así todo tipo de interacción que sucede en el aula de clases.

Los y las estudiantes del primero básico B de la Escuela Básica Provincia de Chiloé, no asistieron de forma regular a clases (2020 -2021), realizando

niveles de transición (NT1 -NT2) de forma remota. Lo que principalmente, afectó en:

- **Habilidades motrices:** Durante la pandemia, las habilidades motrices no se fueron desarrolladas a cabalidad, debido a factores como la ausencia de autonomía y la presencia de los padres a la hora de realizar trabajos prácticos. Algunos ámbitos afectados debido a la falta de habilidades motrices, por ejemplo: tomar un lápiz, grafomotricidad, escribir y dibujar, aplicación de fuerza con las manos (fuerza por agarre), coordinación corporal, coordinación ojo mano, entre otros.
- **Comunicación y convivencia entre pares:** Debido a la educación a distancia, los y las estudiantes no compartieron físicamente con sus pares en las clases, lo que afectó significativamente en el buen trato y la convivencia con niños y niñas de su edad. Aquello dificultó en ciertas ocasiones las interacciones dentro del aula durante la aplicación del ciclo didáctico, en donde los y las estudiantes presentaban dificultades para escuchar las opiniones y/o ideas de sus compañeros. Así como también, ciertos estudiantes tenían problemas con el trabajo colaborativo durante los experimentos.

Ambos factores, afectaron en los resultados de forma implícita, dado que estas competencias que no han sido desarrolladas pos-pandemia perjudican la adquisición de nuevas habilidades. Lo que, en definitiva, afecta en su desempeño al rendir evaluaciones o actividades obteniendo resultados por debajo del promedio.

3.2.2 Escaso desarrollo de la oralidad en clases:

Por último, se atribuye al escaso fomento y desarrollo de la oralidad transversalmente en la mayoría de las clases realizadas, antes de aplicar el ciclo didáctico implementado de esta investigación acción. Las oportunidades de aprendizaje que tienen los y las estudiantes de primero básico en el establecimiento Provincia de Chiloé, no presentan espacios para abordar competencias comunicativas, específicamente las orales (limitadamente se promueve el diálogo, las explicaciones o argumentos que sustenten sus ideas), y como consecuencia, no existe un desarrollo permanente en el tiempo de la habilidad “comunicar”. En consecuencia, se dificulta desarrollar la comunicación como habilidad.

Este factor comunicativo, afectó considerablemente en los resultados, dado que esta competencia no ha sido desarrollada a cabalidad, perjudicando la comunicación de explicaciones, reflexiones y puntos de vista con sus pares. Lo que, en definitiva, afecta en su desempeño al rendir evaluaciones o actividades obteniendo resultados por debajo del promedio.

Sin embargo, el aprendizaje de verbos y conectores que faciliten la expresión de ideas y explicaciones de un fenómeno es un factor determinante y transversal. Para Neus Sanmartí (1996), la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, es un proceso de comunicación entre el alumnado y el profesorado, donde los y las estudiantes comunican sus conocimientos y/o ideas, y el docente se encarga de guiar o mediar esa discusión para ofrecer explicaciones que sean coherentes con la ciencia actual. Donde se entiende que el lenguaje científico es un lenguaje diferente al que se utiliza en nuestro día a día, por lo que se debe fomentar el aprendizaje de este lenguaje científico en las clases de ciencias para que cada estudiante pueda construir su propio modelo explicativo, utilizando una adecuada alfabetización científica.

CONCLUSIONES

De acuerdo, con esta investigación que focaliza el desarrollo de habilidades científicas: Experimentar y Comunicar, para favorecer el pensamiento científico en niños y niñas de primero básico, mediante una metodología indagatoria centrada en el estudiante, con actividades basadas en el trabajo con material concreto; así también, los objetivos planteados y la pregunta de investigación: ¿Cómo las habilidades científicas de comunicar y experimentar favorecen el pensamiento científico en estudiantes de primero básico de la Escuela Provincia de Chiloé de la comuna de Santiago?. Se logra concluir y establecer que, el diseño de la propuesta didáctica y su implementación realizada desde la metodología indagatoria contribuye positivamente al desarrollo de habilidades que muchas veces son olvidadas en la sala de clases tradicionales, siendo en este caso habilidades ligadas a la experimentación y comunicación, las cuales son vitales para un desarrollo competente del pensamiento científico.

El desarrollo de estas habilidades desde la metodología indagatoria tiene como objetivo ser una mediación y un proceso por el cual pasarán los y las estudiantes para facilitar la producción y aprendizaje de nuevos conocimientos, desarrollando de esta manera, el pensamiento científico. Tal como mencionan Uzcátegui y Betancourt (2013) la indagación es parte de la naturaleza humana, ya que es inherente a la curiosidad, de querer interpretar el mundo que le rodea, esto hace que se realicen constantemente preguntas y busquen sus respuestas para poder darle un significado. Es por esta razón que la metodología indagatoria se ha fomentado a través de las intervenciones diseñadas en las clases de Ciencias Naturales de primero básico, para desarrollar desde la curiosidad innata de los y las estudiantes, habilidades de experimentación, expresión oral y escrita.

La utilización de la curiosidad cotidiana que poseen los y las estudiantes para acercarlos a una alfabetización científica y al pensamiento científico, es posible visualizarlo como un proceso de transición desde el pensamiento cotidiano a un pensamiento científico, que se va desarrollando en cada sesión

de la propuesta didáctica aplicada en esta investigación. Según Furman (2018), existe una diferencia abismal entre el pensamiento cotidiano y el pensamiento científico, siendo el último el que permite poseer un entendimiento y manejo de las ciencias, y el cual es vital desarrollar en clases de Ciencias Naturales. El pensamiento cotidiano está saturado de consideraciones subjetivas predeterminadas a las creencias y emociones del individuo. Mientras tanto, el pensamiento científico y sus explicaciones necesitan estar sujetas a teorías, libres de contradicciones y detalladas.

Para la realización de esta investigación acción educativa se plantearon tres objetivos específicos, con el fin de proponer una solución al problema identificado en el contexto del aula de clases de primero básico, de la Escuela Básica Provincia de Chiloé. En relación con el primer objetivo específico, el cual señala: “Diagnosticar el nivel de desarrollo de las habilidades científicas comunicar y experimentar de los y las estudiantes de primero básico del establecimiento Provincia de Chiloé”, se logró identificar el nivel de desarrollo de las habilidades científicas que poseen los y las estudiantes antes de la intervención, el cual era inferior y muy limitado de lo que se esperaba, este resultado se atribuyó al condicionado desarrollo del enfoque y metodología indagatoria de las clases realizadas por la docente a cargo de la asignatura, lo que en resumidas cuentas afecta significativamente al desarrollo de habilidades científicas.

En relación con el segundo objetivo específico, se planteó: “Diseñar una propuesta pedagógica basada en el desarrollo de las habilidades científicas de comunicar y experimentar para los y las estudiantes del establecimiento Provincia de Chiloé”. Para ello, se planificó un ciclo didáctico de siete sesiones de 45 minutos, las cuales fueron diseñadas para promover el desarrollo de las habilidades de experimentación y comunicación mediante un método indagatorio, con un enfoque centrado en el estudiante y en su participación protagónica de su propio aprendizaje. Junto con ello se logró realizar una implementación de clases donde los y las estudiantes participaran activamente en las actividades experimentales y en las discusiones guiadas por los docentes

investigadores, permitiendo el trabajo de la oralidad, la comunicación y registro de ideas.

En relación con el tercer y último objetivo específico, se propuso: “Evaluar el nivel de desarrollo de las habilidades científicas comunicar y experimentar, y proponer recomendaciones didácticas para el establecimiento Provincia de Chiloé”. Se logró identificar qué nivel de desarrollo de pensamiento científico que poseen los y las estudiantes al finalizar la intervención, fue progresando a medida que las clases eran implementadas, pudiendo dar cuenta con la evaluación diagnóstica final aplicada a los y las estudiantes, adquirieron herramientas y competencias para procesos experimentales y comunicativos los cuales son necesarias para el desarrollo del pensamiento científico. Este avance y desarrollo de las habilidades antes mencionadas, se atribuye al ciclo didáctico propuesto y al accionar de los docentes investigadores en el aula.

A partir de la implementación de la propuesta didáctica, se entiende que los docentes deben explicar de manera razonable un fenómeno o tópico. Esta experiencia ratifica que el docente es un facilitador del aprendizaje, lo que implica fomentar cambios profundos en su praxis docente, para lograr las metas propuestas. En particular, esta investigación se enfocó en evidenciar y explicar conceptos y fenómenos que involucran los materiales y sus propiedades, mediante la utilización de material concreto para una mejor experiencia.

Es posible indicar en base a los resultados de la implementación y los instrumentos diagnósticos elaborados para evaluar el desempeño y el desarrollo de habilidades de los y las estudiantes, que existe una prioridad entre desarrollo de habilidades para el pensamiento científico presentes en esta investigación acción. La habilidad que debe estar presente durante la enseñanza de las Ciencias Naturales, y la que se debe de promover como primer acercamiento a los y las estudiantes de edades tempranas, es la experimentación. La razón es debido a que se promueve una construcción activa del aprendizaje, permitiendo a los y las estudiantes tener un contacto directo con los fenómenos y/o tópicos, tal cómo menciona Ausubel (1983) al descubrir y relacionar conceptos, desde la búsqueda del conocimiento, permitirá que se asimile esa información para que

sea incorporada a los aprendizajes y/o conceptos previos que posea cada estudiante. A diferencia de una clase tradicional en donde aquellos conceptos y fenómenos científicos son explicados por el docente para que luego el estudiante pueda reproducir el aprendizaje; Margie & Jessup (1998) mencionan que el aprendizaje memorístico prioriza conocimientos aislados, carentes de significado y trascendencia, susceptibles de ser olvidados fácilmente. La escuela aborda enfoques tradicionales, que consisten en el simple almacenamiento de información suturando la memoria. Este aprendizaje afecta significativamente en la adquisición y desarrollo de nuevas habilidades científicas.

Dentro del análisis, se puede dilucidar que entregar espacios para la experimentación en cursos de primero básico, incrementa actitudes, experiencias positivas y motivadoras hacia las ciencias; además, es de suma importancia entregar estos espacios para experimentar debido a que favorecen y permiten ser el cable conector entre la realidad cotidiana de los niños y niñas y los hechos científicos que tienen una explicación universal.

Por otro lado, la comunicación se debe desarrollar una vez que se les presente la experimentación. Ya que la comunicación necesita de algún estímulo como experiencia, la cual es entregada por la experimentación. Un punto importante en el desarrollo de la habilidad de comunicar en estudiantes tan pequeños y el paradigma multimodal de esta misma, es que se deberá fomentar por un largo periodo de tiempo, y deberá estar presente de manera transversal en todas las clases.

De este modo, es posible concluir que las oportunidades de aprendizaje son necesarias para abordar estas habilidades científicas, las cuales no se pueden abordar sólo en una unidad didáctica o en un nivel de escolaridad, puesto que según Marzábal (2011) son procesos cognitivos complejos que se alcanzan progresivamente. Asimismo, la calidad del diseño del plan de intervención es crucial para el desarrollo de estas habilidades las cuales se deben generar en contextos problemáticos que tengan sentido para los y las estudiantes, no tan solo para la asignatura de Ciencias Naturales, sino que de manera transversal interdisciplinariamente.

Para finalizar, se debe reconocer la inclinación positiva existente hacia a las Ciencias Naturales por parte de los docentes investigadores, dado que mantienen una motivación y estrategias competentes para dicha asignatura, propiciando la indagación científica como un enfoque pedagógico efectivo para el desarrollo de competencias y la motivación por el aprendizaje de niñas y niños, como aspecto fundamental de incidencia.

RECOMENDACIONES PEDAGÓGICAS

A partir del análisis de los distintos resultados realizados en la evaluación diagnóstica inicial, intervenciones y la evaluación diagnóstica final, se desprenden diversas ideas que se podrían haber abordado de una mejor manera. Debido a esto, que a continuación se expondrán las distintas recomendaciones y proyecciones pedagógicas que han seguido a partir del desarrollo de la investigación-acción planteada.

1. Espacios educativos que favorezcan la experimentación

Principalmente, se recomienda el ofrecimiento de oportunidades de aprendizaje organizado mediante espacios educativos que favorezcan la experimentación, ya que en esta investigación ha sido comprobado que desarrollar esta habilidad es fundamental para generar aprendizajes significativos, ampliar su pensamiento científico, creatividad y curiosidad, favorecer competencias transversales y desarrollar valores como perseverancia, compañerismo y trabajo colaborativo. Estos espacios, no solamente deben ser escolarizados, también pueden ser hogares e incluso el contexto al aire libre donde se desarrolla el niño o niña. Las experiencias experimentales se pueden aplicar con elementos cotidianos, no hace falta un laboratorio científico, lo importante es disponer estos espacios para entregar oportunidades de aprendizaje significativas a los y las estudiantes.

2. Argumentación científica

Es muy importante, considerar la argumentación como una práctica científica que se debe emplear en el ámbito escolar no sólo para alcanzar conocimientos además permite el desarrollo de habilidades investigativas, de comunicación y del pensamiento, útiles para la creatividad, el debate, la reflexión,

la crítica y buscar sobre bases científicas. Es por ello, que se recomienda permitir a los y las estudiantes expresarse en clases, fomentando discusiones en grupo en torno a un concepto nuevo; en base a los planteamientos y comentarios que los y las estudiantes entregan, los docentes deben otorgar orientaciones “lingüístico-científicas” que favorezcan y naturalicen la argumentación científica.

3. Diseño de preguntas de calidad

Las preguntas nos ayudan a mejorar la comunicación dentro de una organización o equipo. Además, crean un ambiente de reflexión y estimulan la búsqueda de respuestas, en lugar de ofrecer soluciones precipitadas. Sin duda, las preguntas son esenciales para desarrollar o potenciar la creatividad y la innovación, más aún cuando las preguntas planteadas mantienen un acercamiento a un concepto o fenómeno específico, mediante interrogantes como: *¿Qué conozco yo de este fenómeno?*; *¿Dónde lo he visto?*; *¿Cómo creo yo que funciona o opera?*, este tipo de preguntas es vital para activar conocimientos previos y favorecer al estudiante a la adquisición de nuevos aprendizajes,

En esta investigación, se realizaron preguntas de calidad, las cuales entregaron los resultados esperados, para promover en los y las estudiantes el desarrollo de las habilidades científicas (experimentar y comunicar). Sin embargo, estas preguntas fueron realizadas improvisadamente en las clases; es decir, que no estuvieron previamente planificadas, por tanto, la recomendación pedagógica es detallar con antelación en las planificaciones una cantidad consistente de preguntas generales y específicas del contenido a abordar, con la finalidad de contrarrestar y evidenciar si las preguntas planificadas han obtenido los resultados esperados.

4. Habilidad científica de comunicar, bajo el paradigma multimodal del entendimiento de la ciencia

En la investigación-acción presentada se consideró la comunicación multimodal en el marco teórico, validando diversas expresiones cómo parte de la explicación propia de cada niño o niña. Dado que, es muy importante entregar cabida a aquellas expresiones como: los dibujos, los gestos, los sonidos, la corporalidad, y no solamente expresiones orales o escritas; ya que dichas expresiones comunicativas también entregan información de las explicaciones y análisis que los y las estudiantes realizaban con respecto a las ciencias, siendo parte también de la habilidad de comunicar, favoreciendo el pensamiento científico.

Es por eso, que una recomendación pedagógica importante en una línea investigativa es atender y validar de manera transversal diversos canales comunicativos, porque cuando un niño escribe, lee, habla, dibuja, gestualiza y emite sonidos, intenta entregar un mensaje, el cual es expresado con las herramientas que tienen a su alcance, sobre todo comprendiendo el nivel de los niños y niñas de primero básico y el impacto de la pandemia en sus competencias comunicativas.

REFERENCIAS

- Amestoy de Sánchez. Margarita 1993. El Desarrollo de habilidades de pensamiento y su aplicación a la enseñanza En: Innovación en la educación universitaria en América Latina. OEA. Proyecto Multirregional de Educación Media y Superior PROMESUP. Programa Regional de Desarrollo Educativo PREDE. P. 139-249.
- Anderson, L. y Krathwohl, D. (2001). Una taxonomía para el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación: una revisión de la taxonomía de objetivos educativos de Bloom. Nueva York.
- Ausubel, David Paul, Joseph Donald. Novak, and Helen. Hanesian. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. 2a. ed. México: Trillas, 1983. Print.
- Avolio de Cols, Susana; Iacolutti, María Dolores. (2006) Enseñar y evaluar en formación por competencias laborales: Orientaciones conceptuales y metodológicas. Capítulo 8. Primera Edición, Buenos Aires, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bachelard, Gastón. (1976). La formación del espíritu científico. 23 a. México: Siglo Veintiuno, editores, S.A.
- Bloom, B. (1956). Taxonomía de objetivos educativos: La clasificación de los objetivos educativos: Manual I, dominio cognitivo. New York; Toronto: Longmans, Green.
- Casassus Gutiérrez, J. (2017). Aprendizajes, emociones y clima de aula. *Paulo Freire. Revista De Pedagogía Crítica*, (6), 81-95.
- Chaverri, Pablo. (2021). Alta y baja demanda cognitiva en el sistema educativo. Artículo Académico. Semanario Universidad de Costa Rica. <https://semanariouniversidad.com/opinion/alta-y-baja-demanda-cognitiva-en-el-sistema-educativo/>

- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., y Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos*, 36(2), 279–293.
- Devés, R., y Reyes, P. (2007). Principios y estrategias del Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI). *Pensamiento Educativo*, 41(2), 115–131.
- Driscoll, M. (2005). *Psychology of learning for instruction* (3rd Ed.). EE.UU.: Pearson Education. Inc.
- Educación en Ciencia Basada en la Indagación. (2015). Método indagatorio. ECBI Chile. <http://www.ecbichile.cl/home/metodo-indagatorio/>
- Furman, M. et. al (2018). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Siglo XXI Editores. Argentina.
- Furman, M. y Podestá, M. (2011). *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor
- Lemke, J.L. (1998a). Multiplicando significado. Semiótica visual y verbal en el texto científico, en Martin, J.R y Veel, R. (eds.). *Reading Science*, págs. 87-114. Londres: Routledge.
- Margie N. Jessup C., Ph. D. (1998). *Resolución de problemas y enseñanza de las Ciencias Naturales*. Universidad Pedagógica Nacional
- Marzábal, A.(2011). Algunas orientaciones para enseñar ciencias naturales en el marco del nuevo enfoque curricular. *Horizontes Educativos*, vol. 16, núm. 2, julio- diciembre, 2011, pp. 57-71 Universidad del Bío-Bío Chillán, Chile.

- McComas, W. (Ed.). (2014). *The Language of Science Education. An Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Ministerio de Educación (2018). Bases Curriculares Primero a Sexto básico. Santiago, Chile: Ministerio de Educación https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf
- Molina-Ruiz, N., & González-García, P. (2021). Ciencias naturales y aprendizaje socioemocional: una experiencia desde la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. *Revista Saberes Educativos*, (6), 25–58. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60683>
- Mora, A., y Guido, F. (2002). La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: problemas y perspectivas. *Revista del pensamiento actual*
- Márquez, Conxita; Izquierdo, Mercè y Espinet, Mariona (2003) Comunicación multimodal en la clase de ciencias: el ciclo del agua. Departament de Didàctica de les Ciències i de les Matemàtiques. Facultat de Ciències de l'Educació. Universitat Autònoma de Barcelona. Campus UAB. España.
- Mayerhofer, Natasha (2013) la influencia de la comunicación multimodal en la construcción inicial del modelo ser vivo. Dpt. Didáctica de la Matemàtiques i les Ciències Experimentals Universitat Autònoma de Barcelona. España.
- Sanmartí, N. (1996). Para aprender ciencias hace falta aprender a hablar sobre las experiencias y sobre las ideas. *Textos de didáctica de la lengua y la literatura*, 8, 26-39.
- Ñacata, Alex (2010). El aprendizaje memorístico y su influencia en el rendimiento académico. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/486/1/EB-70.pdf>
- Piaget, J. (1968 b): Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente. Editorial. Revolucionaria. La Habana.

- Pozo, J.I. (1997) Capítulo 8: Enfoques para la enseñanza de la ciencia. Teorías cognitivas del aprendizaje, pp. 265-308.
- Sanmartí, N. (1997). Enseñar y aprender ciencias: Algunas reflexiones, En: N. Sanmartí y R. M. Pujol (Eds) (2000) Guía praxis de ciencias de la naturaleza, Barcelona: Praxis.
- Uzcátegui, Y., & Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de investigación*, 37(78), 109-127.
- Vigotsky, L. S. (1979) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Editorial Crítica. Grupo editorial Grijalbo. Barcelona.
- Vilches, S. (2015). ¿De qué tratan las Habilidades de Pensamiento Científico?: DEMRE. Obtenido de: <https://demre.cl/noticias/2015-08-13-pensamiento-cientifico-sara-vilches>
- Watkins, Chris. (2003). Learning: A Sense-Maker's Guide. London: Association of Teachers and Lecturers.

ANEXOS

I. Entrevista a docente:

Esta breve entrevista realizada a la docente (general básica) encargada de la asignatura de Ciencias Naturales del primero básico, de la escuela Provincia de Chiloé.

Docente en Investigador: Profesora le puedo hacer unas preguntitas.

Docente Ciencias Naturales: Sí obvio, igual hay poco tiempo... no quieres juntarte después.

Docente en Investigador: No profe, tranqui, si igual es breve.

Docente Ciencias Naturales: Dale

Docente en Investigador: Profe eh ¿Qué opina usted de la experimentación en Ciencias Naturales?

Docente Ciencias Naturales: La experimentación.... mmh es muy buena para que los niños aprendan y descubran las cosas, cómo... observar la naturaleza y sacar ideas.

Docente en Investigador: Ya genial, ¿Qué sabe de la indagación?

Docente Ciencias Naturales: Es cómo... que los niños exploran o descubren, pero con más tiempo... cómo con un foco.

Docente en Investigador: y... ¿cree que es lo mismo indagación que experimentación?

Docente Ciencias Naturales: No po', es cómo te decía cuando experimentan es que ellos observan y buscan ideas, pero algo corto, en cambio cuando indagan es cómo con un propósito, se investiga con un propósito, eso.

Docente en Investigador: Profe, y en base a esto ¿por qué no sacamos a los niños al patio para que experimenten? porque igual el contenido de ahora (seres vivos), es importante que ellos experimenten con el entorno.

Docente Ciencias Naturales: No, son muy desordenados, prefiero que pinten no más.

Docente Investigador: Pero podría intentarlo, sí no funciona lo descartamos.

Docente Ciencias Naturales: No, la verdad tienen más cursos para que experimenten, aún son chicos... te imaginas sacarlos al patio y que griten, corran, eso no los hará aprender, y más encima distraerá a los demás cursos.

Docente Investigador: Mmmm ya profe entiendo, eso era. Muchas gracias.

Docente Ciencias Naturales: Ya po´cualquier cosita que necesites me avisas.

II. Bitácora de clases:

Miércoles 09 de junio:

En clases de Ciencias Naturales, se presentó la nueva unidad de “Los Seres Vivos” y la docente del nivel estaba explicando la diferencia entre seres vivos y los no vivos, durante la explicación de los seres no vivos J.P levantó la mano y preguntó:

“¿La Tierra es un ser vivo?”

“La Tierra es un ser no vivo, porque no responde a estímulos” responde la docente.

“Pero la Tierra está viva, porque tiene animales y humanos” Responde J.P

“No está viva porque no siente” vuelve a responder la docente.

“¡Profe la Tierra está viva por la madre naturaleza!” Explica A.N

“Buen punto de vista, pero la madre naturaleza es un concepto que nosotros le dimos a la naturaleza, como un espíritu creado para representar la naturaleza” Le respondo luego.

“La Tierra no está viva porque no responde a estímulos” Dice la docente.

En ese momento voy a buscar el globo terráqueo y les explico:

“Si yo me hiciera gigante y golpeará la Tierra... ¿La Tierra sentirá eso? ¿le dolerá? ¿Se correrá para que no yo le pegue?”

Los niños responden, pero J.P dice:

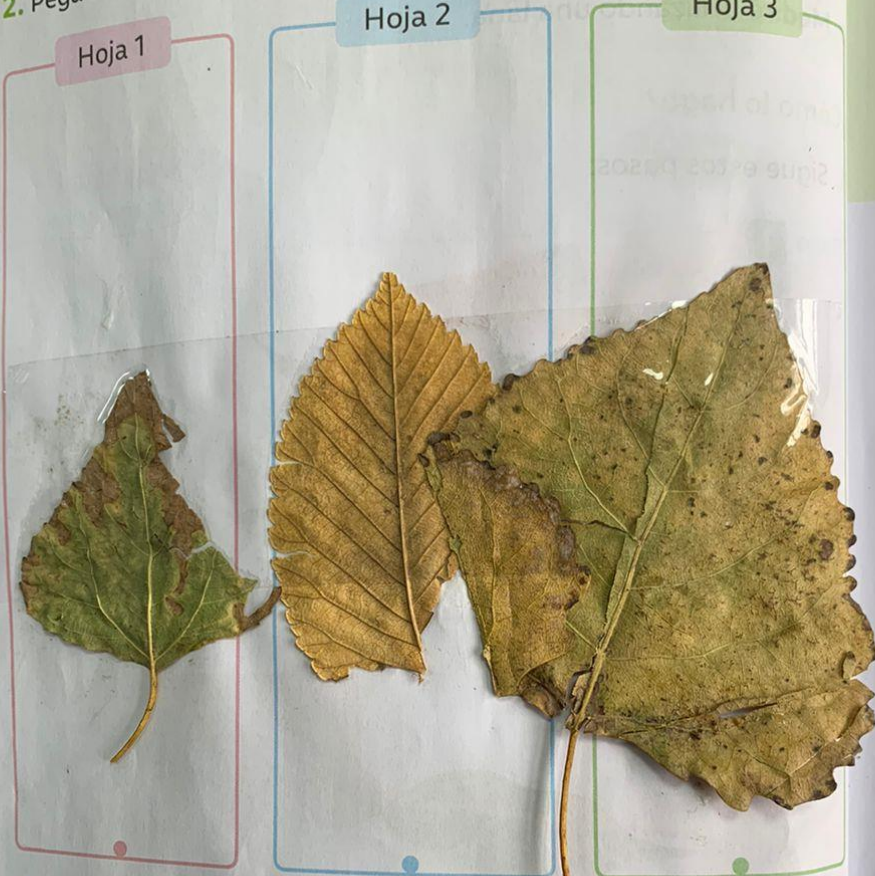
“Si reacciona, se romperá la Tierra y las montañas”

“Claro, pero eso se rompe porque yo he aplicado fuerza, pero en realidad la tierra no lo sintió como un estímulo, no le dolió ni se alejó para protegerse, por tanto, la Tierra no es un ser vivo, pero sí hay elementos que están dentro de ella que sí son vivos... como, por ejemplo: los árboles, las plantas, nosotros mismos, los animales...”

III. Actividades (texto del estudiante):

2. Pega los trozos de lana. Empieza en los puntos.

Hoja 1 Hoja 2 Hoja 3



3. ¿Cuál es la hoja más larga?

LAN 2

4. ¿Cuál la más pequeña?

LAN 1

26

Lección 3

Actividad

► Observar los estímulos

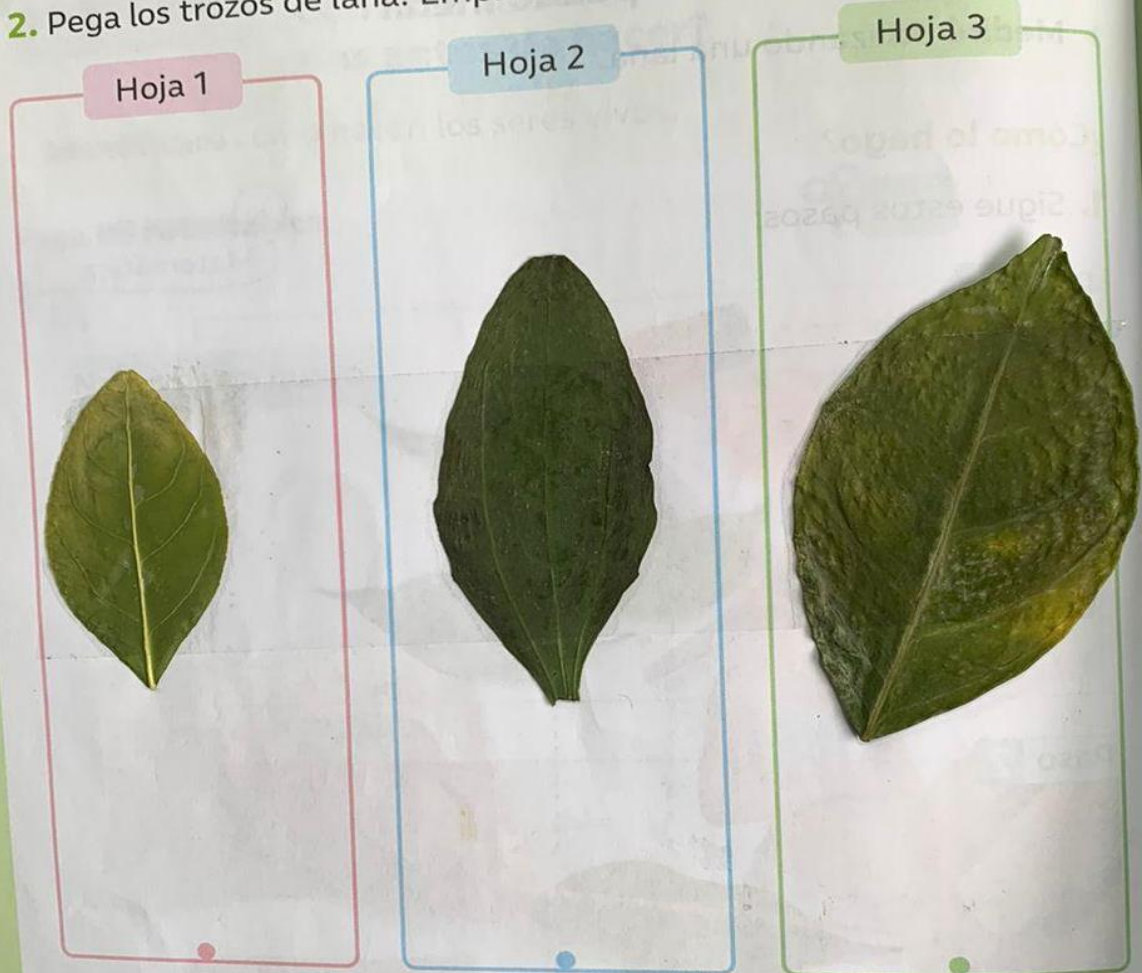
Observa un

Si la tocas

Observa un

Si te acercas

2. Pega los trozos de lana. Empieza en los puntos.



3. ¿Cuál es la hoja más larga?

LA N° 3

4. ¿Cuál la más pequeña?

LA N° 1



Recortables

Actividad

► Resumen

Completa

Cuida

Página 22



cuando



cuando



cuando



cuando



Actividad 15 ¿Qué aprendí?

► Resumiré lo aprendido en la **Lección 2**.

Completa con **recortables**.



Cuido mi cuerpo

cuando

me alimento
bien



cuando

hago
ejercicios



cuando

estoy limpio



cuando

lavo los alimentos
antes de comer



Actividad 2

¿Cómo se desarrollan las crías antes de nacer?

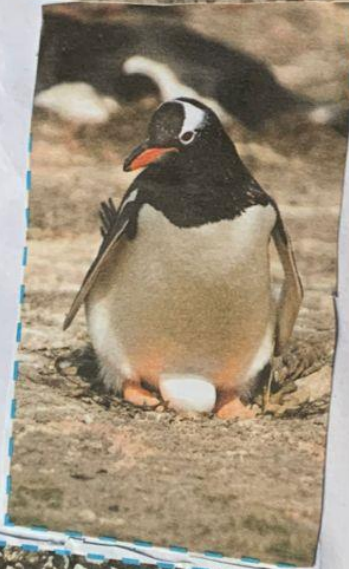
Identificaré cómo nacen los seres vivos.

Pega los recortables.



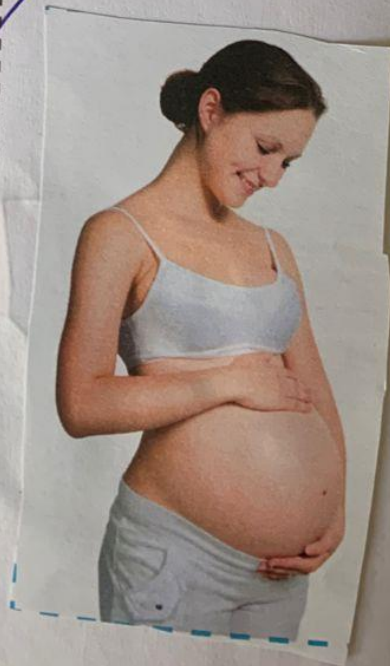
103

Nacen de un huevo



Nacen del vientre de su madre

Nacen por vía viva



Handwritten signature or mark.

Unidad 2

Los seres vivos de mi entorno

Actividad 1 ¿Cómo sé qué es lo vivo y lo no vivo?

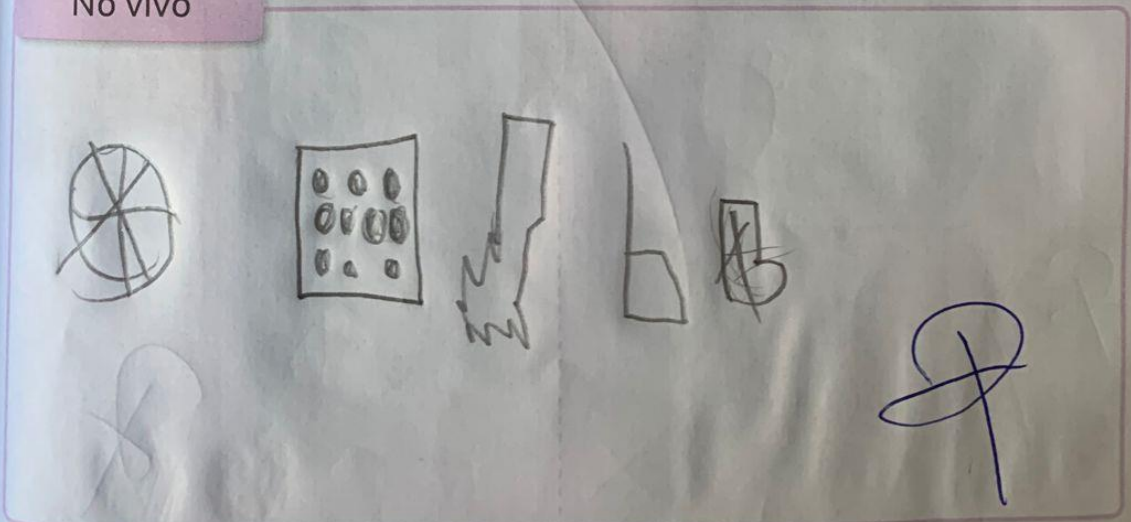
- Distinguiré lo vivo de lo no vivo de mi entorno.

Explora el patio. Dibuja lo que encuentres.

Vivo

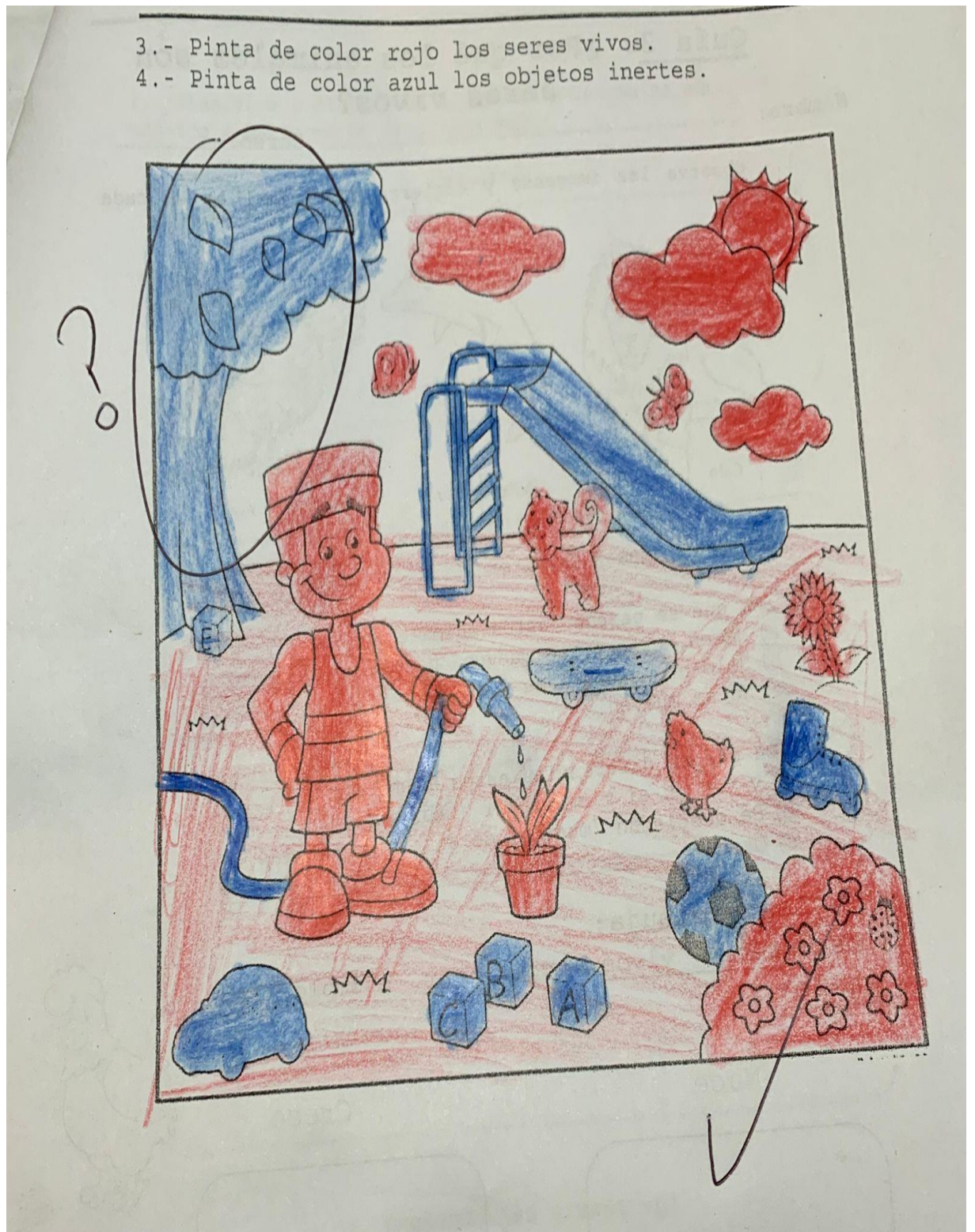


No vivo



IV. Actividades (guías de aprendizaje):

- 3.- Pinta de color rojo los seres vivos.
- 4.- Pinta de color azul los objetos inertes.



¿Cómo es mi cubierta?

Plumas



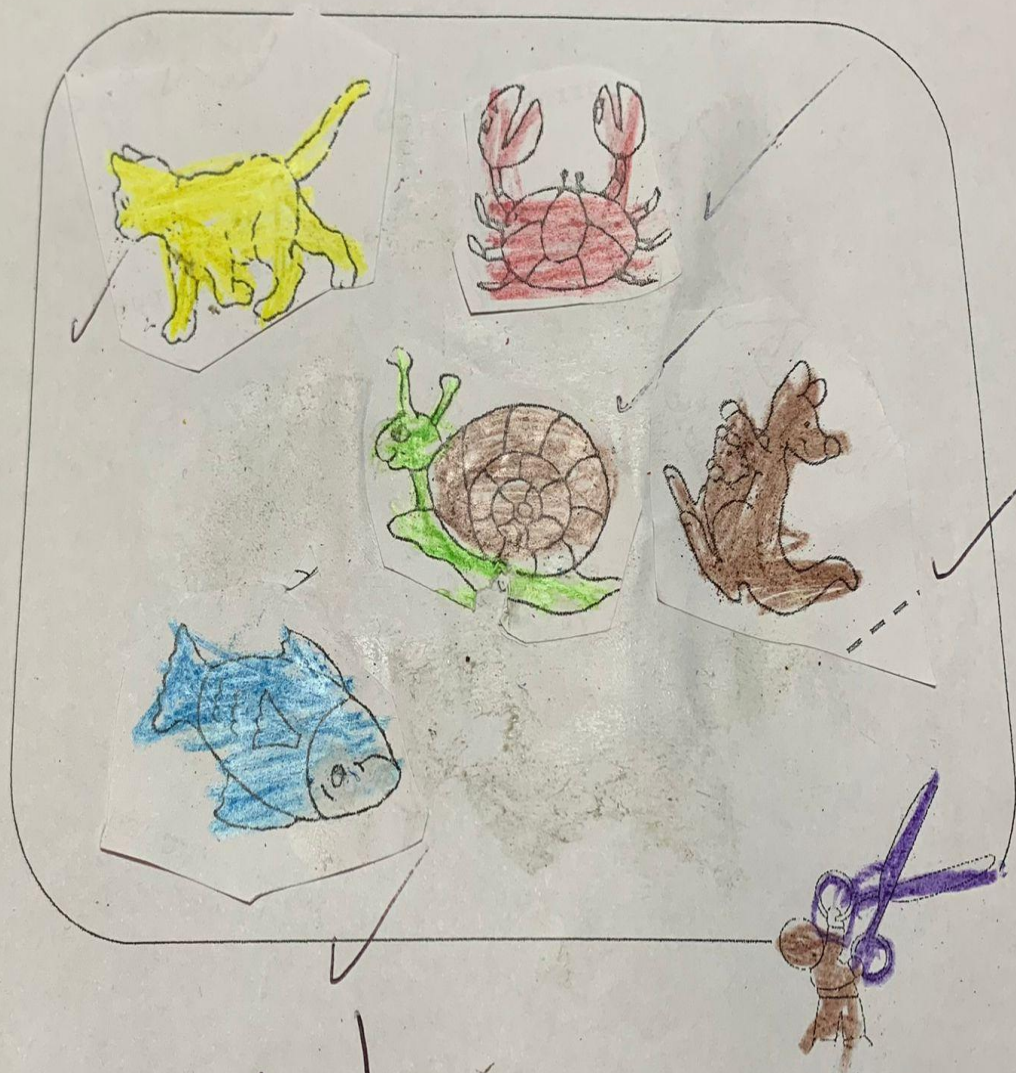
Piel / Pelo



Escamas



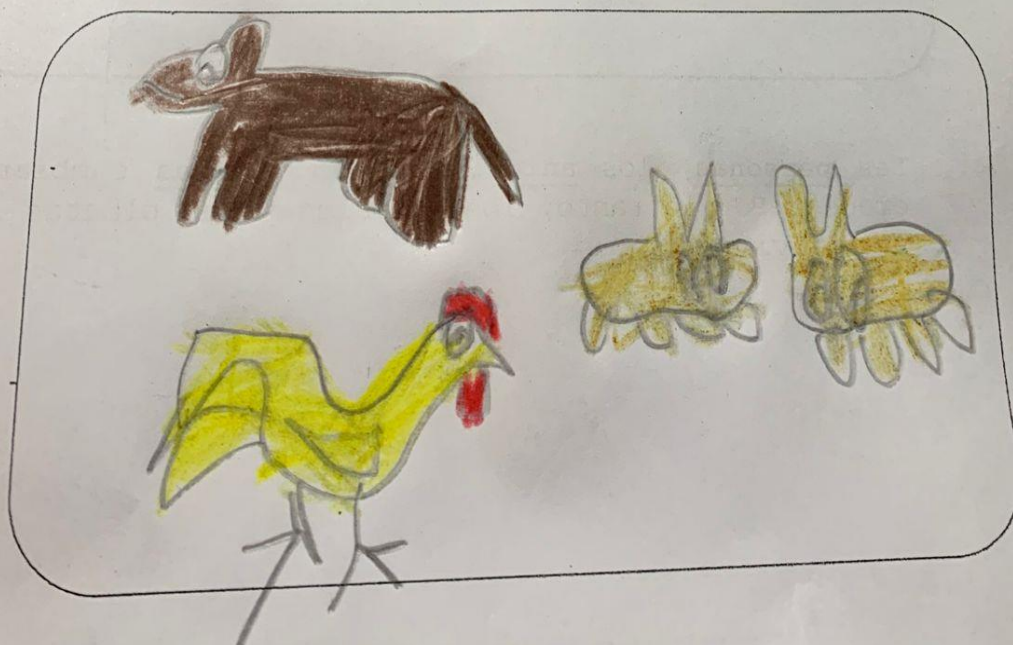
2:- Pega y pinta los seres vivos que encuentres en la página recortable:



Muy bien!



a) Dibuja y pinta los animales que identificaste en la imagen



V. Evaluación Diagnóstica Inicial:

Evaluación Diagnóstica Inicial

Nombre del estudiante:

Ítem 1:

- a) Matías está jugando con su barquito de papel en el agua. Pero lo deja por mucho tiempo en el agua. **¿Qué crees tú que pasará con su barquito?**



- b) Ahora, Matías está jugando con su barco plástico. Y también lo deja por mucho tiempo en el agua. **¿Qué crees tú que pasará con su barco?**



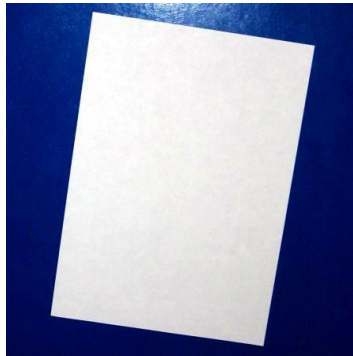
Ítem 2:

¡DESAFÍO!

Puedes describir uno de los siguientes objetos sin utilizar su nombre.

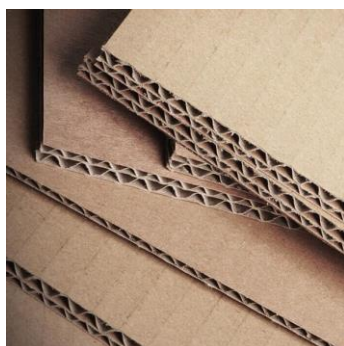
Sigue el ejemplo:

Ejemplo (PAPEL):



Este material es rígido y resistente, sirve para poder escribir en él, se encuentra en los cuadernos, libros y libretas; además, es capaz de absorber agua.

Selecciona un material y descríbelo según sus características o uso que se le entrega. Recuerda no utilizar su nombre.



CARTÓN



METAL



TELA

Observaciones:

VI. Rúbrica Evaluación Diagnóstica Inicial:

Habilidad	Logrado	Medianamente Logrado	Por Lograr
Experimentar	Predice correctamente lo que sucederá con el barco en cada situación.	Predice una descripción, sin embargo, esta es errónea o alejada del resultado esperado.	No logra predecir qué sucederá con el experimento.
Comunicar	Logra describir la mayoría de las características del material escogido, o describe el uso que se le puede entregar, evidenciando claramente su referencia al material en específico sin mencionar su nombre literalmente.	Describe sólo algunos elementos generales, permitiendo escasamente una comprensión del material escogido.	No logra describir el material y/o menciona el nombre literalmente.

VII. Evaluación Diagnóstica Final:

Evaluación Diagnóstica Final

Nombre del estudiante:

Ítem 1:

- a) Matías está jugando con su barquito de papel en el agua. Pero lo deja por mucho tiempo en el agua. **¿Por qué el barquito se hundirá luego de mucho tiempo?**



- b) Ahora, Matías está jugando con su barco plástico. Y también lo deja

por mucho tiempo en el agua. ¿**Por qué este barquito no se hunde?**



Ítem 2:

¡DESAFÍO!

Selecciona un material:



Ahora debes describir lo que pasaría en las siguientes situaciones:

Si tú aplicas mucha fuerza sobre este material, ¿Qué pasará con este? ¿por qué?

Si tú aplicas agua sobre este material, ¿Qué pasará con este? ¿por qué?

¿Qué podrías construir con este material?

Observaciones:

VIII. Rúbrica Evaluación Diagnóstica Final:

Habilidad	Logrado	Medianamente Logrado	Por Lograr
Experimentar (Ítem 1)	Predice correctamente lo que sucederá con el barco en cada situación.	Predice una descripción, sin embargo, esta es errónea o alejada del resultado esperado.	No logra predecir qué sucederá con el experimento.
Experimentar (Ítem 2)	Predice correctamente lo que sucederá con el material elegido en cada una de las situaciones.	Predice correctamente lo que sucederá con el material elegido en una o dos de las situaciones expuestas.	No logra predecir qué sucederá con el material elegido en ninguna de las situaciones.
Comunicar (ítem 1)	Logra describir la razón del porque ambos materiales reaccionan de diferente forma al estar en contacto con el agua.	Describe de manera parcial la razón de porqué ambos materiales reaccionan de diferente forma al estar en contacto con el agua. o	No logra describir el material y/o menciona el nombre literalmente.

		No menciona la impermeabilidad de los materiales.	
Comunicar (ítem 2)	Logra explicar la razón del porqué el material elegido reacciona de esa manera frente a las situaciones expuestas.	Explica de manera parcial la razón de porqué el material elegido reacciona de esa manera frente a las situaciones expuestas.	No logra describir ni explicar lo que sucede con el material frente a esas situaciones.

IX. Credencial Científica:

CIENTÍFICA EN PRÁCTICAS



PARECE MAGIA....
PERO ES CIENCIA

NOMBRE: _____

CIENTÍFICO EN PRÁCTICAS



PARECE MAGIA....
PERO ES CIENCIA

NOMBRE: _____

X. Bitácora Científica:

A) Portada



BITÁCORA CIENTÍFICA



NOMBRE

CURSO

B) Sesión 1



SESIÓN 1

Primero Básico
Ciencias Naturales

BIENVENIDA CIENTÍFICA

Nombre: _____ Curso: _____

<u>¿Qué es un científico?</u>	<u>¿Qué hace un científico?</u>

<u>YO CIENTÍFICO</u>

C) Sesión 2



SESIÓN 2

Primero Básico
Ciencias Naturales

LA FUERZA Y LOS MATERIALES

Nombre: _____ Curso: _____

Materiales	¿Qué ocurrirá al aplicar fuerza?	¿Qué ocurrió al aplicar fuerza? (Frágil o resistente)	Dibujo lo observado

D) Sesión 3



SESIÓN 3

Primero Básico
Ciencias Naturales

CIENCIA Y COCINA

Nombre: _____ Curso _____

<u>MATERIALES</u>	<u>RESULTADO</u>

<u>PREPARACIÓN</u>			

E) Sesión 4



SESIÓN 4

Primero Básico
Ciencias Naturales

MATERIALES PERMEABLES E IMPERMEABLES

Nombre:_____ **Curso:**_____

Material	Permeable	Impermeable	Dibujo lo observado

F) Sesión 5



SESIÓN 5

Primero Básico
Ciencias Naturales

EXPERIMENTO "EL AGUA VIAJERA"

Nombre:_____ **Curso:**_____

Dibuja los materiales:

A large, empty rectangular box with a black border, intended for the student to draw the materials needed for the experiment.

¿Qué crees que ocurrirá? dibuja:

A large, empty rectangular box with a black border, intended for the student to draw their predictions about what will happen during the experiment.

¿Qué ocurrió? dibuja:

A large, empty rectangular box with a black border, intended for the student to draw what actually occurred during the experiment.

G) Sesión 6



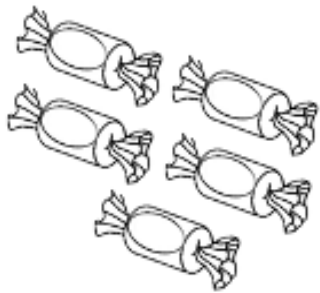
SESIÓN 6

Primero Básico
Ciencias Naturales

SOY UN INVENTOR

Nombre: _____ Curso: _____

Problemática	Cómo trasladar dulces a mi casa.
Solución	

Diseño de bolsa (dibujar)	
Materiales a utilizar (dibujar)	

H) Sesión 7



SESIÓN 7

Primero Básico
Ciencias Naturales

SOY UN CREADOR

Nombre: _____ Curso: _____

<u>MATERIALES</u>	<u>RESULTADO</u>

<u>PASO A PASO</u>			