

Propuesta para Fortalecer la Pregunta como Estrategia para el Desarrollo de Habilidades
de Pensamiento en Estudiantes de Grado Cuarto en un Ambiente De Aprendizaje con Modelado
y Simulación y otros Recursos TICC

Ana Imelda Mateus Morales

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Informática para la Educación

Director

Hugo Hernando Andrade Sossa

Magister en Informática

Codirector

Emiliano Lince Mercado

Grupo de Investigación SIMON

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería y Educación

Maestría en informática para a educación

Bucaramanga, 2022

*A la Universidad Industrial de Santander, por formarme como investigadora,
A mi director y codirector por la manifiesta sapiencia en el arte de enseñar
con paciencia y exigencia,
A mis compañeros de maestría, con quienes aprender fue una delicia,
A toda mi familia por cada momento que aceptaron mis
ausencias como un sacrificio para lograr esta meta,
A mis hijos Lorena, Santiago y Ana María que me rodearon
con amor y solidaridad, aportando sus conocimientos
para hacer más fácil este camino*

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen.....	10
Abstract.....	11
Introducción	12
1. Problema de investigación	14
1.1 Análisis y Formulación del Problema.....	14
1.2 Justificación	17
2. Objetivos de la investigación	19
2.1 Objetivo General.....	19
2.2 Objetivos Específicos.....	19
3. Marco Referencial.....	20
3.1 Antecedentes de la investigación	20
3.1.1 Referentes Internacionales.....	20
3.1.2 Referentes Nacionales y locales.....	22
3.2 Marco Teórico.....	25
3.2.1 Las Habilidades de Pensamiento.....	25
3.2.3 La Pregunta como Base del Desarrollo de Competencias y Habilidades de Pensamiento.....	28
3.2.4 Los Recursos TICC en el Fortalecimiento de Habilidades de Pensamiento y Competencias.....	31

PREGUNTAR PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE PENSAMIENTO	4
3.2.5 Modelado y Simulación.....	32
4. Diseño Metodológico de la investigación.....	35
4.1. Contextualización de la investigación	35
4.2 Metodología	35
4.3 Fases de la metodología	37
4.3.1 Fase I (Problema).....	38
4.3.2 Fase II (Propuesta).....	39
4.3.3 Fase III (Propuesta Institucional)	43
4.3.4 Fase IV (Diseño de la experiencia)	44
4.3.5. Fase V. Implementación.....	58
4.4. Instrumentos para la recolección de información	58
4.4.1 Aplicación de prueba de entrada y salida	58
4.4.2 Formato de pregunta inicial y final en cada secuencia didáctica.....	59
4.4.3 Diario de campo:	59
4.4.4 Entrevista semiestructurada:	59
4.4.5 Grabaciones de las sesiones de clase:.....	59
5. Análisis de resultados	61
5.1 Comparativo de las pruebas diagnósticas en desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico	61
5.2 Análisis comparativo de los resultados en la construcción de preguntas	66
5.3 Análisis Categorical durante las sesiones de las secuencias didácticas.....	69
5.3.1 Desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico.....	69

5.3.2 *La pregunta como herramienta para el desarrollo de habilidades de pensamiento* 72

6. Discusión de resultados..... 76

7. Conclusiones 83

8. Recomendaciones 85

Referencias..... 88

Apéndices..... **¡Error! Marcador no definido.**

Lista de tablas

Tabla 1 Fases de la IA adaptada del grupo SIMON	37
Tabla 2. Comparación situación actual y deseada	43
Tabla 3. Momentos de la secuencia didáctica.....	45

Lista de figuras

Figura 1 Comparativo Colombia y demás países de la OCDE.....	14
Figura 2. Diversas clasificaciones de las preguntas.....	30
Figura 3. Metodología Investigación Acción del grupo Simon.....	36
Figura 4. Situación actual	39
Figura 5. Situación deseada en el contexto de las TICC.....	40
Figura 6. Estrategia pedagógica para desarrollar la propuesta	42
Figura 7. El reloj de arena.....	48
Figura 8. Modelo reloj de arena.....	49
Figura 9. Objetos. Modelo del Reloj.....	49
Figura 10. Reglas. Modelo del Reloj HOMOS.....	50
Figura 11. Gráfica reloj de arena	50
Figura 12. Escenario y objetos Modelos HOMOS Conejos y zanahorias	51
Figura 13. Reglas Modelo de Conejos y Zanahoria HOMOS	52
Figura 14. Gráfica de conejos y zanahorias	53
Figura 15. Escenario conejos y lobos	54
Figura 16. Clase y objetos. Modelo de HOMOS Depredadores.....	54
Figura 17. Gráfica que representa la simulación Modelo de Homos Depredador	55
Figura 18. Escenario Modelo de HOMOS Virus.....	55
Figura 19. Clase, Objetos y reglas Modelo de HOMOS Virus.....	56
Figura 20. Gráfica que representa la simulación del Modelo HOMOS Virus	57
Figura 21. Resultados comparados. Historieta 1. Estudiantes en los niveles de dominio	62

Figura 22. Comparativa actividad diagnóstica. Historieta 2. Estudiantes en los niveles de dominio 63

Figura 23. Resultados actividad diagnóstica. Historieta 3. Estudiantes en los niveles de dominio 64

Figura 24. Comparativa actividad diagnóstica. Historieta 4. Estudiantes en los niveles de dominio 65

Figura 25. Resultados primera secuencia..... 67

Figura 26. Resultados segunda secuencia..... 67

Figura 27. Resultados tercera secuencia 68

Lista de apéndices

Apéndice 1 Identificación de nivel base. Prueba diagnóstica.....	91
Apéndice 2 Secuencias didácticas	94
Apéndice 3 Secuencia didáctica 1: Y yo... ¿Por qué debo ser responsable?	98
Apéndice 4 Secuencia didáctica 2. ¿Cómo nos podemos contagiar y qué le sucede a nuestro cuerpo?.....	105
Apéndice 5 Secuencia 3. ¿Quién se come a quién?	111
Apéndice 6 Diario de campo de docente investigadora.....	118
Apéndice 7 Entrevista a estudiantes	132
Apéndice 8 Entrevista a docente de aula	136
Apéndice 9 Grabaciones de las sesiones.....	138
Apéndice 10 Matriz categorial.....	156
Apéndice 11 Frecuencias de la matriz categorial. ATLAS.ti	160
Apéndice 12 Enraizamiento de códigos en los documentos analizados	164

Resumen

Título: Propuesta para Fortalecer la Pregunta como Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento en Estudiantes de Grado Cuarto en un Ambiente De Aprendizaje con Modelado y Simulación y otros Recursos TICC.

Palabras claves: habilidades de pensamiento, la pregunta, recursos TICC, modelado y simulación.

Descripción:

La presente investigación tiene su origen en la identificación de bajos resultados en pruebas Saber de una institución del sector público en Barbosa y la evidente actitud pasiva del estudiante durante el proceso de aprendizaje. Para abordarlo, se propone formular una propuesta institucional apoyada en Modelado y Simulación y otros recursos TICC (Tecnologías de la información, la comunicación y el conocimiento) que promueva la pregunta como estrategia para la construcción de explicaciones que conduzcan a fortalecer el desarrollo de pensamiento en estudiantes del grado cuarto. La propuesta se sustenta en un componente teórico que contempla las habilidades de pensamiento, el pensamiento sistémico, la pregunta como estrategia para el desarrollo de pensamiento, el Modelado y Simulación y otros recursos TICC, que serán herramientas para aplicar la propuesta. El proceso investigativo se desarrolla con base en la metodología de Investigación Acción (IA), apoyada en el paradigma de pensamiento sistémico. Se espera que su aplicación favorezca ambientes de aprendizaje mediados por las TICC para formar estudiantes que vivan en la curiosidad, la pregunta, el diálogo, la criticidad y la indagación para desarrollar sus habilidades de pensamiento.

Abstract

Title: Proposal to Strengthen Questioning as a Strategy for the Development of Thinking Skills in Fourth Grade Students in a Learning Environment with Modeling and Simulation and other ICT Resources.

Author: Ana Imelda Mateus Morales

Keywords: thinking skills, questioning, ICTC resources, modelling and simulation.

Description:

The present research has its origin in the identification of low results in Saber tests in a public sector institution in Barbosa and the evident passive attitude of the student during the learning process. To address this, it is proposed to formulate an institutional proposal supported by Modelling and Simulation and other ICT resources that promotes questioning as a strategy for the construction of explanations that lead to strengthening the development of thinking in fourth grade students. The proposal is based on a theoretical component that includes thinking skills, dynamic systemic thinking, questioning as a strategy for the development of thinking, Modelling and Simulation and other ICTC resources that will be tools to apply the proposal. The research process is developed based on the Action Research (AR) methodology, supported by the dynamic systemic thinking paradigm. It is expected that its application will favour learning environments mediated by ICTC to form students who live in curiosity, questioning, dialogue, criticality, and enquiry to develop their thinking skills.

Introducción

El presente trabajo titulado “Propuesta para Fortalecer la Pregunta como Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento en Estudiantes de Grado Cuarto en un Ambiente De Aprendizaje con Modelado y Simulación y otros Recursos TICC” permitió realizar una práctica en un ambiente diferente de aprendizaje, inmerso en actividades motivadoras y cautivadoras de la curiosidad propia de los niños.

La propuesta surgió como producto de la reflexión constante que se hace de las falencias que tiene el proceso pedagógico institucional y nacional, centrado en la transmisión de conceptos descontextualizados, con poco énfasis en el desarrollo de habilidades de pensamiento y fragmentado en áreas que no se interrelacionan. En este sentido, se buscó a través de la pregunta como herramienta pedagógica, generar un ambiente donde el estudiante sea centro del aprendizaje, constructor y reconstructor de conocimiento, apoyado en un docente guía y orientador del proceso.

Para enriquecer la propuesta, se apropiaron recursos TICC como el Modelado basado en Objetos y Reglas, a través de la herramienta HOMOS que atrapa la curiosidad de los estudiantes por contener modelos vistosos, llamativos y fáciles de trabajar para las edades de los niños focalizados; así mismo se aprovecharon otros recursos como la pintura enriquecida, los videos, la información de la web, que como es bien conocido, forman parte de esas redes del conocimiento que atraen a los niños.

Habiendo identificado el bajo nivel en habilidades de pensamiento sistémico en los estudiantes de grado cuarto, y su dificultad para construir preguntas abiertas que respondan al ¿por qué? y al ¿qué pasaría si ...?, se creó un marco de referencia de proyectos de este tipo aplicados a nivel internacional, nacional y regional; posteriormente en el marco teórico se abordaron las

habilidades de pensamiento, la pregunta como herramienta para desarrollar esas habilidades, los recursos TICC que pueden apoyar sustancialmente la propuesta.

En su implementación, se utilizó la metodología de Investigación Acción adaptada por el grupo SIMON de investigación de la UIS; en una primera fase se identificó la situación problémica, en la segunda fase se elaboró la propuesta general, en la tercera fase se adaptó esta propuesta general al contexto institucional, en la cuarta fase, se diseñó la experiencia para el grado cuarto y la quinta fase se destinó a su aplicación, en un constante proceso de acción, observación y reflexión para finalmente identificar los aportes y recomendaciones de mejoramiento en futuras experiencias.

Se espera que el presente trabajo de investigación contribuya al enriquecimiento de la práctica de aquellos docentes interesados en encontrar mejores escenarios de formación para que sus estudiantes sean investigadores, constructores y reconstructores de conocimiento y desarrollen habilidades y actitudes de pensamiento sistémico a través de la pregunta.

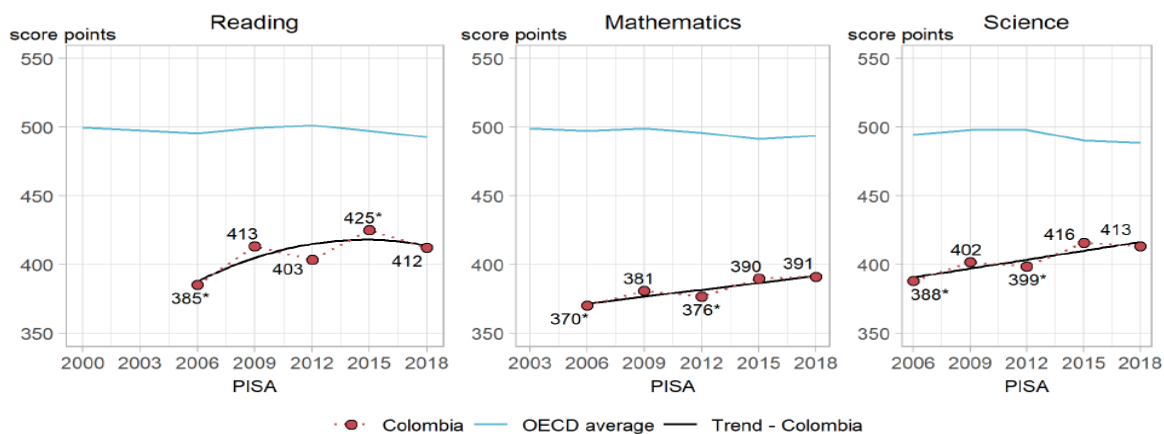
1. Problema de investigación

1.1 Análisis y Formulación del Problema

En el contexto nacional, han sido persistentes los análisis de pruebas estandarizadas que muestran en los estudiantes bajo desarrollo de habilidades de pensamiento relacionados con la creatividad, metacognición, capacidad de razonar, resolver problemas del contexto, comprender, evaluar, explicar fenómenos e interpretar datos de manera científica, predecir y argumentar entre otras.

Estas habilidades son evaluadas en la prueba PISA, que, en 2018, arrojó para el promedio de países miembros de la OCDE, 487 puntos en Lectura, 489 en matemáticas y 489 en ciencias, mientras que Colombia se ubicó con 412 en lectura, 391 en matemáticas y 412 puntos en ciencias, (OCDE, 2019), esto evidencia el rezago de nuestro país en comparación con el promedio de los demás países miembros de la OCDE.

Figura 1 Comparativo Colombia y demás países de la OCDE



Notas: * indica estimados de rendimiento medio que son estadísticamente significativos por arriba o por debajo de los estimados PISA 2018 para Colombia.

La línea azul señala el rendimiento promedio en todos los países de la OCDE con datos válidos en todas las evaluaciones de PISA. La línea roja punteada señala el rendimiento de Colombia. La línea negra representa una línea de tendencia para Colombia (línea del mejor ajuste).

(Fuente: (OECD, 2019))

El MEN (2006) define una competencia como: “Saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron” (MEN, 2006, p. 12). A pesar de ser esta la base del desarrollo curricular en las instituciones de educación preescolar, básica y media, la mirada pedagógica tradicional asume el proceso pedagógico como la acumulación de contenidos, pero como dice Julián de Zubiría (De Zubiría Samper, 2014): “El cerebro está diseñado para crear, soñar, amar, inventar, procesar, analizar e interpretar la información, pero no para almacenarla. Para ello fueron creadas las redes, las USB, los celulares y los discos duros” (p.6).

Las evaluaciones en el aula evidencian mejores resultados cuando las preguntas apuntan a respuestas que indagan sobre procesos memorísticos y bajos resultados cuando las preguntas implican algún ejercicio de deducción, relación o aplicación de conocimientos en la resolución de problemas. En palabras de Parra Chacón (2002): “Las dificultades de razonamiento son generadas por el aprendizaje memorístico y enciclopédico”.

La institución educativa en la que se desarrolló la etapa experimental de esta investigación, a pesar de ser reconocida por su organización, responsabilidad de cada uno de los estamentos educativos y manejo adecuado de la disciplina, no refleja buenos resultados en pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Analizadas las pruebas Saber 2017, último año en que fueron aplicadas, para el grado 3°, en matemáticas un promedio de 62% de niños respondió incorrectamente preguntas sobre las tres competencias: razonamiento, resolución, comunicación. Igualmente, para lenguaje, el 65% de estudiantes respondió incorrectamente preguntas de competencia lectora y escritora. En grado 5°, el porcentaje de respuestas incorrectas en matemáticas disminuyó levemente al 54% y en Lenguaje al 53%.

Así mismo, en los acompañamientos de clase a los docentes y revisando las guías de aprendizaje autónomo elaboradas para el tiempo atípico de enseñanza remota, se evidenció que el modelo de enseñanza aún es muy centrado en la memorización, por lo que el estudiante se manifiesta poco curioso, no propositivo o protagonista de su propio aprendizaje; preocupa acompañar una clase donde el maestro habla y el estudiante mantiene una actitud de escucha permanente, en una marcada relación unilateral donde el docente enseña, el alumno repite y la calificación demuestra qué tanto “aprendió”. Son muy débiles las actividades o espacios propuestos intencionalmente para fortalecer un desarrollo de pensamiento autónomo, de análisis de situaciones y búsqueda de soluciones, donde se promueva la pregunta, el porqué de las cosas. Si lo descrito es el ambiente del niño en su etapa inicial, difícilmente puede esperarse mejores resultados en el bachillerato.

Otro elemento que agrava la falta de significancia de los contenidos programáticos es que se enseñan en actividades separadas por asignaturas que no se interrelacionan, no favorecen la globalización del saber o abordar una situación problemática desde diversos orígenes o causas, para que se fortalezca así la competencia explicativa. Las TICC ofrecen herramientas que pueden ayudar a desarrollar procesos cognitivos y metacognitivos, específicamente El Modelado y Simulación sirven de apoyo en este propósito de estimular la pregunta, típica de los niños a temprana edad, que los avoque a indagar el porqué de las cosas; en palabras de Andrade (2008), a comprender y recrear, construir y reconstruir el conocimiento.

Al abordar la problemática aquí presentada en el desarrollo del proceso pedagógico surgió la necesidad de plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo puede ser una propuesta para fortalecer la pregunta como estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento en los

estudiantes del grado cuarto en un ambiente de aprendizaje con modelado y simulación y otros recursos TICC?

1.2 Justificación

La condición innata del niño a preguntar, a buscar los porqués de lo que ve, lo que siente, lo que escucha, parece que fuera perdiéndose en la misma medida que se adentra en la escuela. En ocasiones los maestros transmitimos la idea de que lo más importante son las respuestas y que las preguntas las hace quienes no saben; entonces el estudiante se dedica a demostrar cuánto sabe de lo que el maestro le enseñó y va perdiendo la capacidad inicial de preguntarse y preguntar. Decía Dewey (1989) citado por Serrano (2005) “El cultivo de la reflexión en lucha contra la rutina es “la introducción del ‘yo’ como agente y fuente del pensamiento” (p.157).

Conscientes que la reflexión aún es muy escasa en el acto pedagógico, el presente trabajo convoca a investigar la realidad observada en la institución focalizada para avanzar en el fortalecimiento de la pregunta como estrategia que privilegia el desarrollo de pensamiento, con la mediación de un docente que estimule en los estudiantes su deseo de conocer, reflexionar, incrementar su curiosidad en la búsqueda del porqué que caracteriza las etapas escolares iniciales, donde las estrategias lúdicas llaman la atención y los niños fácilmente se apropian de rutinas que contribuyen a desarrollar el pensamiento y hacerlo visible en la interacción diaria; un docente que permita evidenciar las opiniones de sus estudiantes, plantear nuevos interrogantes, que evite la pregunta cerrada que no requiere mayor elaboración porque privilegia solamente la reproducción mecánica de procesos, no admite dudas y por lo tanto bloquea la curiosidad. En este sentido, indica Merchán P (2012):

“Los resultados de las evaluaciones en el aula evidencian, además, que los estudiantes responden correctamente aquellas preguntas que indagan directamente por conocimientos resultantes de procesos mecánicos, pero fallan cuando aquellas implican alguna deducción o relación. En otras palabras, a los estudiantes se les dificulta pensar cuando se requiere utilizar procesos de pensamiento como el análisis, la síntesis, la comprensión inferencial y crítica, dificultad que se evidencia al tener que aplicar ese conocimiento para resolver diferentes problemas o para encontrar la respuesta adecuada a una pregunta. (p. 121).

A través del pensamiento sistémico, los estudiantes aprenden observando y recreando situaciones dinámicas sencillas en un entramado de causalidades en el tiempo y el espacio con el apoyo de las tecnologías de la información, la comunicación y el conocimiento (TICC), incluido el modelado y simulación. En palabras de Andrade (2014):

“Para facilitar la comprensión del cambio como base para la formulación y respuesta a los por qué y así facilitar al niño y al científico la construcción de explicaciones científicas que induce nuevos por qué, en un continuo preguntarnos”. (Andrade et al., 2014).

En este sentido las TICC, como el Modelado y Simulación, se convierten en medios lúdicos propicios para estimular y motivar la formulación de preguntas en los niños a partir de la curiosidad, hasta lograr modelos más complejos de cognición, clases más participativas, donde el docente a través de actividades escolares integradas sea un verdadero mediador y el estudiante el arquitecto de su aprendizaje, constructor y reconstructor de conocimiento.

2. Objetivos de la investigación

2.1 Objetivo General

Formular una propuesta para fortalecer la pregunta como estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento en los Estudiantes de grado cuarto en un ambiente de aprendizaje con modelado y simulación y otros recursos TICC.

2.2 Objetivos Específicos

Formular una propuesta general con amplio alcance educativo, que esté dirigida a fortalecer la pregunta como estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento mediado por Modelado y Simulación y otros recursos TICC.

Asumir la propuesta general para formular una propuesta institucional de acuerdo con las particularidades del contexto académico y tecnológico de la institución donde se desarrollará la experiencia del ciclo de Investigación Acción.

Diseñar una experiencia para grado cuarto asumiendo la propuesta institucional, que permita el diagnóstico, observación y evaluación de los cambios que presentan los estudiantes en su desempeño como resultado de la implementación.

Aplicar la experiencia en el grupo focalizado de grado cuarto, través del Modelado y Simulación y otros recursos TICC, reflexionando, evaluando y proponiendo recomendaciones de mejora de la propuesta general, institucional y futuras experiencias

3. Marco Referencial

3.1 Antecedentes de la investigación

La revisión bibliográfica permitió identificar referentes relacionados con desarrollo de pensamiento, pensamiento sistémico, la pregunta pedagógica, las TICC en la educación, el Modelado y Simulación de enfoque estructural que permitieron sustentar la formulación de la propuesta a desarrollar con estudiantes de grado cuarto.

3.1.1 Referentes Internacionales

En cuanto a la pregunta, en Guanajuato, México, entre 2016 y 2018, se desarrolló una investigación con estudiantes de una universidad pública durante dos años sobre la pregunta como estrategia didáctica para generar reflexión crítica de contenidos en el marco de las TICC, buscando promover una práctica docente que estimule en los estudiantes el diálogo y la criticidad en lo escolar y en lo social; para Rosales J Carmen E (2018) se establecieron cuatro ejes de innovación: Un primer nivel en el que se escucha para aprender, se participa, indaga, toma nota; en el segundo nivel, se piensa y recuerda a través de preguntas básicas del contexto cotidiano; en el tercer nivel se discute, contrastan argumentos, afirmaciones, cuestionamientos, se buscan razones y evidencias. En un cuarto nivel, se establece diálogo entre dos o más personas, se comparten ideas y puntos de vista en líneas coherentes de pensamiento e indagación. Los avances a juicio del investigador estuvieron en un 80% del nivel esperado.

En la Universidad de Burgos en España, en 2017, se realizó una experiencia relacionada con la Astronomía, para desarrollar el pensamiento en estudiantes de primero de primaria a través de la indagación. La propuesta didáctica transversalizada con inglés se focalizó en las habilidades de observación, generación de ideas y conceptualización sobre el día y la noche.

En relación con la Dinámica de Sistemas en educación, se inicia con Gordon Brown en Arizona a finales de los años 80, aplicando a la ingeniería su programa de simulación STELLA (System Thinking Experiential Learning Laboratory with Animation); posteriormente, en 1988, su amigo Frank Draper profesor de Biología en octavo grado, utilizó el programa para simular el comportamiento de sistemas biológicos, experiencia que luego trasladó a la enseñanzas de la asignatura completa, concluyendo que sus estudiantes habían dejado de ser receptores pasivos para convertirse en estudiantes activos y los docentes en productores de ambientes de aprendizaje (Forrester, 1992). En la escuela Catalina Foothills en Tucson Arizona, la profesora Pamela Hopkins utilizó la Dinámica de Sistemas para enseñar Literatura; su interés era captar la atención de sus estudiantes sobre la obra Hamlet de William Shakespeare, concibiendo la trama como una situación problemática con múltiples causas y motivaciones de los personajes; los estudiantes debían intentar comprender las razones de los actos de los personajes de la trama. Finalmente se hizo un juicio a Hamlet a modo de dramatización con juez, jurado y fiscal (Hopkins, 1992).

En el Liceo Bolivariano Ezequiel Zamora ubicado en el Arenal, Mérida, Venezuela se diseñó un proyecto entre 2011 y 2012 basado en dinámica de sistemas para abordar temáticas de relevancia mundial y relacionarlos con la realidad local; para ello iniciaron con el curso de desarrollo endógeno en 5° grado de educación diversificada. El punto de partida fue la crisis alimentaria con dimensiones globales y las fases de la experiencia contemplaron la expresión de situaciones cotidianas, primero a través de lenguaje pictórico narrativo que expresa el proceso de abstracción que realiza el estudiante sobre la realidad y en el que va estableciendo el hilo conductor que adhiere dicha situación; luego se avanza a través de mapas conceptuales y culmina con un diagrama multicausal que asocia las variables al objeto de estudio como un modelo.

En Perú, (2012) se realizó una experiencia para determinar el impacto de la aplicación del pensamiento sistémico en la resolución de problemas con estudiantes de grado Tercero donde se utilizaba el modelo constructivista, pero se identificaba una problemática relacionada con el desinterés de los estudiantes para participar en clase, el marcado individualismo y ausencia de concepción de horizontes comunes para la solución de situaciones. Se estableció en el recorrido de la investigación que el uso de libros de texto con predominancia de la memorización, cuadernos de trabajo con actividades ajenas al contexto y evaluaciones que solo miden conocimientos, alejaban al estudiante del proceso de construcción de conocimiento. Se aplicó entonces, un modelo de enseñanza aprendizaje basado en la concreción de los niveles de dominio del pensamiento sistémico empleando un software de simulación de sistemas dinámicos. Según Montilla G. Henry (2021):

“Los resultados de la investigación confirmaron las existencias de una muy alta y positiva relación entre pensamiento sistémico y la resolución de problemas de los estudiantes de tercer grado de la institución educativa Santa Rosa” (p. 4).

3.1.2 Referentes Nacionales y locales

En la Universidad de la Salle se realizó en 2010 un estudio sobre razonamiento lógico (fundamental en el desarrollo de pensamiento) basado en la experiencia de su autora como docente universitaria que le ha permitido identificar las dificultades de los recién ingresados para relacionar ideas al expresarse verbalmente o por escrito, deducir o realizar procesos de pensamiento aplicables a la resolución de problemas o transformar la información en conocimiento y que ese conocimiento permanezca en el tiempo. Sobre esta base, la investigación escogió la pregunta como herramienta de desarrollo de pensamiento y elaboró una serie de recomendaciones para que los

micro currículos y demás espacios académicos se organicen con la intencionalidad de que el estudiante analice, sintetice, infiera, argumente, razone.

Otra experiencia relacionada con la categorización de preguntas en 2014 trabajó con una muestra tomada al azar de 20 estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Río de Piedras del Municipio de Tuta, establecimiento de carácter público rural. La experiencia dio cuenta del progreso de los estudiantes que partieron de preguntas que apuntaban a la obtención de datos e información (pre-test con 82%) para llegar finalmente a preguntas investigables (post-test con 88%). Indican García González & Furman (2014) que los excelentes resultados se observaron en pocos meses, lo que confirma que cuando los estudiantes son participantes activos, la transformación se acelera (p. 89)

En la IED José Celestino Mutis de Bogotá, en 2015, se investigó acerca de las incidencias de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas, observar y preguntar, en estudiantes de grado cuarto, retomando la propuesta del proyecto Zero de la U. Harvard. Estas rutinas incluyen: Ver-pensar-preguntar (para explorar estímulos visuales), pensar-conectar-explorar (para indagaciones más profundas y plantear nuevas) y preguntas estrella (para que los estudiantes generen nuevas preguntas). De los resultados de la prueba de entrada a los obtenidos en la prueba de salida, los cambios fueron evidentes, como lo confirman las investigadoras Romero, Yulieth y Pulido, Olga (p. 68).

El grupo de investigación SIMON de la UIS en Bucaramanga ha aplicado el Pensamiento Dinámico Sistémico a través del Modelado y Simulación desde hace unos 25 años, la experiencia de mayor cobertura con más de 2000 sedes escolares con el programa Computadores para Educar dirigido a instituciones de básica y media de todo el país y luego sistematizado a través de amplia literatura contenida en libros como el de Modelado y Simulación en la Escuela (Andrade, Navas,

Maestre, & López, 2013) y revistas que han sido replicadas en diferentes espacios académicos, investigaciones, proyectos de pregrado y maestría. El grupo SIMON ha trabajado de manera persistente por la difusión e integración de la DS en los procesos académicos desde las etapas iniciales hasta la educación superior en procesos de construcción y reconstrucción del conocimiento, así como el aprendizaje significativo a través de preguntas sobre la dinámica de un fenómeno, que se expresan luego en un modelo que contiene elementos y relaciones para recrear una explicación del porqué del comportamiento observado. En este contexto, para aplicar la Dinámica de Sistemas (DS) y el Modelado y Simulación basado en Objetos y Reglas (MSBOR) utiliza los softwares EVOLUCION y HOMOS creados por el mismo grupo de investigación. Como indica Andrade H. (2013):

“El estudio por grupos de estudiantes de DS con las habilidades, perspectivas y responsabilidades, permite enfrentarlos efectivamente con problemas dinámicos de diferente tipo, como el social, económico y ambiental. El MS proporciona a los estudiantes herramientas y un lenguaje común (como la DS o el MBOR) que facilita que surjan y se desarrollen discusiones de sus modelos mentales sobre problemas complejos; esto les permite reconocer políticas alternativas para liderar la toma de decisiones fundamentadas. Así como los estudiantes entienden cómo trabajan los sistemas, desarrollan sus propios límites de espacio y de tiempo, obtienen una buena conciencia del efecto de sus propias acciones y de la interacción entre personas y entre los sistemas que los rodean y aprenden acerca de interdependencias, de soluciones a corto y largo plazo y de cómo pueden marcar la diferencia. En resumen, la DS y el MBOR les ayudan a su formación como buenos ciudadanos. (p. 44).

3.2 Marco Teórico

Los referentes teóricos que sustentan el presente estudio se abordan desde las habilidades de pensamiento, el pensamiento sistémico, la pregunta como estrategia de desarrollo de pensamiento y los recursos TICC como modelado y simulación para la aplicación de la propuesta.

3.2.1 Las Habilidades de Pensamiento

El contexto educativo actual encuentra cada vez más evidente la necesidad de propiciar el desarrollo mental de los niños a partir de la misma dinámica de la vida para poder comprenderla, actuar adecuadamente en ella y transformarla; los currículos rígidos, la comunicación unidireccional, la reproducción memorística dificultan el proceso. Se requiere entonces preparar al estudiante, futuro profesional, para que sea crítico, reflexivo, razonador, creativo, que busque arribar a soluciones de problemáticas a partir de las relaciones de causalidad que encuentre. Para lograrlo ha de convertirse el aula de clase y el proceso educativo en una interacción constante entre el estudiante y la realidad, un espacio de toma de decisiones, de trabajo en equipo, de asumir responsabilidades. Indica Santos Caballero (2008): “Solo la interacción sujeto-objeto de estudio con lo que arrastra en el sentido cognitivo, afectivo y los valores, garantiza la formación y desarrollo de procesos mentales” (p. 21).

Este aprender haciendo fue propuesto también por Dewey (1989) quien con la “escuela activa” insistió en ligar la teoría con la práctica que implica también convertir el error en medio de aprendizaje válido para favorecer los procesos reflexivos y la construcción de conocimiento a partir de la resolución de problemas de interés para el estudiante. Reforzando esta teoría, La Torre (2004) afirma que la educación tradicional ha reforzado una “pedagogía del éxito”, que no tiene en cuenta el proceso sino el resultado por lo que el estudiante acude muchas veces a la cultura de

“la trampa” para demostrar esos resultados. Por tanto, insiste que hay que fortalecer la “pedagogía del error” para valorar lo que se ha conseguido y analizar lo que falta por mejorar. Asegura entonces De la Torre, 2004:

“El primer paso que ha de dar el profesor para pasar de una pedagogía del éxito a una didáctica del error, es tomar conciencia de que el error, al igual que las experiencias negativas de la vida, tiene su lado positivo. Es preciso, pues, que cambie su actitud, ya que de no ser así su comportamiento quedaría en mero artificio” (p. 90)

3.2.2 El Pensamiento Dinámico Sistémico

Las situaciones que acaecen en el mundo no son resultado de una sola causa lineal y directa; a menudo son muchas las variables que intervienen en su ocurrencia que pasan desapercibidas. Esta visión tiene sus orígenes desde Aristóteles quien contribuyó con el concepto de que un sistema completo es mayor que la suma de sus partes; para (Forrester, 1992): “Muchos de los ataques a la educación secundaria se basan en que no prepara bien a los estudiantes para hacer frente a la vida moderna” (p. 5).

En su concepto, existen dos piedras angulares para lograr que la educación sea más efectiva: La dinámica de sistemas y el aprendizaje del alumno. La dinámica de sistemas atiende a una falla identificada sobre la fragmentación y descontextualización de la enseñanza que ha conducido a formar estudiantes que no entienden la globalidad del mundo y la sociedad, así como las relaciones de las personas entre sí y con el medio físico y social en un entramado de causalidades. Forrester enfatiza en el término “aprendizaje del Alumno” (p. 10) en donde el

docente es colega, provee el ambiente, es guía, no autoridad y trabaja más como asesor de tesis, no como conferencista, mientras que el estudiante aprende cómo adquirir y usar el conocimiento.

Para Barry Richmond, discípulo de Forrester en el MIT y doctorado en Dinámica de Sistemas existen siete habilidades de pensamiento sistémico que deben evidenciarse en un estudiante formado bajo el paradigma del PDS: Pensamiento Dinámico, que le permite estar en capacidad de identificar patrones de comportamiento y sus cambios en el tiempo, comprender como algunos sistemas de su entorno están interrelacionados, interdependientes y dinámicos; Pensamiento causal, que le permite identificar las causas de los eventos que estudia, aún si están distantes del evento mismo, comprender la influencia de las causas y las condiciones necesarias para que se dé cierto comportamiento; Pensamiento Operacional, para aplicar una estructura básica a otros sistemas; Pensamiento de Ciclo Cerrado, que indica que toda acción tiene consecuencias y sus efectos retornan a la acción inicial; Pensamiento no Lineal, que le permite reconocer que los ciclos de realimentación interactúan en los sistemas; Pensamiento Cuantitativo que le permite incluir todas las variables y Pensamiento Científico para reconocer una explicación científica en todo modelo.

Con el liderazgo del mismo J. Forrester, se formuló el proyecto K-12 en Estados Unidos, con el firme propósito de fomentar la dinámica de sistemas desde el jardín hasta el grado 12, de ahí su nombre K-12, buscando que los estudiantes comprendan las causas del cambio en un sistema incluyendo todos los campos, desde las ciencias, como el crecimiento de una población de especies, pasando por las tramas de los personajes en literatura, los conflictos y revoluciones en sociales, la construcción de confianza en sí mismo y aún el civismo. Así pues, aprenden a resolver problemas reconociendo patrones de cambio y estructuras de realimentación que impulsan esos

cambios, hacen mejores preguntas, fortalecen su curiosidad y creatividad, así como la cooperación, responsabilidad y comunicación como miembros de un sistema mayor.

A medida que los estudiantes adquieren estas habilidades de pensamiento sistémico aprenden a trabajar juntos resolviendo problemas, se vuelven más abiertos y tolerantes ante los desacuerdos productivos y renuncian a actitudes resistentes, fundamental para perfeccionar sus ideas, desarrollan la capacidad de leer los modelos de otros, estudian y aprenden de los malos modelos haciendo que el error sea productivo, aumentan la calidad de sus producciones haciendo revisión de los trabajos de otros, piensan, actúan, crecen, aprenden que toda acción genera reacción muchas veces imprevista y que las soluciones a corto plazo muy probablemente agravan los problemas a largo plazo.

3.2.3 La Pregunta como Base del Desarrollo de Competencias y Habilidades de Pensamiento

El uso de la pregunta en los procesos de pensamiento tiene su origen remoto, ya en la antigua Grecia, Sócrates prefirió las preguntas a las respuestas, empleaba la mayéutica para estimular la reflexión en sus discípulos y orientarlos en la búsqueda de la verdad; en su profunda frase “*solo sé que nada sé*” todo conocimiento es insuficiente y se debe estar en búsqueda constante de la verdad a través de las preguntas. Sócrates fue seguido por Platón quien con la “*dialéctica*”, arte de preguntar, y sus diálogos, ha dado origen a amplias argumentaciones filosóficas.

Esa escuela Socrática debe recuperarse hoy, conversar, preguntar, responder, son herramientas de pensamiento que han de estar presentes en el acto pedagógico, lograr preguntas cada vez mejor elaboradas, más pertinentes, es una meta educativa; formular cada vez mejores interrogantes imaginando los modos de responderlos, es una capacidad fundamental para construir hábitos de pensamiento que contribuyen a asumir una ciudadanía eficaz, tomando decisiones y posturas fundamentadas y responsables; preguntar abre horizontes para comprender, quien

pregunta formaliza la búsqueda reflexiva del conocimiento mediante el razonamiento, la argumentación y la comprensión del punto de vista del otro, con quien interactúa.

La educación liberadora de Freire también es evidencia de la importancia de la pregunta que induce a la creatividad y al descubrimiento a través del diálogo, permeado por la curiosidad por encontrar las respuestas. Sostenía Freire que los docentes tienen tendencia a contestar preguntas que los estudiantes no han hecho, por eso el verdadero sentido está en desarrollar una pedagogía de la pregunta que manifieste el asombro y el deseo de la persona de resolver los problemas fundamentales de la existencia y el conocimiento.

Pero este proceso de formular preguntas no es tarea sencilla, no surge de la espontaneidad, debe ser orientado; todo conocimiento es en realidad, la respuesta a una pregunta, una pregunta que debe evolucionar de la espera de una respuesta cerrada a una respuesta abierta, que implique contextualización, análisis, organización de ideas y conceptos; una pregunta abierta caracteriza las habilidades de pensamiento.

Desafortunadamente repetidos estudios han demostrado que persisten en el acto pedagógico la cultura del silencio de los estudiantes y la prevalencia de las preguntas por parte de los docentes, los estudiantes evidencian muchas falencias para plantear preguntas y cuando las hacen tiende a buscar como respuesta un dato, hecho o definición en cambio de aquellas que plantean problemas de investigación. En este sentido, diversos autores han clasificados y caracterizado las preguntas, lo que permite que el docente oriente actos intencionados a mejorar la capacidad del estudiante para hacer más y mejores preguntas que potencien sus habilidades de pensamiento.

Cambiar la concepción del docente que pregunta y el estudiante quien responde, no es tarea fácil, pero es el punto ideal; el estudiante debe dejar de pensar que preguntar es mostrar poca

inteligencia, entender que hacer preguntas permite mejorar los aprendizajes; el docente debe propender por disminuir el ritmo acelerado de las clases que disminuyen los espacios para que sus estudiantes pregunten espontáneamente, desarrollarles esta habilidad impulsándolos a preguntar, a expresar su curiosidad sobre el tema que se está tratando, debatir sobre las preguntas de sus compañeros, mostrarles finalmente que el aula es un lugar donde las preguntas se valoran aún más que las respuestas porque ellas fortalecen la creatividad y la innovación. Veamos el progreso que se debe dar en la construcción de preguntas vistas desde la percepción de Chamizo- Guerrero (2016)

Figura 2. Diversas clasificaciones de las preguntas

DE RESPUESTA	CARACTERÍSTICAS	REFERENCIA
Corta	Permiten verificar, especificar, cuantificar, complementar	Graeseer (1992)
Larga	Buscan definiciones, antecedentes y consecuentes causales	
Literales	Piden información explícita del texto	(Vidal, 2000)
Inferenciales	Buscan información que resulta de relacionar el texto con conocimientos del lector u otros textos	
Abiertas	Requiere mínimo un párrafo, investigar, responde el ¿por qué? O ¿qué pasaría?	Chamizo (2000)
Cerradas	Se responde con pocas palabras, está literal en un documento, responde al ¿qué?, ¿cuándo?, ¿dónde?	
Semi- cerradas	Requiere al menos una o dos oraciones en la respuesta que no está ubicada literalmente, generalmente responde al ¿cómo?	
De procedimiento	Preguntan por un método que generalmente ya está establecido	Elder y Paul (2002)
De juicio	Requieren razonar, generan varias posibles respuestas, favorecen el debate, la sustentación, se evalúa la claridad, precisión, exactitud, relevancia de la respuesta	
Alto Nivel	Solo se puede responder investigando o experimentando. Con pensamiento crítico	Hotstein (2005)
Bajo Nivel	De respuesta textual a partir de la observación	
Baja categoría	Evocan hechos, conceptos, memoria, generalización	Mendoza (2007)
Alta categoría	Requieren esfuerzo, elaboración mental de ideas, conceptos y relaciones	
Inductivas	Involucra varias disciplinas, análisis, procesamiento de datos	Córdova (2007)
No inductivas	Respuesta obvia, corta, carecen de relaciones	
Textuales	Se elaboran a partir de palabras o frases extraídas del texto	Mazzitelli (2009)
No textuales	Las palabras o frases no figuran en el texto	

Adaptado de Chamizo-Guerrero, J.A y Ríos-López, G. (2016)

3.2.4 Los Recursos TICC en el Fortalecimiento de Habilidades de Pensamiento y Competencias.

El impacto de las TICC (Tecnologías de la información, la comunicación y el conocimiento), esa unión entre los computadores y las comunicaciones en el aprendizaje ha ido en aumento. Los entornos tecnológicos son también entornos pedagógicos, en ellos la información no es fundamental porque está contenida en miles de ordenadores, se privilegia entonces la creatividad y el pensamiento para preparar estudiantes que sepan qué hacer con determinados conocimientos apoyados en una variedad de herramientas. A esta habilidad denominada competencia tecnológica, González, (1999) la define como: “Un sistema finito de disposiciones cognitivas que nos permiten efectuar infinitas acciones para desempeñamos con éxito en un ambiente mediado por artefactos y herramientas culturales” (p. 157).

En Colombia a partir de los años ochenta se fortalece el propósito de integrar estas tecnologías en los procesos educativos y en ese camino, el gobierno nacional en 2010 estableció el documento MEN, Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Esta incorporación a la sociedad del conocimiento y a la innovación, comprende el uso apropiado de las TICC en las aulas para gestionar y construir conocimiento con creatividad para dar respuesta a una necesidad, una expectativa, una problemática identificada por el estudiante en su contexto, con la orientación del docente y fortaleciendo así el desarrollo de pensamiento crítico, autónomo, colaborativo e interconectado entre lugares, personas, economías, disciplinas dentro de un mundo totalmente globalizado y digitalizado que demanda nuevos saberes.

Este documento referenciado del MEN, confirma que las TICC sin lugar a duda facilitan la incorporación de nuevas didácticas por la variedad de fuentes actualizadas de información, ambientes, materiales y experiencias que ofrecen para que el estudiante explore, observe, analice,

estimule su imaginación y realice experiencias de aprendizaje transversal comunicándose sincrónica y asincrónicamente entre pares a través de redes y comunidades de práctica.

Para que sea posible el aprovechamiento de todos estos recursos, se constituye en elemento indispensable el docente mediador del aprendizaje quien debe poseer y fortalecer una serie de competencias que lo posicionan como facilitador de ambientes de construcción de conocimiento a través de la innovación educativa. El MEN (2010) identifica 5 competencias docentes básicas: Competencia tecnológica, competencia comunicativa, competencia pedagógica, competencia de gestión y competencia investigativa, en tres niveles de desempeño, exploración, integración e innovación; el posicionamiento del docente en su práctica pedagógica debe llegar al nivel de innovación para evidenciar mejores resultados en la formación del estudiante y transformación escolar.

3.2.5 Modelado y Simulación

El Modelado y Simulación de enfoque estructural, surge a partir de la dificultad de recrear algunas situaciones para construir explicaciones científicas, lo que condujo a la creación de programas que buscaron reproducir fenómenos naturales, describir comportamientos de los sistemas, predecir comportamientos futuros y efectos ante determinados cambios o eventos, todo esto a partir de variables que utilizan un conjunto de ecuaciones matemáticas que modelan idealmente esas situaciones del mundo real, respondiendo al ¿Por qué? y ¿Qué pasaría si...?

En educación, su validez está dada por el estímulo sensorial y cognitivo que permite a los estudiantes interactuar con sus ideas, intuiciones e hipótesis en situaciones contextualizadas, que ayudan al desarrollo natural de proceso de aprendizaje, dan solidez a sus argumentos, le estimulan a discutir y explicar los sucesos, siempre acompañados de la pregunta que ayuda a la reflexión: ¿qué se hace?, ¿por qué se hace?, ¿qué dificultades puede anticipar?, ¿qué está pasando?, ¿cómo

está pasando? Según Rogers y Wild (1996): “Con el uso de las simulaciones se logra que los estudiantes sean cada vez más autónomos, y que los docentes sean facilitadores orientados a la comprensión, proporcionando suficientes oportunidades de experimentación” (Cataldi & Lage, 2013, p.10).

En Colombia el grupo SIMON de la UIS en Bucaramanga ha profundizado en la apropiación del Modelado y Simulación basado en la Dinámica de Sistemas y el Modelado basado en Objetos y Reglas con enfoque de Investigación- acción; es una propuesta de integración disciplinaria a través del software EVOLUCION y HOMOS para promover aprendizajes construyendo, reconstruyendo y experimentando situaciones problémicas en una serie de actividades integradas. Para Andrade y Lince (2010):

“El papel del modelado y la simulación con DS puede entenderse como el de un medio para la construcción de mundos virtuales, con los cuales podemos establecer una interacción simulada que nos ayuda a comprender mejor el mundo real, esto es, a modificar de manera dirigida nuestros modelos mentales acerca de la realidad.
(p.4)

Andrade y Gómez en su libro Tecnología e Informática en la escuela definen a HOMOS, como una herramienta software con la que se modelan y simulan fenómenos con la metodología MBOR (Modelado Basado en Objetos y Reglas); allí, se identifica un ambiente representado por una serie de celdas cuadradas ocupadas por una clase-objeto que corresponde a la imagen del fenómeno a representar. Estas imágenes recrean comportamientos o interactúan con ciertos objetos y para ello disponen de reglas de varios tipos: Andrade H. (2009):

“Decadencia: El objeto desaparece. Reproducción: Un tercer objeto se puede crear a partir del encuentro de otros dos. Alteración: Cuando se encuentran dos objetos,

uno de los dos cambia y se convierte en otro. Neutralización: Los dos objetos se neutralizan entre sí cuando se encuentran y, por lo tanto, desaparecen.

Retracción: Los objetos disminuyen dejando de ocupar celdas contiguas.

Expansión: Los objetos aumentan ocupando las celdas contiguas. Transformación:

El objeto en la celda cambia por otro. Eliminación: Cuando dos objetos se encuentran, uno de ellos es eliminado por el otro. Movimiento: El objeto cambia de posición, desplazándose a otra celda”

Este tipo de simulaciones resultan llamativas para los niños despertando su curiosidad para estudiar los fenómenos que se representan y que involucran cualquiera de las áreas del conocimiento

4. Diseño Metodológico de la investigación

4.1. Contextualización de la investigación

El colegio focalizado está ubicado en Barbosa, Santander. Es un colegio con tres niveles de educación: Preescolar, básica y Media y una población para el año 2022 de 1100 estudiantes. La comunidad educativa está conformada en un 60 % por estudiantes de las veredas que conforman el corregimiento y el 40% restante provenientes de la zona urbana de Barbosa. El docente de aula caracteriza a sus estudiantes como niños disciplinados, receptivos; la mayoría tienen familias monoparentales, solo viven con el papá o la mamá, algunos con sus abuelos u otro familiar; la condición laboral para la mayoría de las familias no es estable, algunos padres se dedican a la recolección de cosechas de fríjol, tomate, habichuela, café, otros tienen negocio y hay contados casos de empleados con estabilidad laboral

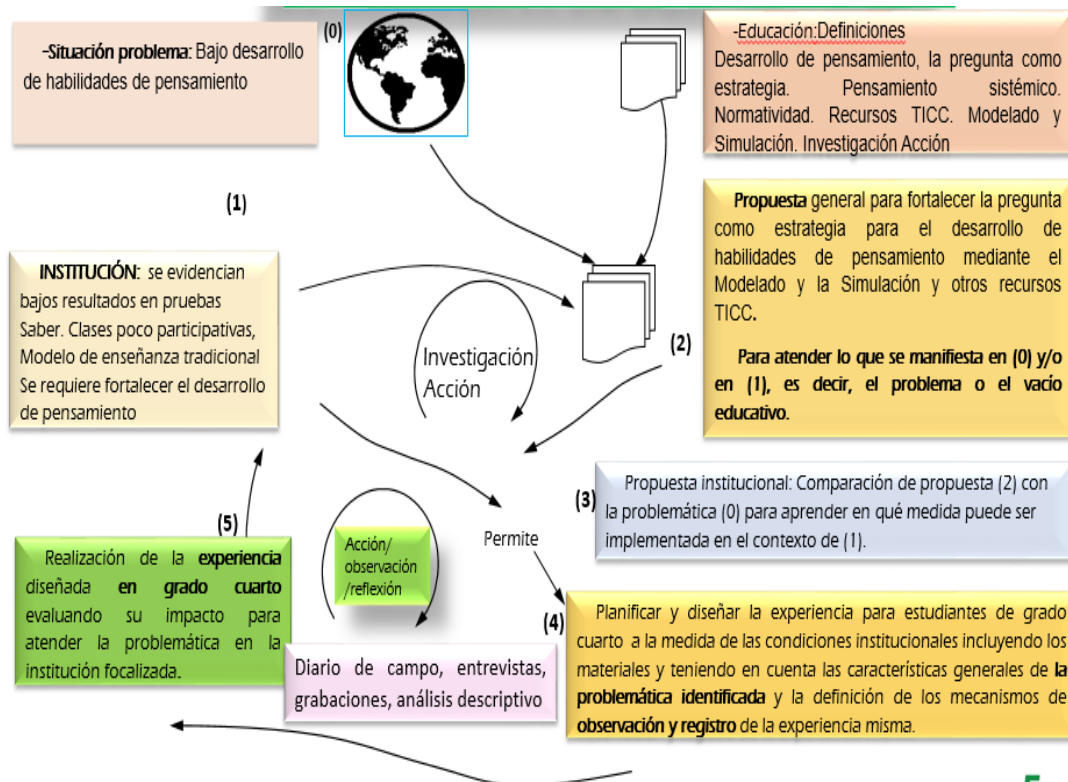
4.2 Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se adopta el enfoque sistémico guiado por la Investigación-acción a partir de una situación problemática identificada en el contexto educativo teniendo en cuenta la metodología del grupo de investigación SIMON de la UIS que se sustenta en la metodología de Sistemas Blandos (Checkland & Poulter, 2010). La situación problemática identificada con base en las pruebas Saber del MEN, es el bajo nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento en estudiantes. Identificada la situación problemática, se elaboró una propuesta general con la que se buscó atender el vacío educativo, sustentada en un marco referencial y teórico que le dan solidez y pertinencia local y global. Su estructura se apoya en recursos TICC que permiten integrar diversas herramientas para obtener mejores resultados. En este sentido la propuesta es fortalecer la pregunta como estrategia para el desarrollo de habilidades

de pensamiento mediante un ambiente de aprendizaje con Modelado y Simulación y otros recursos TICC.

Nota: Adaptado de Grupo de investigación Simon

Figura 3. Metodología Investigación Acción del grupo Simon



La propuesta general se ajustó a las condiciones especiales de la institución, para lo cual se realizó un diagnóstico que permitiera identificar las particularidades de la situación problemática en el contexto pedagógico. Este diagnóstico se aplicó al grupo focalizado. Posteriormente se planeó y diseñó una experiencia específica para el grado cuarto de una institución del sector público, mediada por Modelado y Simulación y otros recursos TICC, así como los instrumentos mediante los cuales se desarrolló, observó y reflexionó la experiencia. Finalmente se realizó la

experiencia y se evaluaron los resultados para mejorar la propuesta general, institucional y futuras experiencias.

4.3 Fases de la metodología

Las fases de IA descritas en la figura 3, para fortalecer la pregunta como estrategia de desarrollo de habilidades de pensamiento a través de recursos TICC, modelado y simulación, se hicieron efectivas a través de las siguientes acciones:

Tabla 1 Fases de la IA adaptada del grupo SIMON

FASE I IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	Diagnóstico general sobre desarrollo de habilidades de pensamiento	<i>Acción 1:</i> Contextualización de la situación problemática a partir de referentes generales e institucionales
FASE II PROPUESTA GENERAL	Revisión documental sobre Desarrollo de pensamiento. Pensamiento dinámico-sistémico la pregunta pedagógica, TICC, modelado y simulación.	<i>Acción 1:</i> Fase heurística: Protocolos de búsqueda, revisión y extracción de información especializada para elaborar la propuesta
	Propuesta general	<i>Acción 2:</i> Fase analítica: Marco referencial internacional y nacional, marco conceptual
FASE III: PROPUESTA INSTITUCIONAL	Asumir la propuesta general con las particularidades del contexto académico y tecnológico de la institución focalizada	<i>Acción 1:</i> Reformulación de la propuesta al contexto institucional a partir de las condiciones físicas, tecnológicas y particulares de los estudiantes focalizados
FASE IV: DISEÑO DE LA EXPERIENCIA	Diseño de la experiencia. Técnicas/instrumentos de acción, observación y registro	<i>Acción 1:</i> Selección de recursos software, construcción de modelos <i>Acción 2:</i> Elaboración de la guía didáctica <i>Acción 3:</i> Selección de instrumentos de recolección de datos, diario de la experiencia, grabaciones, entrevistas, fotos, videos.
FASE V APLICACIÓN DE LA EXPERIENCIA	Aplicación de la propuesta en grado cuarto	<i>Acción 1:</i> Trámite de consentimientos <i>Acción 2:</i> Diagnóstico sobre desarrollo de habilidades de pensamiento y construcción de preguntas <i>Acción 3:</i> Realización de talleres <i>Acción 4:</i> Observación a través de instrumentos elaborados. Reflexión sobre los datos obtenidos <i>Acción 5:</i> Evaluación de resultados
APORTES DE LA IA	Identificación de aportes y	Elaboración y sustentación de los aportes de la experiencia a la propuesta general, institucional y futuras experiencias

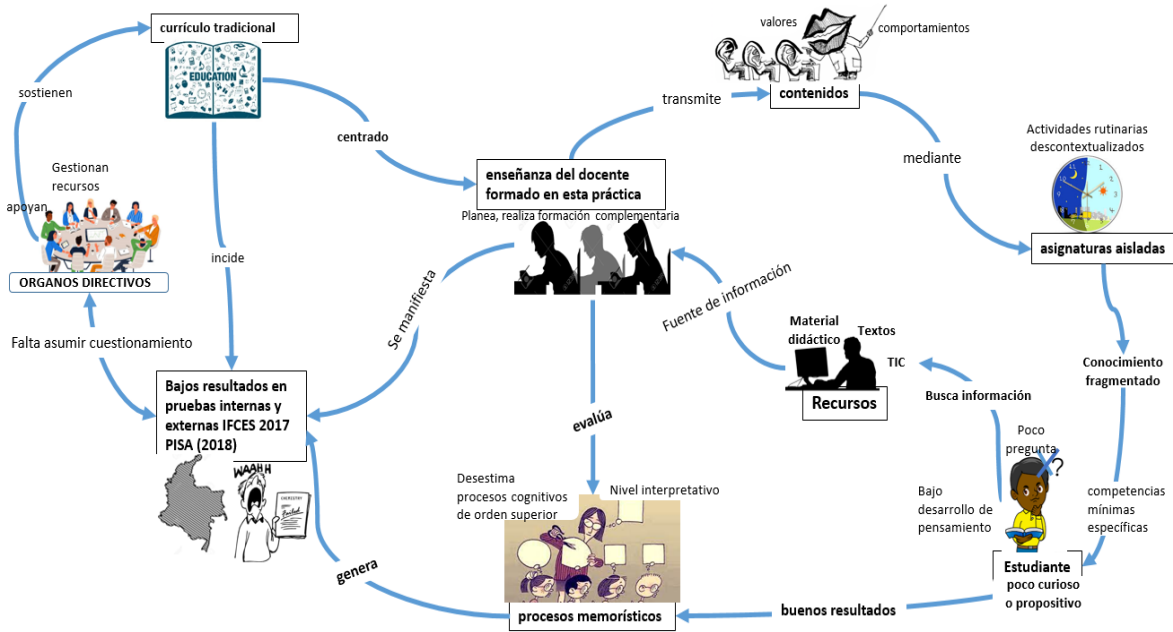
4.3.1 Fase I (Problema)

En esta fase se analizó la situación problemática generalizada en la educación de nuestro país, relacionada con un currículo tradicional en muchas instituciones educativas, metodologías centradas en la enseñanza del docente quien planea actividades escolares rutinarias en su área, basado en contenidos que deben ser dados a conocer a los niños y estos a su vez, finalizado el proceso demostrar si los aprendieron, para obtener una calificación ponderada por la medida en que la respuesta se acerque con mayor exactitud a lo transmitido por el docente. Esta práctica forma estudiantes poco propositivos o curiosos, inmersos en aprendizajes descontextualizados de contenidos fragmentados en áreas que no se interrelacionan y donde los mejores resultados académicos en el aula están directamente relacionados con evaluaciones que responden a procesos memorísticos que poco motivan a aprender con significado.

Los resultados en pruebas externas evidencian esta realidad y distan del éxito esperado. Las competencias en Lectura, Matemáticas y Ciencias que evalúa PISA, aunque con leve mejoría para nuestro país en los últimos años, en general muestran que se mantiene un rango de éxito muchísimo menor que el promedio de países de la OCDE (OCDE 2019). Las pruebas Saber que aplica en Colombia El ICFES, arrojan resultados poco alentadores para muchas instituciones educativas, especialmente del sector público y dentro de ellas la institución focalizada en la presente investigación.

La siguiente imagen enriquecida, muestra la situación problemática abordada en esta investigación en la que se interrelacionan los elementos descritos.

Figura 4. Situación actual

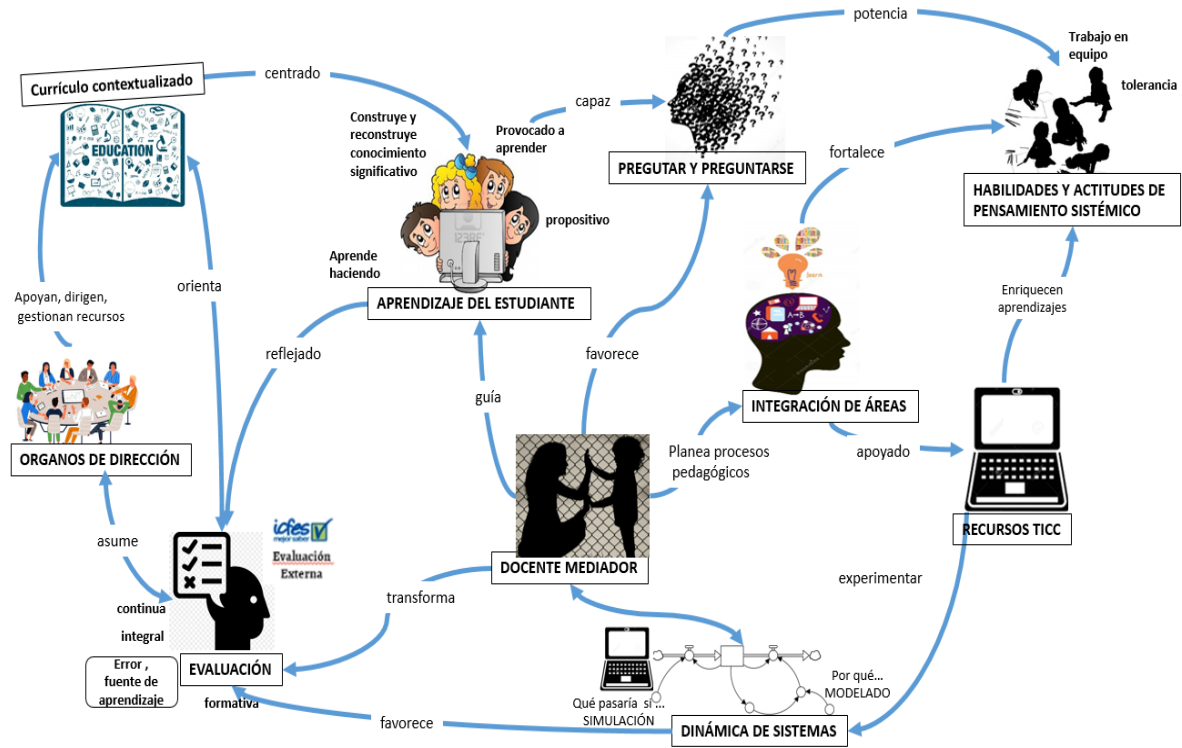


4.3.2 Fase II (Propuesta)

Esta fase estuvo dedicada a la formulación de la propuesta de aprendizaje que busca transformar la práctica educativa para fortalecer La Pregunta como Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento mediante la aplicación de secuencias didácticas con TICC que apropian las bases del pensamiento sistémico con MS, desde los postulados de Forrester (1992), centrando el aprendizaje en el estudiante, para que sea él quien construya y reconstruya su conocimiento, potencie su curiosidad, responda y formule preguntas cada vez más pertinentes y consolide un conocimiento contextualizado con el apoyo del docente como mediador, guía y generador de ambientes de aprendizaje propicios.

La siguiente figura representa la situación deseada para la educación.

Figura 5. Situación deseada en el contexto de las TICC



Las actividades propuestas integraron varias áreas para contrarrestar la naturaleza fragmentaria del esquema tradicional, así entonces, una situación problémica planteada, se aborda desde diversas áreas, facilitando permanentemente que los estudiantes lean e interactúen con un modelo que representa una situación, respondan y formulen preguntas cada vez más elaboradas, sean consciente de la realidad recreada, coherente con un currículo contextualizado de las áreas, que como indican Andrade y Navas (2010) en su ponencia del 8o Congreso Latinoamericano de DS son factibles de desarrollar: La competencia interpretativa a través del modelo que representa un fenómeno, donde el estudiante identifica y relaciona sus elementos (flujos, niveles, objetos, reglas). La competencia argumentativa que permite al estudiante explicar el porqué del fenómeno,

cómo funciona el modelo, proponer hipótesis, verificar, sustentar, formular preguntas en torno al análisis del fenómeno y elaborar la sustentación teórica del mismo. La competencia propositiva, en cuanto el estudiante busca cambiar parámetros de los modelos, variables y escenarios y construye nuevos modelos.

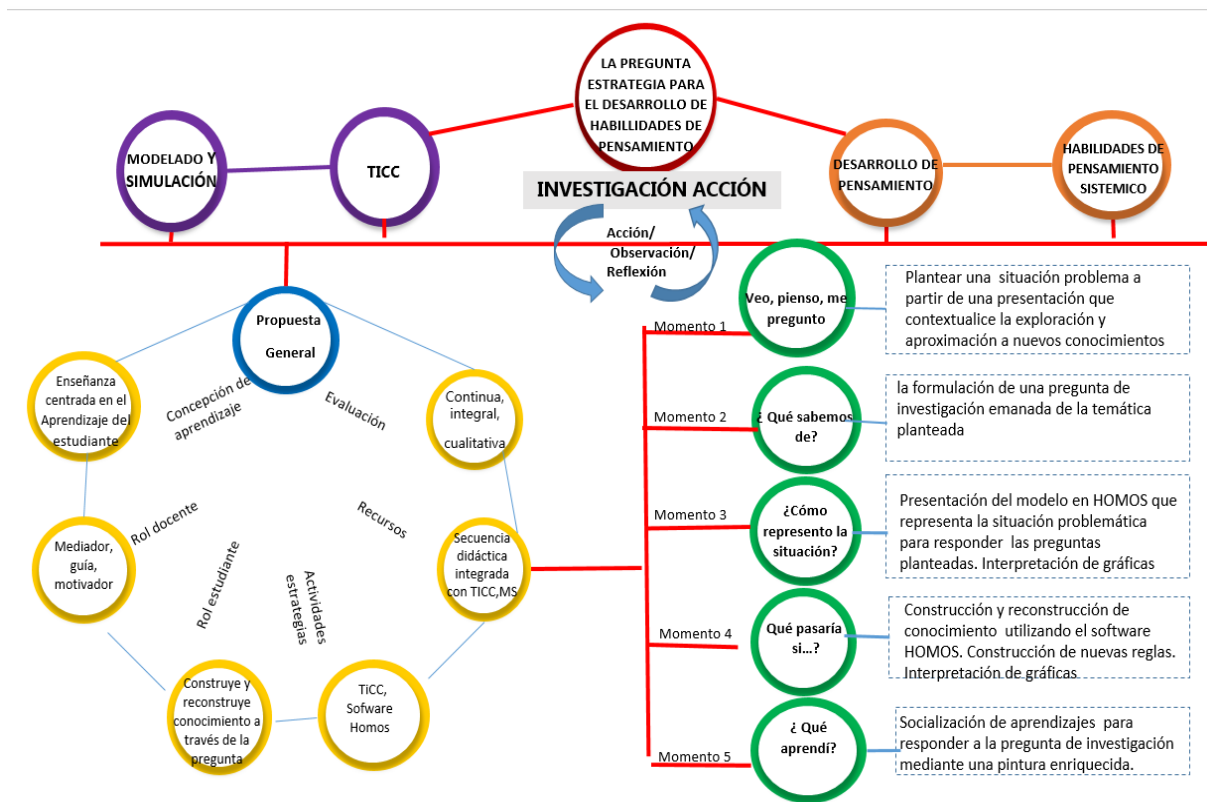
La pregunta es la herramienta de construcción y reconstrucción del conocimiento en esta propuesta, asumida de manera integral, desde diferentes áreas académicas. A partir de una pregunta problémica se desarrolla el proceso pedagógico de cada secuencia didáctica, haciendo que en cada actividad el estudiante construya preguntas y que éstas progresivamente induzcan a la creatividad y el diálogo para contrarrestar la cultura del silencio en el aula. Desde los filósofos antiguos como Sócrates y Platón, la pregunta ha sido base para el desarrollo de habilidades de pensamiento; en concepto de Freire citado por Vargas Guillén (2012), una educación de preguntas estimula la capacidad de asombro y respuesta a los verdaderos problemas.

El progreso que se busca evidenciar en el estudiante está en la construcción de preguntas cuyas respuestas pasen de cortas a largas, de literales a inferenciales, de cerradas a abiertas, de textuales a no textuales (Chamizo-Guerrero, 2017). El docente tiene un papel mediador, guía, orientador y facilitador de escenarios posibles de aprendizaje para que el estudiante pueda ser el verdadero constructor de conocimiento. Con el Modelado y Simulación, el estudiante aprende a proponer variables y relaciones pertinentes para construir representaciones que respondan los ¿por qué?, los ¿cómo?, pronosticar respondiendo a la pregunta ¿qué pasaría si...? y prever las consecuencias de los eventos y acciones propias y de otros dentro de un sistema. Así mismo se fortalece el manejo de otros recursos TICC para la elaboración de pinturas enriquecidas que representan los eventos estudiados en cada secuencia y organizan gráficamente el conocimiento adquirido.

Teniendo en cuenta los postulados del Plan decenal de Educación 2006-2016, la evaluación se contempla como elemento fundamental para mejorar la educación en Colombia; en este sentido, y con base en la Ley General de educación (1994) la propuesta concibe la evaluación formativa, integral, cualitativa, realizada en forma continua durante el acompañamiento y seguimiento al estudiante en la construcción, evaluación y reelaboración de sus propias posturas, hipótesis y preguntas que va formulando y reformulando en la medida en que apropia conocimiento, interactúa con otros miembros de su equipo, acepta el error como fuente de aprendizaje más no de juzgamiento, autoevalúa sus logros y define cómo mejorar sus habilidades de pensamiento.

La siguiente figura describe la estrategia planteada para desarrollar las secuencias didácticas

Figura 6. Estrategia pedagógica para desarrollar la propuesta



4.3.3 Fase III (Propuesta Institucional)

Elaborada la propuesta general (fase II), se comparó con la situación problémica (fase I) para establecer en qué forma podía implementarse de acuerdo con las particularidades del contexto de la institución educativa donde se realizó la experiencia atendiendo a la población participante y las herramientas TICC disponibles. En este propósito de determinar las particularidades de la institución se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

Tabla 2. Comparación situación actual y deseada

Aspectos	Situación actual	Situación deseada
Concepción del aprendizaje	Los aprendizajes se dan en procesos tradicionales, transmitiendo conceptos predominantemente teóricos y fragmentados en cada asignatura. Son descontextualizados en cuanto no abordan situaciones de la cotidianidad del estudiante que promueva su compromiso con la transformación del entorno	Aprendizaje contextualizado, significativo, que aborda situaciones significativas para permitir asumir un rol protagónico en la transformación social. Propende por el desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico, partiendo de una situación problemática que se aborda desde diferentes áreas y se enriquece a través de las TICC
Rol del estudiante	Pasivo, poco curioso o propositivo, poco pregunta o se cuestiona, recibe contenidos e información que fácilmente se pierden por falta de significancia	Activo, constructor y reconstructor de conocimiento, cuestiona y se cuestiona, investiga, formula hipótesis, se compromete con el cambio, trabaja en equipo
Rol del docente	Es el centro del proceso pedagógico, transmisor de conceptos propios de su asignatura	Mediador, propicia ambientes de aprendizaje contextualizado y significativo donde se construye y reconstruye el conocimiento, se pregunta y se responde para fortalecer el espíritu investigador
Relación docente/estudiante	Horizontal, basado siempre en el concepto del docente que sabe y el estudiante aprende de él	Horizontal, el aprendizaje se construye y reconstruye en doble vía, aprende el estudiante y también el docente
Actividades y estrategias	Repetición de conceptos, actividades de afianzamiento, verificación de avances, ejercicios de aplicación	Contextualizadas, lúdicas, se promueve el trabajo en equipo, facilitar nuevos descubrimientos, comprobar hipótesis
Recursos	Texto guía PTA, aula de informática con computadores para trabajar por parejas, tablero digital para observar los procesos que el docente explica. Son utilizados mas bien para buscar información que profundiza el tema expuesto y según indicaciones del docente	TICC para mediar el proceso pedagógico a través de la experimentación, la lúdica y las explicaciones recreadas con sistemas dinámicos a través del Modelado y la Simulación
Evaluación	Centrada en desempeños mínimos, busca verificar aprendizajes del estudiante de acuerdo con las metas del docente, con alto componente memorístico, descontextualizada Cuantitativa	Centrada en procesos de pensamiento Continua, integral, formativa El error es fuente de aprendizaje Cualitativa

A partir de esta comparación se establecieron las condiciones para determinar el grado de implementación de la propuesta y diseñar las actividades apropiadas al grado cuarto; la institución cuenta con internet y computadores para que se desarrollen las actividades orientadas por el docente; el tablero digital, posibilita momentos de participación grupal para inducir a procesos de reflexión y construcción de hipótesis y modelos, así como facilitar la socialización y exposición

de proyectos realizados por los estudiantes . Así entonces, se evidenció que esta propuesta era perfectamente adaptable a la institución educativa focalizada (fase III), porque los grupos de estudiantes comenzaron presencialidad, los espacios físicos estaban dispuestos para aplicar las actividades, se contaba con los recursos tecnológicos necesarios y el apoyo del docente del curso cuarto, seleccionado para dar aplicación a la propuesta.

El docente a través de esta propuesta se asume como orientador del proceso pedagógico y quien contagia con su propio entusiasmo la curiosidad del estudiante, promoviendo el aprendizaje contextualizado por descubrimiento a través de la pregunta, en interacción con los modelos, para que como indica Andrade y Gómez (2009), el estudiante identifique patrones de comportamiento y de cambio en el tiempo más que eventos aislados, describa la experiencia, genere hipótesis y deduzca conceptos.

4.3.4 Fase IV (Diseño de la experiencia)

Finalmente, son las prácticas al interior del aula, las que generan la verdadera transformación del rol del estudiante para que sea curioso, propositivo y fortalezca sus habilidades de pensamiento, construyendo y reconstruyendo conocimiento a través del preguntar y preguntarse continuo (Fase IV), entonces, de un enfoque centrado en el docente transmisor de conocimiento (Etapa I) se pasa a una enseñanza centrada en el estudiante (etapa II) adaptándola a las condiciones de la institución educativa (fase III), diseñando una experiencia a través de secuencias didácticas integradas con base en los aportes de Andrade y López en su libro Modelado y Simulación en la Escuela (Apéndices 3, 4, 5 6). Las actividades se realizan en cinco momentos claves:

Tabla 3. Momentos de la secuencia didáctica

ETAPA	MOMENTO	ACCIONES	PRODUCTO
Exploración	Veo, pienso, me pregunto	Presentación de un video para motivar el interés del niño sobre el objeto de estudio. Observación, reflexión y argumentación. Mediación docente a través de preguntas para obtener un punto de partida que contextualice la temática a abordar en la secuencia didáctica	Preguntas de contextualización
Desarrollo	¿Qué sabemos de?	Elaboración individual de una pregunta de investigación que surge de las inquietudes sobre lo trabajado en el momento 1. Socialización de preguntas en cartelera	Formato diligenciado de pregunta guía.....
	¿Cómo represento la situación?	Presentación del modelo en HOMOS(docente): Identificación de objetos y reglas. Interpretación de gráficas (Pensamiento dinámico). Se busca responder al ¿por qué? (Pensamiento causal) a través de un modelo dinámico sistémico, estableciendo relaciones que se dan entre diversos elementos de la explicación.	Pregunta guía..... Respuesta
	¿Qué pasaría si?	Experimentación en equipos de trabajo (estudiantes): Simulación para verificar, sustentar o refutar conceptos construidos por los estudiantes para que construyan y reconstruyan su conocimiento, formulen y reformulen respuestas a la pregunta guía y establezcan relaciones de causalidad. Uso del software HOMOS	Pregunta guía Respuesta
Cierre	¿Qué aprendí?	Elaboración y sustentación de pintura enriquecida que evidencia la construcción de conocimiento sobre el tema investigado. Busca establecer el progreso en competencias promovidas en las áreas, abordadas a través de evidencias de aprendizaje.	Sustentación de aprendizajes
		Nueva pregunta elaborada individualmente que surge del proceso desarrollado y motiva a nueva investigación	Nueva pregunta individual en formato guía

La experiencia diseñada buscó además desarrollar los estándares por competencias de las áreas fundamentales que son evaluadas en las pruebas Saber y Pisa (Fase I). Cada secuencia inicia con un video que contextualizaba la temática que se pretendía abordar (momento pedagógico 1) y el docente como mediador, orientaba a través de preguntas la reflexión y argumentación de los estudiantes. Posteriormente se les invitaba a construir una pregunta sobre la cual quisieran investigar en relación con el tema que se estaba abordando (Momento pedagógico 2); esta pregunta era anotada en un formato que cada estudiante diligenció y recogida por el docente para que, finalizada la secuencia, el estudiante nuevamente la revisara y reelaborara de acuerdo con los

aprendizajes asimilados; el momento concluía con la socialización de las preguntas individuales anotándolas en una cartelera.

El Modelado, (momento pedagógico 3) era establecido por el docente para representar la situación problémica mediante un modelo basado en objetos y reglas (MBOR), implementado con el software HOMOS, en el que se identificaban los objetos que intervenían en la dinámica del fenómeno, sus comportamientos e interacciones expresadas en reglas que se cumplen en escenarios creados y con las cuales se buscó fortalecer las habilidades de pensamiento causal respondiendo al ¿por qué? y al ¿cómo?, así como los cambios en el tiempo evidenciados a través de la interpretación de las gráficas resultantes (pensamiento dinámico).

La experimentación a través de la creación de reglas por parte de los estudiantes en equipos de trabajo (Momento pedagógico 4) se realizaron igualmente con el software HOMOS buscando construir y reconstruir el conocimiento; para ello, los estudiantes en parejas exploraban el modelo, borraban las reglas y generaban variaciones de los parámetros o condiciones iniciales para responder a la pregunta ¿qué pasaría si..?; así mismo, se observaban e interpretaban las gráficas que representan los cambios resultantes.

El conocimiento construido por el estudiante se reconstruyó a través de una pintura enriquecida (momento pedagógico 5) elaborada en parejas y explicada a los compañeros, para responder la pregunta de investigación; finalmente el docente vuelve a entregar la pregunta individual inicial para que el estudiante la reformule de acuerdo con los aprendizajes adquiridos y las habilidades de pensamiento fortalecidas durante la actividad pedagógica. El docente recoge las preguntas elaboradas por cada estudiante con el propósito de determinar el progreso en el desarrollo de habilidades de pensamiento y en la elaboración de mejores preguntas.

4.3.4.1 Modelos utilizados en la experiencia pedagógica. Para abordar la etapa de desarrollo de la secuencia que contiene los momentos dos, tres y cuatro se hizo uso del Modelado basado en objetos y reglas con el software HOMOS. Se utilizó para ello el repositorio de modelos del grupo SIMON, enfocando el proceso en la comprensión de las relaciones de causalidad de los fenómenos (pensamiento causal), de acuerdo con variables sencillas que se van complejizando en la medida en que el dominio es mayor, para generar curiosidad y cuestionamientos, así como evidenciar cambios y las razones de esos cambios (pensamiento dinámico). Muy importante durante el proceso es el análisis de gráficas resultantes de cada representación para que el estudiante comprendiera la dinámica de los fenómenos, generara preguntas y predicciones. En este proceso se abordaron cuatro modelos: el reloj, la infección, conejos y zanahorias y finalmente, lobos y conejos.

Al usar cada modelo, mediante la pregunta, se propició que el estudiante identificara las consecuencias que cada acción trae, las variables que intervienen, el comportamiento representado y la representación gráfica a través de diagramas multicausales que constituyen la esencia del pensamiento sistémico (Forrester,1996), siempre respondiendo a las preguntas ¿por qué...? y ¿qué pasaría si ...? y buscando en cada caso que el estudiante construyera sus propias preguntas relacionadas con el fenómeno.

- **Modelo 1. El reloj de arena**

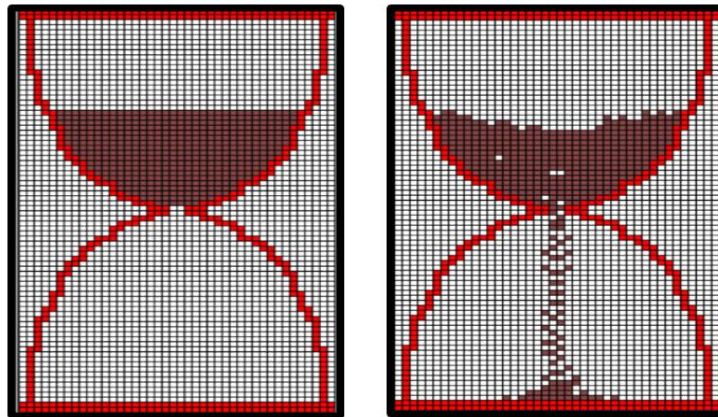
Figura 7. El reloj de arena



Con este modelo, se abordó la ley de gravedad, que hace en este caso que la arena caiga perpendicularmente, se presentó inicialmente un reloj de arena físico para explicar el funcionamiento y utilidad especialmente para que los niños aprendan a gestionar su propio tiempo en la realización de las diferentes actividades que tenga asignadas durante el día como el lavado de dientes, el baño de su cuerpo, las tareas del colegio, el tiempo que prudencialmente deben estar frente a un aparato tecnológico, y otros que surgieran en la experiencia, motivando así al autocontrol y autonomía que conllevan a una maduración adecuada en su personalidad. Este modelo inició la propuesta pedagógica por ser sencillo de manejar, comprender y explorar para generar curiosidad en los niños y estímulo a responder con argumentos y construir preguntas sobre el fenómeno representado.

En seguida, se explicaron los objetos y reglas que permiten la construcción del modelo, los escenarios en los cuales se simula la situación problémica planteada y las gráficas que surgen cuando se cambian las reglas. En un principio se presentó a la clase el modelo, su funcionamiento y se motivaron preguntas: ¿Cómo funciona el reloj?, ¿Por qué el reloj funciona así?, ¿Qué es la gravedad?, ¿qué pasaría si la dirección en la que se mueve la arena no fuera hacia abajo sino hacia arriba?, ¿qué regla quisieras construir?

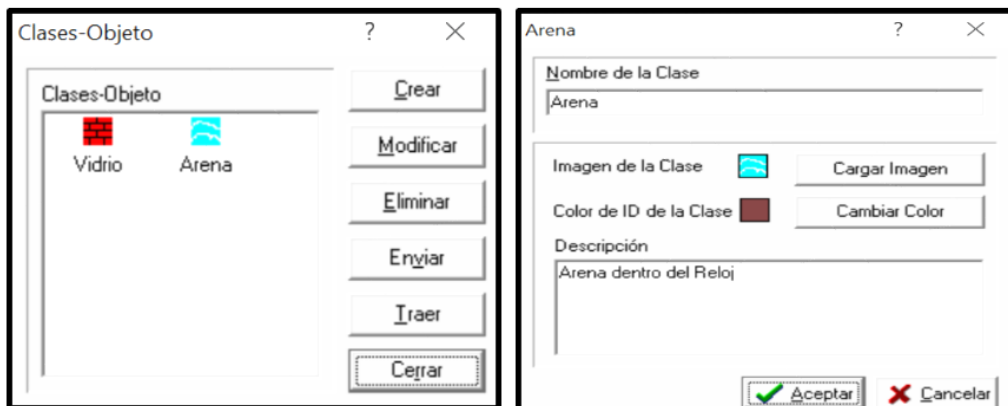
Figura 8. Modelo reloj de arena



El ambiente permite observar cómo funciona el reloj, cuando las partículas de arena se desplazan o caen perpendicularmente (por efecto de la gravedad), esta vista permite preguntar ¿por qué la arena desciende? (pensamiento dinámico), ¿qué pasaría si el vidrio se rompe? (pensamiento causal), ¿cómo se produce el movimiento de cada partícula de arena para llegar al orificio? (pensamiento dinámico), ¿qué preguntas te surgen de este ambiente? (elaboración de preguntas).

Luego se muestran los objetos y clases que han sido creados para este ambiente:

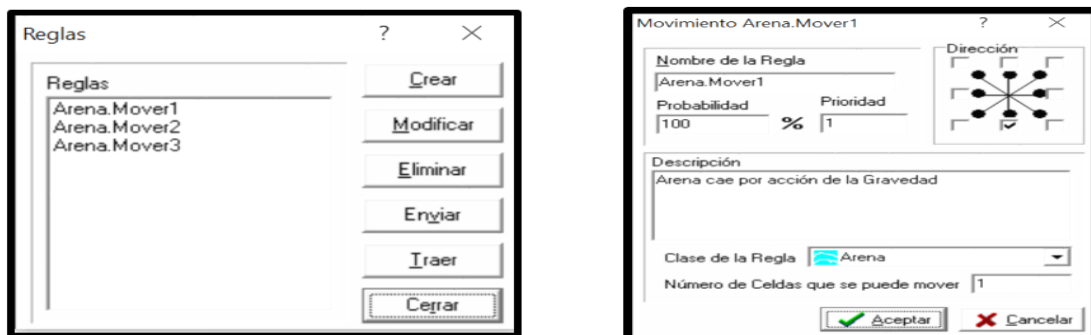
Figura 9. Objetos. Modelo del Reloj



En este modelo se crearon la arena y el vidrio, ¿por qué se crearon esos dos objetos? (pensamiento dinámico), ¿qué pasaría si cambias el color que representa la arena? (pensamiento causal) ¿qué preguntas te haces respecto de este elemento? (elaboración de preguntas).

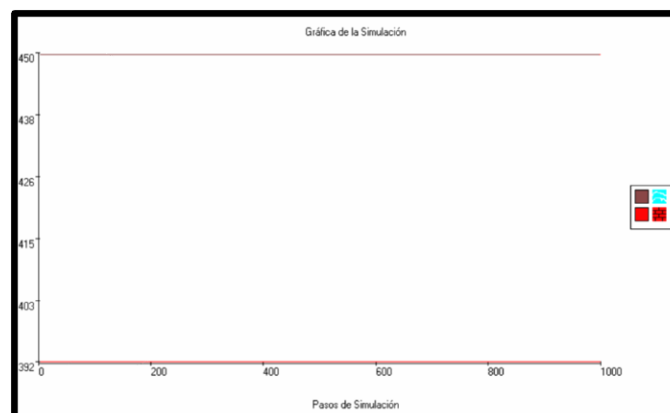
Luego se les presentan las reglas creadas para el modelo y lo que significa cada una.

Figura 10. Reglas. Modelo del Reloj HOMOS



¿Por qué el movimiento de la arena es hacia abajo? (pensamiento dinámico): ¿qué pasaría si el número de celdas que puede desplazarse la arena es mayor a 1? (pensamiento causal), qué preguntas te surgen de este elemento (elaboración de preguntas). Se presenta luego la gráfica de simulación y se realiza preguntas sobre lo que ella representa (Lectura de gráficas).

Figura 11. Gráfica reloj de arena

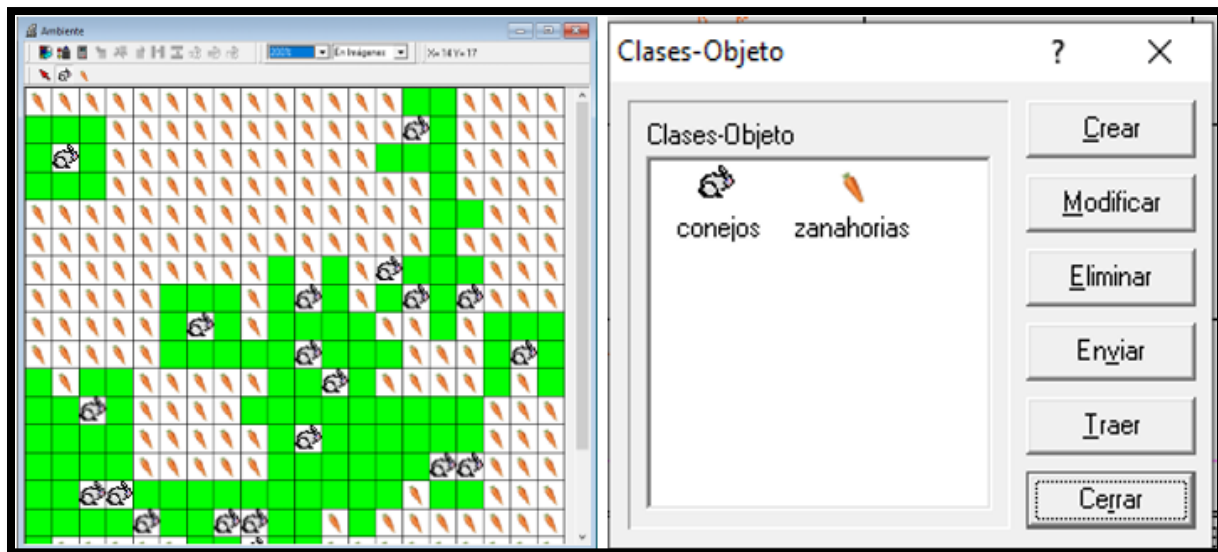


¿Por qué se mantiene constante la línea que representa la arena?, Por qué se mantiene constante la línea que representa el vidrio?; ¿Por qué culmina en 1000 los pasos de simulación? (pensamiento dinámico). ¿Qué preguntas te surgen de esta explicación? (construcción de preguntas). A partir de aquí y habiendo evidenciado que los estudiantes comprendían el modelo, se les pedía que eliminaran las reglas existentes y propusieran otras. ¿Qué pasa con la regla construida? ¿Por qué crearon esa regla? Observemos las reglas de otros compañeros, ¿te gustaría incluirlas?

Modelo 2. Conejos y zanahorias

Con este modelo y el modelo de lobos y conejos, se explicó la cadena alimentaria en la naturaleza. El ambiente permite observar a los productores en la naturaleza (las plantas, en este caso, la zanahoria) y los consumidores (el conejo, animal herbívoro).

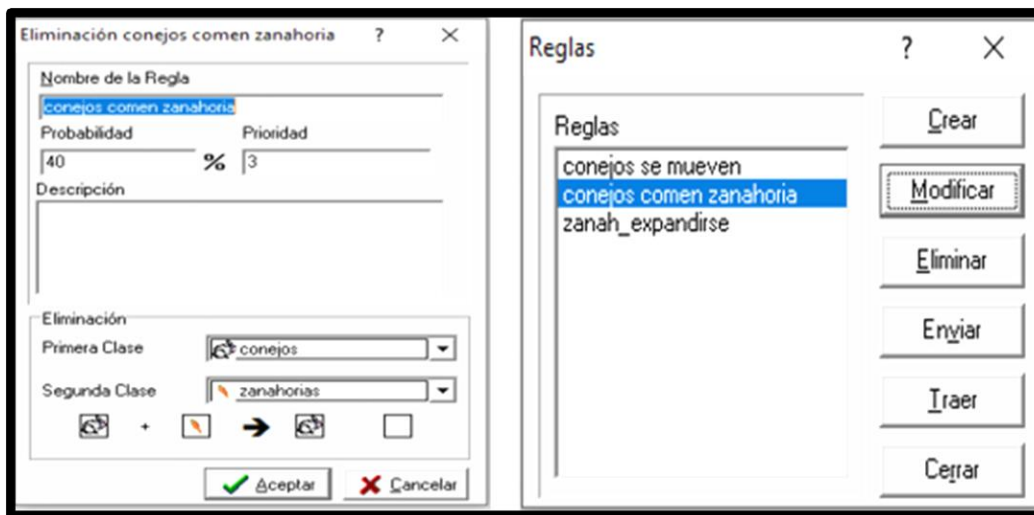
Figura 12. Escenario y objetos Modelos HOMOS Conejos y zanahorias



¿Cómo se alimentan los conejos? (pensamiento dinámico), ¿Qué pasaría si hubiera más conejos que zanahorias? ¿Qué pasaría si hubiera más zanahorias que conejos (pensamiento causal)

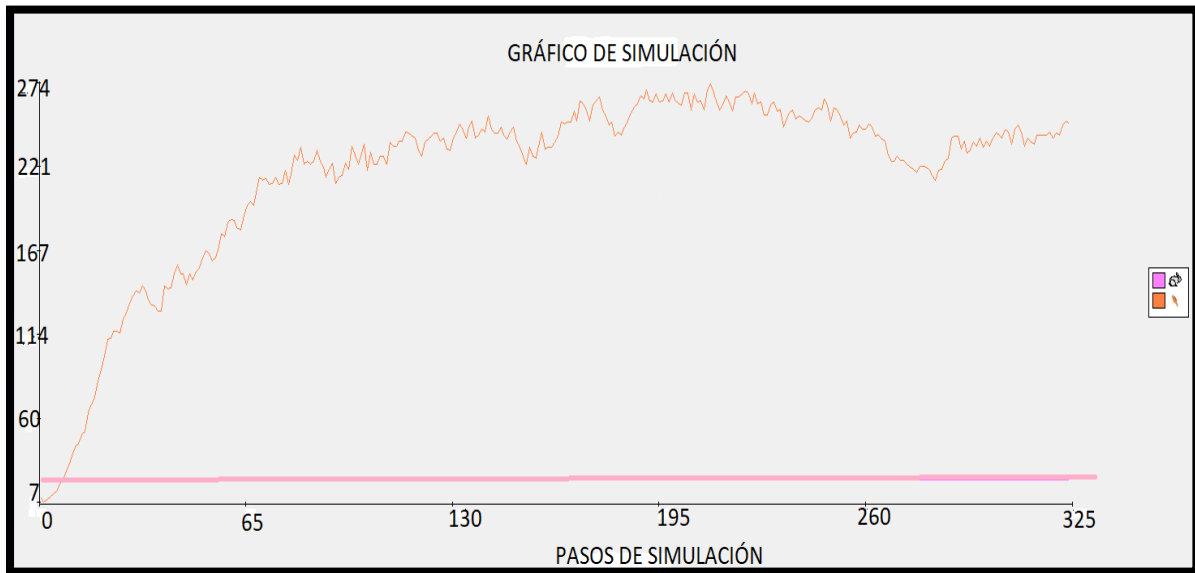
¿qué preguntas te surgen de esta explicación? (elaboración de preguntas). Luego se presentaron las reglas creadas y se generaron preguntas sobre ellas: ¿Qué te sugiere cada regla que ves, qué indica? ¿Qué pasaría si la probabilidad de que el conejo se coma la zanahoria aumenta?, ¿qué pasaría si la probabilidad de comerla es 0? (pensamiento causal) qué otras preguntas harías con esta explicación? (construcción de preguntas).

Figura 13. Reglas Modelo de Conejos y Zanahoria HOMOS



Posteriormente se presenta la gráfica para que los estudiantes hagan lectura de ella, ¿Qué representa la línea morada? ¿Qué representa la línea naranja? ¿Por qué la línea naranja está arriba de la línea morada? (pensamiento dinámico) ¿Qué pasaría si la línea morada toma la posición de la línea naranja y esta baja? ¿Cómo podemos cambiar el comportamiento de la línea morada? ¿Qué otra pregunta te surge de este gráfico? (Lectura de gráficas).

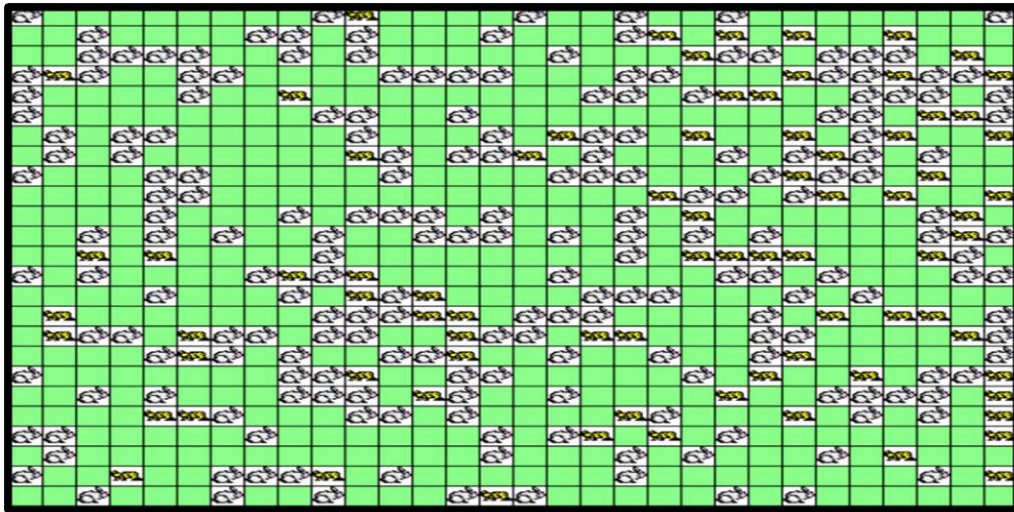
Figura 14. Gráfica de conejos y zanahorias



Modelo 3. Conejos y lobos

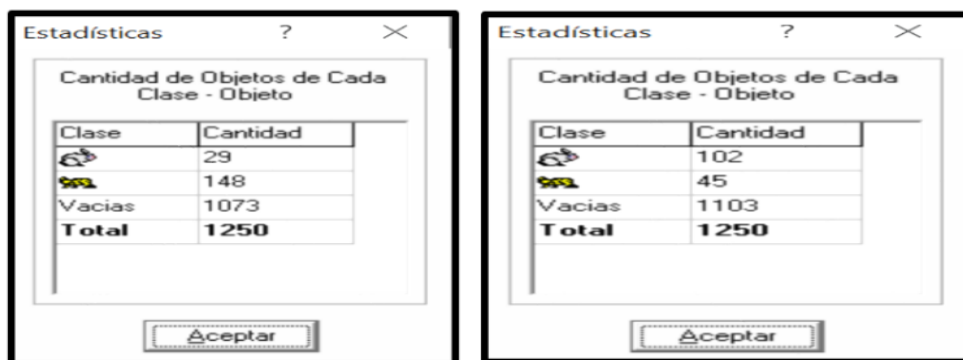
Continuando la temática de la cadena alimentaria, se presentó luego un ambiente con dos consumidores, uno herbívoro y otro carnívoro

Figura 15. Escenario conejos y lobos



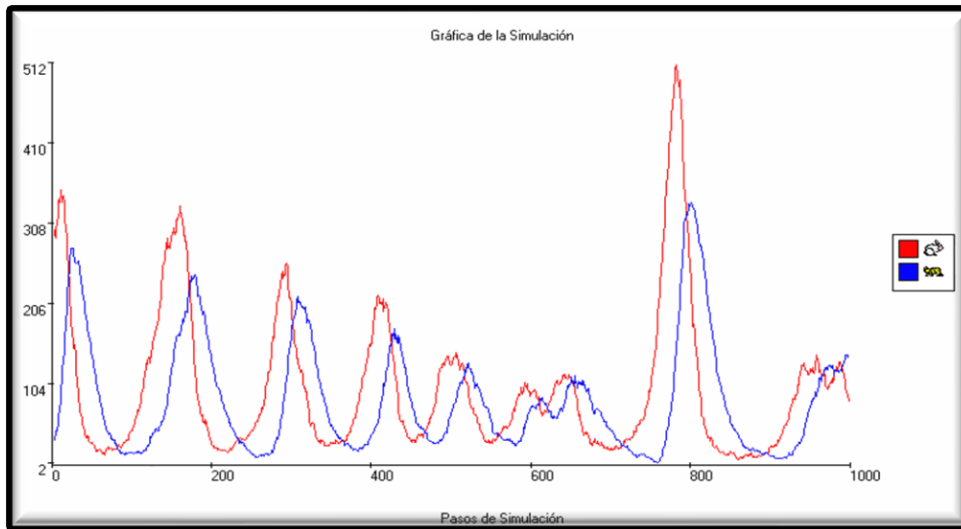
¿Por qué se ubican en este ambiente conejos y lobos? ¿Por qué hay más conejos que lobos aquí? (pensamiento dinámico) ¿Qué pasaría si las cantidades de cada especie cambiaran como en los siguientes casos? (pensamiento causal) ¿qué otras preguntas te surgen observando este ambiente? (elaboración de preguntas)

Figura 16. Clase y objetos. Modelo de HOMOS Depredadores



Se observó la gráfica resultante y se generaron nuevas preguntas.

Figura 17. Gráfica que representa la simulación Modelo de Homos Depredador



¿Qué interpretas en cada gráfica? ¿Por qué sucede ese comportamiento en la gráfica?

(Lectura de gráficas)

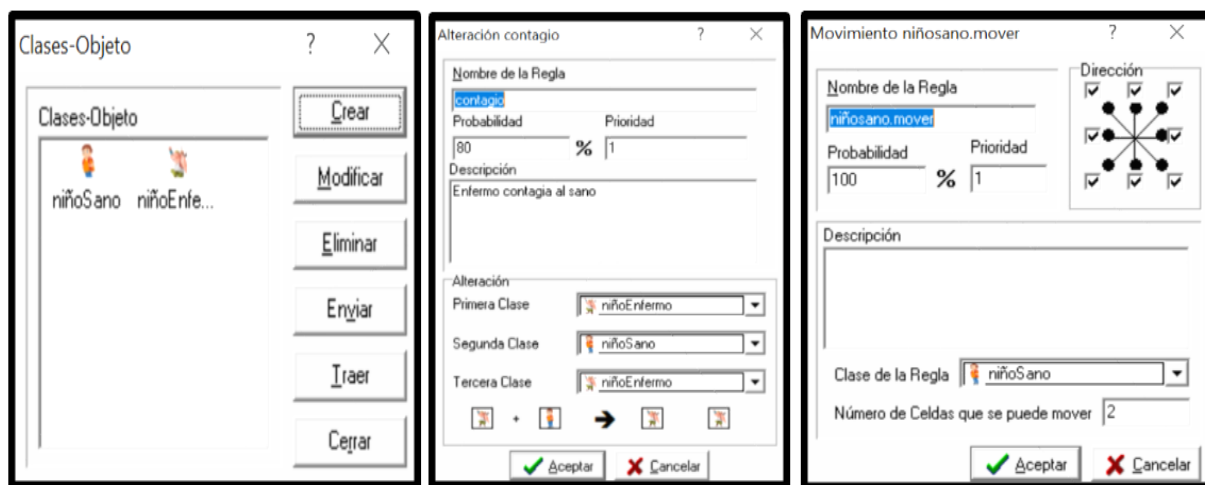
Modelo 4. El Contagio.

Figura 18. Escenario Modelo de HOMOS Virus



Este modelo tuvo como propósito aprovechar las circunstancias actuales de pandemia para explicar la dinámica de propagación de una enfermedad contagiosa, haciendo énfasis además en la probabilidad de ocurrencia del evento según las reglas dadas, para establecer cómo se aumentan los contagios, cómo disminuyen, qué pasa cuando hay un encuentro entre una persona contagiada y una persona sana y relacionar a partir de los aportes e investigación realizada por los estudiantes, cuáles son las medidas que deben tomarse y la responsabilidad que tiene cada individuo para disminuir el porcentaje de contagios.

Figura 19. Clase, Objetos y reglas Modelo de HOMOS Virus

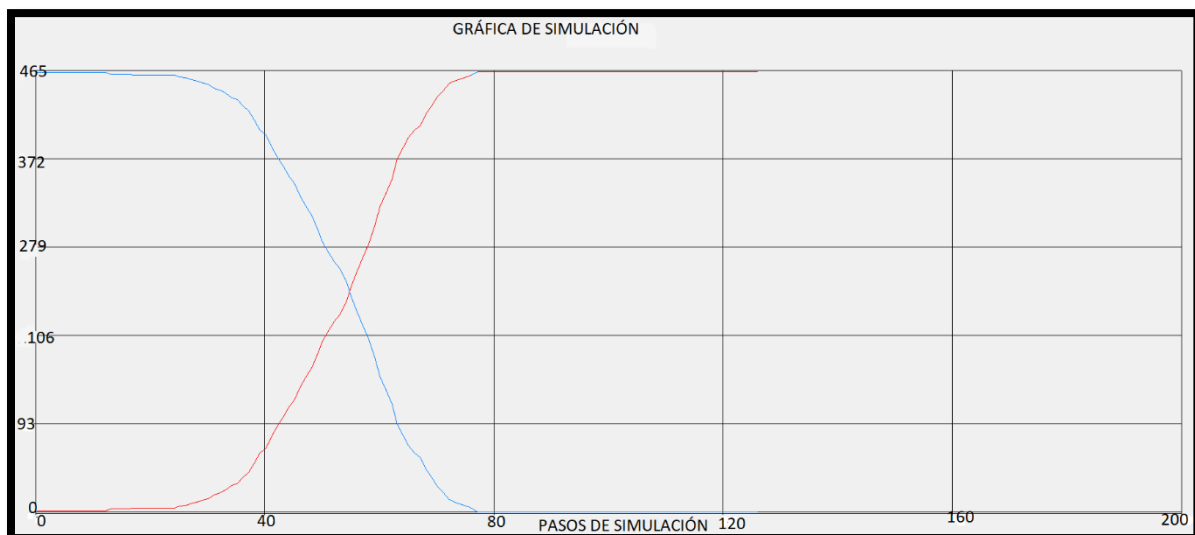


¿Qué pasaría si las personas contagiadas no informan de sus estados a quienes están cerca de ellos? (Pensamiento causal) ¿Qué pasaría si el contagiado no usa tapabocas? (Pensamiento causal). Luego se presentó el modelo y se generó la reflexión en cada uno de sus escenarios y elementos. Además, se analizaron las reglas establecidas en el modelo con preguntas como: ¿Qué significa una probabilidad del 100% de contagios? ¿Por qué consideras que puede haber probabilidad del 100% de contagiarse? (Pensamiento dinámico)

¿Hacia dónde pueden moverse los niños en esta regla? ¿Qué significa la probabilidad de 100%? ¿Qué puede evitar que se dé una tasa de contagio del 100%? (Pensamiento causal). ¿Al comparar con la probabilidad del 80%, cuál de las dos reglas es seguro que se cumple? ¿Cómo crees que influye en la simulación que se haya colocado prioridad 1? (Pensamiento dinámico). ¿Qué explicación darías a esta regla de alteración del contagio? (Pensamiento dinámico) ¿En la cotidianidad es posible que así ocurra un contagio? ¿Por qué? (Pensamiento dinámico). Luego se analizan las gráficas resultantes de cada simulación.

¿Qué representa esta gráfica? ¿Por qué la línea roja asciende simultáneamente con la línea verde que desciende? (Interpretación de gráficas) ¿Qué representa la línea roja, naranja y verde? ¿Por qué asciende las líneas naranja y rojo simultáneamente? (Pensamiento dinámico) ¿Por qué decrece la línea naranja? (Pensamiento dinámico). ¿Qué otras preguntas te surgen a partir del modelo presentado?

Figura 20. Gráfica que representa la simulación del Modelo HOMOS Virus



4.3.5. Fase V. Implementación

En esta etapa se aplicó la experiencia diseñada en la Fase IV para actuar sobre el problema identificado en la fase I y que nos permitió a partir de sus resultados evaluar la propuesta elaborada en la Fase II y adaptado a la institución en la Fase III.

Para iniciar el proceso se realizó el trámite de consentimientos con los padres de familia para permitir que sus hijos participaran de la experiencia pedagógica. (Apéndice 1) Enseguida se aplicó una prueba diagnóstica para determinar el estado inicial en cuanto a habilidades de pensamiento causal y dinámico en los estudiantes a intervenir, así como sobre su habilidad para construir preguntas de alta calidad. (Apéndice 2).

4.4. Instrumentos para la recolección de información

En la implementación de la propuesta de intervención es fundamental recoger la información que permita responder a la pregunta de investigación en forma veraz, de la manera más fiel, es decir, minimizando la posibilidad de alteración por influencia externa a las variables previstas. A continuación, se presentan los instrumentos utilizados para el proceso de recolección.

4.4.1 Aplicación de prueba de entrada y salida

Se aplicó una prueba diagnóstica dirigida a establecer antes de la intervención, el estado del desarrollo de habilidades de pensamiento dinámico, causal y construcción de preguntas, aspectos esenciales que se buscaba afectar positivamente con esta propuesta. Se buscó comparar con la misma prueba aplicada al finalizar la experiencia, para establecer el progreso en los niños e identificar si existieron bondades del proyecto para despertar la curiosidad, fortalecer la capacidad de cuestionar, elaborar preguntas de investigación y mostrar mejores niveles de pensamiento dinámico y causal. (Apéndice 2).

4.4.2 Formato de pregunta inicial y final en cada secuencia didáctica

En el momento 2 de cada secuencia, se entregó al estudiante un formato para que construyera una pregunta de investigación. Este mismo formato fue entregado al finalizar la secuencia, para que el estudiante reconstruyera su pregunta si consideraba que a lo largo de los aprendizajes en cada uno de los momentos de la secuencia, había adquirido más elementos para su formulación. Estas respuestas fueron contrastadas y analizadas para determinar los niveles de avances en esta habilidad.

4.4.3 Diario de campo:

La docente investigadora quien a la vez participaba de las actividades propuestas, realizaba su propio registro de situaciones y eventos relevantes, facilitando así la comprensión de las conductas observadas, cambios y transformaciones de la problemática actual. Con los diarios de campo se registraron los detalles de la observación como actitudes, motivación, disposición, percances que permiten hacer monitoreo permanente y ponderar la información allí contenida. (apéndice 7)

4.4.4 Entrevista semiestructurada:

A través de encuentros fluidos y conversaciones realizadas con los niños y el docente de aula, se hicieron preguntas que luego fueron retomadas en el análisis. Así mismo al finalizar la aplicación de la propuesta didáctica, se realizó una entrevista a algunos estudiantes del grupo para conocer sus percepciones en relación con las categorías planteadas y así establecer si los objetivos de la propuesta se alcanzaron. (Apéndice 8 y 9)

4.4.5 Grabaciones de las sesiones de clase:

Durante la realización de las secuencias didácticas se grabaron momentos de los estudiantes, que permitieron recolectar información pertinente relacionada con progreso en nivel de participación en las actividades, fortalecimiento de habilidades de pensamiento dinámico, causal y actitudes de pensamiento sistémico, construcción de preguntas, curiosidad, análisis, participación, trabajo en equipo y el aporte de otros recursos TICC, como la pintura enriquecida, los videos, la web. (Apéndice 10)

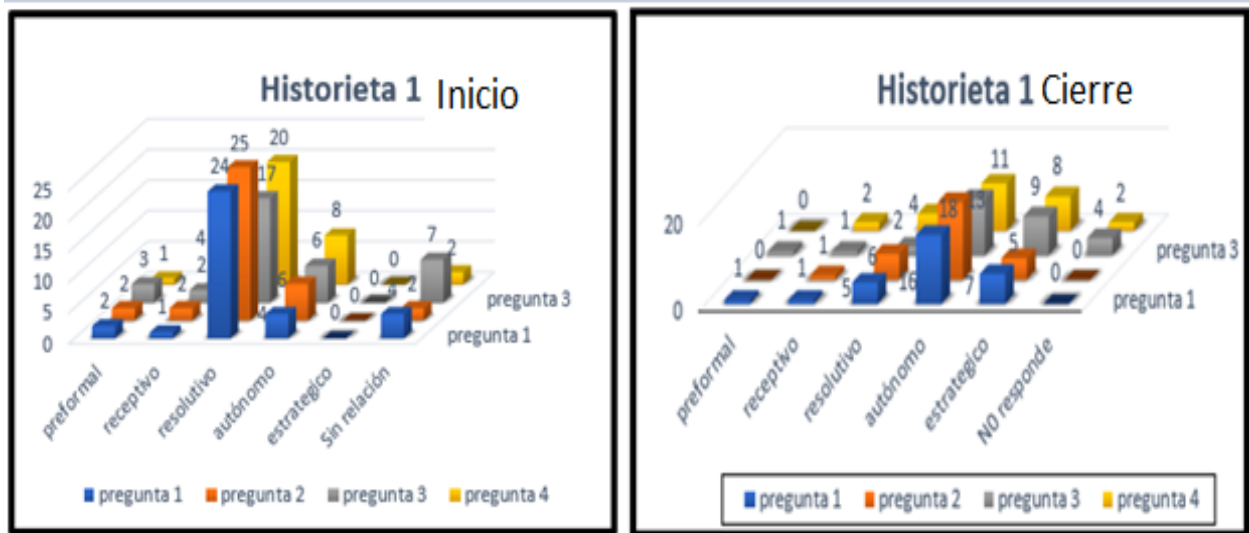
5. Análisis de resultados

En este apartado en primer lugar se presenta un comparativo de las pruebas diagnósticas, previas y posteriores a la experiencia, sobre desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico. Además, se presenta el análisis comparativo de los resultados en la construcción de preguntas en el momento dos de cada secuencia didáctica y finalmente los resultados del análisis categorial realizado a partir de las grabaciones de sesiones de clases y entrevistas, mediante el uso de Atlas Ti

5.1 Comparativo de las pruebas diagnósticas en desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico

Para dar inicio al proceso de intervención se aplicó a los 35 estudiantes una prueba diagnóstica basada en Historietas de Mafalda (Apéndice 2) con la que se buscó establecer, las habilidades iniciales en pensamiento causal y dinámico. Esta misma prueba fue aplicada al finalizar la práctica, para comparar los resultados alcanzados en cada uno de los aspectos valorados. La valoración de las respuestas se hizo con base en La Taxonomía de Tobón (2017). (Apéndice 2)

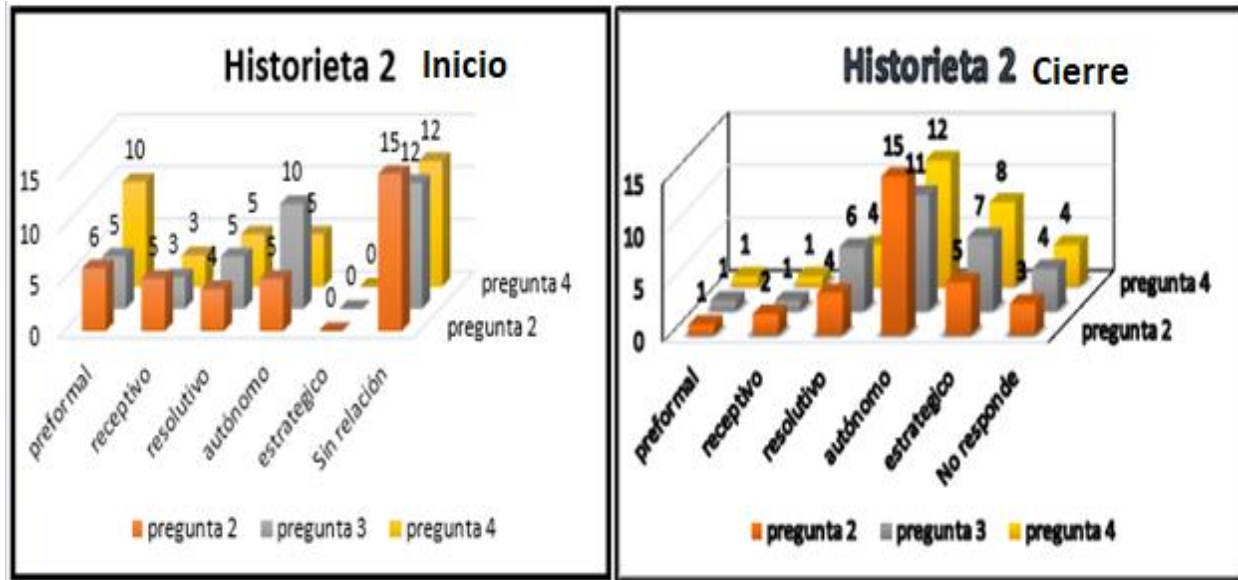
Figura 21. Resultados comparados. Historieta 1. Estudiantes en los niveles de dominio



Los resultados en niveles de dominio mostraron que en la primera historieta (figura 21) de la prueba diagnóstica inicial, la mayor cantidad de niños se ubicó en el nivel resolutivo, es decir que resuelven problemas sencillos en aspectos claves para la comprensión de información. Un porcentaje más pequeño alcanzó el nivel autónomo, ningún estudiante llegó a un nivel estratégico. La primera pregunta apuntaba al ¿por qué? (pensamiento causal); la segunda, tercera y cuarta pregunta buscaron medir el pensamiento dinámico; los estudiantes estuvieron centrados en nivel resolutivo. En esta historieta no se midió la habilidad para construir preguntas de calidad.

Los resultados de la prueba de cierre, muestran avances muy significativos en relación con la misma prueba aplicada antes de comenzar la intervención, uno de estos hallazgos es que no hay estudiantes con respuestas no pertinentes, por eso este ítem se cambió para efectos de análisis por “No responde”; aumentó el número de estudiantes con mayor desarrollo de pensamiento dinámico (pregunta 2) y pensamiento causal (preguntas 1 y 3), que en la prueba inicial estaban concentrados en nivel resolutivo y al finalizar se encontraron concentrados en nivel autónomo

Figura 22. Comparativa actividad diagnóstica. Historieta 2. Estudiantes en los niveles de dominio

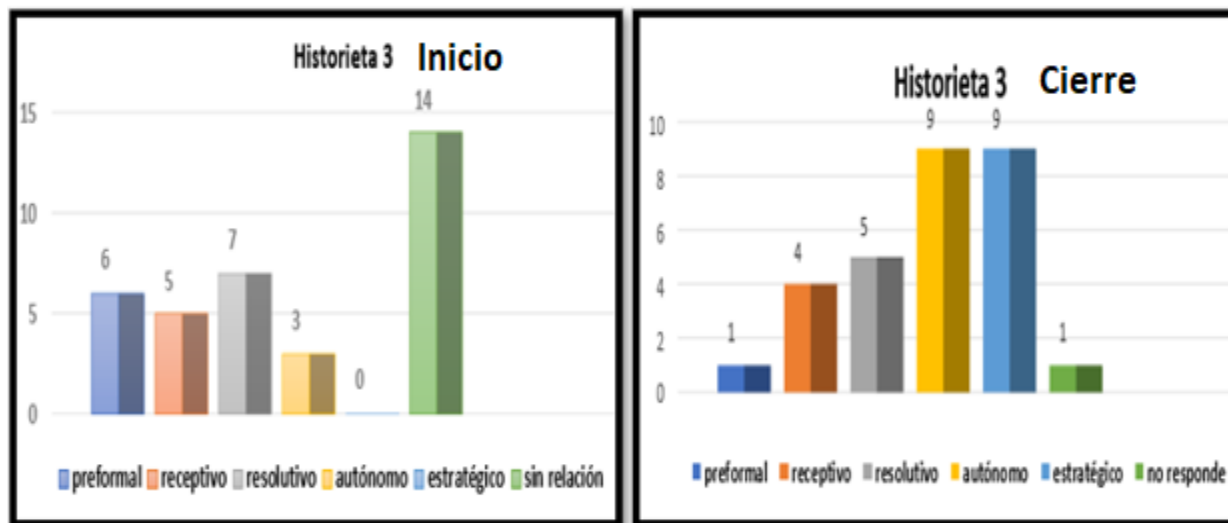


Los resultados de la segunda historieta (figura 22), en la prueba diagnóstica muestran una tendencia muy alta a respuestas que no tienen relación con la temática, es decir no alcanzan mínimamente a un nivel preformal. La segunda y tercera pregunta midieron el pensamiento causal, en la que 10 de los 35 estudiantes evidenciaron un nivel autónomo en sus respuestas. La cuarta pregunta midió el pensamiento dinámico y las respuestas están concentradas en nivel preformal, 10 estudiantes, o sin relación con la pregunta, 12 estudiantes, 62% aproximadamente.

Para la actividad de cierre, se mostraron avances: No hubo respuesta con falta de coherencia, por esta razón se cambió el ítem “sin relación” por el ítem “No responde” que estuvo en promedio con cuatro estudiantes; estos datos parecen responder a la dificultad persistente en el ritmo de escritura, porque en alguno de ellos la participación verbal en las sesiones fue pertinente, pero al escribir mostraban marcadas dificultades. El promedio del curso pasó de nivel resolutivo a

nivel autónomo y un promedio de 6 estudiantes alcanzó nivel estratégico que en la prueba inicial estuvo en 0.

Figura 23. Resultados actividad diagnóstica. Historieta 3. Estudiantes en los niveles de dominio

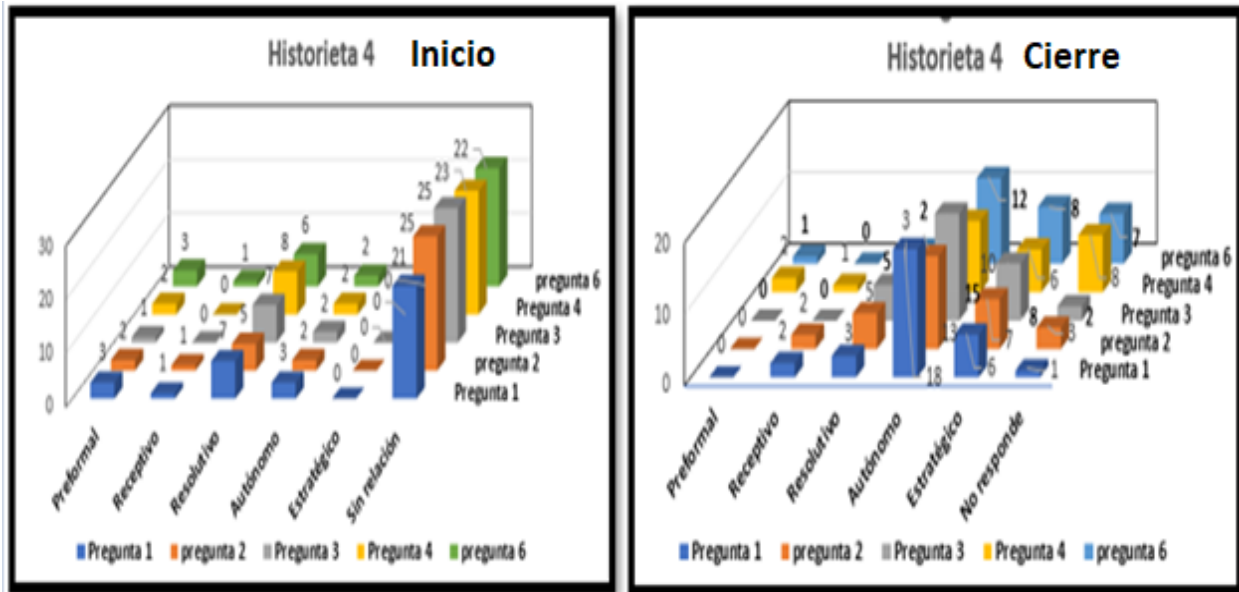


En la actividad diagnóstica, para la historieta 3 (figura23), el resultado evidenció mayor dificultad para interpretar el mensaje contenido en imágenes. Esta historieta tenía poco contenido y requería inferencia sobre el mensaje, por lo que las respuestas en su mayoría no correspondían con la temática abordada. Muy pocos llegaron a un nivel resolutivo y autónomo. En el diario de campo se evidencia mucha lentitud en la lectura y escritura, lo que pudo haber afectado, la disposición para llegar a esta historieta y responder, así como falta de concentración en algunos estudiantes. La primera pregunta medía el pensamiento causal y la segunda al pensamiento dinámico.

La prueba final identificó en nivel autónomo y estratégico a 18 de los estudiantes, ninguno de ellos respondió sin relación con lo preguntado, por este motivo el ítem “sin relación” se cambió

por “No responde”, allí solo fue ubicado un estudiante; además un estudiante estuvo ubicado en nivel Preformal.

Figura 24. Comparativa actividad diagnóstica. Historieta 4. Estudiantes en los niveles de dominio



Los resultados iniciales en la historieta 4 (figura 24) evidenciaron aún mayor dificultad para cuestionar situaciones, determinar causas de los eventos y dar respuestas a las preguntas que requieren un mayor grado de reflexión; se identificaron niveles básicos en habilidades de pensamiento cuando los planteamientos son bastante sencillos; por eso la primera historieta denota mejores resultados que las siguientes donde el nivel de complejidad aumenta. Es probable que así mismo, influya la tendencia metodológica a la que están acostumbrados los niños en las clases, buscando que el texto tenga la respuesta literal a lo que se le pregunta, sin establecer o deducir el porqué de los sucesos que se presentan, esto pudo haber disminuido los aciertos en sus respuestas.

Otro elemento que a juicio de la docente investigadora influyó en los pocos aciertos en las respuestas, es que la prueba pudo haber resultado larga para la fugaz de atención de los niños focalizados, situación que fue apreciada por la docente investigadora durante esta actividad.

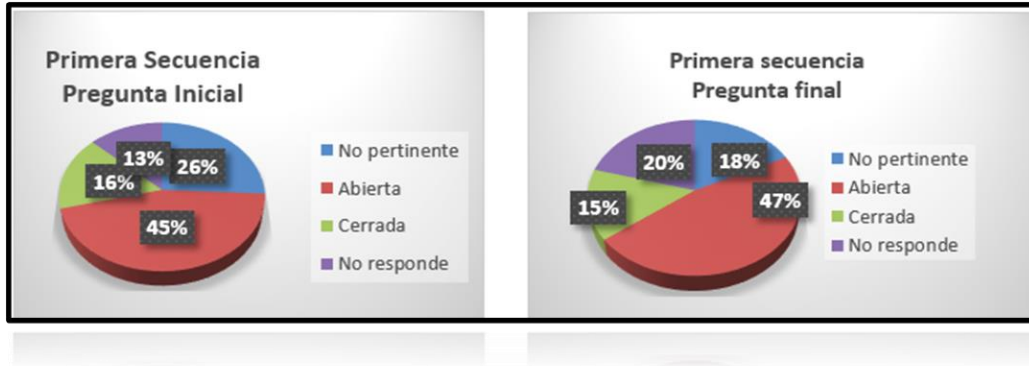
Los resultados comparativo con la prueba de cierre en la historieta 4 (figura 24), evidenciaron avances significativos, con una mayor tendencia hacia el nivel autónomo y estratégico en el desarrollo de habilidades de pensamiento, así como coherencia en sus respuestas; solo se encontraron espacios sin responder que se atribuyen con base en la observación de la docente investigadora a niños con bajo nivel de concentración y ritmo de lectura y escritura muy lento que no les permitió responder las últimas preguntas del ejercicio. La mayor cantidad de estudiantes se ubicó en nivel autónomo, con promedio de 16 del total de 35 estudiantes mientras que en la prueba inicial fueron en promedio 2 niños quienes lo alcanzaron.

5.2 Análisis comparativo de los resultados en la construcción de preguntas

A continuación, se analizan los resultados de la actividad realizada en el momento 2 denominado ¿Qué sabemos de ...? En este momento, se dirigió un ejercicio verbal en que los estudiantes formularon preguntas acerca del tema del momento 1, “Veo, pienso, me pregunto”, en seguida, en un formato la docente pidió a cada estudiante que elaborara una pregunta de investigación. Este mismo formato fue nuevamente entregado al estudiante al finalizar la secuencia didáctica para que reelaborara la pregunta o la mantuviera si consideraba que reunía condiciones de calidad orientadas por la docente.

Para valorar el nivel en la elaboración de preguntas de los estudiantes se adaptó la clasificación de Chamizo Guerrero, J. A y Ríos-López, G (2016) en abiertas y cerradas; para Chamizo G, estas preguntas generalmente atienden al porqué o al qué pasaría. Para la primera secuencia, estos fueron los resultados:

Figura 25. Resultados primera secuencia.



Se evidencia aquí (figura 25) que el número de estudiantes que no elaboró una pregunta aumentó en 7% en el cierre de la secuencia, corresponde a 7 niños que indicaban a la docente investigadora que no sabía qué preguntar, atribuible a la disposición tradicional que tienen a esperar que el docente les diga qué escribir o copiar lo que le dicta, pero no a construir autónomamente. Algunas de las preguntas muestran pequeños avances: E24: “Pregunta Inicial: ¿Podremos ser importantes? P.F: ¿Por qué la arena cae hacia abajo en la tierra y en la luna hacia arriba?; E15: P.I. ¿Por qué creen que nuestras mamás nos regañan? PF. ¿Qué es la gravedad y de dónde viene?

Figura 26. Resultados segunda secuencia



El porcentaje de estudiantes que construyeron preguntas abiertas aumentó en un 26% de la primera a la segunda secuencia y al finalizar, esta habilidad mejoró en un 85% de los estudiantes, así como disminuyó ostensiblemente la cantidad de niños que aún no logran construir preguntas pertinentes (figura 26). Algunos ejemplos se muestran a continuación: *E12: PI: ¿Qué es el coronavirus? PF: ¿Cómo se expandió el COVID por todo el mundo? E31: PI: ¿Quién creó el COVID? PF: ¿Por qué la vacuna mata el COVID?*

Para la tercera secuencia, los resultados fueron los siguientes:

Figura 27. Resultados tercera secuencia



La gráfica 27 muestra un 86% de estudiantes que consolidan su habilidad para construir preguntas de calidad, abiertas, que motiva a la investigación, buscando responder al ¿por qué? o al ¿qué pasaría si?. Algunos ejemplos: *E10: Pregunta Inicial: “¿Qué pasaría si la cadena alimenticia no tuviera consumidor secundario?”. Pregunta final: “¿Por qué la cadena alimentaria necesita un orden secundario? E33: ¿Qué pasaría si los animales no se reproducen? P.F: “¿Qué pasaría si la cadena alimenticia no funcionara?*

5.3 Análisis Categorical durante las sesiones de las secuencias didácticas

Todas las sesiones fueron grabadas en audio y luego transcritas (Apéndice 10), el docente investigador llevó su diario de campo para registrar percepciones relevantes en la investigación. La información recopilada fue organizada y codificada en códigos abiertos, que luego se agruparon en códigos axiales y estos a su vez en códigos centrales. El análisis categorial se realizó con el programa ATLAS.ti. (Apéndice 11,12, 13)

Del análisis realizado se construyeron dos categorías centrales que son la base de la propuesta pedagógica: El desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico y la pregunta como herramienta para el desarrollo habilidades de pensamiento.

5.3.1 Desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico

En el proceso de análisis de las sesiones se pudo evidenciar que a través de la interacción del estudiante con el Modelado basado en Objetos y Reglas, con la herramienta HOMOS, se fortalecieron habilidades de pensamiento sistémico: el pensamiento causal y el pensamiento dinámico, veamos:

5.3.1.1 Pensamiento causal. El momento 3 de cada secuencia didáctica estaba destinado a responder a la pregunta ¿Cómo represento la situación? Así entonces, en las intervenciones de los estudiantes se buscaba que comprendieran cada modelo, sus objetos y las reglas que propiciaban los comportamientos en cada simulación, dando respuestas al ¿por qué? del cambio y estableciendo relación con las temáticas abordadas en el momento 1 y 2 de las secuencias. Para ello, la docente mediaba con preguntas y buscaba que el estudiante descubriera a través de esa interacción la respuesta más acertada a las causas de los cambios identificados.

Algunas de las narrativas indican: *D: " vamos a revisar qué reglas cambiaste y las vamos a modificar de nuevo"; D, dice "pero ahí no está roto, ¿hay otra razón cual fue? E8 responde: " Porque cambiamos las reglas" D pregunta: ¿Qué reglas cambiaron? E36 responde: "Ah ya, es que colocamos un número enorme que puede avanzar la arena"; así se fue evidenciando progresos en el tiempo que dan cuenta del dominio del comportamiento de los modelos para representar situaciones de la cotidianidad y su relación con temáticas del curso. Por ejemplo: D: ¿Por qué la sal coge para abajo? E8 dice: "Por la gravedad, si lo llevo al espacio, la arena se iría para arriba o para todos los lados". "D: ¿Por qué crees que empeoraron? Porque la vacuna no sirvió." D: ¿Por qué los lobos se van a comer los conejos? E28: "Porque los lobos son carnívoros"*

5.3.1.2 Pensamiento Dinámico. En el momento 4 de cada secuencia, ¿Qué pasaría sí...? los estudiantes interactuaban con los modelos para cambiar reglas y observar los efectos en las gráficas. Aquí se analizaban situaciones respondiendo al ¿cómo? identificando los patrones de comportamiento del modelo de HOMOS y sus cambios, analizando las situaciones a través de preguntas generadoras: ¿Cómo ocurrió? Esto motivaba a los estudiantes a argumentar sus observaciones, a compararlo con situaciones de la cotidianidad, a contextualizarlo con conceptos de otras áreas. Los estudiantes en su mayoría se apropiaron de la influencia de las reglas en el funcionamiento del modelo: *E23 pregunta: ¿Cómo hacemos para que la arena vuelva arriba? E36 dice: "estoy mirando las modificaciones que ellos hicieron a ver cómo podemos volver al estado original"? O esta otra expresión: E29: Claro yo pude por ejemplo simular con reglas que había gravedad cuando la arena se iba abajo y que no había gravedad cuando la arena se iba para arriba; en contagio pude hacer que los niños enfermos y sanos se movieran y en la cadena alimenticia pude hacer que lobos y conejos se movieran a todos lados y hacer como un desastre, que los lobos murieran o que los conejos murieran o a veces los dos.*

Interpretar gráficas permite analizar los datos que arroja el modelo para identificar los patrones de comportamiento y sus cambios en el tiempo que son manifestación del pensamiento dinámico. Esta habilidad también fue fortalecida durante la práctica en el momento 4 y el profesor también lo fue evidenciando. Debido a que es una habilidad poco trabajada en las clases diarias, contó con mínimos presaberes, más bien se partió de cero en su dominio por lo que el proceso fue lento: *"Luego coloca en la misma pantalla la gráfica de la simulación y a través de preguntas busca que los niños interpreten lo que ella representa."* D: *¿Cuántos niños iniciaron enfermos en la simulación? Coro: 0. La docente les pide que revisen si ella inicia exactamente en 0. E13: "Inician en 1 porque está más arribita."*

5.3.1.3 Recursos TCC que apoyan la construcción de conocimiento. Ellos son herramienta fundamental en la apropiación de conceptos y la motivación de los estudiantes para aprender, su uso adecuado y bien direccionado contribuye enormemente a la asimilación de conocimientos. Durante la presente práctica, fue permanente el contacto de los estudiantes con diversas herramientas TICC, evidenciando progreso en su manejo y aprovechamiento. Algunos comentarios así lo indican: *"E10 dice: "es que tengo computador en la casa, pero no puedo ensayar nada en él, aquí es el único lugar donde puedo hacerlo y por eso quería ensayar muchos cambios para saber qué pasaba, es chévere, le vi la gracia arto"; "E16: Yo nunca he tenido computador, entonces solo hasta ahora con la profesora"; "E37: Desde segundo solo habíamos trabajado una vez con Power point y en cuarto empecé a conocerlo".*

El uso de la técnica de pintura enriquecida a través de Power point, que se aplicó durante el momento 5 de la etapa de cierre fue bastante bien asimilado por los estudiantes quienes tampoco tenían ninguna experiencia en su uso, mostraban poco dominio de Power point en un inicio pero con paciencia y el entusiasmo que los caracterizó lograron grandes avances; así mismo fue la

herramienta a través de la cual se buscó fortalecer la oralidad en ellos, que a juicio de la docente investigadora es aún muy tenue en relación con el nivel esperado, pero que tuvo grandes avances si se observa el punto de partida en esta competencia al inicio de la intervención. Algunas de las narrativas son: *¿Qué crees tú que debe ser el conector aquí? E24 dice. “debemos”, la docente lo felicita por establecer conectores”; “La docente pregunta: ¿Por qué crees que se usan dibujos en esta técnica? E7 dice: “Porque es muy divertido, mediante los dibujos es más bonito porque con palabras se vería muy aburrido”; “E9 dice: Me gusta porque no toca escribir y escribir porque yo me canso más escribiendo y podemos copiar dibujos y no hacerlos porque yo no sé dibujar bien”.*

5.3.2 La pregunta como herramienta para el desarrollo de habilidades de pensamiento

En este apartado, se abordaron dos categorías de segundo nivel: el aprendizaje centrado en el estudiante y las clases integradas con Dinámica de Sistemas, veamos:

5.3.2.1. Aprendizaje centrado en el estudiante. En esta categoría se agruparon codificaciones de primer nivel como la construcción de preguntas, aprender del error, curiosidad y participación del estudiante.

La presente propuesta se centra en el fortalecimiento de la capacidad de preguntar para desarrollar habilidades de pensamiento. En este sentido, los momentos que se destinaron a este propósito fueron múltiples, toda interacción con el estudiante estaba permeada por la pregunta. El comienzo de la práctica demostró evidente dificultad en la mayoría de los estudiantes para construir buenas preguntas, para diferenciarlas de afirmaciones, para que tuvieran sentido investigativo; pero avanzando en el proceso, se notó el progreso, así lo demuestran opiniones de los estudiantes como: *E20: “Antes no hacíamos preguntas sino más bien como frases”, E10: Antes*

eran muy pocas las preguntas que hacía y no las hacía bien; E19: "Desde que usted nos enseñó. Nosotros íbamos mejorando y ahora ya sabemos hacerlas.

En este contexto, se evidenció la participación de los estudiantes con actitudes de liderazgo, así como permanente actividad en todos durante el manejo de HOMOS, en las exposiciones a los compañeros, en la elaboración de pinturas enriquecidas, en la reconstrucción de conocimientos derivados de los videos analizados en el primero momento pedagógico; en las primeras sesiones, había estudiantes que estaban aislados, pero con el transcurrir de la práctica esa distancia se fue disminuyendo y todos finalizaron siendo parte activa de las actividades propuestas en los diferentes momentos, unos con mayor habilidad pero todos con excelente disposición y entusiasmo, de esto dan cuenta algunos registros del diario de campo del docente: *"En E36 y E3 se evidencia liderazgo para apoyar a sus compañeros y enseñarles la ruta (para cambiar reglas del modelo)".*

Un estudiante curioso, es un estudiante que pregunta y que investiga, que participa y que le gusta ser el protagonista de su aprendizaje; así, se identificaron eventos en que esta manifestación de la curiosidad fue latente: *" Al pasar por los grupos la docente observa que han creado toda una historia alrededor del modelo, hablan de zombis que atacan, de vacunas que sanan"; "les muestra que puede romper el vidrio como les sucedió a varios, lo hace y con curiosidad los niños preguntan ¿cómo lo hizo? ¿Yo lo puedo hacer?"; "hay asombro generalizado por la relación que hacen con el reloj de arena que trajo la docente y el que ellos hicieron en el aula"; "E2 dice, mis lobos se volvieron herbívoros.*

Teniendo en cuenta que la presente propuesta ubica al estudiante como centro del proceso, es indispensable que sea aceptada toda participación como pertinente, aún si en ella confluyen errores porque a partir de ellos se generan aprendizajes; muchas veces los estudiantes no participan en clase por el temor a cometer errores, a que sean señalados, a la burla, pero cuando la carga

negativa se disminuye, pierde también el miedo a ser protagonista del proceso pedagógico. Fueron abundantes los momentos que se aprovecharon en este sentido. Por ejemplo: E12: *“yo creo que, al terminar de bajar la arena, ya pasaban 24 horas”*. E36: *“No puede ser porque si fueran 24 horas, ya estaríamos nosotros en el otro día y aquí seguimos”, “E36 dice: “No puedo hacer el experimento bien porque la arena se pegó”*.

5.3.2.2 Clases integradas. Relacionar el pensamiento sistémico con la vida real, es contextualizar el aprendizaje para que tenga significancia en los estudiantes. Durante todos los momentos de cada secuencia, se ligaron las ideas nuevas con conceptos de diversas áreas para encontrar aplicabilidad de las herramientas en esta propuesta. Así se evidencia en participaciones de los estudiantes: D: *“¿Por qué quieren investigar sobre esa pregunta? E10 indica: “Porque me parece interesante esa pregunta, saber sobre el espacio, la fuerza de gravedad y más que todo porque en sociales estamos viendo lo del universo y pues gran parte del universo tiene gravedad”*; E8: *“La luna no tiene atmósfera y por eso hay menos gravedad”*; D: *“¿Entonces nuestro reloj de arena funcionaría igual en la tierra que en la luna? E16“No, porque en la tierra hay gravedad y en la luna no. D: ¿Y por qué esa arena va para abajo y no para arriba? E24: “porque no se puede”. D: ¿pero por qué no se puede? E 23: “Por la gravedad”*

Para ubicar al estudiante en centro del proceso pedagógico y fortalecer su habilidad para hacer más y mejores preguntas, es fundamental la mediación del docente a través de preguntas que lo motiven y conviden a construir su propio conocimiento. En tal sentido, la docente evitó al máximo dar respuestas y buscó más bien que su pregunta indujera al estudiante a la reflexión y producción de conceptos, Veamos algunas de las narrativas: *“Docente: ¿Por qué es importante ser responsables? E25: Para tener limpio el cuarto” D: ¿Qué actividades hacen ustedes diariamente para ser responsables? Varios estudiantes enumeraron actividades: “Tender la cama, limpiar el*

cuarto, ayudar a lavar la losa, barrer, ”; “La docente pregunta a otro grupo: ¿Ustedes que están haciendo? __ dice “estamos llenando todo el reloj” Y cómo lo están haciendo pregunta la docente., “de una en una las casillas”.

El trabajo en equipo es una actitud sistémica, quien trabaja en equipo potencia sus habilidades y amplía sus capacidades; en esta práctica, los estudiantes en su mayoría no tuvieron dificultad en compartir con sus compañeros, encontraron muchas ventajas y avances en sus actividades y aprendizajes al unirse con otros, aunque algunos niños mostraron marcada resistencia al trabajo en equipo o rechazo abierto a compañeros. Veamos: La docente en el diario de campo relató: *“Algunos ya tienen claro con qué compañerito quieren trabajar, otros prefieren estar solos, y otros esperan a ver si algún compañero los invita”*; aún en secuencias posteriores se seguían manteniendo estas posturas, relata en su diario: *“ se identifican algunos que están resistentes a compartir equipo”*. *“E19: Bonito porque el trabajo en equipo es muy bonito y uno puede aprender más trabajando con el compañero”*; *E16: “Nos sentimos muy bien, porque las dos al mismo tiempo íbamos aprendiendo, que cómo se usaba esto, la una escribía, la otra hacía y nos íbamos intercambiando*

6. Discusión de resultados

Esta propuesta en el contexto de las TICC y con la TICC se propone potenciar la pregunta como herramienta para el desarrollo de habilidades de pensamiento en estudiantes de grado cuarto mediante el Modelado y Simulación basado en objetos y reglas (MBOR) y usando el software HOMOS; este tipo de modelado se seleccionó por ser más cercano al lenguaje natural, vistoso y llamativo para los niños. Además, el propósito educativo, se orienta al desarrollo de dos habilidades de pensamiento sistémico, el pensamiento dinámico y el pensamiento causal y fortalecer a través de todos los momentos, la construcción de preguntas de alto nivel.

Para dar inicio, se aplicó una prueba diagnóstica que midió el nivel del grupo en habilidades de pensamiento sistémico y construcción de preguntas; los hallazgos permitieron identificar que la mayoría de los estudiantes alcanzó en la primera historieta un nivel resolutivo, muy pocos el nivel autónomo y ninguno llegó a nivel estratégico (Taxonomía de Tobón, 2017); en las siguientes historietas los resultados desmejoraron, en la historieta 2, 3 y 4 aproximadamente la mitad de los estudiantes colocó respuestas no relacionadas con lo preguntado o simplemente no respondieron. Una primera observación sobre las razones de estos hallazgos es en el sentido de que la prueba fue compleja para estudiantes que venían de un proceso de dos años de desescolarización lo que tenía afectado tanto su nivel de concentración como las habilidades de comunicación básicas: leer y escribir.

En segundo lugar, se evidenciaron falencias en la comprensión de textos y en capacidad de inferir mensaje de los textos tanto como de las imágenes, identificar causas de las situaciones presentadas, así como los patrones de comportamiento que en ellas se manifestaban. Como indica Barry Richmond “Mientras la red de interdependencias se estrecha, nuestra capacidad de pensar en términos de interdependencias dinámicas no ha seguido su ritmo” (Richmond, 1993).

Estas habilidades ameritaban ser fortalecidas, habida cuenta de los hallazgos en la actividad diagnóstica, para lo cual se promovió el desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico través del Modelado Basado en Objetos y Reglas, en el cual, los estudiantes con la mediación docente permanentemente realizaban análisis de situaciones, lectura de gráficas resultantes, cambios de reglas para pronosticar nuevos resultados, respondiendo al ¿cómo?, al ¿qué pasaría? al ¿por qué? Como indica Andrade H. en Tecnología e informática en la escuela, 2009:

“Los modelos del micro mundo, elaborados en Homos, se pueden utilizar para enseñar conceptos relacionados con el área de Ciencias de la naturaleza, pero es posible incluir modelos con otras temáticas de estudio. Las simulaciones de estos modelos resultan interesantes para los niños y despiertan la curiosidad de éstos por conocer más profundamente los fenómenos y los conceptos involucrados en el modelo”. (p. 258).

A pesar de no ser una metodología conocida por los estudiantes, el progreso fue evidente, avanzando cada sesión se encontraban niños más entusiasmados, curiosos y dispuestos a explorar el software y a relacionar sus hallazgos con situaciones reales, contextualizando los modelos con temáticas abordadas en la etapa de exploración, momento 1; es así como desde el comienzo se privilegió la integración de conceptos, los ejemplos contextualizados, para contrarrestar esa fragmentación típica de la escuela tradicional que afecta negativamente la motivación por aprender en el estudiante.

De hecho cada modelo estuvo antecedido e integrado con una temática del curso, de acuerdo con los estándares por competencias del MEN; así pues, el modelo de El Reloj, se enmarcó en temáticas de responsabilidad para el área de Ética y se entrelazó luego, con la gravedad del área de Ciencias Naturales, relaciones que espontáneamente identificaban los mismos estudiantes; el

modelo de El Contagio se entrelazó con el tema de cuidado del cuerpo y los virus del área de Ciencias Naturales; los modelos Conejos y Conejos y Lobos, se ensartaron con las cadenas alimentarias. En todas las sesiones se involucraron temáticas de Lengua Castellana para aportar en la superación de debilidades relacionadas con construcción de textos, verbalización y oralidad; así mismo se fortalecieron en matemáticas temas como probabilidad, lectura de gráficas, valor posicional de cantidades. Como indica Forrester (2000): “Debido a su naturaleza fragmentaria, la educación tradicional cada vez es menos relevante a medida que la sociedad se hace más compleja, llena y estrechamente interconectada” (p. 5).

Desde el momento uno, con el apoyo de videos que introducían a las temáticas, se privilegió la construcción de preguntas por parte de los estudiantes, una capacidad que estaba realmente dormida en los niños a juzgar por los resultados de la prueba inicial referidos a la construcción de preguntas, donde los espacios fueron dejados en blanco o simplemente eran a veces afirmaciones y otras, frases sin sentido. El momento dos de la primera secuencia, fue el momento propicio para promover una pedagogía de la pregunta, motivar a formularlas, reflexionar sobre su calidad y conducir a su reformulación hasta lograr mejores preguntas. Fue un momento que tuvo larga duración por el temor a hablar en algunos o la baja calidad en las preguntas de otros, que con el tiempo se superó y se convirtió en una delicia digna de escuchar en los niños. Así, finalmente y como lo mostraron los resultados que fueron obtenidos abundantemente mediante formatos en seis momentos y analizados con base en la clasificación de Chamizo Guerrero, J. A y Ríos-López, G (2016), preguntar se convirtió en una habilidad natural, espontánea, porque como dice Freire, (1986):

“Todo conocimiento comienza con la pregunta. Comienza con lo que tú Paulo llamas curiosidad. Pero la curiosidad es una pregunta (...) saber preguntarse, saber

cuáles son las preguntas que nos estimulan y estimulan a la sociedad. Preguntas esenciales que partan de la cotidianidad, pues es en ella donde están las preguntas.

(p. 53)

Toda la práctica estuvo enmarcada en ejercicios de ensayo y error al trabajar tanto los modelos de HOMOS como la construcción de pinturas enriquecidas y formulación de preguntas, estas situaciones fueron aprovechadas para construir conocimiento a partir del error, porque como insistía Dewey (1989) hay que convertir el error en un medio de aprendizaje válido para favorecer los procesos reflexivos y la construcción de conocimiento a partir de la resolución de problemas de interés para el estudiante. Los estudiantes que en un comienzo estaban aislados, en la medida en que perdieron el temor a equivocarse con sus respuestas o en las iteraciones con los recursos TICC, adquirieron confianza para participar y preguntar con la mediación de la docente investigadora, que estuvo atenta a hacerles sentir que no se preocuparan, que siempre había una solución o que la respuesta se podía mejorar.

De La Torre (2004) al respecto hace una fuerte reflexión en relación con una sociedad que solo valora el producto final, las calificaciones, sin establecer el recorrido, por eso el estudiante acude a la trampa para mostrar resultados; es a lo que él denomina “pedagogía del éxito” a la que contraponen “la pedagogía del error”, el desajuste entre lo esperado y lo obtenido, indicando que “un estudiante puede utilizar sus errores/fallos/equivocaciones para conseguir un conocimiento más profundo sobre determinados conceptos” (p 75)

El rol del docente mediador es fundamental para convertir al estudiante en el centro del proceso pedagógico, su papel es más de reconocimiento y orientación en las interacciones de los estudiantes con cada recurso puesto a su disposición para el aprendizaje; durante esta investigación la docente participó, interactuando a través de preguntas orientadoras, ¿qué observan?, ¿qué

significa esto?, ¿cómo creen que se puede realizar? ¿Por qué ocurre esto?; así mismo en cuanto identificaba estudiantes que habían asimilado un proceso, los colocaba en disposición para ayudar y enseñar a su compañero, esto generó muchísimo entusiasmo porque se sentían profesores. Como indica Richmond, 1993:

“Me referiré al nuevo proceso educativo emergente como *aprendizaje dirigido por el alumno*. Me gusta esta frase porque sitúa el proceso en claro contraste con el proceso que ha dominado la enseñanza durante al menos los últimos 200 años: *el aprendizaje dirigido por el profesor*” (p. 114)

Una estrategia que contribuyó fue favorecer el trabajo en equipo, en primer lugar, porque los equipos eran insuficientes para un grupo tan grande pero también porque además es una característica del pensador sistémico, se evidenció una altísima capacidad de trabajar juntos, de apoyarse, de turnarse, de perfeccionar sus trabajos con los aportes de sus compañeros. Como indica Richmond en Pensamiento Sistémico (1993):

“Los alumnos por su parte, deben estar dispuestos a asumir la responsabilidad personal de su aprendizaje. Los estudiantes también deben aprender a cooperar entre sí como compañeros de aprendizaje en lugar de ver a sus compañeros como competidores en un juego de suma cero” (116).

La disposición del docente como mediador también debe incluir la incorporación de recursos TICC que motiven a los niños a aprender de diversas formas y con estímulos de impacto. La docente investigadora observó durante la aplicación de la propuesta pedagógica que la sola presencia en el aula de informática ya despertaba en los estudiantes un enorme entusiasmo, la esperaban con ansias y la primera pregunta que le hacían tan pronto la veían era ¿Hoy vamos para la sala de informática? Estar allí ya era su motivación, disponer de equipos de cómputo, poder

interactuar con ellos, buscar en la web, toda les generaba emoción; esto es fuerte indicativo de la necesidad de buscar diversos ambientes virtuales para fomentar la construcción y reconstrucción de conocimiento. González, (1999) la define como: “Un sistema finito de disposiciones cognitivas que nos permiten efectuar infinitas acciones para desempeñamos con éxito en un ambiente mediado por artefactos y herramientas culturales” (p. 157).

Los resultados obtenidos permiten evidenciar los avances logrados en las dos categorías centrales de esta experiencia. En relación con la categoría “desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico” con Modelado Basado en Objetos y Reglas, se identificaron los logros de los estudiantes que, con la mediación docente, realizaban con entusiasmo y disposición la exploración del software y relacionaban sus hallazgos con situaciones de la cotidianidad, hacían análisis de situaciones a través de MBOR, interpretación de gráficas, cambios de reglas, pronóstico de nuevos resultados respondiendo al ¿cómo?, ¿qué pasaría?, ¿por qué?, esto les permitió comprender cada modelo, conocer sus reglas y cambiarlas para responder a sus propias hipótesis, fortaleciendo el pensamiento dinámico y causal.

En relación con la categoría “la pregunta como herramienta para el desarrollo de habilidades de pensamiento”, que es el sentido de esta propuesta pedagógica, fue fundamental para concretar su efectividad, que el aprendizaje se centrara en el estudiante; en este sentido los avances fueron muy significativos, la calidad y cantidad de las preguntas tuvo franco progreso, el ambiente se tornó muy participativo, los estudiantes reavivaron su curiosidad y participación, fueron perdiendo el miedo a cometer errores, mas bien con muchos errores, aprendieron más. Las clases integradas, contextualizaron los aprendizajes para eliminar la fragmentación de conocimientos, los momentos de cada secuencia ligaron conceptos de diversas áreas y a los estudiantes le gustaba identificar su relación. El trabajo en equipo como habilidad sistémica, se fortaleció, hubo buena

disposición de muchos niños quienes identificaron las ventajas de hacerlo, aunque hubo quienes mantuvieron su resistencia a compartir o el rechazo de otros a trabajar con ellos.

Estos avances requirieron fundamentalmente la intencionalidad del docente en propiciar un ambiente de aprendizaje apropiado, en este sentido los resultados obtenidos muestran que la docente investigadora, estuvo muy atenta a que el protagonista fuera el estudiante, a través de preguntas mediadoras e incorporación de TICC, estimuló la participación, la reflexión, la curiosidad de los estudiantes, el trabajo en equipo, observando un real progreso en construcción de preguntas, en manejo del software, en autonomía investigativa.

7. Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas del proceso investigativo y la práctica realizada con estudiantes el grado cuarto para fortalecer la pregunta como herramienta que desarrolla habilidades de pensamiento con Modelado y simulación y otros recursos TICC.

La actividad diagnóstica aplicada a partir de historietas de Mafalda arrojó resultados de bajo desarrollo de habilidades de pensamiento dinámico y causal, medición que se hizo con base en la taxonomía de Tobón (2017). Los estudiantes no alcanzan un nivel autónomo y menos un nivel estratégico, que es el nivel más alto de esta taxonomía. En relación con construcción de preguntas medido con la clasificación de Chamizo Guerrero, J. A y Ríos-López, G (2016), un promedio muy bajo, cercano al 20% construían preguntas abiertas y hubo mucha dificultad para que respondieran a la prueba, situación que se adujo podía tener relación con la pérdida de hábitos de estudio por aislamiento de dos años y al consecuente rezago originado por la pandemia. Las actividades realizadas en cada una de las secuencias didácticas progresivamente tuvieron significativo impacto positivo para atender a estas dos falencias y se evidenció en el consolidado de resultados finales relacionados con construcción de preguntas abiertas y respuestas que alcanzaron nivel autónomo y estratégico.

Los recursos TICC fueron definitivos en el logro de este progreso, El MBOR, se afianza como una metodología que permite el desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico en los estudiantes, propuestas por Richmond, en cuanto son modelos fáciles de entender para los niños de estas edades, logran interactuar con ellos, entender las reglas, cambiarlas, predecir consecuencias, encontrar causas y pronosticar cambios a partir de la creación de nuevas reglas.

Además, favorece la integración de conceptos de otras áreas para contextualizar fácilmente el aprendizaje del estudiante. La técnica de la pintura enriquecida tiene influencia positiva en el aprendizaje, vista desde diversos puntos: permite reconstruir conocimiento a través de una herramienta llamativa para los niños por ser más visual; favorece el aprovechamiento de otras aplicaciones como en este caso el Power point, y es un medio propicio para fomentar la oralidad en los niños, la seguridad para dirigirse a un público, para verbalizar; durante la práctica investigativa, se evidenció que al rezago e inseguridad inicial en muchos estudiantes le siguió una disposición lenta pero segura de pasar a exponer, a contar cómo les quedó su pintura, a explicar los conocimientos adquiridos en cada secuencia; en este aspecto queda muchísimo por fortalecer.

La transformación del rol docente que pasa de ser el centro de la enseñanza al mediador del aprendizaje centrado en el estudiante fue indispensable en el logro de los objetivos propuestos, solo su desplazamiento del centro a la periferia para impulsar, guiar, orientar la construcción y reconstrucción de conocimiento permite estos grandes avances. El estudiante debe sentirse protagonista y así ocurrió en toda la práctica, alistaba el aula de informática, interpretaba los modelos, proponía y demostraba los cambios que se suscitaban con cada regla, construía preguntas de investigación y respondía las que formulaba el docente, elaboraba la pintura enriquecida y la socializaba. Tan pronto dominaba un tema, una técnica, un modelo, se disponía a enseñar a sus compañeros, asumiendo un rol de docente. Esto, trascendió enormemente, mejorando la participación en clase, la curiosidad, la construcción de preguntas de investigación, el apoyo con el trabajo en equipo

8. Recomendaciones

Entendiendo que este es el primer ciclo de un proceso de investigación acción, la docente investigadora sugiere su aplicación habida cuenta de los logros obtenidos hasta el momento. Es fundamental enseñar a los estudiantes a construir preguntas que motiven a investigar, que despierten la curiosidad por explorar nuevos conocimientos; es un proceso que evidencia resultados muy pronto para edades tempranas donde la curiosidad no se ha perdido, solo que no ha encontrado escenarios propicios para desplegarse. La labor del docente mediador es despertarla, fomentarla y no dejarla perder.

Los recursos TICC son generadores de ambientes de aprendizaje enriquecidos, que ofrecen posibilidades diferentes a las que tradicionalmente se utilizan en el aula, lo importante es prepararlos pertinente y adecuadamente al propósito de clase, no dejarlos al azar para que no se pierda la intencionalidad en su uso y no se corra el riesgo de crear adicción a las redes sin sentido de conocimiento y aprendizaje. Es importante para ello, proponer aulas de informática mejor dotadas e internet de calidad para hacer mejor aprovechamiento pedagógico de los recursos.

Aunado a lo anterior, se invita a los docentes a conocer el paradigma del pensamiento sistémico, sus propuestas metodológicas y los recursos TICC para operar con ellas, los resultados de esta investigación reafirman que este paradigma posibilita potenciar el sentido de enseñar para formar individuos que se integren a la sociedad entendiéndola y transformándola. El Modelado y Simulación contribuyen eficazmente al desarrollo de habilidades de pensamiento, pero es necesario que se contextualice siempre su uso a la integración con las áreas del conocimiento, porque trabajado aisladamente pierde su función de contrarrestar la fragmentación del aprendizaje.

El docente también debe transformarse, su rol debe cambiar, desplazarse del centro a la periferia es fundamental para alcanzar el éxito en esta práctica, debe llenarse de herramientas de mediación, orientación y motivación. El estudiante debe dejar de ver al docente como fuente de sabiduría y conocimiento para que pueda asumir el liderazgo. Por eso cuando surjan inquietudes, preguntas, dificultades en el proceso, antes que dar la respuesta correcta, la solución pronta, debe instar al niño a buscar por su propia cuenta la respuesta y a trabajar en equipo para lograrlo.

Quedan aún mucho por trabajar en los estudiantes respecto de la oralidad, verbalización, seguridad para dirigirse a un público, así como mejorar la construcción de textos; estos aspectos evidenciaron el impacto negativo del aislamiento por pandemia en los niños que requieren urgente accionar del docente, lo importante es que se haga desde la concepción del aprendizaje centrado en el estudiante.

Finalmente, se invita a los lectores a desarrollar y compartir con sus pares docentes, un nuevo ciclo de investigación acción, que permita adecuar y mejorar esta propuesta para fortalecer la pregunta como herramienta para el desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico, con Dinámica de Sistemas o Modelado Basado en Objetos y Reglas. Para el nuevo ciclo además es importante ahondar en literatura sobre pensamiento sistémico, enriquecer los momentos de cada secuencia, crear situaciones muy bien contextualizadas e integradas a las áreas que puedan ser recreadas con Modelado y Simulación, formulando explicaciones que promuevan la disertación e inciten a buscar soluciones a través de la interacción con los modelos. Además, en un nuevo ciclo es fundamental mantener al estudiante como el centro del proceso, lograr que cuestione, indague, explore, pierda el miedo a cometer errores y se sienta autónomo en su proceso; así mismo, el docente en ningún momento debe olvidar su función de orientador y mediador, propiciador de la

integración de saberes de diversas disciplinas, enriqueciendo constantemente su práctica pedagógica.

Referencias



- Andrade, H. (2009). *Tecnología e informática en la escuela*. Bucaramanga, Colombia: UIS.
- Andrade, H. N. (2010). La Dinámica de Sistemas para la efectiva toma de decisiones y análisis estratégico de problemas., (págs. 44- 53). Medellín.
- Andrade, H., Maestre, G., & López, G. (2008). La lúdica las redes humanas.
- Andrade, H., Navas, X., Maestre, G., & López, G. (2013). *El modelado y la simulación en la escuela*. Bucaramanga: UIS.
- Andrade, Lince, & otros. (2010). *Evolución: herramienta software para modelado y simulación con Dinámica de Sistemas*.
- Cataldi, Z., & Lage, F. (2013). Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales Vol. 10(17) ,págs.8-16*.
- Chamizo- Guerrero, J. y.-L. (2017). Diseño y Evaluación de una estrategia didáctica para enseñar a preguntar. *Revista Científica*, 28, 33-41.
- Checkland, P., & Poulter, J. (2010). *Metodología de sistemas blandos*. Londres: Reynolds M., Holwell S. Obtenido de https://bibliotecavirtual.uis.edu.co:2236/10.1007/978-1-84882-809-4_5
- Creative Learning Exchange. (2016). Massachusetts. Obtenido de Stuntzln@clexchange.org
- De la Torre, S. (2004). *Aprender de los errores*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.

- De Zubiría Samper, J. (2014). El desarrollo de pensamiento: prioridad de la educación actual. *Revista Magisterio*. Obtenido de <https://www.magisterio.com.co/articulo/el-desarrollo-del-pensamiento-prioridad-de-la-educacion-actual>
- Forrester, J. W. (1992). *La dinámica de sistemas y el aprendizaje del alumno en la educación escolar*. Cambridge.
- Freire, P. (1986). *Hacia una pedagogía de la pregunta*. Ginebra, Suiza: Ediciones La aurora.
- García González, S. M. (2014). Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis & Saber*, 5(10), ., 75–91. Obtenido de <https://doi.org/10.19053/22160159.3023>
- González, C., & Roca, S. (2012). El aprendizaje del pensamiento sistémico en un curso de educación para el desarrollo endógeno. *Conocimiento Libre y Licenciameinto (CLIC)*, 1-20.
- González, J. (1999). Tecnología y percepción social evaluar la competencia tecnológica. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*.
- Hopkins, P. (1992). Simulando Hamlet en el aula. *Revisión de dinámica de sistemas*, 8, 91-98.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES. (2021). *Consulta de resultados [en línea]*. Obtenido de <https://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- MEN. (2013). *Competenias TIC para el desarrollo profesional*. Bogotá.
- Merchán Prince, M. (2012). Cómo desarrollar los procesos de pensamiento crítico mediante la pedgogía de la pregunta. *Actualidades pedagógicas #59*, 119-146.
- Montilla García, H. (2021). Tesis: Pensamiento Sistémico en el modelo de resolución de Poblemas de los estudiantes de tercer grado de la institución eudcativa Santa Rosa. Tarapoto, Perú.

- Moreno-Pinado, W. E., & Velasquez Tejada, M. E. (2017). Estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento crítico. *Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 53-73.
- OECD. (2019). *PISA 2018 RESULTS*. París.
- Parra Chacón, E. &. (2003). Didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. *Educación médica superior*.
- Richmond, B. (1993). *System Dynamic Review*. 122.
- Romero, Y. N., & Pulido, G. E. (2015). Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del. *Premio a la Investigación e Innovación Educativa - Experiencias 2015*. Bogotá, D.C.
- Rosales, J. (s.f.). El discurso docente y la pregunta como estrategia didáctica para generar reflexión crítica de contenidos. *Cumbres*. Vol. 5.
- Serrano Castañeda, J. A. (2005). *Reseña de "Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo" de John Dewey*. . Distrito Federal, México: *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*. 7 (2): 154-162. Universidad Intercontinental. .
- Vargas Guillén, G., & Guachetá Gutierrez, E. (2012). La pregunta como dispositivo pedagógico. *Itinerario Educativo*, 173-191.

Apéndice 1 Identificación de nivel base. Prueba diagnóstica.

Preformal	Receptivo	Resolutivo	Autónomo	Estratégico
1	2	3	4	5
Tiene alguna idea o acercamiento al tema problema. Sin claridad conceptual o metodológica	Recepciona información elemental para identificar los problemas básicamente a través de nociones	Resuelve problemas sencillos en sus aspectos clave para la comprensión de información y dominio de conceptos esenciales	Argumenta y resuelve problemas con varias variables. Tiene criterio propio y emplea fuentes confiables.	Aplica estrategias creativas y de transversalidad en la resolución de problemas.

 Universidad Industrial de Santander	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Grupo de investigación SIMON Maestría en Informática para la Educación	 Maestría en Informática para la Educación
Estimado(a) estudiante: La actividad que va a realizar no es una evaluación, solo tiene un propósito investigativo, no existen respuestas correctas o incorrectas, responda con tranquilidad y no deje preguntas sin responder. Su colaboración será valiosa para esta investigación. ¡Muchas gracias!		
Nombre y apellidos _____ Edad: _____ Fecha _____		
Las historietas son una forma creativa de representar situaciones de la vida cotidiana, para invitarnos a reflexionar. Analiza las siguientes y responde las preguntas		



¿Por qué crees que la mamá de Mafalda engordó? (pensamiento dinámico)

Qué pasaría si la mamá de Mafalda hubiera hecho ejercicio y se hubiera alimentado balanceadamente) (pensamiento causal)

¿Qué te gustaría preguntar sobre el tema al que se refiere esta caricatura? (elaboración de preguntas)



¿Estás de acuerdo con lo que dice el papá de Mafalda en el primer cuadro? ¿Por qué?

¿Qué respuesta darías a la pregunta de Mafalda? _____

En tu opinión, ¿qué crees que le pasó al papá de Mafalda en el último cuadro y por qué? _____



¿Por qué Mafalda está midiendo el perímetro de su cabeza? _____

¿Cuál sería tu respuesta para Mafalda?

¿Qué pregunta quisieras hacer tú en esta historieta si fueras Mafalda?



¿Por qué Mafalda hace tantas preguntas?

¿Cuál es el tema sobre el cual quiere saber Mafalda en esta historieta?

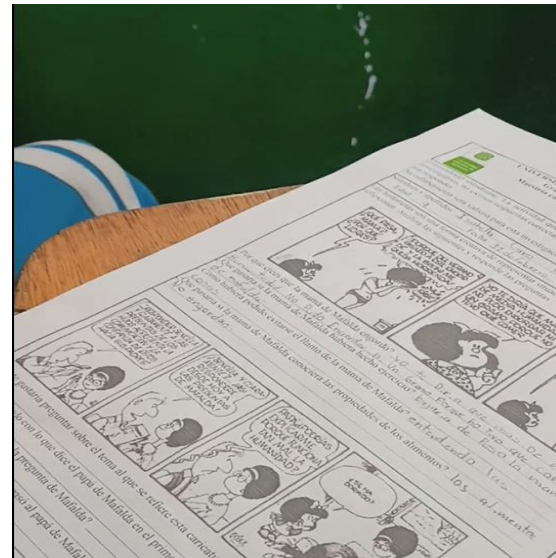
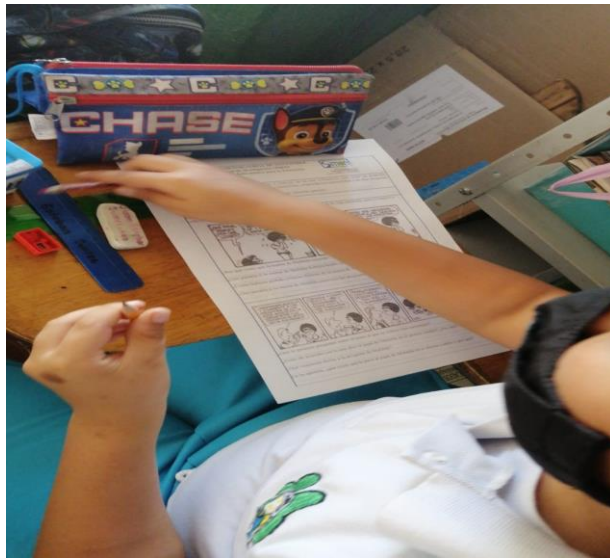
¿Por qué a Susanita no le gustan las preguntas de Mafalda?

¿Qué respuesta daría a la pregunta de Mafalda?

¿Qué te gustaría investigar sobre el tema?

¿A quién sientes que te pareces, Mafalda o Susanita? ¿Por qué?

La misma actividad se aplica a los estudiantes al finalizar la experiencia de aprendizaje con el fin de comparar las respuestas para identificar si se evidencian mejores niveles en las habilidades de pensamiento causal, dinámico y de elaboración de preguntas. Para su análisis se aplica igualmente la misma rúbrica elaborada con base en los Niveles de dominio propuesto por la taxonomía de Tobón (Tobón, 2017)



Apéndice 2 Secuencias didácticas

A continuación, se presentan las actividades pedagógicas que fueron diseñadas para dar aplicación a la propuesta educativa en el aula de clase con estudiantes de grado cuarto de la institución educativa focalizada para la presente investigación. Se realizaron talleres integrados con Modelado y Simulación y otros recursos TICC que permitieron abordar de forma sistémica e interdisciplinaria los estándares por competencias en matemáticas, Lengua Castellana e informática determinados desde el MEN, así mismo cada taller abordó un área diferente como hilo para afianzar la pregunta como herramienta que fortalece habilidades de pensamiento.

NIVEL DE ESTUDIOS	Básica Primaria
PARTICIPANTES	Estudiantes grado cuarto
DOCENTE	Ana Imelda Mateus Morales

ASIGNATURAS INTEGRADAS	Matemáticas, Lengua Castellana, Informática, Ciencias Naturales, Ética
DURACIÓN	15 sesiones
TEMAS	Ciencias Naturales: La gravedad, cadena alimentaria, El contagio Ciencias Sociales: Población Ética: La responsabilidad
HABILIDADES PENSAMIENTO	DE Pensamiento causal, pensamiento dinámico
OBJETIVOS	<p>General:</p> <p>Recrear situaciones de la cotidianidad con el uso de MS y otros recursos TICC para fortalecer la pregunta como herramienta para el desarrollo de habilidades de pensamiento en estudiantes de grado cuarto de la institución educativa objeto de estudio</p> <hr/> <p>Específicos</p> <p>Identificar en los estudiantes focalizados, niveles de desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico (dinámico y causal) antes de iniciar la aplicación de la propuesta pedagógica y posterior a la misma</p> <p>Establecer la capacidad de los estudiantes para elaborar preguntas que potencian sus habilidades y pensamiento sistémico antes de iniciar y posterior a la misma</p> <p>Emplear MS y otras herramientas TICC para fortalecer habilidades de pensamiento a través de la pregunta en los estudiantes focalizados</p> <p>Establecer los avances logrados en el fortalecimiento de habilidades de pensamiento al finalizar la aplicación de la propuesta pedagógica</p>
MATERIALES Y RECURSOS	Computador, tablero digital, acceso a internet, herramientas ofimáticas, software “Homos”, papel Kraft, materiales reciclables
EVALUACIÓN	Sustentación a través de pintura enriquecida de la respuesta a la pregunta de investigación construida al inicio de cada taller
ÁREA INTEGRADAS	ESTÁNDARES
Lengua Castellana	Producción textual
	Prozco textos orales, en situaciones comunicativas que permiten evidenciar el uso significativo de la entonación y la pertinencia articuladora
	Comprensión e interpretación textual
	Comprendo diversos tipos de texto, utilizando algunas estrategias de búsqueda, organización y almacenamiento de la información
	Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos
	Caracterizo el funcionamiento de algunos códigos no verbales con miras a su uso en situaciones comunicativas auténticas.

	Ética de la comunicación	Conozco y analizo los elementos, roles, relaciones y reglas básicas de la comunicación, para inferir las intenciones y expectativas de mis interlocutores y hacer más eficaces mis procesos comunicativos
Matemáticas	Pensamiento numérico y sistemas numéricos	Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones
	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales
	Pensamiento métrico y sistemas de medidas	Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación
	Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	Represento, comparo, interpreto datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares) Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos
	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos analíticos	Describo e interpreto variaciones representadas en gráficos. Predigo patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica. Represento y relaciono patrones numéricos con tablas y reglas verbales. Analizo y explico relaciones de dependencia entre cantidades que varían en el tiempo con cierta regularidad en situaciones económicas, sociales y de las ciencias naturales.

Ciencias Naturales	Aproximación al conocimiento científico	<ul style="list-style-type: none"> • Observo el mundo en el que vivo. • Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas. • Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas. • Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables). • Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas. • Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas. • Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y doy el crédito correspondiente. • Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados. • Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente. • Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados. • Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas. • Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas. • Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo
---------------------------	--	--

Apéndice 3 Secuencia didáctica 1: Y yo... ¿Por qué debo ser responsable?

AREA	GRADO	TEMA	La responsabilidad
Ética	Cuarto	Tiempo	Una semana
ESTÁNDARES			
Ciencias Naturales: Escucho activamente a mis compañeros, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos			
COMPETENCIAS	Ética: Expresa puntos de vista sobre el valor de la responsabilidad Establece comportamientos y actitudes que manifiestan el valor de la responsabilidad Determina las ventajas de fortalecer el valor de la responsabilidad		
TRANSVERSALIDAD			
Informática: MS, software Homos. Organizadores gráficos: pintura enriquecida			
Lengua Castellana: Producir textos orales y escritos que responden a diversas necesidades comunicativas y que siguen un procedimiento estratégico para su elaboración			
Matemáticas: Predecir la posibilidad de ocurrencia de un evento simple a partir de la relación entre los elementos del espacio muestral y los elementos del evento definido. (probabilidad)			
Ciencias N: Ubicarse en el universo y en la tierra e identificar las características de la materia y fenómenos físicos Identificar tipos de movimiento en seres vivos y objetos, y las fuerzas que los producen			

Proyecto		¿Y por qué debo ser responsable?			
Etapa	Momento	Actividad	Evaluación		
Exploración	Veo, pienso, me pregunto ¿Qué sabemos de?	Presentación del video “Mis responsabilidades en casa” Observación, reflexión, argumentación. Se orienta a los estudiantes a través de preguntas sobre el video para obtener un punto de partida que contextualice la temática a abordar en el taller. Desde la cotidianidad en casa y en el colegio, el docente media las intervenciones acerca de los deberes que cada uno de nosotros tiene como miembro de un grupo social. ¿Por qué debemos cumplir con nuestras responsabilidades? ¿Qué pasaría si olvidamos hacer alguna en particular? ¿Cuáles serían las consecuencias?	Respuesta a preguntas orientadoras. Participación		
		<table border="0"> <tr> <td>Recursos</td> <td>Tiempo:</td> </tr> <tr> <td> Video https://www.youtube.com/watch?v=pgm0kKzOuv8 </td> <td>Una sesión</td> </tr> </table>	Recursos	Tiempo:	Video https://www.youtube.com/watch?v=pgm0kKzOuv8
Recursos	Tiempo:				
Video https://www.youtube.com/watch?v=pgm0kKzOuv8	Una sesión				

Elaboración de una pregunta individual que surge de las inquietudes a partir del análisis del video. La docente entrega un formato a cada niño para que escriba su pregunta de investigación. Esto permite evaluar el nivel de habilidad en su construcción al inicio de la secuencia didáctica; el mismo formato se entregará al finalizar la secuencia para que el estudiante reelabore su pregunta como resultado de los aprendizajes adquiridos durante todo el proceso. En este momento, es muy importante la mediación docente a través de preguntas: ¿Quién quiere leer su pregunta? ¿Les parece completa? ¿Alguien quiere aportar otro elemento a esa pregunta para complementar? ¿Llama la atención investigar sobre esa pregunta? La pregunta construida, se transcribe en el papel kraf, tamaño grande para hacer visible a todo el grupo el hilo conductor del proceso

Nivel de elaboración de preguntas
 (La evidencia se obtiene de la hoja que entrega cada niño con su pregunta elaborada y la cartelera con la pregunta problémica que cada niño anota

Recursos Papel kraf para anotar la pregunta de investigación en un cartel que se pega en el aula Formato con la pregunta individual de investigación

Tiempo: Una sesión

Desarrollo

¿Qué estoy aprendiendo?

Actividad 1: El docente orienta preguntas hacia la importancia de distribuir el tiempo diario dedicado a realizar las actividades del hogar y el colegio. ¿Qué responsabilidades debemos cumplir en el hogar? ¿Cómo lograr distribuir el tiempo para cumplir con todas?: El reloj es una herramienta indispensable para medir esos tiempos.

Actividad 2 Al lograr la conclusión del uso del reloj para medir los tiempos de las actividades que se deben realizar, la docente presenta el video sobre evolución del reloj a lo largo de la historia: Realiza preguntas orientadoras sobre el video para detenerse finalmente en el reloj de arena.

Actividad 3: Se presenta el video sobre la elaboración de un reloj de arena. Elaboración por equipo de trabajo de la manualidad buscando que cada uno tenga duración diferente, ¿cómo se logra que mida un minuto, dos minutos, cinco minutos? ¿Por qué la arena desciende? Durante el proceso se conduce al concepto de fuerza de gravedad, cómo se evidencia, ¿qué pasaría si el reloj fuera llevado al espacio? ¿Hay gravedad en la luna? ¿Cómo funcionaría el reloj allí?



Respuestas a las preguntas orientadoras de preguntas

Elaboración de la manualidad (La evidencia se obtiene de la grabación de la sesión para identificar actitudes y aptitudes de los niños en el diseño de la manualidad que evidencian manifestaciones del pensamiento causal, dinámico y construcción de preguntas)



Recursos

Tiempo:

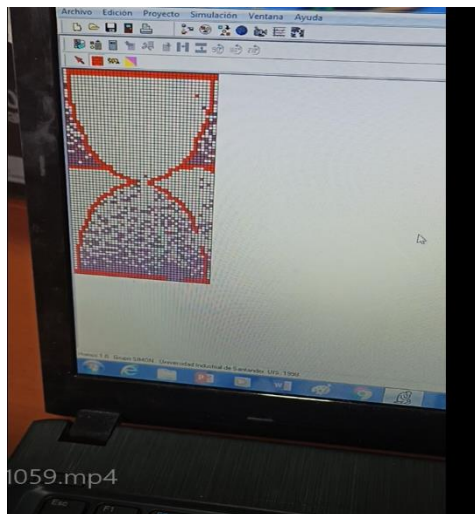
Una sesión

- <https://www.youtube.com/watch?v=pBSpQ-OM8kU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=RR9UQ1tUdz0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=g615EoOllug>

¿Cómo represento la situación?

Actividad 1: Presentación del modelo del reloj en HOMOS
 Preguntas orientadoras: ¿Cómo crees que funciona ese reloj?
 ¿Qué elementos observas en el modelo?
 ¿Por qué la arena desciende?

Respuestas a las preguntas orientadoras
 Formulación de preguntas



Actividad2: Explicación de los objetos y reglas, los escenarios.
 Preguntas orientadoras que conduzcan a la comprensión del fenómeno de la gravedad que es la base del funcionamiento del reloj

Respuestas a las preguntas orientadoras
 Formulación de preguntas

Actividad 3: Análisis de la gráfica resultante

¿Qué significa cada línea?

¿Por qué la línea se mantiene constante en su recorrido?

¿De dónde surge el número que inicia cada línea?

Actividad 3: Orientación hacia la posibilidad de cambios en el funcionamiento del reloj

¿Qué pasaría si el vidrio se rompe?

¿Qué pasaría si cambias el color que representa la arena?

¿Qué pasaría si cambiamos la dirección de desplazamiento de la arena?

Recursos

Software Homos

Tiempo

Una sesión

¿Qué pasaría si...?

Actividad 1: Se presenta el modelo y se les pide a los niños que cambien la primera regla, ubicando en la pantalla simultáneamente la ventana de la gráfica, observando qué ocurre.

Luego hacen el mismo proceso con la segunda y así sucesivamente con cada regla que crean y socializando su experiencia

Preguntas orientadoras:

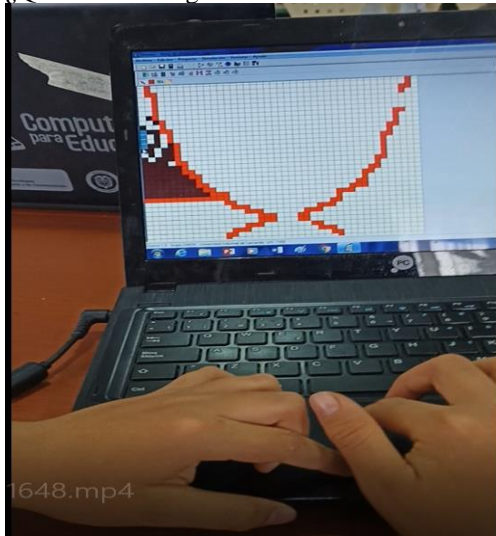
¿Qué pasaría con las trayectorias en las gráficas si el vidrio se rompe?, podrían cambiar?

¿Qué pasaría con las cantidades que representan cada objeto, podrían cambiar?

¿Cómo lograr que la arena pierda la fuerza de gravedad?

¿Qué muestra la gráfica?

Respuestas a las preguntas orientadoras
Formulación de preguntas
Interpretación de gráficas



Recursos Software Homos

Tiempo Una sesión

Cierre

¿Qué aprendí?

Actividad 1: Se orientará la forma de elaborar una pintura enriquecida que recoja lo aprendido, La docente hace una presentación como ejemplo explicando su contenido para que sirva de base al producto que elaborarán los niños.

Explicación de la pintura enriquecida ante el grupo

Actividad 2: Se orienta a los niños para que en parejas elaboren una pintura enriquecida que dé respuesta a la pregunta de investigación que se elaboró en grupo

Actividad 3: Socialización a los compañeros de la pintura enriquecida y explicación de su contenido



Recursos	Herramientas de la web
Tiempo	Una sesión

Actividad 4: Cada estudiante recibe nuevamente el formato diligenciado al inicio de la secuencia didáctica para reformular su pregunta inicial de acuerdo con lo trabajado en clase

Pregunta reformulada individualmente que se entrega al docente

Recursos: Formato diligenciado individualmente	Tiempo 20 minutos
--	-----------------------------

Apéndice 4 Secuencia didáctica 2. ¿Cómo nos podemos contagiar y qué le sucede a nuestro cuerpo?

AREA	GRADO	TEMA	Los virus
Ciencias Naturales	Cuarto	TIEMPO	Una semana
ESTÁNDARES			
<p>Observo el mundo en el que vivo</p> <p>Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables) Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos</p>			
COMPETENCIAS			
<p>Planteo conjeturas que respondan provisionalmente a preguntas. Reconozco que los fenómenos estudiados tienen diversos aspectos que deben ser tenidos en cuenta (cambios a lo largo del tiempo, ubicación geográfica, aspectos económicos. Utilizo diversas formas de expresión para comunicar los resultados de mi investigación</p>			
TRANSVERSALIDAD			
<p>Informática: Modelado y Simulación, software Homos. Organizadores gráficos: pintura enriquecida Lengua Castellana: Producir textos orales y escritos que respondan a diversas necesidades comunicativas y que siguen un procedimiento estratégico para su elaboración Matemáticas: Predecir la posibilidad de ocurrencia de un evento simple a partir de la relación entre los elementos del espacio muestral y los elementos del evento definido. (probabilidad)</p>			
Proyecto		¿Cómo nos podemos contagiar y qué le sucede a nuestro cuerpo?	
Eta	pa	Mo	me
pa	mo	nto	Actividad
			Evaluación

Exploración

Veo, pienso, me pregunto

Presentación de video sobre Coronavirus. Observación, reflexión, argumentación.
 Elaboración individual de preguntas que surgen sobre el tema abordado.
 Se orienta al estudiante a través de preguntas sobre el video para obtener un punto de partida que contextualice la temática a abordar en el taller: ¿Por qué se contagian los señores? ¿Qué pasaría si todos usaran adecuadamente el tapabocas? ¿Qué pasaría si todos mantuviéramos el distanciamiento? ¿Por qué la señora y su hija no se contagiaron? ¿Qué preguntas plantearías sobre este video?

Participación, respuestas pertinentes y coherentes



Recursos

Tiempo

<https://www.youtube.com/watch?v=07rpZNMxLd8>

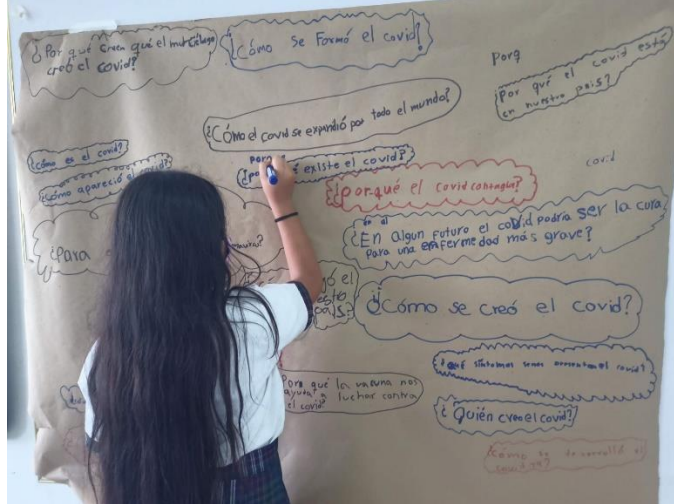
Una sesión

Desarrollo

¿Qué sabemos de?

Elaboración de una pregunta individual que surge de las inquietudes sobre lo trabajado en el momento 1. La docente entrega aun formato a cada niño para que escriba su pregunta de investigación. Esto permite evaluar el nivel de habilidad en su construcción al inicio de la secuencia didáctica; el mismo formato se entregará al finalizar la secuencia para que el estudiante reelabore su pregunta como resultado de los aprendizajes adquiridos durante todo el proceso. En este momento, es muy importante la mediación docente a través de preguntas: ¿Quién quiere leer su pregunta? ¿Les parece completa? ¿Alguien quiere aportar otro elemento a esa pregunta para complementar? ¿Llama la atención investigar sobre esa pregunta? La pregunta construida, se transcribe en el papel kraf, tamaño grande para hacer visible a todo el grupo el hilo conductor del proceso

Pregunta individual en formato Mural con preguntas escritas por los estudiantes en papel kraf (La evidencia se obtiene de la hoja que entrega cada niño con su pregunta elaborada)



Recursos	Tiempo
Papel kraf. Formato individual	Una sesión

¿Cómo represento la situación?

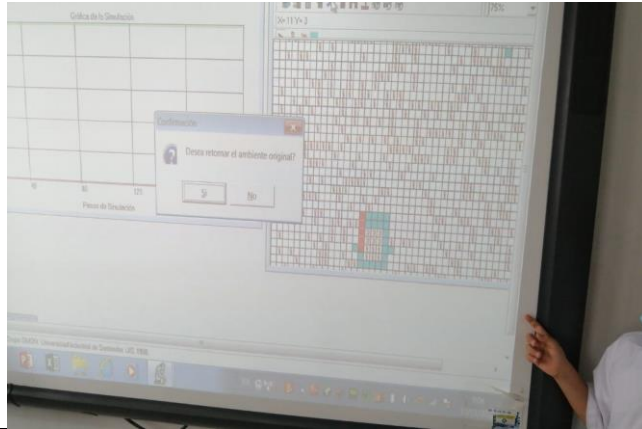
Actividad 1: En el tablero digital se presenta del modelo del virus en el software HOMOS. Identificación por parte de los estudiantes de objetos y reglas que lo constituyen. Este proceso se realiza a través de preguntas del docente y de las que surgen de los mismos estudiantes

¿Cuántos sanos observan?
 ¿Con cuántos enfermos inicia el modelo?
 ¿Cómo harías la lectura de la primera regla? ¿Qué probabilidad de ocurrencia hay? ¿Qué significa? ¿Cuál es la prioridad? ¿Qué significa? El mismo proceso se hace con la siguiente regla

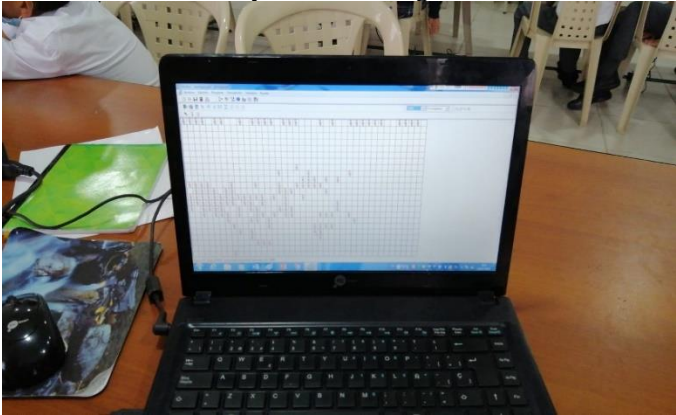
Actividad 2: Visualización de las gráficas resultantes cuando se cambian reglas. Se presenta en la pantalla simultáneamente las dos ventanas para hacer análisis a través de preguntas


¿Qué representa la línea roja? ¿Qué representa la línea verde?
 ¿Por qué sube la línea roja? ¿Por qué baja la línea verde?
 ¿Qué pasaría si logramos encerrar a los enfermos? ¿Cómo podríamos encerrarlos?

Pregunta de investigación
 Avances en la respuesta
 Preguntas orientadoras
 Reflexión sobre probabilidad
 Reconocimiento a través de preguntas sobre los objetos y reglas, escenario que recrea un contagio



Recursos	Tiempo
Software Homos	Una sesión

¿Qué pasaría si...?	<p>Experimentación con el modelo en equipos de trabajo. Cambio de reglas. Simulación para verificar, sustentar o refutar conceptos construidos por los estudiantes para que construyan y reconstruyan su conocimiento, formulen y reformulen respuestas a la pregunta guía y establezcan relaciones de causalidad. Uso del software HOMOS. Lectura de gráficas resultantes de los cambios realizados.</p> <p>Actividad 1: Se pide a los niños que revisen la primera regla y le hagan los cambios que deseen. Simultáneamente coloquen la ventana de la gráfica para que observen los cambios resultantes.</p> <p>¿Qué pasaría si encerramos a los niños contagiados? ¿Cómo podrías lograr encerrarlos? ¿Qué pasaría con las trayectorias en las gráficas?, podrían cambiar? ¿Qué pasaría con las cantidades que representan cada objeto, podrían cambiar?</p> <p>Actividad 2: Ahora el mismo proceso se hace con las demás reglas observando qué ocurre con cada regla que crean y socializando su experiencia</p> <p>Actividad 3: Revisión y análisis de la gráfica resultante del cambio</p>	<p>Explicación verbal de la Simulación del comportamiento del contagio del virus</p> <p>Lectura de gráficas resultantes</p>				
						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Recursos</th> <th style="text-align: left;">Tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Software Homos</td> <td>Una sesión</td> </tr> </tbody> </table>	Recursos	Tiempo	Software Homos	Una sesión	
Recursos	Tiempo					
Software Homos	Una sesión					

Cierre ¿Qué aprendí?	<p>Actividad 1: Elaboración de la pintura enriquecida sobre el tema del coronavirus en parejas</p> <p>Actividad 2: Socialización de la pintura enriquecida a través del tablero digital</p>	<p>Socialización de la pintura enriquecida en parejas</p>
		

Actividad 3: Entrega del formato de elaboración de preguntas que se diligenció al inicio de la secuencia didáctica, para que el estudiante reformule su pregunta de investigación de acuerdo con los avances en sus aprendizajes

Pregunta reformulada individualmente que se entrega al docente

Recursos

Tiempo

Web, tablero digital Formato

Una sesión

Apéndice 5 Secuencia 3. ¿Quién se come a quién?

AREA	GRADO	TIEMPO	Dos semanas
Ciencias Naturales	Cuarto	TEMA	Cadenas alimentarias
ESTÁNDARES			

Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconoce puntos de vista diferentes y los compara con los propios.

Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.

Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.

Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente.

Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.

COMPETENCIAS

•Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros.

•Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.

. Explico la dinámica de un ecosistema teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).

TRANSVERSALIDAD

Informática: MS, software Homos. Organizadores gráficos: pintura enriquecida

Lengua Castellana: Producir textos orales y escritos que responden a diversas necesidades comunicativas y que siguen un procedimiento estratégico para su elaboración

Matemáticas: Predecir la posibilidad de ocurrencia de un evento simple a partir de la relación entre los elementos del espacio muestral y los elementos del evento definido. (probabilidad)

AREA	GRADO	TIEMPO	Dos semanas
Ciencias Naturales	Cuarto	TEMA	Cadenas alimentarias

ESTÁNDARES

Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconoce puntos de vista diferentes y los compara con los propios.

Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.

Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.

Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente.

Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.

COMPETENCIAS

•Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros.

•Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.


. Explico la dinámica de un ecosistema teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).

TRANSVERSALIDAD

Informática: MS, software Homos. Organizadores gráficos: pintura enriquecida

Lengua Castellana: Producir textos orales y escritos que responden a diversas necesidades comunicativas y que siguen un procedimiento estratégico para su elaboración

Matemáticas: Predecir la posibilidad de ocurrencia de un evento simple a partir de la relación entre los elementos del espacio muestral y los elementos del evento definido. (probabilidad)

Proyecto		¿Quién se come a quién?	
Etapa	Momento	Actividad	Evaluación
Exploración	Veo, pienso, me pregunto ¿Qué sabemos de?	<p>Actividad 1: Presentación de video sobre Ecosistemas para contextualizar el tema de las Cadenas alimentarias Observación, reflexión, argumentación.</p> <p>Actividad 2: Presentación de un video sobre cadenas alimentarias. Observación, reflexión, argumentación. Se orienta al estudiante a través de preguntas sobre los videos para obtener un punto de partida que contextualice la temática a abordar en el taller</p> <p>¿Qué es un ecosistema?</p> <p>¿Por qué los seres vivos necesitan de otros para sobrevivir?</p> <p>¿Qué pasaría si dejaran de existir las plantas?</p> <p>¿Qué pregunta se te ocurre sobre el tema?</p> <p>Actividad 3: Elaboración individual de preguntas que surgen sobre el tema abordado</p>	<p>Respuestas a preguntas orientadoras</p> <p>Nivel de elaboración de preguntas</p> <p>(La evidencia se obtiene de la hoja que entrega cada niño con su pregunta elaborada)</p>
			
		Recursos	Tiempo
		<p>https://www.youtube.com/watch?v=bgQQdeL22mI</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=u9ev8YIQ9XS</p>	Una sesión

Desarrollo

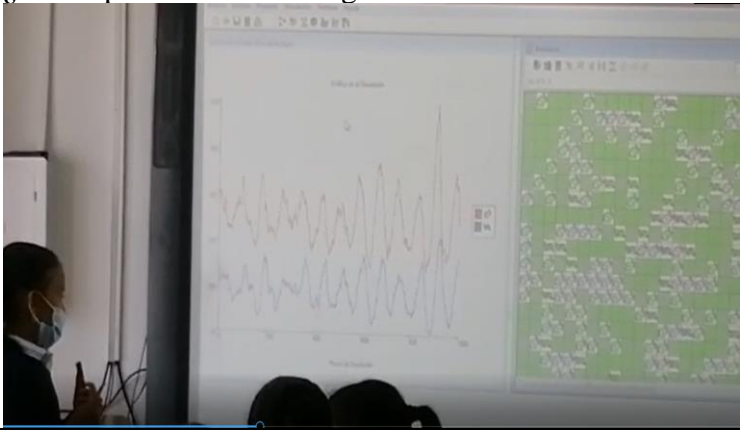
¿Qué estoy aprendiendo?

Elaboración en plenaria de una pregunta problémica sobre las cadenas alimentarias para investigar. En este momento, es muy importante recoger los aportes individuales para construir una pregunta central en el tablero; es muy importante aquí la mediación docente a través de preguntas: ¿Quién quiere leer su pregunta? ¿Les parece completa? ¿Alguien quiere aportar otro elemento a esa pregunta para complementar? ¿Consideran que reúne las inquietudes de todos? ¿Llama la atención investigar sobre esa pregunta? La pregunta construida, se transcribe en el papel kraf, tamaño grande para hacer visible a todo el grupo el hilo conductor del proceso

Nivel de elaboración de preguntas. (La evidencia se obtiene de la cartelera con la pregunta problémica y el diario de campo Respuestas a las preguntas orientadoras Formulación de preguntas



Recursos	Tiempo
Papel kraf	Una sesión

<p>¿Cómo represento la situación?</p>	<p>Presentación del modelo “Conejos” en Homos. Preguntas sobre la relación del modelo con lo visto en la sesión anterior sobre cadenas alimentarias Exploración dirigida a través de preguntas de objetos y reglas, escenarios ¿Por qué los conejos comen zanahoria? ¿Qué está representando la gráfica resultante? ¿Qué pasaría si hubiera muchos conejos y muy pocas zanahorias? ¿Cómo podemos variar la gráfica?</p> 	<p>Respuestas a las preguntas orientadoras Formulación de preguntas</p>			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="410 1010 943 1050">Recursos</th> <th data-bbox="943 1010 1222 1050">Tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="410 1050 943 1094">Software Homos</td> <td data-bbox="943 1050 1222 1094">Una sesión</td> </tr> </tbody> </table>	Recursos	Tiempo	Software Homos	Una sesión
Recursos	Tiempo				
Software Homos	Una sesión				
<p>¿Qué pasaría si...?</p>	<p>Los estudiantes comienzan a hacer cambios en las reglas y simultáneamente observan la ventana de la gráfica para que estudien los resultados de esos cambios, construyendo las explicaciones sobre el fenómeno que están representando. Simulación con el modelo en Homos. Exploración dirigida a través de preguntas ¿Qué pasaría si hubiera más conejos que zanahorias? Observemos la gráfica resultante de este cambio. Y si hubiera muchas zanahorias y pocos conejos para consumirlas, ¿qué pasaría? ¿Cómo crees que quedaría la gráfica si hubiera muchos conejos y pocas zanahorias? Y si fuera, al contrario, cómo queda la gráfica. Comprobemos</p>	<p>Respuestas a las preguntas orientadoras Formulación de preguntas</p>			

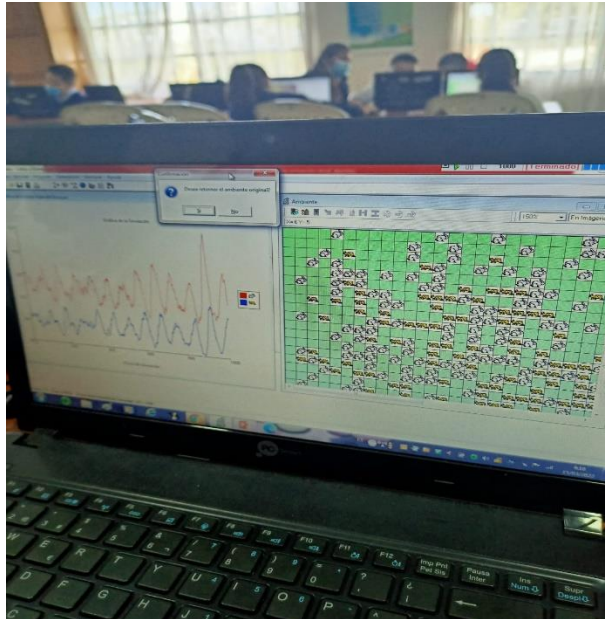
Al culminar el proceso de conceptualización con el modelo de conejos y zanahorias, se presenta el modelo de conejos y lobos para continuar la temática de las cadenas alimentarias para que los niños hagan una mayor aproximación al análisis de modelos y al fortalecimiento del pensamiento causal y dinámico

Respuestas a las preguntas orientadoras
Formulación de preguntas



Simulación para verificar, sustentar o refutar conceptos contruidos por los estudiantes para que construyan y reconstruyan su conocimiento, formulen y reformulen respuestas a la pregunta guía y establezcan relaciones de causalidad. Uso del software HOMOS, cambio de reglas en el modelo dado. Lectura de gráficas

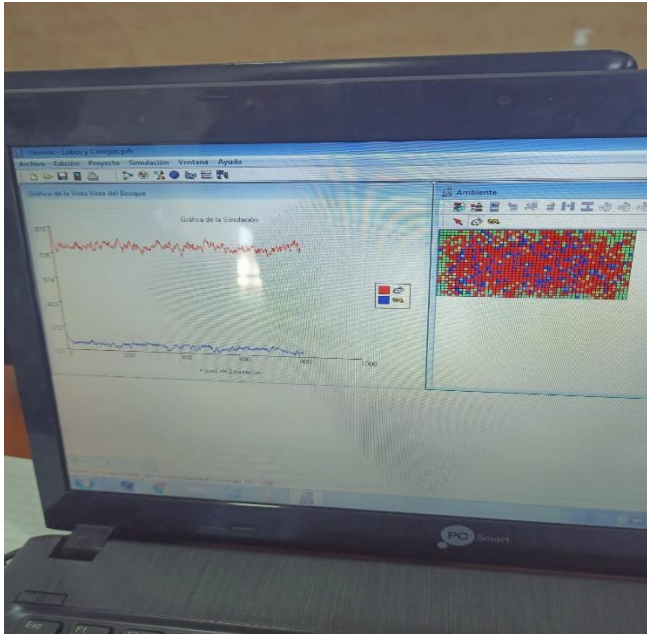
Actividad 1: Orientación hacia la posibilidad de cambios en el funcionamiento del modelo Conejos y el modelo Conejos y lobos



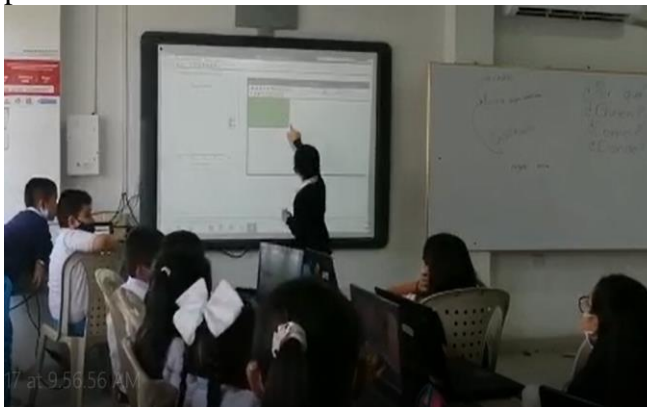
Actividad 2: Se presenta el modelo sin reglas y se pide a los niños que creen la primera, luego la segunda y así sucesivamente observando qué ocurre con cada regla que crean y socializando su experiencia



Actividad 3: Revisión y análisis a través de preguntas orientadoras del docente sobre la gráfica resultante del cambio ¿Qué pasaría con las trayectorias en las gráficas?, podrían cambiar?



¿Qué pasaría con las cantidades que representan cada objeto, podrían cambiar?



Recursos	Tiempo
Software	Dos sesiones
Homos	

		Determina las ventajas de fortalecer el valor de la responsabilidad
Técnica aplicada		Observación participante
Personas que intervienen		Docente investigadora, docente de aula, estudiantes grado cuarto
ESTRUCTURA DE LA SESIÓN		
Momento 1	Identificar en las intervenciones, manifestaciones de curiosidad sobre el tema, respuestas a las preguntas relacionadas con la comprensión del contenido del video sobre la responsabilidad	A las 9:45 am, la docente inicia las rutinas con los estudiantes, saluda, hace preguntas acerca de cómo están, cómo les fue en el descanso. Se evidencia expectativa en los niños por trabajar con una docente diferente a su asesor de grado, están calmados y atentos. La docente explica a los niños que van a aprender cosas nuevas, que no se preocupen porque no les va a asignar calificaciones, que van a estar muy seguidos en el aula de informática, Eso genera emoción en los niños. Ya tenía listo el video, les pide observar concentradamente para después conversar sobre el tema. La mayoría acata las indicaciones y observan concentrados. La docente comienza a hacer preguntas, responden animados, hay respuestas muy completas, se evidencia en algunos, dificultad para explicar lo que otro compañero quiso decir. En otras preguntas, las respuestas se dan en coro porque todos quieren hablar, la docente debe pedirles que levanten la mano para escucharse entre todos. A través de las preguntas la docente busca ligar el tema de cumplimiento de responsabilidades con el uso del reloj para medir los tiempos que deben dedicar a sus actividades. Así encausa la temática hacia el uso del reloj; la docente presenta un nuevo video sobre la evolución del reloj a lo largo de la historia; con preguntas sigue haciendo análisis de su contenido; hay entusiasmo de la gran mayoría de niños para responder: la docente muestra a los niños un reloj de arena de verdad, muchos quieren tocarlo, dicen no haber visto antes uno, preguntan que es lo que baja, por qué es blanca si es arena, la docente con las preguntas acerca a los niños hacia la argumentación ¿cómo funciona, para que se usa?, que material baja por la ranura, por qué esa arena baja y no sube, hasta llegar al concepto de gravedad, Hay niños muy acertados en sus respuestas lo que permite a la docente presentar el tercer video sobre la gravedad. Y continuar preguntando para disponer más el ambiente a la espontaneidad y al ánimo de intervenir, La docente evidencia que el deseo de intervenir aumenta, hay mayor comodidad en los niños para preguntar y responder
	Focalizar la atención en aportes individuales para construir la pregunta de investigación	A las 10:32 la docente invita a los niños a elaborar una pregunta sobre la que quieran investigar relacionada con el tema que están tratando en la sesión. Varios niños intervienen pero su respuesta no es una pregunta sino una afirmación, la docente pregunta a los compañeros si consideran que lo dicho por su compañero es una pregunta, algunos les parece que si. La docente les recuerda que una pregunta conlleva una respuesta, si no es así, seguramente no estamos formulando una pregunta sino haciendo una afirmación, el ejercicio dura bastante porque son varios los niños que no logran formular una pregunta. Debido a que hay preguntas muy básicas, la docente les invita a pensar que formulen una pregunta que los invite a investigar, a saber más, a buscar en diversas fuentes información para responderla. A las 10:44 la docente entrega un formato para que cada niño formule su pregunta. Hay estudiantes inseguros sobre lo que deben hacer a pesar de haberseles dado las indicaciones, se les dificulta seguir instrucciones. Luego pega un cartel en papel kraf y pide a los estudiantes

		<p>que digan su pregunta en voz alta y luego pasen a escribirla en el cartel; en cada caso, revisa si está bien escrita, si están los signos de pregunta, si la ortografía es correcta, donde ve errores, pregunta al grupo si les parece que está bien escrito o hay que corregir, en algunos casos los niños identifican los errores, entonces pide a quien está escribiendo que corrija, en otros la docente debe hacer la explicación, especialmente en el uso de la tilde para ¿Qué? ¿Cómo? ¿Dónde? ¿Cuándo? Gusta mucho esta actividad porque todos levantan la mano, quieren pasar a escribir. Hay niños muy pendientes de avisar los errores en escritura, o avisar que esa pregunta ya fue escrita por otro niño. La docente recoge los formatos y les presenta un nuevo video sobre cómo elaborar un reloj de arena con materiales reutilizables, Luego les indica qué elementos deben traer en la siguiente sesión para hacer la manualidad, les recomienda organizarse por parejas para que compartan materiales. Agradece la atención y les indica que se ven en la próxima sesión</p>
Momento 2	<p>Focalizar la observación en la actitud y comentarios durante la elaboración de la manualidad, trabajo en equipo, solución de dificultades, recursividad para resolver situaciones</p>	<p>A las 9:45 am la docente saluda a los estudiantes, han traído sus materiales y eso los tiene emocionados, los muestran, le cuentan con quien van a trabajar; la docente les pide acomodarse por parejas según quieran: Algunos niños se ven aislados con sus materiales. Se nota que no quieren integrarse con otros niños, el docente del aula los conoce más y motiva a acomodarse por parejas, no es fácil, algunos se resisten a unirse con otro estudiante, finalmente unos quedan solitos pero la mayoría comienza a hacer la manualidad en parejas. Surge un líder, E36, va por los grupos ayudando a pegar, toma fotos de los que están trabajando, vuelve a ayudar con la silicona a quienes están más quedados. La docente anima constantemente a algunos niños que no les está quedando bien la manualidad, le aconseja, vuelven a intentarlo y llegan más niños a ayudar a los quedados. La docente va por los grupos y con preguntas va pidiendo a los niños que relaten lo que están haciendo y qué están aprendiendo. Hay niños que no les está resultando la manualidad, la arena está mojada, se angustian, otro niño, que trajo bastante le comparte a uno, interesante el comentario de E27: “No importa, estoy aprendiendo así no me salga”- La docente la felicita por el comentario y le recomienda ayudar a otra niña ya que su manualidad no puede seguirse. Siendo las 11:45 culmina la sesión, La docente agradece la disposición para la actividad y les indica que se verán en la próxima sesión</p>
Momento 3	<p>Focalizar la observación en las respuestas de los niños a las preguntas orientadoras para comprender el modelo del reloj y la relación con el fenómeno</p>	<p>La docente ingresa al aula a las 9:45. Los niños la reciben muy animados. La docente les felicita por la manualidad, les pregunta cómo se sintieron trabajando, qué aprendieron, qué se les dificultó, a quienes ayudaron. Evidencia en las respuestas apropiación del concepto de gravedad y niños que sobresalen en sus argumentos sobre lo trabajado, La docente motiva a los niños callados para que intervengan y así lo logra en varios, hay dos niños que son muy penosos y a pesar de intentar hablar, no logran decir una frase. Luego les explica que van a pasar al aula de informática, para aplicar lo visto en las sesiones anteriores. Allí les cuenta que los recursos que encontramos ayudan mucho a consolidar aprendizajes y le enseña el significado de TICC a través de preguntas para inducir al concepto. Luego presenta en el tablero digital el modelo del reloj en HOMOS, les explica el término software para que aprendan la palabra técnica, hay asombro generalizado por la relación que hacen con el reloj de arena que trajo la docente y el que ellos hicieron en el aula. Les dice que allí se va a simular</p>

	<p>de la gravedad, causas, las respuestas al por qué de los eventos planteados</p>	<p>situaciones que pasaron con la manualidad, por ejemplo les muestra que puede romper el vidrio como les sucedió a varios, lo hace y con curiosidad los niños preguntan ¿cómo lo hizo? ¿Yo lo puedo hacer? Luego les muestra que también puede echar más arena o quitar arena como en la manualidad, lo hace y siguen surgiendo preguntas. Luego les muestra cómo se logra hacer el proceso, los objetos las reglas que lo generan, con preguntas pide que interpreten lo escrito en las reglas. Aprovecha para explicar el término probabilidad relacionándolo con matemáticas, genera preguntas de predicción ¿Qué creen que va a pasar?, ¿Por que cree que la arena baja? Luego coloca en la misma pantalla la gráfica de la simulación y a través e preguntas busca que los niños interpreten lo que ella representa. Debe hacer mucho énfasis en lo que representa cada línea y evidencia dificultad para leer cantidades, explica en el tablero valor posicional. El tiempo se agotó, les indica a los niños que en la próxima sesión ellos trabajarán en los computadores por parejas. Da instrucciones para apagar equipos, dos líderes se ofrecen a recibir los computadores y revisar que estén bien apagados, otros dos niños a recibir las sillas para acomodarlas, la docente agradece la atención y los felicita por estar atentos y curiosos para aprender, se despide.</p>
<p>Momento 4</p>	<p>Focalizar observación en las respuestas de los estudiantes que evidencien su capacidad de predecir consecuencias ¿qué pasaría si...? Reacciones de los niños manejando el software y cambiando reglas</p>	<p>La docente llega a las 9:45 al aula de clase, saludo, los niños están animados y algunos acelerados por el afán de querer ir al aula de informática, la docente da instrucciones, los líderes ya están en el aula preparando los equipos. Los niños se desplazan al aula. Allí la docente les da indicaciones para organizarse por parejas, les indica a través del tablero digital donde encontrar el software HOMOS. La docente identifica niños que ya escogieron su compañero de trabajo y están listos en sus mesa, observa que algunos tomaron equipo y no quieren compartir con nadie, hay quienes se queja porque ya no hay computadores pero al pedirles que trabajen con un niño que está solo, lo rechazan y prefieren unirse a otros por lo que algunos quedan organizados de a tres. Ya organizados, comienzan a explorar el modelo, hay niños con mucha habilidad para trabajar, algunos llaman a la docente para preguntar cuando tiene dificultades, hay niños que no retornaron al ambiente original y no pueden trabajar; la docente les indica que no se preocupen y les va dando instrucciones para volver a instalar y les recuerda que errores no deben cometer para que el modelo funcione. En varios grupos se observa facilidad para cambiar reglas y explicar lo que está sucediendo. Al pedir explicación, la docente observa que relacionan muy bien conceptos de otras áreas, por ejemplo el término gravedad es muy utilizado, “le cambié la gravedad”, “le quité la gravedad”, le aumenté la probabilidad. Identifica nuevamente dificultad para leer cantidades al observar la gráfica, vuelve al tablero digital para colocarla y pide a los niños que lean las cantidades; en el tablero vuelve a explicar valor posicional y pide a los niños a quienes ve con mayor dificultad que lean la cantidad. Llama la atención cuando E10 le dice que llora de emoción porque n casa no puede usar el computador y aquí sí, lo está disfrutando mucho. Algunos en la descripción de la regla tienen errores ortográficos que la docente les muestra y les pide corregir. Las explicaciones de algunos hablan de su reloj funcionando en la luna donde hay menor gravedad, han logrado cambiar las reglas para simularlo así, se evidencia apropiación de conceptos y de manejo del software. Se agota el tiempo, los niños preguntan si pueden volver otra</p>

		vez porque les ha gustado mucho. La docente agradece y le indica que en la próxima sesión van a aprender otra cosa muy importante
Momento 5	Focalizar atención en habilidad de los niños para socializar sus aprendizajes, pertinencia y consistencia de su exposición	<p>La docente ingresa a las 9:45. Siguen las rutinas de sesiones anteriores. Pasan al aula de informática. Ya con su computador los niños vuelven a abrir HOMOS, la docente debe pedirles que cierren el programa para que atienda otra explicación, no es fácil con varios grupos que centren la atención en el tablero digital porque su mayor emoción es explorar el computador. Finalmente lo logra y a través de preguntas va recapitulando en el tablero con dibujos y flechas el tema de la responsabilidad, cómo distribuir el tiempo para cumplir sus deberes, el reloj como herramienta útil para logarlo, el reloj de arena, la gravedad que es la base de su funcionamiento, y cómo representar esa gravedad en el software Homos. Explica el concepto de conectores para relacionar un dibujo con otro y lo que significa el sentido de cada flecha para relacionar imágenes. Los felicita porque han comprendido los temas abordados y les explica que la gráfica que ha hecho en el tablero con dibujos, ahora la va a realizar en el computador para elaborar una pintura enriquecida. Paso a paso, va explicando, les enseña como descargar imágenes, cómo colocarlas en power point; luego les enseña cómo hacer las flechas que relacionan una imagen con otra, posteriormente les indica cómo introducir textos para acompañar las imágenes. Queda elaborada la pintura y pregunta quien quiere venir a explicar el contenido de la pintura que hemos elaborado en conjunto. Un niño pasa, la docente observa que hay dificultades en la construcción de ideas y en la argumentación, la docente le va animando y corrigiendo algunas imprecisiones, les pregunta si comprendieron la finalidad de una pintura enriquecida, hay varios estudiantes que tiene claro el concepto. Como el tiempo se agota, les indica que en la próxima sesión trabajarán en grupos su propia construcción de pintura enriquecida. Da instrucciones para ubicar los computadores y sillas y se despide.</p> <p>A las 9:45 se encuentra la docente en el aula con los niños, les saluda, les pregunta si quieren ir a la sala de informática, los niños están muy emocionados, se dirigen allá y se organizan por grupos; la docente observa que ya se organizan más rápido en grupos, algunos se han cambiado porque dicen que su compañero no les dejaba tocar el computador; hay un niño que en todas las sesiones ha permanecido solo, nadie trabaja con él, pero al observar la docente a él tampoco le gusta compartir el computador, tiene mucha habilidad en el manejo del software y está encantado con él, parece que no le interesa empezar a trabajar la pintura enriquecida. Hay dificultad con algunos grupos porque el internet está fallando. La docente pide ayuda al docente del curso para superar las dificultades, ha sido muy importante su apoyo durante todas las sesiones. Poco a poco se van solucionando las dificultades. Con preguntas por los grupos la docente va orientando los avances en la construcción de la pintura enriquecida, se observan dificultades aún en algunos para descargar imágenes, para usar las herramientas de power point, a varios niños que han sido identificados por la docente como hábiles los llama para apoyar a otros, lo hacen con felicidad, se sienten importantes asumiendo el rol de docentes. Además son gran apoyo para lograr que el ritmo de curso mejore. La docente va tomando opiniones de los niños sobre esta técnica, sus ventajas su utilidad o sus desventajas.</p>

Además observa que hay grupos que se turnan para que todos puedan hacer uso del computador. Fortalece el concepto de conectores para que acompañen sus imágenes y flechas.

Finalmente pide a quienes ya tiene lista su pintura, pasar al tablero digital para exponer a sus compañeros. Algunos evidencian inseguridad al hablar en público, los niños con su silencio los animan a continuar, otros se muestran muy seguros al hablar, falta un poco más de consistencia en el discurso pero tienen seguridad al hablar y espontáneamente pasan al frente. Hacen énfasis en las explicaciones alrededor del yema de la gravedad, se muestran muy seguros al hacerlo

El tiempo se agota, faltan grupos por pasar, la docente les indica que en la siguiente sesión lo hacen

A las 9; 45, se da inicio a una nueva sesión. La docente saluda a los estudiantes y los invita a pasar al aula de informática para continuar exponiendo las pinturas enriquecidas con quienes hacen falta; dos niños siempre se ofrecen a organizar y entregar equipos de cómputo, así lo hacen. Los estudiantes que aún no han expuesto piden turno para hacerlo, la docente indica a la clase que vamos a acompañar a los niños con el valor del respeto que inicia que estemos en silencio para escucharlo, así lo hacen, se observan marcadas dificultades en algunos niños para construir ideas verbalmente, repiten mucho una palabra porque no saben que decir después, parecen bloqueados, aún así la docente los anima a continuar y la dificultad se va superando. La docente aprovecha al finalizar cada socialización, para referirse a errores de ortografía, pide que los niños mismos identifiquen donde los hay y cual es la escritura correcta.

Finalizadas la exposiciones, la docente indica a los niños que va a volver a entregar el formato donde al inicio ellos habían redactado su pregunta de investigación sobre la responsabilidad y la gravedad, para que ahora, después de todo lo aprendido la revisen y la reconstruyan si es necesario para que quede como una pregunta de investigación más completa. Observa que hay niños concentrados en hacerlo pero otros a quienes no les interesa hacerlo. Recibido cada formato diligenciado, entrega el formato de autoevaluación pidiéndoles que respondan tranquilamente sobre cómo se sintieron en las sesiones hasta ahora realizadas, les recuerda que las respuestas deben ser muy completas para poder expresar lo que sienten y que ella al leer les pueda entender. Agradece la colaboración y hace rutinas de finalización para luego pasar al aula de clase.

DIARIO DE CAMPO OBSERVACIÓN 2 El contagio

Maestría en
Informática
para la Educación

Nombre de la sesión: Taller 2- Cómo nos podemos contagiar

Fecha: Duración Lugar Aula de informática

Competencia Planteo conjeturas que respondan provisionalmente a preguntas.

de aprendizaje Reconozco que los fenómenos estudiados tienen diversos aspectos que deben ser tenidos en cuenta (cambios a lo largo del tiempo, ubicación geográfica, aspectos económicos.

Utilizo diversas formas de expresión para comunicar los resultados de mi investigación

Técnica aplicada	Observación participante
Personas que intervienen	Docente investigadora, docente de aula, estudiantes grado cuarto
ESTRUCTURA DE LA SESIÓN	OBSERVACIONES Y PERCEPCIONES
Momento 1	<p>Identificar en las intervenciones, manifestaciones de curiosidad sobre el tema, respuestas a las preguntas relacionadas con la comprensión del contenido del video sobre el contagio</p> <p>A las 9:45 se da inicio a la sesión, la docente saluda a los niños y los invita a pasar al aula de informática. Allí les pide que se concentren en un pequeño video para después conversar sobre su contenido. Presenta el video del Covid, en él no hay diálogos, solo convida a la interpretaciones de las imágenes. Luego a través de preguntas reconstruye con los estudiantes el contenido. Observa que algunas respuestas se dirigen al final del video, los motiva a que piensen en la secuencialidad de los eventos representados, qué ocurrió primero, qué ocurrió después, por qué ocurrió uno u otro evento, cuáles fueron las causas. Así mismo que hagan precisiones sobre términos científicos: ¿Se llamará bolita o cual es su nombre adecuado? ¿Será el covid una bacteria? ¿Ustedes qué dicen? Observa varios niños muy acertados en sus respuestas, conocedores del tema, muy curiosos. Otros niños tienen tendencia a repetir lo mismo que dijo su compañero cuando la docente le pregunta directamente para motivar su participación. Hace preguntas para que identifiquen la causa real y más directamente relacionada con el suceso que están relatando. Luego hace preguntas para inducirlos a devolverse en los hechos secuencialmente del último hasta llegar al primero. Así va comparando con la realidad actual, las responsabilidades que tenemos para no contagiar, los errores que cometimos que hicieron que la pandemia se extendiera y que muchas personas murieran. Observa mucho entusiasmo en participar y contar casos.</p>
Momento 2	<p>Focalizar atención en la habilidad para construir la pregunta de investigación</p> <p>La docente entrega el formato para construcción de pregunta individual, les recuerda que coloquen su nombre y diligencien la pregunta donde dice inicial. Pide que elaboren una pregunta que invite a investigar profundamente no a responder con un si o un no. Observa que algunos lo hacen rápidamente y entregan, otros se quedan pensando y ella debe motivarlos a que escriban. Entregados todos los formatos, inicia una socialización con ellos sobre la pregunta que cada uno construyó para investigar sobre el tema planteado en el video. Observa avances en la agilidad y pertinencia en la construcción de preguntas en bastantes niños, en otros hay que orientarles en su construcción, cada niño que cuenta su pregunta y la mejora si es necesario, con ayuda de sus compañeros, pasa a la cartelera a escribirla, la docente espera a que uno termine para luego pedir que todos revisen su escritura, si usó signos de pregunta, si hay errores de ortografía, si las tildes están colocadas. Los niños participan en la reflexión sobre estos aspectos y el niño que escribió va haciendo las correcciones hasta que la escritura sea adecuada. Hay mucha insistencia de la docente en diferenciar “porque” de “por qué” y cuando ciertas palabras van en pregunta deben llevar</p>

		<p>tilde, en los demás casos no, escribe en el tablero para mayor visualización: ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Para qué? ¿Qué? ¿Cómo?</p> <p>El entusiasmo por participar es evidente, les gusta pasar a escribir, algunos son rezagados, la docente los convida a participar. Se agota el tiempo y la docente les indica que se ven en la próxima sesión, agradece la participación e interés, hace oración de cierre y se dirigen al aula de clase.</p>
Momento 3	Observación de comentarios y respuestas de los niños en la explicación del modelo del contagio, las causas, las respuestas al por qué de los eventos planteados e interpretación de gráficas	<p>A las 9:45 se inicia la sesión, la docente saluda a los niños y les invita a pasar al aula de informática, dos niños ya se asumen como líderes e alistamiento del aula, Cada grupo va recibiendo su computador, aún es demorada la organización, la docente recapitula el tema que se está trabajando a través de preguntas que hace a los niños, luego les indica que así como trabajaron el modelo del reloj, ahora lo van a hacer con el modelo del contagio, Pide que lo busquen en Homos, se evidencia agilidad en el proceso en varios grupos, hay algunos a los que se les debe ayudar aún, En E36 y E3 se evidencia liderazgo para apoyar a sus compañeros y enseñarles la ruta. La docente va haciendo el proceso en el tablero digital y observa que los grupos vayan a la par con ella. En algunos observa que se bloqueó el modelo, les indica que seguramente es porque le dieron NO, cuando le preguntó si deseaban retornar al ambiente inicial, pasa enseñando cómo volver a instalar el software. Nuevamente identifica unos cuatro niños que se han vuelto expertos en ese proceso y cuando se presenta dificultad en algún grupo ellos se ofrecen a ir a arreglarles y enseñarle cómo volver a instalar. Esta es una gran ayuda para la docente porque le permite continuar su actividad y demuestra en ellos apropiación de aprendizajes. Retoma sobre los elementos básicos, objetos, reglas, hace análisis conjunto de esas reglas, presenta el ambiente y a través e preguntas hace énfasis en qué significa cada regla relacionando con conceptos matemáticos como probabilidad. Ante respuestas no acertadas, busca que con la reflexión del grupo se corrijan. Enseguida muestra la gráfica resultante simultáneamente con el ambiente para que sea fácilmente perceptible el efecto de los cambios que se den en las reglas, a través de preguntas hace la reflexión con los estudiantes. ¿Qué representa la línea verde? ¿Cuántos niños sanos hay al inicio de la simulación? La docente evidencia que muchos niños no habían relacionado los números que aparecen en cada eje con la cantidad de objetos y pasos con que inicia y termina una gráfica, hace preguntas para inducir a la comprensión suficiente de este concepto. La docente señala varios puntos en la gráfica para que ellos identifiquen que se representa ahí o cuando se cruzan las líneas. El tiempo se agota, la docente agradece el entusiasmo en la participación, hace actividades rutinarias e cierre y pide a los niños que se dirijan al aula de clase.</p>
Momento 4	Focalizar observación en las respuestas de	<p>A las 9: 45 se da inicio a la sesión, la docente saluda a los niños y les invita a pasar al aula de informática. Allí los líderes hacen alistamiento de equipos, cada pareja se ubica con su computador, se evidencia menos dificultad en ese proceso, lo que permite ganar</p>

<p>los estudiantes que evidencien su capacidad de predecir consecuencias ... ¿qué pasaría si...? Reacciones de los niños manejando el software y cambiando reglas</p>	<p>tiempo. La docente indica a los estudiantes que abran el modelo del contagio y comience a explorarlo y cambiar reglas colocando simultáneamente la gráfica para que evidencien los cambios surgidos con cada regla, va pasando por los grupos, hace preguntas sobre lo que están haciendo. Observa un niño que siempre ha trabajado solo, la docente le pregunta por qué, él solo dice, no sé y sigue concentrado, la docente lo observa y su dominio del software es muy bueno parece muy cómodo trabajando solo. Al pasar por los grupo observa que han creado toda una historia alrededor del modelo, hablan de zombies que atacan, de vacunas que sanan, y los cuentan con mucho entusiasmo, mostrando dominio de cambio de reglas, la docente les insiste a algunos que muestren la pantalla de la gráfica y comparen, hace preguntas para que le expliquen que se observa en la gráfica, hay respuesta muy consistentes, otros requieren más ayuda para interpretarlas; un grupo tiene problemas porque el modelo ya no funciona, el docente de aula colabora con volver a instalar el programa y continúan haciendo la actividad. Ante un reto del docente de aula para que los niños aislen a los enfermos, varios grupos se entusiasman y empiezan a mostrar resultados de ladrillos para encerrar a los enfermos, otro simplemente desapareció a los enfermos, la docente les indica que entonces el modelo ya no sería “contagio”. Otro grupo presenta indicando que simplemente le quitaron el movimiento a los enfermos por lo cual ya no se van a encontrar con los sanos. Hay muy buena argumentación en los niños que han creado las reglas, tiene sentido lo que explican. Un grupo dice que crearon una vacuna pero que no sirvió y hubo aumento de contagios. Luego la docente pide a varios grupos que pasen al tablero digital para socializar sus modelos y las nuevas reglas que crearon; hace énfasis en mostrar la gráfica y explicar que se refleja en ella. El docente de aula aprovecha una de las socializaciones de modelos para explicar el tema de magnitudes inversamente proporcionales, tema que se ve en matemáticas. Así mismo les indica que hay que entender el significado de los términos en un escrito, que es un tema que van a ver con él en Lengua Castellana. Continúan socializando sus reglas ante el grupo y se evidencia interés en presentar así como de muchos compañeros en escuchar y preguntarles cómo lo hicieron. El tiempo se agota y la docente agradece la participación, hace rutinas de cierre e invita a los niños a pasar al aula de clase</p>
<p>Momento 5 Focalizar atención en habilidad de los niños para socializar sus aprendizajes, pertinencia y consistencia de su exposición</p>	<p>A las 9:45 se inicia la sesión, la docente saluda a los estudiantes y les invita a pasar al aula de informática, los líderes organizan los equipos, cada grupo toma su computador, cada vez es más ágil este proceso. Los líderes solicitan a la docente permitirles dirigirse al grupo porque en el cierre de la sesión anterior hubo fallas en la forma en que deben ser entregados los equipos, con mucha propiedad hablaron al grupo, les explicaron cómo encontraron equipo sin apagar correctamente, la afectación que esto ocasiona para poder disponer de equipos por mucho tiempo, que seguramente por esa causa el mismo grupo se va a afectar y los</p>

niños que vengan después de ellos, que los elementos del colegio hay que cuidarlos, que muchos en casa no tiene computador y esta es la única oportunidad de usarlos y deben cuidarlos al máximo, el mensaje fue muy bien recibido, la seguridad de los niños al hablarles fue extraordinaria, las causas y las consecuencias de actos inadecuados fueron bien explicadas. Enseguida la docente da indicaciones de hacer la pintura enriquecida que reúna los aprendizajes adquiridos durante es el desarrollo de la temática del covid para contar a los compañeros. Se evidencia avances en el dominio de la técnica de la pintura enriquecida, en el manejo de power point, descargan imágenes y las acomodan en la diapositiva con facilidad, la docente les recuerda la importancia de los conectores para relacionar conceptos indicándoles que muchos de ellos están acompañados de preposiciones vistas en Lengua Castellana, también les dice que se aseguren de anotar con buena ortografía y si no están seguros, busquen en google las palabras. Ya hay niños que informan que están listos para exponer, van pasando, se evidencia más seguridad al hablar, aún falta más lenguaje para expresarse pero se evidencian avances respecto del primer ejercicio. En algunas presentaciones la docente pide el uso de lenguaje científico o técnico, virus, contagio, software, TICC, Homos, simular. Se evidencia que ya son más pertinentes las frases que acompañan las exposiciones, hacen una buena secuencia entre dibujos y contenido según el nexo causal, utilizan mucho las palabras entonces, por eso, para relacionarlas como causas de lo que sucede después. Algunas niñas manifiestan no tener internet para continuar su actividad, la docente les invita a acomodarse en otros grupos, ellas lo hacen sin dificultad. Un niño cuestiona a la docente ¿tú crees que el covid se va a acabar?, la docente da su apreciación, él le expresa su propia opinión, muy bien sustentada y que evidencia seguridad en la explicación. Varias veces la docente debe repetir una frase que invita al silencio para escuchar a los expositores: ¿Vamos a evidenciar el valor del respeto”, así obtiene silencio, pero al mismo tiempo nota que no es indisciplina sino que cada grupo está trabajando en voz alta su pintura, otros que ya terminaron y expusieron, siguen explorando el modelo y el cambio de reglas.

Se agota el tiempo, la docente agradece la participación y realiza actividades de cierre y oración.

La docente a las 9; 45 del siguiente día, retoma un espacio adicional al siguiente día entrega el formato de pregunta de investigación y pide a los niños diligenciar en el espacio que indica pregunta final, explicando que revisen si quieren reformular la pregunta inicial para que tenga más profundidad y espíritu investigativo después de haber realizado todas las actividades sobre el virus. Al finalizar entrega el formato de autoevaluación para que cada niño en forma reflexiva lo diligencie, les recuerda que los aportes son muy importantes, por eso no escriban a la ligera, con afán sino buscando expresar sus ideas en cada pregunta. Agradece la colaboración y se despide

DIARIO DE CAMPO OBSERVACIÓN 3



Nombre de la sesión		Secuencia didáctica . Cadenas alimentarias. ¿Quién se come a quién?
Fecha:	Duración	Lugar Aula de informática
Competencia de aprendizaje		<ul style="list-style-type: none"> •Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros. •Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven. .Explico la dinámica de un ecosistema teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).
Técnica aplicada		
Personas que intervienen		
ESTRUCTURA DE LA SESIÓN OBSERVACIONES Y PERCEPCIONES		
Momento 1	Identificar en las intervenciones, manifestaciones de curiosidad sobre el tema, respuestas a las preguntas relacionadas con la comprensión del contenido del video cadenas alimenticias	A las 9:45 se da inicio a la sesión, la docente saluda a los niños y los invita a pasar al aula de informática. Ya organizados, les cuenta que va a presentar un video sobre Ecosistemas, les pide atención para luego dialogar sobre su contenido. A través de preguntas, reconstruye con los niños los conceptos que permiten identificar que los seres vivos están organizados en ecosistemas, hay intervenciones muy interesantes, la docente busca que los niños que poco intervienen cuenten sus ideas al grupo. Luego presenta el video sobre cadenas alimentarias y se hace el proceso de reconstrucción de ideas y conceptos, se evidencia que los niños se han interesado por el video, sus respuestas son acertadas y se observan bastantes manos levantadas para intervenir
Momento 2	Focalizar atención en aportes individuales para construir	A las 9:45 la docente da inicio a la sesión. Conduce los estudiantes al aula de informática. Hace una reconstrucción de los conceptos vistos en la sesión anterior con los cuatro videos presentados, hay algunos conceptos que no han sido asimilados, por lo cual tiene que insistir en preguntas para reconstruir el conocimiento. Comienza la participación de varios niños, observa que otros están entretenidos con explorar los modelos de Homos,

la pregunta de investigación	<p>la docente les pide que dejen a un lado los computadores y retomen las preguntas que ella está haciendo, motiva a algunos que están callados para que participen; la docente va anotando en el tablero las palabras claves en un mapa conceptual. El ejercicio dura media hora porque los conceptos están poco contextualizados debido a que la sesión donde se observaron los videos quedó distante de esta nueva sesión y los estudiantes no lograron su aprehendizaje. Las intervenciones de algunos que demostraron atención en la sesión anterior y dominio de conceptos, permitió que los demás hicieran proceso de recordación y se consolidaron las temáticas. En seguida, pide a los estudiantes que cada uno piense sobre qué quiere investigar y lo exprese a través de una pregunta, que eso nos invite a hacer una buena investigación; entrega el formato de construcción de pregunta de investigación, les recuerda que sea en el primer espacio donde la anote, donde dice “pregunta de investigación inicial”, les pide que no olviden marcar la hoja con su nombre. Luego de recoger el formato, pide a los niños que compartan sus preguntas verbalmente al grupo; en las intervenciones se nota mayor rapidez, bastante participación, son muy pocos los que aún tiene dificultad en la construcción de una pregunta. Pregunta en cada una si a los demás les parece interesante, cuando indican que no, pide que ayuden a reelaborar la pregunta, luego pide al niño que pase al cartel a anotar su pregunta para que todos la visualicen. La docente les recuerda que las palabras centrales no son cadena alimenticia, allí hay contenidos otros conceptos, induce a que repiensen cuales y cómo construir las preguntas. En cada escrito, la docente pide al grupo que observe si la escritura es correcta, se observan menos errores pero hay que insistir sobre las tildes en las preguntas, qué, cómo, cuando, dónde, recuerda las tildes según sean palabras agudas, graves o esdrújulas así como uso de mayúsculas. Hay niños que cuando van a escribir le pregunta a la docente si no están seguros para no cometer errores Hay niños concentrados en observar errores y van llamando a la docente para decirle. Agotado e l tiempo de la sesión, a docente hace rutinas de cierre y se despide agradeciendo la participación de los niños y su excelente comportamiento</p>
Momento 3	<p>Focalizar la observación en las respuestas de los niños a las preguntas orientadoras para comprender el modelo de Conejos, las causas, las respuestas</p> <p>A las 9; 45 se da inicio a la sesión, la docente conduce a los niños al aula de informática, allí los líderes hacen la rutina de alistamiento de computadores para entregar a sus compañeros la docente les indica que ella va a presentar el modelo en el tablero para entre todos revisar objetos y reglas. Hace énfasis en la comprensión del concepto de probabilidad. Constantemente está preguntado ¿Estás de acuerdo con la respuesta de tu compañero? ¿Qué significa esta afirmación? ¿Esta regla que significa? E34 muestra seguridad y coherencia en sus explicaciones para responder a una de estas preguntas. A través de preguntas la docente induce a que relacionan el tema de cadenas alimentarias con el modelo, ¿Por qué los conejos se van a comer las zanahorias? los estudiantes identifican plenamente los productores y consumidores de primer nivel, responde acertadamente las preguntas que fortalecen la reconstrucción de conocimiento. La docente ubica simultáneamente la pantalla con la gráfica y a través de preguntas los niños identifican a quien representa cada línea, por qué su recorrido ascendente?, por qué la línea que representa los conejos no cambia, algunos niños relacionan fácilmente con que no hay una regla que indique que los</p>

	al por qué de los eventos planteados	<p>conejos se aumenten, solo hay para que se muevan y coman, entonces permanecen en la misma cantidad y la línea es recta; la docente pregunta qué consideran debe hacerse para que varíe “conejos”. Hay unos cinco niños muy aventajados en la comprensión de reglas e indican a veces en coro, a veces pidiendo la palabra que debe mandarse a que se reproduzcan, La docente muestra las reglas, cómo seleccionar la que corresponde con reproducción y pregunta qué creen que se debe colocar en probabilidad y prioridad, pide que predigan los resultados; luego hace los cambios que los niños le indican y observan simultáneamente cómo cambia la gráfica. Hacen nuevas interpretaciones de las gráficas resultantes. La docente centra la atención en las cantidades que se <u>están esta</u> representando al inicio, cómo cambian en cada paso y con cuánto finaliza. <u>La docente para precisar la cantidad que se representa, hace relación al concepto de escalas, explicando que no es posible colocar todos los números porque resultaría una gráfica muy grande. Va preguntando a varios niños: “Si yo señalo aquí ¿qué cantidad de zanahorias representa? ¿En qué paso dejó de aumentar? ¿Con cuantos conejos comenzamos la representación? ¿Con cuantas zanahorias comenzamos?, Comparen la gráfica a ver si corresponde con el escenario. ¿Con cuantos finaliza? ¿Por qué? Reitera que la gráfica representa exactamente las órdenes que se han dado en las reglas.</u> El tiempo se agota y la docente hace rutinas de cierre, los niños entregan sus computadores a los líderes, levantan sillas y se hace una oración de finalización. Se despiden y desplazan al aula de clase</p>
Momento 4	<p>Focalizar observación en las respuestas de los estudiantes que evidencian su capacidad de predecir consecuencias... ¿qué pasaría si...? Reacciones de los niños manejando el software y cambiando reglas</p>	<p>A las 9: 45 la docente ingresa al aula de clase, saluda a los niños y los invita a pasar al aula de informática. Los líderes hacen la rutina de alistamiento de computadores para entregar a sus compañeros. El entusiasmo de todos los niños es evidente, les gusta trabajar en los computadores, ya se sienten seguros trabajando el software Homos. Rápidamente abren la aplicación, la docente les indica que busque el modelo “conejos”. Por alguna razón no se ha instalado en sus computadores, indican que solo aparece lobos y conejos; rápidamente la docente pide al docente de aula una memoria y la estudiante E3 se ofrece a pasar por los computadores para instalar. El impase se supera y los niños comienzan a explorarlo. <u>La docente pasa por los grupos y recibe las explicaciones que ellos hacen del cambio de reglas en sus modelos. El tiempo de clase se agotó, la docente indica a los niños que en la próxima sesión van a trabajar con el modelo de lobos y conejos, hacen las actividades de cierre, los líderes reciben los computadores, todos organizan sus sillas, se hace una oración e finalización y la docente los invita a seguir al aula de clase para alistar sus maletas.</u> <u>La siguiente sesión comienza a las 9:45. La docente lleva los estudiantes al aula de informática, se hacen las actividades de alistamiento de computadores, estas rutinas ya están bien apropiadas en los niños, en las primeras clases, la demora en ese proceso era grande, ahora todo fluye más rápido porque los niños saben lo que deben hacer para alistar, donde ubicarse y con quien. La docente coloca el modelo de los conejos para recordar lo realizado en la sesión anterior y enseguida presenta en el tablero digital el modelo de lobos y conejos, para representar los consumidores de segundo orden; realiza las explicaciones sobre objetos y reglas Muestra los cambios que se dan en las gráficas. Pide a los estudiantes que lo abran en</u></p>

sus computadores y comiencen a conocerlo y luego a cambiar reglas, observando siempre los cambios en las gráficas, escucha charlas entre los compañeros sobre lo que quieren cambiar. Muestra Los estudiantes E20 y E32 están emocionados con el cambio de reglas en su modelo y quieren presentarlo a todos los niños, pasan al tablero digital con su computador. No saben ~~cómo~~ conectar al tablero su computador, la docente les da instrucciones pero les pide que ellos mismos lo hagan para que aprendan y puedan hacerlo solos sin dificultad en otras oportunidades. Muestran que han incluido consumidor terciario y las bacterias como depredadores, al finalizar la simulación dice E20, “como ven aquí solo quedaron las bacterias porque desintegraron las águilas La docente pregunta al grupo cómo les pareció: E34: “Chévere porque está toda la cadena alimentaria representada. Reciben un aplauso. La docente individualmente les pregunta cómo creen que deben hacer para que el proceso se vea más lentamente, ellos comienzan a explorar las reglas para saber cómo hacerlo. E29 está molesto y la docente le pregunta por qué? él quería representar a los conejos escondiéndose de los lobos pero su compañera de equipo borró todo, no quedó guardado, la docente va a mirar, pero observa que la gráfica no corre, hay error en el proyecto, deben volver a instalarlo, la docente les orienta para que inicien de nuevo mas lentamente. El tiempo de la sesión se agotó, la docente dirige actividades de cierre, entrega de computadores, acomodación de sillas, hace una pequeña oración y pide a los estudiantes que se dirijan al aula de clase para recoger sus maletas y recibir orientaciones del docente de aula antes de retirarse del colegio

Momento 5	Focalizar atención en habilidad de los niños para socializar sus aprendizajes, pertinencia y consistencia de su exposición	A las 9:45, la docente inicia la sesión con un saludo, a través de preguntas hace retroalimentación de conceptos sobre el tema de las cadenas alimentarias. Luego les indica que por parejas o quienes estén en grupos de tres, comience a elaborar la pintura enriquecida con lo que hayan aprendido del tema. Los estudiantes comienzan a trabajar y la docente va pasando por los grupos. <u>El se queja porque un niño de otro grupo viene a ellos y cree que lo hace es solo para copiarse de su trabajo, la docente le dice que no se afecte por eso, lo importante es que ellos estén haciendo su trabajo.</u> La docente va orientando correcciones de escritura; E26 incluye los grillos en su pintura, la docente pregunta que consumen, ella no tiene claro, la docente pide que todos en internet averigüen para ayuden a ella a completar su pintura; surge la palabra omnívoros y con preguntas la docente pide que lo definan, hay niños muy hábiles para buscar en internet, otros quieren inventar, Una estudiante pide a la profe que le ayude a copiar la imagen de homos para colocarla en su pintura, la docente pide a E36 que vaya a apoyar a la niña, él se muestra feliz por la emoción de enseñar a sus compañeros. La docente observa que hay que insistir mucho en ortografía y en errores de escritura de palabras, se evidencian dificultades para escribir correctamente. Pasados 30 minutos ya hay niños que se sienten listos para presentar su socialización de la pintura enriquecida, La docente observa que ya tiene interés en hacerlo, niños que en otras ocasiones no se habían atrevido. La docente repite la frase “el valor del respeto” para lograr silencio de los compañeros ante la exposición de los niños sobre las cadenas alimentarias; E10 expone junto con E33; E36 le dice que en que en su
-----------	--	---

Apéndice 7 Entrevista a estudiantes

pintura, no habla de la simulación con Homos que es importante. La docente hace énfasis en el uso de las flechas hacia los sentidos que corresponden según la relación que quieren mostrar y pregunta cual palabra es la correcta de escribir par insistirles en utilizar el lenguaje científico del área de ciencias naturales. Motiva a que los niños les manifiesten sus felicitaciones con un aplauso. E29, pide que la niña corrija en la pintura porque escribió la águila y debe ser el águila. Aún se evidencia en la exposición de las estudiantes, nerviosismo, E10 repite la misma frase varias veces porque está bloqueada. Con el silencio de los niños y los gestos de la profesora, se anima nuevamente y se observan pequeños avances en su sustentación. La docente aprovecha esta pintura, para preguntar acerca de los conceptos vistos y reforzar aprendizajes a través de la participación de los niños. E3 en su exposición se muestra agitada, la docente le pide que respire despacio, bote el aire por la boca despacio y vuelva a empezar. Ha logrado hacerlo, falta fluidez, lo hace mediante frases cerradas sin fluidez, su compañera interviene y se ayudan a completar las frases. Finalmente reciben un aplauso de sus compañeros. E19 y E23 pasan, E19 expone con más fluidez, pero siendo un niño que durante toda la clase habla fuerte, al expones baja demasiado su voz, parece ser igualmente por los nervios de hablar en público. La docente aprovecha su pintura para que con la ayuda de todo el grupo se haga énfasis en las palabras científicas que remplazan las escritas en su pintura, ¿qué palabra es la correcta aquí? El docente del aula interviene [explicando](#) [indicando](#) que la flecha en ambos sentidos indicaría que la planta también consume al conejo, lo que no es correcto por lo que hay que colocar la flecha en un solo sentido, hay excelente participación de todos en la reconstrucción de conocimientos. E24 se muestra muy segura, ha incorporado leguaje científico, pero al usar la palabra chulcos, la docente pregunta si ese es el nombre científico, les recuerda que todos son científicos investigando, así que varios comienza a buscar en internet y val al tablero a escribirlo, “buitre negro americano, carroñero, gallinazo, la niña lo corrige en su pintura. E1 y E34 dominan bastante la temática, se muestran seguros al hablar, responden preguntas de la docente. La docente además les felicita porque no hay errores de ortografía y está súper bonito, les dice. Siguen pasando niños La docente resalta que en estas pinturas hay grandes avances en la apropiación de la herramienta power point, hacen efectos de presentación, flechas más bonitas, cambian colores, los dibujos más llamativos

El docente de aula, les recuerda que el tiempo apenas da para recoger equipos, la docente debe cortar el proceso y hacer las rutinas de cierre indicando que en la siguiente sesión seguirán socializando sus pinturas enriquecidas.

Dimensiones y Preguntas
temas

Respuestas

Pre saberes con el uso de la técnica o experiencia	¿Habías trabajado con algún software en tus clases? Cuéntame tu experiencia	E10: No, no había trabajado nunca; E26: Yo, sí, en power point con el profesor; E37: Desde segundo solo habíamos trabajado una vez con power point y en cuarto empecé a conocerlo E16: Yo nunca he tenido computador, entonces solo hasta ahora con la profesora
Experiencia en el uso del recurso TIC durante la práctica realizada	¿Consideras que el uso de HOMOS sirvió para mejorar tus aprendizajes?	E10: Si, porque aprendí a ponerle reglas a todos los modelos, que yo antes no sabía; E36: “cuando empecé esas clases dije y esto que es, yo que hago aquí, su merced fue explicándonos y dije ahora sí ya se cómo se usa”; E29, : yo no sabía qué era Homos pero después cuando me enseñaron vi que Homos servía para hacer animaciones del contagio, del covid, de las cadenas alimenticias. E19: “Mejoré mis clases porque con el reloj de arena, me enseñó la gravedad, la responsabilidad, el respeto ahorra tiempo para hacer nuestras tareas, nuestros deberes.
Descripción del proceso de asimilación del producto a partir de la técnica	¿Lograste identificar las causas de los cambios en los modelos? (Pensamiento causal)	E36: Si porque cuando le fui cambiando reglas se fue cambiando todo y los resultados eran diferentes E37: “Antes el reloj de arena bajaba normal y al cambiarle las reglas se empezó a alocar, para arriba, para abajo”. E19: “ Si yo aprendí muchísimo a cambiar las reglas, entendí la probabilidad y la prioridad, que antes no sabía. En la prioridad, es lo primero o segundo que debe ocurrir. . E29: Claro yo pude por ejemplo simular con reglas que había gravedad cuando la arena se iba abajo y que no había gravedad cuando la arena se iba para arriba; en contagio pude hacer que los niños enfermos y sanos se movieran y en la cadena alimenticia pude hacer que lobos y conejos se movieran a todos lados y hacer como un desastre, que los lobos murieran o que los conejos murieran o a veces los dos.
	¿Qué te contaban las gráficas (Pensamiento dinámico)	E37: Las gráficas nos demostraban si los lobos habían muerto o si eran los conejos E20: Las gráficas nos mostraban la cantidad de objetos que había, si una línea quedaba en el piso, es que ya no había más de ese objeto” E30: “ Mostraban que si los objetos iban disminuyendo, la línea iba bajando si iban aumentando iba subiendo E29: “ Mostraban siempre algo diferente cuando le cambiaba las reglas, aumento o disminución” E36: “Yo podía ver si iban comiendo unos a otros E10: “ Las gráficas mostraban que iban desapareciendo los niños sanos

Experiencia en el uso de la técnica durante la práctica realizada	¿Qué te pareció la experiencia de elaborar pinturas enriquecidas?	<p>E36: “Yo nunca había trabajado con pintura enriquecida, entonces con sus clases me enseñó como se maneja power point, homom y hacer una pintura bonita</p> <p>E30: “Yo nunca había trabajado eso, pero ahora entendía que es una presentación para mostrar lo que hemos aprendido como cuando el profesor nos pide hacer videos para explicar un tema pero en este caso es con ayuda del power point</p> <p>E26: Yo nunca había trabajado con pintura enriquecida podíamos buscar imágenes, poner conectores, explicar el mensaje.</p> <p>E37: A mi se me dificultaba trabajar la pintura porque no sabía bajar imágenes pero ya me explicaron de nuevo y ahora se muy bien</p> <p>E16: No había trabajado antes con la pintura enriquecida, pero me pareció muy bien aprenderlo con sumerced.</p>
¿Facilita la elaboración de conceptos el uso de la esta herramienta? ¿Por qué?	<p>E20: Si, me ayuda a ordenar lo que he aprendido y saber qué son los conectores</p> <p>E36; A mi me ayudó a hacer conectores y cómo trabajar porque yo no sabía nada</p>	
Descripción del proceso de elaboración del producto a partir de la técnica Descripción del proceso con el uso de la técnica Descripción del proceso de elaboración del producto a partir de la técnica	¿Qué experiencia tuviste al compartir con tus compañeros trabajando en equipo	<p>E19: Bonito porque el trabajo en equipo es muy bonito y uno puede aprender más trabajando con el compañero</p> <p>E26: “ Super bien porque podíamos opinar sobre todo, podíamos escoger entre los dos</p> <p>E16: “Nos sentimos muy bien, porque las dos al mismo tiempo íbamos aprendiendo, que cómo se usaba esto, la una escribía, la otra hacía y nos íbamos intercambiando”</p> <p>E20: “ Muy bien porque uno puede hacer un plan de que el compañero haga una cosa y uno otra cosa, nos turnábamos</p> <p>E29: “Nunca había hecho eso, me sentí bien trabajando en grupo porque así podíamos ayudarnos entre si, como un equipo</p> <p>E30: Si, me gustó porque cosas que no entendemos lo entendemos con el compañero que si sabe</p> <p>E36Uno le decía cómo hacerlo y dábamos ideas entre los dos para hacerlo bien</p> <p>E19: “ Se sentía muy bien trabajar en equipo , yo ya había aprendió cómo trabajar en grupos o en parejas</p> <p>E19: Yo algunas veces tuve que trabajar solo, porque ya estaban completos o nadie se hacía conmigo o faltaba mi compañero</p>

¿Te gusta participar en clase, hacer preguntas? Cuéntanos tu experiencia	E37: A mi me gustó mucho es porque yo antes no sabía hacer preguntas, pero pasando el tiempo ya se hacer preguntas mucho mejor E26: Si me gustó porque aprendí a hacer preguntas interesantes de cualquier tipo E20: No sabía muy bien como hacerlas pero con estas actividades las hice mas interesantes E36: Yo no sabía pero tú me corregía y me decías esto no es una pregunta sino una afirmación y yo decía ah ok y fui escuchando a mis compañeros y ah ya se cómo hacer buenas preguntas E30: “ A mi me gustaba hacer preguntas y después contestarlas de todos los temas que vimos
¿En tu concepto qué características debe tener una pregunta interesante?	E37: debemos colocar los signos de pregunta E20: Una buena pregunta debe ser interesante y estar bien hecha E36: “Una buena pregunta nos debe invitar a investigar” E19: Desde que usted nos enseñó. nosotros íbamos mejorando y ahora ya sabemos hacerlas E20: Antes no hacíamos preguntas sino más bien como frases E26: Poco a poco íbamos de preguntas cortas a preguntas largas E10: Antes eran muy pocas las preguntas que hacía y no las hacía bien
Percepciones en actividades diferentes a la experiencia	¿Participas ahora con entusiasmo en las clases? E30: Si, porque ahora somos más inteligentes E36: “Yo creería que si porque sabemos preguntas y unas herramientas como Homos y power point E37 “Si porque antes que no sabía del tema, no participaba, ahora como han pasado los meses ya se mucho y puedo participar E36: Si porque nosotros éramos quienes exponíamos, mostrábamos los modelos de Homos, hacíamos preguntas

Apéndice 8 Entrevista a docente de aula

Dimensiones y temas	Preguntas	Respuestas
Datos demográficos	¿Cuál es tu nombre?	Camilo Peña Ariza, docente de aula del grado cuarto del colegio Trinidad Camacho Pinzón
Pre saberes con el uso de la técnica o experiencia	¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza?	Son excelentes herramientas que permiten que las personas de la nueva generación se motiven y les encante trabajar con este tipo de recursos.
	¿Habías trabajado con algún software en tus clases? Cuéntame tu experiencia	Si, varias aplicaciones, una online otras offline power point, Word, plataformas de google, videos de YouTube, la plataforma de notas
	¿Con qué frecuencia hacía uso de estos medios para apoyar su labor docente antes de esta experiencia?	Con mucha frecuencia se usan los recursos tecnológicos disponibles en el aula y otros que como docentes uno aporta para desarrollar actividades
	¿Piensa usted que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje nos hace dependientes de la tecnología y poco reflexivos al momento de utilizarla como apoyo en el aula?	Parto del concepto que todo en exceso es dañino, pero en este caso si se usa de manera racional y con una intención clara precisa y concreta, los entornos virtuales son de ayuda para el aprendizaje.
Experiencia en el uso del recurso TICC durante la práctica realizada	Cuales han sido los recursos TIC que usted utiliza con mayor frecuencia	Computador, celular, Tablet, y software de office, de navegación, de redes sociales, de comunicación como WhatsApp, Ed modo, Facebook, plataformas para evaluar, etc.
Descripción del proceso de asimilación del producto a partir de la técnica	¿Enseña usted el uso adecuado de la tecnología y manejo de la información que esta proporciona?	Claro que sí, se tiene la oportunidad desde el aula de clase de formar una nueva generación que aprovecha los recursos tecnológicos disponibles.
	¿Cómo describiría las actitudes de los niños durante las sesiones de esta experiencia?	Motivación, interés, facilidad de manejo, aprendizaje colaborativo y cooperativo, participación.
	Durante esta práctica realizada con sus estudiantes, que apreció como ventajas, avances y desventajas	Ventajas: que a los estudiantes les gusta y se les facilita, les motiva, cuestionan, participan, están activos durante toda la sesión Avances: mejora motivación y el interés por aprender sobre diferentes temas Desventajas: la conexión inestable a internet y los equipos poco funcionales
	¿Cree usted que los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes de las diversas comunidades virtuales?	Si porque permite los debates, la formación del respeto a la opinión diferente y con ello se favorece el aprendizaje desde las experiencias de todos los miembros de una comunidad virtual

Evento de mayor acogida	Cuáles son los recursos TIC que contempla como muy posibles de incorporar a sus clases en adelante y por qué	Usar Ed modo como herramienta para practicar el inglés. Usar duolingo para practicar el idioma inglés.
	¿Con qué frecuencia considera hacer uso de estos medios para apoyar su labor docente culminada esta experiencia ?	Se debe usar con frecuencia de acuerdo a las necesidades y expectativas de los estudiantes.

Apéndice 9 Grabaciones de las sesiones

GRABACIÓN GUÍA DIÁCTICA 1

Maestría en
Informática
para la Educación

Nombre de la Secuencia	Taller 1: La responsabilidad- El reloj		
Fecha:	Duración:	Lugar:	Aula de informática
07/03/ 2022	10 horas		
Competencia aprendizaje	de	Ética: Expresa puntos de vista sobre el valor de la responsabilidad Establece comportamientos y actitudes que manifiestas el valor de la responsabilidad Determina las ventajas de fortalecer el valor de la responsabilidad	
Técnica aplicada	Observación participante		
Personas que intervienen	Docente investigadora, docente de aula, estudiantes grado cuarto		
ESTRUCTURA DE LA SESIÓN	OBSERVACIONES Y PERCEPCIONES		
Momento 1(dos horas)	Identificar en las intervenciones, manifestaciones de curiosidad sobre el tema, respuestas a las preguntas relacionadas con la comprensión del contenido del video sobre la responsabilidad Focalizar atención en aportes individuales para construir la pregunta de investigación		

Presentación del video. La docente presenta el video denominado “La responsabilidad
La docente pregunta: ¿Qué tema trata el video? E26: “Hacer nuestras responsabilidades” ¿Por qué es importante cumplir nuestras responsabilidades? E24: Para ayudar a nuestra familia”. Docente: ¿Para qué más? E29: “Para volvernos independientes” E20: “para ganar más confianza” Docente: ¿Qué querrá decir el niño cuando indica para ganar más confianza? La docente nota que no hubo comprensión de la intervención del niño. Le pregunta a él qué quiso decir. E20: Nos volvemos más independientes cuando hacemos cosas por nuestra cuenta” Docente: ¿Por qué es importante ser responsables? E25: Para tener limpio el cuarto” Docente: ¿Qué actividades hacen ustedes diariamente para ser responsables? Varios estudiantes enumeraron actividades: “Tender la cama, limpiar el cuarto, ayudar a lavar la losa, barrer,” Docente: “qué bien, todos estos niños son muy responsables, muy ordenados, pero ¿Qué pasaría si ustedes que son tan juiciosos se les olvida de pronto cumplir sus responsabilidades? E37: “Los papás nos regañarían y no nos prestarían lo que nos iban a prestar” Docente: ¿Solo por eso debemos cumplir los deberes? E24: Llegaría por ejemplo una visita y nuestra casa estaría sucia y da pena” Docente: “Ah, eso es fundamental, entender que nuestros actos tienen consecuencias, si no hice aseo, quedaré mal con la visita, como dice la niña. ¿Qué pasaría si no me baño? E15 Estaría cochino, lleno de bacterias”. E11” Nadie nos visitaría”. Docente: ¿Y en nuestro colegio también tenemos responsabilidades? E14: “Hacerle caso al profesor”. Docente: ¿Por qué debo hacerle caso al profesor? E12 “Para que no nos regañe” La docente pregunta: ¿Lo más importante es que el profesor no me regañe? E15: “No, es que si no le pongo cuidado no aprendo”. Docente: “Miren que esa consecuencia es más grave que la del regaño del profesor” ¿Y con tantas responsabilidades que tenemos cómo hacemos para que podamos cumplirlas todas? E27 dice: Levantarnos más temprano, no perder el tiempo” Docente: ¿Qué consideran que debemos hacer para no perder el tiempo? E3: “Ir haciendo una por una las responsabilidades” E15: “Ahorrar el tiempo. Docente: ¿Y cómo puede ahorrar ese tiempo? E16 dice: Hacer un horario con todas las actividades” La docente pregunta: ¿Qué colocamos en ese horario? E21 dice: La cosas que tenemos que hacer”. Docente: ¿Y qué más colocamos en el horario?. E35: la hora a la que debemos hacerlo” Docente: ¿Qué utilizamos para medir las horas? E18: “Un reloj”
Bueno: Cuando dije, ¿qué hacemos para no llegar tarde?, hice una pregunta que ustedes me respondieron, ahora cada uno va a decir una pregunta relacionada con el tema de la responsabilidad. Comencemos, quién

quiere preguntar”. E17: “Hacer todo rápido”. Docente: ¿Esa es una pregunta? Nooo, el grupo responde. La docente les indica que una pregunta genera una respuesta, de lo contrario no es pregunta. E34: “Levantarnos temprano” E12: “que se le olvidaron las medias” “Ver el reloj” E23: ¿Puedo contabilizar el tiempo? Docente: ¿Qué responderías? E2: que sí”. Docente: Perfecto, so yo puedo dar respuesta, es una pregunta, si la escribimos, ¿qué debemos colocarle? Y escribe en el tablero”. E1 dice: El signo de pregunta. Y hace una pregunta: No podemos parar el tiempo en la tierra pero en el reloj si”. La docente lo escribe en el tablero y les dice a los niños, ¿cómo convertimos esta afirmación en una pregunta? E3 ¿Podemos contabilizar el tiempo en la tierra? Colocar signo de pregunta. Siguen las intervenciones, se evidencia que a partir de las explicaciones son más acertados en construir preguntas. La docente pregunta: ¿podemos mejorar esa pregunta? ¿Cómo la harías tú? E17: ¿Podemos ser responsables de nuestros actos?

La docente entrega a los estudiantes un formato para que cada uno anote la pregunta que quiere hacer después de haber conversado sobre los videos y el conversatorio. Pide a los niños que marquen con su nombre la hoja y coloquen la pregunta en el primer espacio que dice “pregunta inicial individual”. Luego va recogiendo las hojas de quienes van terminando.

La docente presenta un nuevo video sobre la evolución del reloj a lo largo de la historia. Pregunta sobre el tema: ¿Qué fue interesante sobre el video? E26: “Que el reloj no ha sido siempre igual”. ¿Cuál modelo les pareció más interesante? E20: “El que funciona con el sol”. Docente: ¿Y cuando no hay sol qué hacemos? E30: No sirve, por eso crearon el de arena”. Docente: ¿Y cómo funciona el reloj de arena? E15: La arena va bajando despacito y cuando se acaba toda ha pasado un tiempo”. Docente: ¿Están de acuerdo con esa respuesta? E12: “yo creo que al terminar de bajar la arena, ya pasaban 24 horas”. E36: “No puede ser porque si fueran 24 horas, ya estaríamos nosotros en el otro día y aquí seguimos. E31: “solo era realizar la actividad durante el tiempo que duraba la arena en bajar, no sabían cuanto tiempo era”. Docente: Y si ahora ya hay relojes, ¿por qué n el mercado siguen vendiendo relojes de arena? E26: “De lujo” E30: “para las tareas”. Docente: ¿Cómo haríamos para que en un reloj dure en bajar la arena el tiempo que necesito para hacer las tareas o el almuerzo”. Varias intervenciones muestran dificultad para responder lo que se pregunta. Entonces la docente dice: ¿Qué pararía si a un reloj le coloco menos arena, a otro más arena, a otro más arena? E30: “Entre más arena dura más tiempo” Docente: ¿Cómo medimos ese tiempo? Comparamos el reloj de arena con un reloj normal y medimos cuanto tiempo pasa” Docente: ¿Y por qué esa arena va para abajo y no para arriba? E24: “porque no se puede”. Docente: ¿pero por qué no se puede? E 23: “Por la gravedad”

Docente: “Voy a presentarle un video sobre la gravedad y seguimos hablando del reloj”. Docente: Ahora ¿Por qué creen que la arena baja? E19: Porque hay una fuerza que lo atrae hacia la tierra que se llama gravedad”. La docente presenta un reloj de arena y va mostrando a los niños cómo funciona

Ahora hace una socialización sobre las preguntas que anotaron los niños, pregunta ¿Quién quiere contarnos que pregunta hizo?; E1 cuenta su pregunta: ¿Cómo se puede contabilizar el tiempo en la tierra? La docente pregunta ¿Les gustaría investigar esta pregunta? E29 responde “Suena rara, qué es contabilizar”. La docente pregunta a los niños ¿alguien sabe qué es contabilizar? E1, responde “es medir las horas” E29 interviene diciendo: “antes yo no sabía que era contabilizar el tiempo, ahora es como si cogieras un reloj de arena, lo voltearas y con un teléfono pusieras el temporizador y cuando se vacíe toda la arena lo pausas y puede dar como... 10 minutos o dos minutos...” E22, lee su pregunta ¿Por qué en la luna no nos golpeamos duro y en la tierra si? La docente pregunta ¿Quiénes quieren investigar sobre ese tema? Levantan la mano varios niños, la docente los cuenta y dice “2, 4, 6,8...18 niños quieren investigar. Y pregunta ¿Por qué quieren investigar sobre esa pregunta? E10 indica: “Porque me parece interesante esa pregunta, saber sobre el espacio, la fuerza de gravedad y más que todo porque en sociales estamos viendo lo del universo y pues gran parte del universo tiene gravedad”. La docente pregunta ¿Alguien más quiere investigar sobre esta pregunta? E1 dice “yo quiero investigar porque quiero saber más sobre la fuerza de gravedad”. E36, lee su pregunta: “¿La luna es lo mismo que el espacio?” La docente pregunta ¿Por qué quieres averiguar sobre esto? E36 dice “yo quiero averiguar porque diría ahora que la luna y el espacio son casi lo mismo, porque la luna yo creería que no tiene fuerza de gravedad y en el espacio tampoco hay

fuerza de gravedad”. La docente responde “sería entonces interesante comprobar si eso es así”. E8 sobre el mismo tema indica “La luna no tiene atmósfera y por eso hay menos gravedad”.

Utilizando papel kraf se anotan las preguntas de investigación que los niños proponen

Momento 2 (dos horas)	Focalizar la observación en la actitud y comentarios durante la elaboración de la manualidad, trabajo en equipo, solución de dificultades, recursividad para resolver situaciones
-----------------------	---

La docente presenta un video que explica cómo hacer un reloj de arena con elementos reciclables. Hacen comentarios general sobre su funcionamiento: E12: “Cuentan en el reloj cuanto tiempo dura la arena en bajar” Pide a los niños que para la siguiente sesión traigan los elementos por parejas si desean. La docente agradece a los niños la participación y les indica que continúan al día siguiente, se despide. Al día siguiente, se hacen actividades rutinarias de saludo, la docente pregunta a los niños cómo se siente para iniciar esta nueva sesión de clases. E20: “Emocionado, porque voy a hacer mi reloj de arena”; los demás niños comienzan a mostrar sus materiales, se evidencia mucho revuelo por el ánimo que generan las manualidades. La docente coloca el video y los niños por parejas van trabajando en su elaboración. Se le acaba la silicona a un niño. “E21 le ofrece la suya. Ahora deciden dejar la pistola de silicona en la mesa del docente para que la utilice el que necesite. E36 dice: “No puedo hacer el experimento bien porque la arena se pegó”. La docente pregunta: ¿Qué sucede cuando la arena se pega? E20: “Ella no resbala, entonces no se mueve, queda pegada como la gelatina”. La docente: ¿Podrías entonces colaborarme con tomar fotos y videos de los que están trabajando? Esto le devuelve el entusiasmo y se ofrece. E20 pregunta ¿Quién quiere que le ayude?, ya terminé la mía”. E10: “Es muy divertido, aunque no alcancé a terminarlo” Docente: ¿Qué aprendiste? E10: “que cuando cometemos errores, hay que volver a intentarlo y no rendirnos” Docente: Perfecto. ¿Qué errores cometiste? E10, no colamos la arena, se nos empezó a atascar, las tapas se me despegaban” E37: El problema es que la botella era muy delgadita y se me dañó con la silicona, pero me divertí y aprendía a hacer manualidades” Docente: ¿Por qué la sal coge para abajo? E8 dice: “Por la gravedad, si lo llevo al espacio, la arena se iría para arriba o para todos los lados” Docente ¿Y por qué aquí en la tierra si coge para abajo? E36: “a mi me han dicho que por el núcleo de la tierra que es como un imán, que atrae las cosas” Docente: ¿Entonces nuestro reloj de arena funcionaría igual en la tierra que en la luna? E16 “No, porque en la tierra hay gravedad hay gravedad y en la luna no” Docente: ¿Y si nosotros nos vamos para la luna, qué pasa? E18: “Estaríamos flotando” E17: “Yo creo que el reloj de arena demoraría más en bajar la arena, porque allá todo es más lento”. E36: “Otra cosa, si uno salta muy alto en la tierra, podría pegarse, en la luna como no hay gravedad, uno va lentamente y no hay posibilidad de pegarse” Docente: ¿Qué pasaría entonces si yo me voy con uno de ustedes a la luna y me empuja? E8: “Caería más lento y se amortiguaría el golpe”. La docente agradece la participación entusiasta en la actividad, los felicita por las manualidades elaboradas y les indica que a cada reloj le coloquen el tiempo que dura en descender la arena para que pueda ser útil en casa cuando realicen una actividad y quieran contabilizar el tiempo Les indica que en la próxima sesión se va a trabajar en el aula se sistemas y esto los emociona mucho, se despide.

Momento 3 (una hora)	Focalizar la observación en las respuestas de los niños a las preguntas orientadoras para comprender el modelo del reloj y la relación con el fenómeno de la gravedad, causas, las respuestas al por qué de los eventos planteados
----------------------	--

La docente proyecta en el tablero digital el Modelo del Reloj en Homos. Explica a los niños que este es un software con el que va a simular todo lo que se hizo en el aula de clases, como por ejemplo el descenso de la arena, lo que sucede cuando el vidrio se rompe como pasó en la manualidad a algunos niños que por la silicona se les rompió la botella, el tiempo que dura en descender la arena según la cantidad que se deposite, hacia donde coge la arena y cómo hacer para que se simule lo que pasaría en la luna que se conversó en clase tanto. Acto seguido, muestra primero cómo ingresar, luego la simulación y en ella va preguntando:

¿Qué observan? E18 dice: Tiene la misma forma que el reloj que hicimos”.E14: “La arena baja por la fuerza de gravedad”. E30: “También tiene un huequito como nuestras botellas”. La docente luego presenta los componentes; Clases y objetos: ¿Recuerdan que elementos usaron en su manualidad? E37: “Botellas cortadas y arena”. Docente: “Muy bien esos elementos los representamos aquí, miren, donde dice clases-objetos. Aparece vidrio y arena. Ahora veamos en reglas, explica el significado de cada regla. Observen que aparecen tres reglas, veamos la primera. ¿Hacia donde indica que debe moverse la arena? E36: hacia abajo” Docente: “Ahora en la segunda qué indica E14: “También hacia abajo pero a los laditos”. Docente: “Ustedes después van a mirar cuando trabajen en grupos, qué pasa si quitamos esa regla o la tercera, qu ¿Qué indica? E20: “hacia los lados “Se detiene en la explicación de probabilidad y prioridad y su efecto en el comportamiento del modelo. ¿Qué significa probabilidad? “E12 “Que es probable” E18: “Que puede pasar”. Docente: ¿Y que tan posible es que ocurra según este modelo? E22: “40%. Docente: Entonces de 100 granitos de arena, ¿cuantos se desplazarán hacia los lados? En coro: 40. Docente: “Muy bien, si quiero que sean más, aumento la probabilidad y si quiero que sea menos, disminuyo la probabilidad”. Ahora en prioridad: ¿Qué significa esa palabra? E35 “Lo que está primero”. Docente: ¿Y lo que está primero qué número debe llevar? E35: “1 y si quiero que sea después, 2, y así sucesivamente. La docente muestra la simulación y pregunta ¿Qué le está pasando a la arena? El estudiante E21 responde “se está yendo para la luna” El estudiante E 29 pregunta ¿Se le puede poner más arena? La docente coloca más arena, mostrando a los niños el proceso para hacerlo, luego cambia una de las reglas del desplazamiento de la arena, señalando movimiento hacia arriba y hacia abajo, luego preguntó a los niños ¿Qué creen que va a pasar con la arena?, E14 dijo: “se va a ir para arriba y para abajo”; la docente mostró a los estudiantes el comportamiento del modelo a partir de ese cambio. La docente elimina tres cuadros del vidrio. E36 dijo “profe, se salió la arena” ” E14: “Si deja tres cuadritos de arriba rotos se sale todo” Docente: ¿Qué pasaría si el número de celdas en que se desplaza la arena es mucho más grande que 1? Hoy no lo haremos, ustedes lo intentarán en la próxima sesión.

La docente indica que en la próxima sesión, por parejas van a trabajar en sus computadores para cambiar reglas y hacer simulaciones con el modelo. Les indica “me recuerdan para enseñarles cómo llenar con más arena. Se agota el tiempo, la docente da las gracias a los niños y se despide.

Momento 4 (tres horas) Focalizar observación en las respuestas de los estudiantes que evidencien su capacidad de predecir consecuencias .¿Qué pasaría si...? Reacciones de los niños manejando el software y cambiando reglas

Los estudiantes comienzan la sesión, trabajando por parejas en su computador, la docente explica que la actividad consiste en ir cambiando las reglas del modelo del reloj en HOMOS y observar las consecuencias de estos cambios. Los niños se van organizando. Algunos ya tienen claro con qué compañerito quieren trabajar, otros prefieren estar solos, y otros esperan a ver si algún compañero los invita, se observan dificultades porque algunos mouse están dañados; la docente ayuda a ubicar algunos niños y a guardar distancias entre grupos. Da instrucciones a los niños sobre el cuidado con los equipos, les pide celeridad porque están distraídos en buscar computadores, mouse o cargadores, algunos que están resistentes a compartir equipo. El proceso de acomodación tarda aproximadamente 15 minutos. Los estudiantes comienzan a explorar el modelo. Pasados 5 minutos comienzan algunos niños a llamar a la docente porque sus modelos se alteraron, la docente pasa por los grupos. En un grupo les dice: lo que pasó con tu modelo es que alteraste las reglas y no le colocaste “volver al ambiente original”, entonces vamos a revisar qué reglas cambiaste y las vamos a modificar de nuevo, vamos a la regla mover1, la modificamos, vamos a la regla mover 2, la modificamos, ahora ya quedó, recuerda darle si, cuando te aparezca la pregunta de volver al ambiente original”. Pasa a otro grupo, allí E8 dice, “es que E19 espichó nuevo proyecto y no pudimos volver” La docente les dice: “vamos a buscar la carpeta setup para volver a instalar porque lo desprogramaron, les explica los pasos y vuelve a instalarles, les recuerda que deben responder SI cuando pregunta si retorna al ambiente original” La docente le pregunta a otro niño: ¿ Cómo hiciste todo esto?. El niño responde: no me acuerdo, entonces la docente le indica que por ahora lo mejor que pueden hacer es instalar de nuevo el setup, le indica al niño cómo hacerlo y vuelve a iniciar la simulación; La docente pide

a E2 que cuente cómo hizo su simulación porque está muy interesante. E2 explica: "Estoy cambiando reglas para volver el reloj al estado original" La docente pregunta ¿Ustedes qué están haciendo? E31 responde: "estamos cambiando color al reloj y a la arena, para decorarlo". E36 dice: Ya combinamos todas las funciones". La docente pregunta qué significa eso y va hacia el computador del niño. E36 dice "la arena se está saliendo por la gravedad" La docente le pregunta ¿Será que la arena se sale por la gravedad? E36 responde: "No, porque hay un hueco". La docente le dice, "pero ahí no está roto, hay otra razón ¿cual fue? E8 responde: "Porque cambiamos las reglas" La docente pregunta: ¿Qué reglas cambiaron? E36 responde: "Ah ya, es que colocamos un número enorme que puede avanzar la arena. Ahí dice número de celdas que se puede mover". La docente pregunta ¿cuánto puede avanzar la arena? E8 dice: "millones de millones". La docente le dicen: "no, millones de número, no. ¿Qué número es ese? La docente nota que el estudiante no puede leer la cantidad. La docente aprovecha para pedirle que cuente el número de ceros que colocaron y en el tablero explica el tema de valor posicional en matemáticas y E36 logra leer la cantidad, 100.000.000 y les dice: "pusieron a correr la arena 100.000.000 de pasos y por eso se sale del vidrio". La docente pregunta: ¿Cuántos pasos podía desplazarse el arna en el modelo original? E36 dijo 1 paso. "Por eso no se salía". La docente les dice: "Vuelva a dar esa instrucción y revisen qué pasa". Los estudiantes hacen el cambio y dicen: "Ya no se sale". La docente les dice: "Muy bien, ustedes identificaron por qué la arena se salía y cómo hacer para que ya no se salga, felicitaciones". El estudiante E23 pregunta: ¿Cómo hacemos para que la arena vuelva arriba?, la docente pregunta al estudiante E36, ¿cómo crees que podemos volver la arena arriba? E36 dice: "estoy mirando las modificaciones que ellos hicieron a ver cómo podemos volver al estado original" Luego observan que las reglas estaban bien pero la arena sigue abajo, entonces E36 dice: "Borrarla de abajo y colocarla arriba; ellos debieron colocar no, cuando les preguntó ¿desea volver al ambiente original? Por eso se quedó abajo la arena" La docente pregunta: ¿Cuál será la regla que ubica la arena arriba cuando empieza la simulación? Los niños no logran encontrar la respuesta. La docente pregunta a otro grupo: ¿Ustedes que están haciendo? __ dice "estamos llenando todo el reloj" Y cómo lo están haciendo pregunta la docente., "de una en una las casillas". Y ¿quieren saber una forma más fácil de llenarlo? "Si señora". La docente les enseña a señalar un espacio más grande para llenar cuando aparece el mensaje ¿Desea llenar con arena? E10 pregunta: ¿Profe cómo le damos las órdenes para volver a instalar el modelo del reloj? La docente le da las instrucciones y queda instalado, les recuerda que cuando pregunte si quieren guardar proyecto le diga no, y cuando pregunta que si desea retornar al ambiente original le digan, si. Pasa a otro grupo y pregunta: ¿Ustedes qué hicieron? Las estudiantes E4 y E37 dicen: "llenamos todo el reloj de arena". La docente pregunta ¿Y cuando llenan todo el reloj se puede medir más o menos tiempo con él? "Mas tiempo" responde E4. La docente les invita a medir el tiempo que dura su reloj para que la arena descienda aprovechando el reloj del computador. E10 dice a la docente: "el reloj se nos descontroló un poquito" ¿Por qué?" pregunta la docente. E10 dice: "Lo llenamos completo, de arena". La docente revisa y les comenta: "es que colocaron de prioridad 100" E10 dice: "es que queríamos probar qué pasaba al colocar 100 de prioridad" y continúa diciendo: "es que tengo computador en la cas pero no puedo ensayar nada en él, aquí es el único lugar donde puedo hacerlo y por eso quería ensaya muchos cambios para saber qué pasaba, es chévere, le vi la gracia arto "; E36 viene a este grupo y comenta con las niñas " nosotros le colocamos 100.000.000 y se nos salió toda la arena". E37 viene hacia la docente y le dice: "Cuando lleno de arena el reloj se demora un poquito más en bajar la arena, ahora se nos demoró dos minutos" La docente percibe que ha subido el volumen de la voz en los niños pero evidencia que es parte de la emoción por el juego que están haciendo en parejas cambiando reglas. E36 le indica a la docente: "Estamos haciendo un nuevo modelo". La docente le dicen: "cuénteme de qué se trata. " E36, le dice "estamos haciendo la lluvia, queremos hacer una especie de lluvia, que caigan gotas". La docente pregunta: ¿Qué objetos crearon? E8 dice: "estos son los objetos. Lluvia" La docente aprovecha para indicarles errores de ortografía y les pide que vayan a objetos y corrijan la ortografía, luego les pide que cuando terminen le muestren cómo quedó el modelo" Luego E19 le muestra su modelo y dice: nosotros le rompimos todo el vidrio, le quitamos la gravedad y dejamos el movimiento hacia arriba" Son varios los grupos que no volvieron al ambiente original y por eso se desacomodó el modelo, por lo tanto deben volver a instalar y pasa enseñándoles a hacerlo. La docente para cerrar este momento pregunta: "¿Nos ha servido trabajar con

HOMOS para responder inquietudes y preguntas que han surgido sobre la gravedad y la responsabilidad? ¿Quiénes saben trabajar bien con HOMOS?, Todos levanta su mano, la docente les toma una foto y los felicita por ser tan inteligentes” E4 dice: “Si nos sirve porque trabajamos con el reloj de arena que nos permite contabilizar el tiempo para hacer todos nuestro deberes”. E8 dice: “Nos deja ponerle reglas y cambiarle la gravedad o ir en contra de la gravedad” La docente pregunta ¿Cuándo le cambiamos la gravedad, qué pasó con la arena? E8 dice: “Se alborotó, andaba pal lado, pal, lado, pa’riba, pa’riba”. La docente dice:” Ustedes hicieron un reloj de arena, si ese reloj lo lleváramos a la luna ¿qué pasaría, ahora que con HOMOS simulamos que le quitamos la gravedad? E10 dice: “En la luna iría hacia arriba, funciona al contrario de lo que funciona en la tierra porque allá no hay gravedad” La docente dice: Ustedes hicieron una pregunta ¿Por qué en la luna no nos golpeamos duro y en la tierra si? ¿Cuál sería la respuesta? E25 responde: “Porque en la luna no hay gravedad y en la tierra si, La docente pregunta ¿En qué afecta que no haya gravedad, por qué influye en que nos peguemos o no? E20 responde: “Es que en la luna estaríamos flotando y no nos pegamos, pero en la tierra si”

Momento 5 (dos horas) Focalizar atención en habilidad de los niños para socializar sus aprendizajes, pertinencia y consistencia de su exposición

La docente pregunta a los niños si saben qué es una pintura enriquecida. En coro responde que no. La docente les indica que es una representación apoyada en dibujos para explicar un tema; en este caso para contar lo aprendido sobre las actividades realizadas hasta el momento. Les pregunta para dirigir la explicación y va representando en el tablero con dibujos, flechas y conectores. ¿Sobre qué hablamos en estas clases? E24 dijo “sobre la responsabilidad” La docente dice: ¿y a qué hace referencia la responsabilidad? E20 dice: “A cumplir nuestros deberes. Pregunta la docente ¿En dónde cumplimos esos deberes? E32 dice: “En nuestra casa y en el colegio”. “en la calle”, en el trabajo”. La docente indica, ¿recuerdan que en cada actividad que debemos hacer, gastamos un tiempo? ¿Qué dijimos que debemos hacer con el tiempo del que disponemos? E37 dice: “repartirlo bien para poder hacer todos nuestros deberes”. La docente les dice: ¿Entonces qué utilizamos para repartir bien nuestro tiempo? E27 dice: “Contabilizar el tiempo”. La docente pregunta: ¿Y para ello, qué utilizamos? E22 dice: El reloj. La docente dice ¿Cuál es uno de esos modelos de reloj que podemos usar? E14 dice: “El reloj de arena”. Pregunta la docente: ¿Por qué en el reloj de arena la arena se desplaza hacia abajo? Responde E36 “por la gravedad”, la docente, sigue representando cada elemento en el tablero, elaborando una pintura enriquecida manualmente a partir de las intervenciones de los niños y dice: “ah bueno, muy bien “¿Recuerdan qué usamos en el salón para simular el funcionamiento del reloj de arena? E36 dice: “HOMOS” Pregunta la docente ¿qué es HOMOS? E8 dice: “Es una plataforma”. La docente pregunta: ¿Están de acuerdo que HOMOS es una plataforma? E29 dice: “No, es un software” Es un software para simular situaciones en el computador”. La docente les cuenta que el computador y los programas que usamos en él, son recursos TICC y va haciendo reflexión sobre lo que esta sigla indica a través de preguntas hasta que los niños entienden su significado. Luego haciendo uso del computador y transmitiendo a través del tablero digital, va paso a paso mostrando cómo se buscan imágenes en la web, pregunta: ¿Qué podemos colocar como dibujo para la responsabilidad? Muestra varios y un niño escoge el que más le gusta, copian y guardan en una carpeta para luego usarlas en power point para hacer la pintura enriquecida, E15 dice: Debes escribir reloj de arena en la luna, para encontrar el dibujo” Les explica la docente que lo hace en power point porque es el desempeño que el docente del curso está trabajando en sus clase y pueden reforzar sus conocimientos a través de estas actividades. Luego muestra cómo se ubican los dibujos en la diapositiva y cómo hacer las flechas y unir a través de ellas los dibujos, así mismo les indica que son los conectores y que estos pueden ser las preposiciones que le enseñaron en lengua castellana acompañados de cortas palabras que describen la relación entre un dibujo y otro acompañándolos con flechas que describen la relación para contar a los demás lo aprendido en el tema de responsabilidad y gravedad simuladas con el software HOMOS. Explica como insertar cuadro de texto para escribir las palabras que acompañan los dibujos y los conectores. Va preguntando: ¿Quién me cuenta cómo se inserta el texto, para colocarlo en el siguiente dibujo? E23 viene a mostrar el procedimiento. La docente sigue a través de preguntas elaborando

la pintura enriquecida: ¿Qué crees tú que debe ser el conector aquí? E24 dice. “debemos”, la docente lo felicita por establecer conectores. Pregunta: ¿Entre el reloj de arena y gravedad, qué relación podemos colocar? E28 dice: “necesita” E1 dice “funciona queda mejor” La docente pregunta: ¿Entre gravedad y recursos TICC cual sería el conector? E1 dice: “podemos investigar” y con todas las intervenciones de los niños, queda elaborada la pintura enriquecida. La docente lee la pintura enriquecida que explica el tema, luego les indica que en la próxima sesión cada grupo hará su pintura enriquecida teniendo en cuenta lo explicado en esta sesión. “Con ello vamos a contar todo lo aprendido y lo que aún nos queda por aprender” E10 dice” Yo quiero investigar de dónde viene la gravedad” ¿Quién quiere venir a explicar nuevamente la pintura enriquecida? E36 dice: “Les voy a hablar de la responsabilidad, es cumplir nuestros deberes, es importante distribuir nuestro tiempo con la ayuda del reloj; el reloj funciona con la gravedad, la que podemos simular con recursos TICC como el software HOMOS con el que podemos simular con el reloj de arena” La docente dice quien quiere hacer otra explicación?, E3 dice: La responsabilidad es cumplir nuestros deberes, como tender la cama, debemos distribuir nuestro tiempo puede ser 10 minutos para bañarnos, dos minutos para tender la cama y con el reloj de arena podemos distribuir el tiempo para cumplir esas actividades, el reloj de arena funciona con fuerza de gravedad, que lo podemos simular con los recursos TICC como Homos” La docente les indica que al reloj de arena lo llamamos un modelo, en otras clases aprenderemos otros modelos.

Da las instrucciones para apagar cada computador, llevarlo al docente y dejar las sillas organizadas, observa que E36 y E3 asumieron el liderazgo de controlar la entrega de computadores y revisar que estén apagados, que los mouse estén bien recogidos, así como las pilas, Así finaliza la sesión

En la siguiente sesión comienzan por parejas a construir la pintura enriquecida. Pregunta E2 ¿cómo podemos bajar las imágenes? La docente va a explicarle. La docente escucha de varios grupos que su computador no tiene internet, pide a los niños que se redistribuyan con otros grupos mientras se soluciona. Pide al docente acompañante que le ayude a instalar internet para poder realizar la actividad, mientras tanto los niños siguen elaborando la pintura acomodándose en otros grupos. La docente va por los grupos y pregunta ¿Ustedes qué están haciendo?: En el grupo E19 dice: “Vamos buscar en internet un reloj de arena para colocarlo en power point”. Pregunta la docente ¿y cómo te ha parecido esta técnica de la pintura enriquecida? E19 dice; “Interesante, porque a mi me gusta conocer cosas”. Mientras tanto el profesor acompañante indica que ya tiene dos computadores con internet y pregunta quienes quieren trabajar allá, se ubican algunos niños allá. La docente pregunta a otro grupo: ¿Ustedes qué están haciendo? E36 dice: “Estamos buscando acá las imágenes y con la USB que yo traje las descargamos y ya tenemos varias imágenes”. La docente le pregunta ¿Te ha gustado esta actividad? E36 responde: “sí porque nos sirve para aprender más y que seamos mejores en la vida, nos enseña cómo usar el computador, nos enseña a interpretar las cosas” E8 dice: “estoy haciendo la pintura enriquecida sino que me faltan más imágenes”. La docente le pide que vaya haciendo con las que tiene hasta ahora. A la pregunta de por qué es interesante E8 responde: “Por qué uno aprende a hacer cosas interesantes con imágenes” La docente le recomienda usar flechas que den curva y le muestra cómo encontrarlas y hacerlas, cómo engrosarlas y cómo cambiar el color. E16y E7 explican lo que están haciendo: “Hemos estado buscando las imágenes. La docente pregunta: ¿Por qué crees que se usan dibujos en esta técnica? E7 dice: “Porque es muy divertido, mediante los dibujos es mas bonito porque con palabras se vería muy aburrido”. E15: “Lo estamos haciendo entre las tres, ella primero lo hace, después yo y después ella” La docente pregunta: Cómo les ha parecido trabajar la pintura enriquecida? E10 dice: “ es muy bonito, es chévere porque además lo hacemos juntos entre varios compañeros” E9 dice: Me gusta porque no toca escribir y escribir porque yo me canso más escribiendo y podemos copiar dibujos y no hacerlos porque yo no se dibujar bien” E3 dice: Uno busca las imágenes y luego escribe qué significa” La docente las felicita por el trabajo realizado. La docente observa emocionada que ya incluyen el logo de Homos en sus pinturas varios grupos, pregunta cómo lo hicieron. E8 responde: Primero nos metimos en recortar en paint y lo copiamos y pegamos en power point. E7 pregunta: ¿Cómo es que se escribe software? La docente deletrea la palabra y la niña la escribe en su pintura. La docente le pregunta: ¿Las flechas por qué son importantes en la pintura? E7 dice: “Para conectar todas las imágenes”. La docente les dice: “Yo creo que ustedes ya pueden pasar a exponer” La rectora

pregunta a otra niña: ¿Cómo vas con tu pintura? E16 responde: “Muy bien. Me dan ganas de llorar porque me da felicidad, yo no había hecho un trabajo en computador, yo tengo un computador pero mi hermana no me lo presta” E26 dice: “yo puse música para trabajar” A la pregunta de por qué es interesante esta técnica, E3 dice: “Porque es una manera de aprender y desestresarnos”. E31 dice: “no nos deja guardar”. La docente va al grupo para revisar y orienta.

E10 pregunta: ¿Cómo copiamos el dibujo de Homos? La docente le dice a E3: “ven y les enseñas porque yo no sé, tu fuiste quien lo pudo hacer”. E3, muy emocionada va a enseñar al grupo. La docente observa que se están ayudando entre grupos porque algunos no saben pegar el reloj de arena y los grupos que ya pudieron se sienten felices de ir a enseñar a otros. La docente organiza el tablero digital y cada pareja pasa con su computador para proyectar y exponer su pintura enriquecida. Se observa que la exposición está centrada en la lectura de la imagen y los conectores. E8 y E36 exponen. Se resaltan frases de la exposición: “Podemos investigar con recursos TICC, investigar sobre gravedad, el espacio, los planetas, qué pasó en Colombia, entre otros” (...) “HOMOS es un software que nos ayuda a simular cosas como el reloj de arena que habíamos hecho con material reciclable” La docente aprovecha para referirse a la ortografía y pregunta a E26: ¿cuál es el error que encuentras aquí? El responde: “un error de ortografía, contabilizar que se escribe con B grande” ¿Y que otro error? Pregunta la docente. E26 dice: “y Z”. Dice la docente “Muy bien, uno puede cometer errores, lo importante es corregirlos”. Luego pasan E16 y E7. La docente les recuerda usar conectores y valerse para esto de las preposiciones que les han enseñado en Lengua Castellana. E2 dice al exponer “En Homos podemos simular el reloj de arena, podemos romperlo, echarle más arena”; E36 dice: “con recursos TICC podemos buscar más información sobre un tema y eso nos ayuda a aprender” “Con Homos hicimos el reloj de arena y como dijo mi compañero pudimos romperle el vidrio y echarle más arena y contabilizar el tiempo que duraba en desocuparse”. E19 y E20 dicen: “ Hay mucho software, uno de ellos es Homos, allí podemos usar el modelo del reloj de arena, con el que simulamos la gravedad” La docente vuelve a entregar a los niños el formato de pregunta individual y les pide que vuelvan a construir una pregunta en el campo que dice “pregunta individual final” con base en todo lo que han trabajado y aprendido- Posteriormente entrega un formato de autoevaluación para que cada niño responda las preguntas allí contenidas y referidas a cómo percibió todas las actividades del tema de la responsabilidad y gravedad. Recoge los formatos. Culmina esta secuencia didáctica, ofrece un dulce a los niños y se despide

TRANSCRIPCIÓN GUÍA DIDÁCTICA 2

Maestría en
Informática
para la Educación

Nombre de la Secuencia	Taller 1: El covid- Contagio
Fecha: 07/03/2022	Duración: 6 horas
	Lugar: Aula de informática
Competencia de aprendizaje	Ética: Expresa puntos de vista sobre el valor de la responsabilidad Establece comportamientos y actitudes que manifiestas el valor de la responsabilidad Determina las ventajas de fortalecer el valor de la responsabilidad
Técnica aplicada	Observación participante
Personas que intervienen	Docente investigadora, docente de aula, estudiantes grado cuarto
ESTRUCTURA DE LA SESIÓN	OBSERVACIONES Y PERCEPCIONES

Momento 1 (una hora)	<p>Identificar en las intervenciones, manifestaciones de curiosidad sobre el tema, respuestas a las preguntas relacionadas con la comprensión del contenido del video sobre el Covid</p> <p>Focalizar atención en aportes individuales para construir la pregunta de investigación</p>
<p>Presentación del video. La docente presenta el video denominado “El Covid” La docente pregunta: ¿Qué es lo primero que se observa en el video? E3 dice: La bolita empezó a subir” La docente dice: ¿Cómo se llama esa bolita? E3 dice: Una bacteria”. La docente dice: ¿Están de acuerdo en que es una bacteria? E36 dice: “No, es un virus” La docente pregunta: ¿Por qué se contagió el señor? E15 Por poner la mano en la baranda”, La docentes ¿Están de acuerdo? E29: “el señor no se contagio por eso, si hubiera tenido un tapaboca, y lo hubiera tenido encima de la nariz, no se hubiera contagiado y tampoco hubiera contagiado al otro tipo y si el otro tipo hubiera tenido el tapabocas bien puesto tampoco se hubiera contagiado” Docente: Docente: ‘¿Qué influyó para que el señor se hubiera contagiado? E1 “Como tocó la baranda, el covid se le subió a la mano, después se pasó las manos por la nariz, entonces el covid se entró en su cuerpo”.</p> <p>E14 dice: “Como el señor no usó tapabocas, se pasó las manos por la cara y el covid se le entró a la nariz” Docente: ¿Por qué se contagió el amigo? Porque tenía el tapabocas abajo y el contagiado estornudó en su cara. La docente pregunta: ¿Qué hubiera pasado si el amigo hubiera tenido el tapabocas bien puesto? E10: No se hubiera contagiado. Docente: ¿Por qué? E10: Porque el tapabocas no permite que entre el virus por la nariz o la boca. Docente: ¿Qué otra cosa hubiera evitado que el amigo se contagiara? Varias respuesta volvían a la misma ya dada, la docente repite la pregunta haciendo énfasis en que piense en otra actitud que hubiera evitado el contagio. E10: “que el que iba a estornudar se hubiera cubierto con el antebrazo”. Docente: “Muy bien, pensemos en otra cosa más, qué se les ocurre”. No hay respuesta. Docente: ¿Si el señor hubiera estado a mayor distancia qué efecto tendría para su amigo? E8: Hubiera evitado el contagio porque el estornudo no le hubiera caído” Docente: ¿Además de lo que hemos dicho para evitar contagiar a otros, qué otra cosa se debe hacer para evitar contagiar a los demás” E10 dice: “Se hubiera vacunado” E28:” Se hubiera ido a la casa, no salir hasta que se mejore”. E5: “hubiera hecho lo que la señora y la niña, lavar los tapabocas cuando llegaron a la casa” La docente: ¿Por qué nos aislamos? E20: “Para proteger a los demás” La docente dice: “¿Por qué la señora no se contagió y su hija tampoco?”. E9: “Porque lavaron los tapabocas y las manos porque así mataron el virus” Docente: ¿Qué hubiera pasado si la señora no hubiera lavado el tapabocas y sus manos? E3 “le hubiera dado el virus”. La docente: ¿Cómo crees que el primer señor hubiera evitado contagiarse? E30: “No haberse pasado las manos sucias por la cara” Docente: ¿y si el señor hubiera estornudado con el tapabocas bien puesto, que hubiera pasado? E dice: “No se hubiera contagiado el amigo y después el virus no se hubiera pegado a los tapabocas de la señora” La docente dice: ¿Ven que todo tiene una causa? Miren por ejemplo las causas al responder mis preguntas: ¿Por qué llegó el virus a la señora?: E26: Porque el amigo no se tapó con el codo y tampoco llevaba tapabocas”. Docente: ¿Por qué el amigo se contagió? E27: “Porque el señor estornudó y él no llevaba bien puesto el tapabocas”. Docente: ¿Por qué señor se contagió? E11: “Por pasarse las manos sucias por la cara”. ¿Qué hubiera podido hacer el primer señor para no contagiar a nadie? E28: “se hubiera ido para la casa y se queda encerrado”. Docente: Entonces ¿por qué debemos aislarnos cuando nos contagiamos? E20: “para cuidar a los demás”. Docente: ¿Cómo se disminuye, los contagios? E28: “ guardando el distancia con los demás” Docente: ¿Qué hicimos todos nosotros para disminuir la posibilidad de contagios? E10: “vacunarnos con la segunda dosis”</p>	
Momento 2 (una hora)	<p>Focalizar la observación en la actitud y habilidad para construir preguntas</p> <p>La docente entrega a cada niño un formato y les indica que así como hicieron en la actividad sobre la responsabilidad y la gravedad, les entregará otro formato para que anote una pregunta que deseen investigar sobre este tema del covid Al terminar de recibir los formatos diligenciados y utilizando papel kraf la docente pide a los niños que anoten las preguntas de investigación que proponen. Cada uno</p>

propone su pregunta y luego pasa al papel kraf a escribirla, se observa motivación por ser escuchados, levantan a mano varios para decir su pregunta y les anima poder ir al papel kraf a escribirla. Además se observa mayor habilidad para construir preguntas interesantes. Igualmente se observa aún mucha lentitud para escribir, la docente corrige errores ortográficos. E10: ¿Cómo fue creado el covid? E37: ¿Por qué se expandió el covid por todo el mundo? E24: ¿El covid contagia? E26: ¿Por qué se creó el covid? E20: ¿Qué efectos nos hace el covid? E14: ¿Quién creó el covid? E4 ¿Por qué se expandió el covid? E1: ¿Cómo hicieron el covid? E8: ¿Por qué el covid está aquí? E25: ¿Cómo la vacuna nos ayuda contra el covid? E28: ¿Por qué creen que le murciélago fue el que creó el covid? E5: ¿Dónde crearon el covid? E2: ¿Cómo las personas se contagiaron con el covid? E8: ¿El covid también contagia a los animales? E36: ¿El aire puede ser el mismo covid? E31 ¿Por qué la vacuna mata al covid? E29: ¿Cómo el covid se expandió a todo el mundo? E7 ¿Cómo empezó el covid? E35: ¿Cómo llegó el covid a este país? E33: ¿Será que el covid es una bacteria? E3 ¿Cómo se hicieron las vacunas del covid? E1: ¿por qué la vacuna mata el covid? E37: ¿Cómo el covid se expandió por todo el mundo? E11 ¿El covid podría ser la cura para alguna enfermedad más grave? E25: ¿por qué la vacuna nos ayuda a luchar contra el covid? Mucho entusiasmo para crear preguntas y escribirlas en el papel kraf. La docente aprovecha para corregirle la ortografía y coordinación de ideas a cada niño que escribe. Cuando colocamos por qué, cómo, cuándo, dónde, qué, en pregunta, deben llevar tilde. Ellos encierran en nubes y se cambia de color para mayor vistosidad. La docente también les recuerda: porque unido es para dar respuesta o explicar, por qué, separado es para pregunta y lleva tilde. Luego los mismo niños corrigen a a sus compañeros cuando escriben alguno de estos errores. La docente les indica que cerramos esta sesión y nos vemos en la próxima.

Momento 3 (una hora)	Focalizar la observación en las respuestas de los niños a las preguntas orientadoras para comprender el modelo del contagio causas, las respuestas al por qué de los eventos planteados
----------------------	---

La docente saludo y hace una retroalimentación acerca de lo visto en la sesión anterior. Luego les indica que así como se hizo en el modelo del reloj, ahora van a trabajar con el modelo que se llama contagio; pasan los niños a los computadores y en parejas comienza a trabajar en HOMOS, buscan el modelo del contagio. La docente va haciendo el mismo proceso en el tablero digital. “vamos a mirar primero en el logo del mundo para ver el modelo”. Revisa que todos los grupos vayan a la par con ella. Debe hacer ayuda a algunos grupos porque no les aparece el juego, entonces debe volver a instalar juego, les explica paso a paso por si vuelve a ocurrirles. En otros casos, observa que le dieron “guardar cambios” y no se pudo retornar al ambiente original debe volver a instalar; la docente les da recomendaciones: “Cuando les pregunte ¿retornar al ambiente original? debe señalar “sí”. A un grupo le aparece el letrero “producto ilegal”, no pueden usarlo, deben integrarse a otro grupo porque no hay más. Ya organizados todos, la docente coloca el ambiente y pregunta: ¿Qué observamos aquí? E5: “Muchos niños sanos y un niño enfermo”. Ahora muestra los objetos y pregunta: ¿Qué objetos encontramos? E11. Niño sano, niño enfermo” Docente: “Eso mismo tenemos en la vida real con el covid, niños sanos y niños enfermos” ¿Qué hay más sanos o más enfermos? En coro: “más sanos” Ahora miremos las reglas: “Contagio” ¿Quién quiere explicarme el contenido de esta regla” E36: Probabilidad 80%” Docente: ¿Y eso qué significa? E: 36: “que de 100 niños, se van a contagiar 80”. Docente: ¿Ahora quién me dice lo que significa prioridad 1? E19: “que es la primera regla que se va a cumplir” Docente dice: “ahora miremos la regla niño sano mover, Niño enfermo mover y hace la misma explicación a través de preguntas. Docente: ¿Qué significa que el niño sano se mueva 100%? E19: “Que todos los niños sanos se van a mover” Docente: ¿Qué significa la prioridad 1? E19; Que solo hay una regla”, Docente: ¿Están de acuerdo? Coro: “Nooo”. Docente: Entonces ¿que significa? E1: “que solo hay un contagiado”. Docente: ¿De acuerdo? Coro: Nooo. E35: “que es la más importante” Docente: “Muy bien, ¿qué significa la mas importante? E19: “Que es lo primero que tiene que ocurrir”. Docente: Y así es la realidad, los niños sanos, son inquietos, se mueve, como ustedes y si hay un niño enfermo ¿Cómo se ve? E12: Callado y quieto” Docente: ¿Qué creen que puedo colocar en la descripción? E1: Los niños sanos se mueven mucho

porque tienen energía”. Docente: ¿Qué probabilidad de moverse tienen los niños enfermos? Coro: 70%. Docente: ¿Ustedes creen que los niños enfermos se mueven tanto? E21: no, yo le colocaría 40%. Docente: ¿Y qué prioridad tiene? Coro: 2. Docente: ¿Eso qué significa? E16: “Que es lo que tiene que ocurrir después de la primera prioridad” La docente insiste en preguntar esto para que quede claro el concepto, algunos no responden adecuadamente y vuelve a pedirle a quienes lo hicieron correctamente que repitan su respuesta, finalmente los niños ya evidencian entender el significado de prioridad. Docente: “ustedes cuando trabajen el modelo en grupos, pueden evidenciar lo que pasa cuando cambian la probabilidad a mayor porcentaje o a menor porcentaje y la prioridad a 1, 2, 3. También miremos los pasos, podemos disminuir o aumentar, ellos indican lo que dura la simulación. Pueden aumentar o disminuir el tamaño del ambiente. En seguida les muestra cómo observar la gráfica simultáneamente con el ambiente y comienza la simulación para hacer preguntas sobre lo que está sucediendo, mostrando la gráfica. Docente: “vamos a interpretar esta gráfica, los niños sanos ¿qué línea los representa? Coro: La verde. Docente: ¿qué me muestra la línea verde, qué les está pasando a los niños sanos? No hay respuesta aún. Ahora pregunta: ¿Cuántos niños sanos hay al comienzo de la simulación según esta gráfica? Se evidencia que los niños no habían entendido dónde se representa ese número. La docente señala el lugar y señala a E27 para que responda. Se evidencia en las respuestas que hay dificultad para leer cantidades mayores a 100 en algunos niños. Finalmente ya logran responder en coro la cantidad inicial de niños sanos. Docente: “ahora, miremos los niños enfermos, ¿Qué línea los representa? Coro: La roja. Docente: ¿Cuántos niños iniciaron enfermos en la simulación? Coro: 0. La docente les pide que revisen si ella inicia exactamente en 0. E13: “Inician en 1 porque está más arriba”. Docente: Miren la gráfica, ¿qué pasó según esta línea verde, con los niños sanos, se aumentaron o se disminuyeron? Coro: se disminuyeron. Docente: ¿Hasta cuántos? E4 “Hasta que ya no quedó ninguno sano” Docente: y miren la línea roja, los niños enfermos que comenzaron con 1, ¿qué les pasó? E6: “se fueron contagiando” Docente: ¿Hasta llegar a cuántos enfermos? Coro: 465. Docente: “Miren todo lo que nos enseña una gráfica, allí está representada toda la simulación del modelo que estamos estudiando” Docente: Miren la pregunta ¿desea retornar al ambiente original? Coro: Nooo. Docente: ¿Están todos de acuerdo? E36: No porque entonces se quedan las nuevas reglas y el modelo ya no es igual al que comenzó”. La docente reitera la importancia de colocarle “No” para que no haya que volver a instalarlo después de cambiar las reglas, lo que se hará en la próxima sesión. Agradece la participación, los felicita por el entusiasmo, les da un dulce y se despide indicándoles que se ven en la próxima clase para trabajar por parejas en su computador y trabajar en el modelo. Aparte, llama a algunos niños que se les dificulta seguir reglas y hace con ellos la reflexión sobre lo que deben cambiar en sus actitudes para aprovechar mejor el tiempo de cada sesión. ¿Qué debes cambiar? E35: Poner atención al compañero que participa o a la profe y ahí si luego trabajar en lo mío” E19: Respetar las opiniones de mis amigos”. E10: “Ponerme de acuerdo con mi compañera, no molestarla y no pelearnos” E6: 2Seguir instrucciones”. Docente: Muy bien, espero ver esos cambios en la próxima sesión

Momento 4 (dos horas)

Focalizar observación en las respuestas de los estudiantes que evidencien su capacidad de predecir consecuencias ¿Qué pasaría si...? Reacciones de los niños manejando el software y cambiando reglas

Cada pareja de niños ubica el computador asignado y comienzan a trabajar. Se observa que en las actividades E35, trabaja siempre solo, la docente se acerca a él para preguntarle y E35 dice sin mirar a la docente: “ellos se fueron”. Docente: ¿Por qué? E35: “Yo no se”. La docente evidencia que él está muy concentrado en explorar el modelo y parece sentirse feliz de poder trabajar solo, se le nota habilidad para dominarlo. La docente es llamada por varios grupos para mostrarle lo que han hecho. E29: “lo ponemos a funcionar y están todos los sanos pero los atacan y los convierten, parecen como zombis. Como si un camión los hubiera aplastado, no tiene cabeza” E24: “No dejan nada” E30 le muestra a la docente cómo se puede aumentar el zoom para ver claramente cómo son los enfermos que parecen zombis. La docente les pide que coloquen simultáneamente la vista de gráfica para que vayan observando como se reflejan los cambios que hacen a las reglas. La docente debe ayudar a algunos niños que no han podido iniciar o ya desconfiguraron la simulación. Va indicándoles paso a paso cómo volver a instalar. La docente se

apoya en el docente de aula que ya está muy emocionado jugando con Homos. El docente de aula dice: “Un reto, aíslen a los enfermos para que nadie se contamine, miren a ver qué se les ocurre hacer”. Fue rápida la respuesta de algunos niños. E19: “Mire profe, yo le puse bloques”. E36: “Nosotros lo que hicimos fue quitar al enfermo porque le colocamos la vacuna, entonces desaparecieron los enfermos” Docente: Muy bien, pero entonces ya no se llama contagio, y en la realidad todavía hay covid”. E18: Si, vamos a poner ladrillos” E30: “Nosotros cambiamos el color de los objetos”. Docente: ¿Cómo lo hicieron?. E30: “una amiga nos enseñó y ya lo pudimos hacer”. La docente apoyada por el docente del aula, presenta en el tablero digital algunos cambios que el docente de aula hizo en su modelo y pide que les haga énfasis en la visualización simultánea de la gráfica y los cambios que se van dando con cada regla. Luego pide a los niños que pasen a explicar lo que van viendo en la gráfica para que todo el grupo reafirme su habilidad de interpretar gráficas. E20: “Mientras aquí se contagia varios niños, la línea va subiendo, y los sanos como vemos ya no están porque se contagiaron” El docente de aula, aprovecha para explicar proporcionalidad, magnitudes inversamente proporcionales. Luego sigue en el juego de simulación proyectado en el tablero digital, se evidencia entusiasmo en él, y les dice: “Miren la que la OMS quería, disminuir los contagios yo aislé al enfermo disminuyéndole la probabilidad de contagio a 1 y miren la gráfica cómo cambió, aumentaron los sanos, disminuyeron los enfermos y va mostrando el comportamiento en la gráfica. La docente les pregunta a los niños: ¿Dónde hizo el cambio el profe? E3: “en las reglas porque la probabilidad de contagio no era 100 sino 1” Docente de aula: “ahora voy a ensayar con una probabilidad de contagio del 50% y miremos qué pasa en la gráfica, ¿donde se cruzan las líneas?. ¿Qué significa que ahí se cruzan las líneas? E4 “que ahí inicia el contagio”. Docente de aula: Comparemos esa gráfica con lo que les coloqué en el tablero sobre inversamente proporcional, analicen y me dicen qué es. Hay varias intervenciones que aún no apunta al concepto de inversamente proporcional. El docente de aula les coloca otro ejemplo: “Miremos un carro y la gasolina ¿con qué anda, qué pasa con la gasolina en la media en que el carro avanza? Coro: “se disminuye” Docente: ¿Y la distancia? Coro: aumentando. Docente: “entonces como ven, una magnitud aumenta y la otra disminuye, aquí en la simulación, ¿cual aumenta mientras cual disminuye? E8: “Los niños sanos van disminuyendo y los niños enfermos van a aumentando” Docente de aula: “Es muy importante entender el significado de cada término y concepto, en el siguiente desempeño de español eso es lo que vamos a trabajar”. Docente: “Ahora denle órdenes diferentes en sus equipos para que las magnitudes se conviertan en directamente proporcionales, es decir para que se mantengan las líneas con un recorrido semejante”. La docente pasa por los grupos. ¿Ustedes que han hecho? E10: “Profe se nos contagiaron todos”. Docente: “Coloca la gráfica simultáneamente y observa como en ella se refleja lo que están haciendo” Le muestra e interpretan entre los tres. E10: Hay mucho enfermos pero no se cruzan las líneas porque están aislados y no contagian” Pasa a otro grupo E 8: “Nosotros los aislamos con vacunas, son esos cuadritos que le pusimos alrededor” E36: La línea que antes estaba aumentando ahora disminuyó con las vacunas”. Pasa a otro grupo E3: “No he podido lograr que las líneas no se junten, en donde lo hago, la docente le indica el proceso a través de preguntas hasta que logran dominar las reglas para obtener lo buscado. La docente va a otro grupo: “Y aquí ¿qué está sucediendo? E34 “Le cambiamos en las reglas “la probabilidad de movimiento a 0 para que los enfermos no puedan moverse a contagiar a los niños y aquí en la gráfica de simulación se mira que no contagiaron casi nada”. E36 y E8: “Nosotros aislamos el covid” Docente: Muy bien ¿cómo lo hicieron? E36: Creamos bloques para encerrarlos”. Docente: “excelente, vamos a presentarlo en el tablero digital para que todos conozcan su labor de científicos”. Los estudiantes pasan al tablero digital y exponen su trabajo, hacen la comparación con la gráfica. E36: “el niño enfermo se aisló para proteger a otros niños”. E1: Las líneas quedaron rectas porque la cantidad de sanos y enfermos no cambia”. La docente insiste en leer las cantidades porque observa dificultad en su lectura. E8: El enfermo se mueve mucho pero como no puede salir no contagia” E36: “Los sanos se mueven con libertad porque no hay riesgo de contagio” La docente sigue pasando por los grupos y observa que varios han logrado aislar el virus, la docente insiste en cada uno en observar cómo se comporta la gráfica. E3” Queremos ir a presentar el nuestro también”. Lo hacen y cuentan cómo lo hicieron. “Pusimos muchos enfermos, pusimos ladrillos en toda la mitad del escenario y arriba los sanos y a pesar de haber muchos

enfermos no se aumentó el contagio porque todos los enfermos estaban aislados” E28: “además le pusimos movimiento solo a los sanos, los enfermos se quedaban quietos, así no contagiaban” E3: “Las líneas están rectas porque los contagios no se aumentan ni se disminuyen”, Docente: ¿Cómo serían ahí las magnitudes, directas o inversamente proporcionales? Coro: “directas” E1: “y las cantidades no cambian, los números son los mismos” Docente: ¿Qué pasaría si alguien abriera la cas? E1: “Empezarían nuevamente los contagios”. Docente: Muy bien y eso es lo que pasó en la vida real, los contagiados no se quedaban en casa, se salían y los contagios aumentaron”

Docente: “Por hoy los dejo descansar porque he nos trabajado muy duro” El docente de aula dice: “Aquí hicieron otra locura muy interesante, vamos a verla”. Hay un poco de desorden la docente indica: “Todos aprendemos de todos, pero para lograrlo, debemos escucharnos” Pasan al tablero y explican: E17: “Queríamos encerrar a los enfermos para que no se salieran, pero mejor hicimos una vacuna y resulta que la vacuna no sirvió y se aumentaron los contagiados, en cambio de mejorarlos empeoraron. Docente: ¿Por qué crees que empeoraron? Porque la vacuna no sirvió.”

La docente da por finalizada la sesión, da indicaciones sobre entrega de computadores, un niño es quien los recibe, otros niños son encargados de colocar las sillas. Reparte un dulce y se despide indicándoles que se verán en la próxima sesión.

Momento 5 (dos horas) Focalizar atención en habilidad de los niños para socializar sus aprendizajes, pertinencia y consistencia de su exposición

La sesión inicia con una reflexión realizada por los estudiantes encargados de recibir los computadores, quienes les dicen a sus compañeros la importancia de cuidar el computador, apagarlo adecuadamente, E3: “si ustedes cumplieran ese deber, sería más fácil poderlos alistar para las clases” E36 “Y nos quita tiempo, tiempo no tenemos” E3: “La idea es que estos computadores tiene muchos años y hay que cuidarlos más para que duren más, hay que ser responsables” E36: Para que cada niño pueda disfrutar de la clase de informática. Docente: ¿A ustedes les han gustado estas clases? E36. “si yo he aprendido mucho y me he divertido también” Docente: ¿Te ha gustado trabajar con Homos? E3: Si, porque hemos aprendido cosas como simular el covid, que estábamos haciendo en las clases anteriores”. La docente les recuerda que Windows significa ventana en inglés, y las ventanas se deben cerrar todas antes de apagar el equipo. Docente: Ahora si, además de ser los pioneros en el cuidado de la sala de informática y los computadores, vamos a ser los pioneros en el uso de pinturas enriquecidas para graficar nuestros aprendizajes. Entonces vamos a realizar la pintura enriquecida sobre el tema del contagio. Comenzamos buscando dibujos en internet que les sirva y luego hacemos el mismo proceso que con el tema de la responsabilidad, lo hacemos en power point. Cada pareja va realizando su pintura, se evidencia mucho mejor dominio de la técnica, los niños han mejorado en su habilidad para obtener, copiar y pegar los dibujos en power point, hacen las flechas mejor dirigidas y con efectos e grosor y color hacen los cambios. Se les insiste en los conectores y comprobar en google la ortografía de las palabras. La docente evidencia que algunos niños ya están usando efectos en la presentación, Se resaltan varios niños que están siempre dispuestos a explicar a sus compañeros, eso ayuda también a agilizar la organización de presentaciones, los niños reciben el apoyo sin inconvenientes. E3 y E12, exponen su pintura. Así van presentándose los demás grupos. Se evidencia que mejoran su postura para exponer, suben un poco más el volumen de la voz; aún hay algunos que muestran menos seguridad pero hay mejorías en su desempeño. La docente ayuda con incluir palabras técnicas: software, homos, simular, orientar las flechas adecuadamente. E13: “es que no tenemos internet cómo hacemos”. Docente: “vamos a unirlos con otro grupo, ¿ les parece?” Las niñas se acomodan en otro grupo sin dificultad. E29: Profe, ¿Tú crees que el covid 19 se vaya a acabar pronto? La docente: ¿Tú que crees? E29: Yo creo que va a evolucionar y no se acaba, yo vi eso en internet, así que si evolucionan no se acaba la cuarentena y unos países lo usarán para amenazar a otros países, como el apocalipsis zombi”. Para lograr silencio en cada intervención la docente repite: Vamos a fortalecer y evidenciar el valor del respeto”, se observa que los niños entienden el mensaje de esta frase. Se evidencia que ya son más pertinentes las frases que acompañan las exposiciones, hacen una buena secuencia entre dibujos y contenido según el nexa causal, utilizan mucho

las palabras entonces, por eso, para relacionarlas como causas de lo que sucede después. Los niños entregan sus computadores y acomodan sillas. La docente les indica que se verán en una nueva sesión y se despiden

La docente entrega nuevamente a cada niño el formato con la pregunta individual que se diligenció al inicio de la secuencia didáctica y pide a los niños que reformulen su pregunta donde dice: “Pregunta de investigación final”. Les recuerda hacer buena letra para poder entender, no copiar la del compañero sino pensar en la propia según todo lo trabajado sobre el contagio con el virus del covid. Además les recuerda que toda pregunta va acompañada de signos de pregunta. Luego hace un sondeo sobre las preguntas que contiene la autoevaluación indicándole a los niños que en la actividad anterior sobre la responsabilidad, las respuestas fueron muy cortas y no permiten comprender lo que sintieron los niños durante las actividades realizadas. Cuando el niño va entregando el formato, la docente le entrega el formato de autoevaluación y da las mismas indicaciones, sobre marcar la hoja, leer bien lo que se pregunta y responder suficientemente. La docente les comparte un dulce y se despide indicándoles que se ven en la próxima sesión

GRABACIÓN GUÍA DIDÁCTICA3

Maestría en
Informática
para la Educación

Nombre de la Secuencia	Taller 3: Cadenas alimentarias
Fecha: 07/03/2022	Duración: 7 horas con 30 minutos
	Lugar: Aula de informática
Competencia de aprendizaje	Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros. •Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven. .Explico la dinámica de un ecosistema teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).
Técnica aplicada	Observación participante
Personas que intervienen	Docente investigadora, docente de aula, estudiantes grado cuarto
ESTRUCTURA DE LA SESIÓN	OBSERVACIONES Y PERCEPCIONES
Momento 1(una hora)	Identificar en las intervenciones, manifestaciones de curiosidad sobre el tema, respuestas a las preguntas relacionadas con la comprensión del contenido del video sobre Cadenas alimentarias Focalizar atención en aportes individuales para construir la pregunta de investigación

Presentación del video. La docente presenta el video denominado “Ecosistemas” Los niños se ven atentos al video. La docente hace análisis del video a través de pregunta a los niños, ¿Cómo está organizado todo lo que nos rodea? E1: “en ecosistemas”. Docente: ¿Qué ecosistemas encontramos en nuestro planeta? E19: “acuáticos, terrestres y mixtos. Docentes: Los seres humanos también formamos parte de un ecosistema. Ahora miremos cómo los seres vivos que conforman los ecosistemas se relacionan. La docente coloca otro video sobre cadenas alimentarias. Docente: ¿Cómo ocurre el proceso de alimentación en los seres vivos de un ecosistema? E3: “Formando cadenas alimentarias” Docente: ¿cuáles son los seres con que se inicia el proceso? E”3: Los productores” Docente: ¿Qué hacen los productores? E8: “Producen el alimento. Docente: ¿Quiénes son esos seres productores en el ecosistema? E34: Las plantas. ¿Qué sucede con las plantas? E20: Se las comen los consumidores que son herbívoros”. La docente lo felicita. ¿Cómo se llama el grupo de seres vivos que se alimentan de los productores? E20: “Consumidores

primarios”. La docente va elaborando un organizador gráfico en el tablero con las palabras claves del tema. Denme ejemplo de consumidores primarios. E4: “Conejos, osos, caracol, jirafa”. Docente: ¿Y a ellos quien se los come? E1: “los carnívoros”. Docente: ¿cómo se llama el grupo? Coro: Consumidores de segundo orden. ¿Quiénes son los últimos que aparecen en la cadena? Coro: Los descomponedores. Se evidencia buen dominio del tema e interés de los estudiantes por participar. ¿Qué función cumplen los descomponedores? E 30: “se comen los cuerpos de animales muertos”. Docente: ¿Por qué se descompone ese animal? E29: Porque esas cosas se los van comiendo”. Docente: ¿Cuáles cosas, cómo se llaman? E20 Las bacterias los descomponen, los carroñeros se los comen”

La docente entrega a los estudiantes un formato para que elaboren la pregunta individual inicial sobre el tema que se está abordando de al cadenas alimentarias, les insiste en qué piensen qué quieren investigar, que sea muy interesante.

Recibe los formatos, agradece la participación en la sesión de clase y que en la próxima clase continuarán hablando del mismo tema.

Momento 2 (una hora) Focalizar la observación en la actitud y habilidad para construir preguntas

La docente prepara pale kraf colocado en el tablero, recuerda a los niños que en la sesión anterior hablaron de los ecosistemas, las cadenas alimentarias, los productores, consumidores y descomponedores, les indica que van a anotar las preguntas de investigación en el papel kraf, recordándoles la forma correcta de escribir una pregunta, así como de las palabras qué, cómo, dónde, cuándo, por qué, utilizando papel kraf la docente pide a los niños que anoten las preguntas de investigación que proponen. Cada uno propone su pregunta y luego pasa al papel kraf a escribirla, En este proceso se observa mayor espontaneidad para hablar, precisión para formular preguntas acertadas y mejor redactadas. Se observa en la escritura, errores en algunos niños a pesar de la explicación inicial aunque comparando con las actividades semejantes anteriores, es mayor la cantidad de aciertos que de errores.

Momento 3 (una hora) Focalizar la observación en las respuestas de los niños a las preguntas orientadoras para comprender el modelo de conejos, causas, las respuestas al por qué de los eventos planteados

La docente saluda y hace una retroalimentación acerca de lo visto en la sesión anterior. Luego les indica que así como se hizo en el modelo del reloj y el contagio, ahora van a conocer el modelo del conejo y la zanahoria y luego de lobos y conejos. Comienza mostrando los objetos conejos y zanahorias. Luego revisa las reglas y pide a los niños que vengan a leer lo que cada regla indica. Docente: E15 pasa, la docente le pregunta cómo se llama la regla: E15 indica: Conejo mover. Docente: ahora sigue leyendo:”, E15. Conejo mover dice que tiene una probabilidad de 20%, lo que significa que es poco probable que ocurra por estar al 20%. La docente pide a otro niño continuar leyendo E29 dice: La probabilidad es 20 significa que el conejo se va a mover al 20%, la prioridad 1, significa que es importante porque va a ser lo primero que va a ocurrir y la dirección está a todos lados, significa que el conejo se va a mover a todos lados. La docente evidencia necesario explicar con ejemplos la probabilidad: De 100 pasos que hay, cuanto se mueve el conejo: Coro: 20. ¿Entonces el conejo se mueve poco o mucho? Coro: Poco. Docente: ¿si queremos que se desplace más, qué debemos hacer? E30: Aumentar la probabilidad. La docente evidencia apropiación de las reglas y sus efectos en el modelo. La docente pide que otro niño pase para seguir explorando las reglas del modelo. E1 hace la lectura y en su explicación se evidencia también dominio de los significados de las reglas. La docente les pregunta qué otro elemento falta por leer. E15 dice: Número de celdas que se puede mover 2 Esto significa que el conejo se puede mover rápido”, la respuesta demuestra que aun este aspecto no está dominado. La docente pide que otro niño explique: E3: “significa que el conejo solo se movería para dos lados”. Se evidencia que este elemento no ha sido comprendido dentro del funcionamiento del modelo. La docente pregunta a E35: ¿Qué significa para ti número de celdas que se puede mover?, 2. E35: “que se puede mover para arriba y para abajo”. Docente: ¿Será que eso significa esa expresión, ustedes que opinan? E32: “Que solo se puede mover dos casillas”. La docente refuerza el concepto haciendo la explicación ampliando el ambiente, muestra cada casilla que

lo constituye y hace énfasis en que según la expresión en cada paso de la simulación el conejo se mueve dos casillas. Ahora cambia a 1 casilla y pregunta si vieron que es mas corto el movimiento en cada paso. , los niños responden en coro que sí. Muestra el ambiente para reforzar los efectos de la regla analizada, los niños están muy atentos de lo que observan en el tablero digital. Luego pasa a la regla “conejos comen zanahoria” y hace el mismo análisis con preguntas a los niños, en esta sección hay mayores respuestas acertadas a la pregunta de probabilidad y prioridad. Docente: ¿Qué pasaría si yo coloco más conejos? E23: 2 que comerían muchas más zanahorias”. E18: “que se pueden acabar las zanahorias y se mueren de hambre”. La docente coloca más conejos en el escenario y observan el comportamiento. Docente: Comparemos con lo que vemos en la gráfica anterior. E36: “ahora sube menos la línea naranja, eso quiere decir que la cantidad de zanahorias es menos, porque hay más conejos comiendo”. Docente, ustedes pueden hacer todos los cambios que quieran en las reglas y van comparando en la gráfica lo que sucede. Esto lo vamos a hacer en la sesión de mañana, y luego de trabajar con productores que son nuestras zanahorias y consumidores de primer orden que son nuestros conejos, incluiremos los consumidores de segundo orden. Agradece la participación y se despide de los niños. Algunos hacen preguntas sobre el temas, la docente les indica que n la sesión del siguiente día lo resuelven en los computadores porque hoy ya no pueden trabajar más

Momento 4 (dos horas)	Focalizar observación en las respuestas de los estudiantes que evidencien su capacidad de predecir consecuencias ..¿Qué pasaría si...? Reacciones de los niños manejando el software y cambiando reglas
-----------------------	---

Cada pareja de niños ubica el computador asignado y comienzan a trabajar. Rápidamente se observa que identifican el modelo y que hacen cambios con facilidad, llaman a la docente a cada grupo para mostrarle que aumentaron los conejos, que cambiaron el color del escenario para que parezca pasto, que encierran zanahorias para que no se las coman los conejos, que ahora los conejos corren muy rápido, explican con facilidad cómo lo hicieron; la docente insiste en cada grupo colocar la gráfica en la misma pantalla para que le expliquen cómo se reflejan los cambios que hicieron, en cada grupo, va haciendo preguntas: ¿con cuántos conejos inició la simulación? En la gráfica ¿dónde se refleja ese número? ¿Por qué sube la línea de las zanahorias? ¿Por qué la línea de los conejos se mantiene recta? ¿Por qué cree que la línea naranja subió?, Observa que ha habido muy buena comprensión y dominio del modelo. Pide a los estudiantes que observen en el tablero el nuevo modelo donde se incluyen los consumidores de segundo orden y hace con los niños la exploración de las reglas. Docente: ¿Qué diferencia hay entre el lobo y el conejo en las reglas de movimiento? E34: En ninguna porque el número de celdas que se pueden mover es dos, y también el lobo y el conejo se mueven en cualquier dirección. La probabilidad en ambos es 100% y la prioridad es 2% aunque la regla se llame diferente. El estudiante hizo la explicación con mucha seguridad en su argumento. Docente: Observemos esta otra regla “conejos morir” ¿Por qué creen que en este juego los conejos se pueden morir? E30: “porque los lobos van a perseguir a todos los conejos hasta que no quede ninguno, matándolos y comiéndoselos” Docente: ¿Por qué los lobos se van a comer los conejos? E28: “Porque los lobos son carnívoros” ¿y ellos pertenecen a qué grupo? E13 “Carnívoros y herbívoros. La docente insiste y se acompaña nuevamente de un esquema en el tablero: ¿Y los dos a qué grupo pertenecen? E36: “A los consumidores”E19: Es muy probable que los conejos mueran porque 0.8299. Es un número muy grande, entonces lo mas seguro es que mueran, La docente pide al docente del curso que le cuente a los estudiantes si ese número es tan grande como los niños piensan, El docente en el tablero elabora la recta numérica y explica a los niños la posición aproximada de esa cantidad, luego ubica el 1, y compara a través de preguntas quien es más grande teniendo en cuenta que el aumento hacia la derecha indica que el numero va siendo mayor. Permite esto, relacionar con el concepto de números decimales. La docente pregunta quién quiere venir a reforzar este concepto que ha explicado el docente de aula, E28 dice: “este número no es más grande, entre mas números haya a la derecha más pequeños son”. Docente: ¿Ustedes consideran que lo que los hace más pequeños es que tengan más números a la derecha, si coloco 8,99999 es más pequeño que 1? E28, es más grande porque 8 es más grande que 1. Docente: ¿Entonces realmente miramos cual número primero? E28: “El que está antes de la coma”. El

docente de aula vuelve a ubicar en la recta numérica los números aproximadamente para establecer cual es más grande-. Docente: Entonces la probabilidad de muerte de conejos es muy grande o muy pequeña? E29: Muy pequeña porque es menor que 1” Docente: 2Ahora miremos la otra regla: “los lobos se reproducen: ¿Qué significa esta palabra? E36: 2Cuando tienen hijitos”. Ahora explíquenme los elementos de la regla E20: “La regla dice que la probabilidad de que el lobo se reproduzca es del 20% y que es muy importante porque tiene prioridad 1. Acá en la descripción podemos ver que está la reproducción del lobo en función del alimento, que es que se come al conejo” Docente: ¿Cuál es la probabilidad de que un lobo se coma aun conejo? Coro: 20% Docente Entonces de 100 conejos que se encuentren con lobos ¿cuántos se van a morir? Docente: ¿Siempre va a ocurrir? E19: “Si porque tiene prioridad 1” Docente: ¿Que prioridad hay de que el lobo muera? E7: “0, eso quiere decir que no es importante que el lobo muera con una probabilidad de 4.5%, también muy poca posibilidad de morir” Docente: Revisemos la regla de conejos crecen, qué quiere decir. E37“Tiene prioridad 1, que solo van a crecer un centímetro”. Docente: ¿Están de acuerdo con esa interpretación? Coro: Nooo. Docente: ¿Quién quiere explicarnos entonces? E19: “Prioridad 1 significa que es lo primero que debe pasar, que los conejos crezcan “Docente: “La regla dice expansión, ¿eso que significará, que va a pasar? E36: “que los conejos se van a extender por todos lados” Docente: ¿Qué probabilidad hay de que se extiendan esos conejos? E30:”10%, es muy baja”. Docente: Si señor, miremos el ambiente y la grafica qué pasa”. ¿Quiénes son los azules? ¿Quiénes son los rojos? Los conejos son muchos y los lobos muy pocos. Qué más ven El color rojo representa a los conejos y esa línea está subiendo, lo que quiere decir que los conejos están aumentando y los lobos no se han reproducido, así que no aumentan su número y así no van a poder cazar a todos los conejos porque los lobos actúan en manada. Docente: ¿Qué regla estará ocasionado esto que explicó el niño?. E29: La regla de conejo morir porque es muy poquita, 0.8 y los lobos se reproducen un 20% que es bajo” ¿Quién quiere leer el número de conejos que hay según esta gráfica? E35: 1021. La docente evidencia que hay mejor lectura de cantidades que se había observado débil al inicio de la práctica. La docente vuelve a explicar lectura de cantidades en el tablero y valor posicional. Docente: ¿Cuántos lobos quedaron? E17: “No quedó ninguno, porque no se pudieron comer a los conejos y desaparecieron” Docente: Se sienten capaces de cambiar reglas en este nuevo modelo? Coro: sí, Docente: Entonces van a trabajar por parejas y yo voy pasando por los puestos para que me cuente que hicieron. Debe verse las dos pantallas, el ambiente y la gráfica. E24 le explica a la docente lo que hizo con su compañero. “yo cree la zanahoria, le coloqué en la descripción que la zanahoria hace que el conejo esté encerrado” En ala de lobo colocamos prioridad 1 para que siempre se coman a los conejos” Docente: “Ahora explíquenme la gráfica que les resultó. E1: Que los lobos se están aumentando y lo conejos disminuyendo. La docente toma una foto del resultado indicándoles que está muy interesante. E19: “en el nuestro hay muchos conejos y los lobos se están disminuyendo” Docente: Eso por qué “Se reprodujeron los conejos y los lobos no” E29: 2Descubrí algo de los conejos. Los lobos se comieron a todos los conejos y después no tenían qué comer y se cavaron también y mira la gráfica bajó hasta que llegó a cero”. E37: “Para que se murieran los lobos dimos en reglas que el conejo creciera y el lobo muriera y el lobo murió. La grafica nos muestra que los lobos se fueron disminuyendo, se aumentaron los conejos”. Pasa la docente a otro grupo: ¿Cuántos lobos hay en este lugar? E4: 340. Según tu gráfica, ¿qué pasa cuando se aumentan los conejos?: E18: “Se aumentan los lobos”. Así, pasando por los grupos, la docente observa apropiación de conceptos en los modelos, logran predecir lo que va a pasar cuando cambian una regla, de hecho dicen quiero hacer que los conejos desaparezcan y crean la regla. La docente pregunta: ¿Por qué crees que los conejos desaparecen? ¿Por qué crees que los lobos se aumentaron? Qué pasaría si los lobos dejan de comer conejos? E dice, mis lobos se volvieron herbívoros Docente ¿Cómo lo lograste? Docente: ¿Qué pasa si se disminuyen los conejos? E3: Se disminuyen los lobos. Docente: ¿Por qué? Porque no tienen alimento. Mirando la gráfica pregunta: Qué les pasó aquí a los conejos? E5: Disminuyeron”. Docente: ¿Y que le pasó a los lobos al mismo tiempo? E3”También disminuyeron” E35: “en mis reglas logré que los conejos aumentaran y los lobos disminuyeran” Docente: ¿Por qué aumentaron los conejos? E35: Porque le di la regla que los lobos murieran y los conejos se reprodujeran” Docente: “Sigue cambiando reglas y me cuentas qué pasa”

.El docente del aula dice: “Tengo lobos herbívoros”. Docente: “Cómo lo obtuviste”. El docente explica en el tablero digital: “Cambiamos la reproducción de los conejos, le coloqué 2 en la probabilidad y eso hace que se reproduzcan muy poquito”. Los estudiantes observan en el tablero digital el modelo. Ahora quieren exponer también sus modelos con las reglas cambiadas. E 35” Yo también dejé vegetarianos a los dos y miren, los conejos se mantienen arriba, los lobos abajo y no se buscan ni se cruzan en la gráfica, yo le di probabilidad 2%”. Se observa a E1, dándole indicaciones a E34 qué debe hacer en el modelo, se le nota convencido de saber lo que van a lograr y le está enseñando a su compañero cómo lograrlo. La docente observa que también el docente de aula está fortaleciendo en cada grupo la reflexión sobre los modelos y las gráficas resultantes a través de preguntas. La docente hace énfasis en las escalas con que se representa la gráfica: Si la división va de 2 a 4, 6, 8, quiere decir que la mitad corresponde al número intermedio.

La docente luego de varios niños explicando sus hallazgos, agradece la participación y les indica que en la próxima clase se ven porque el tiempo se agotó. Les ofrece un dulce y se despide

Momento 5 (dos horas)	Focalizar atención en habilidad de los niños para socializar sus aprendizajes, pertinencia y consistencia de su exposición
-----------------------	--

Momento 6 (30 minutos)	Corroborar que todos los niños diligencian formatos, que lo hacen individualmente, que han marcado sus hojas
------------------------	--

La docente entrega nuevamente a cada niño el formato con la pregunta individual

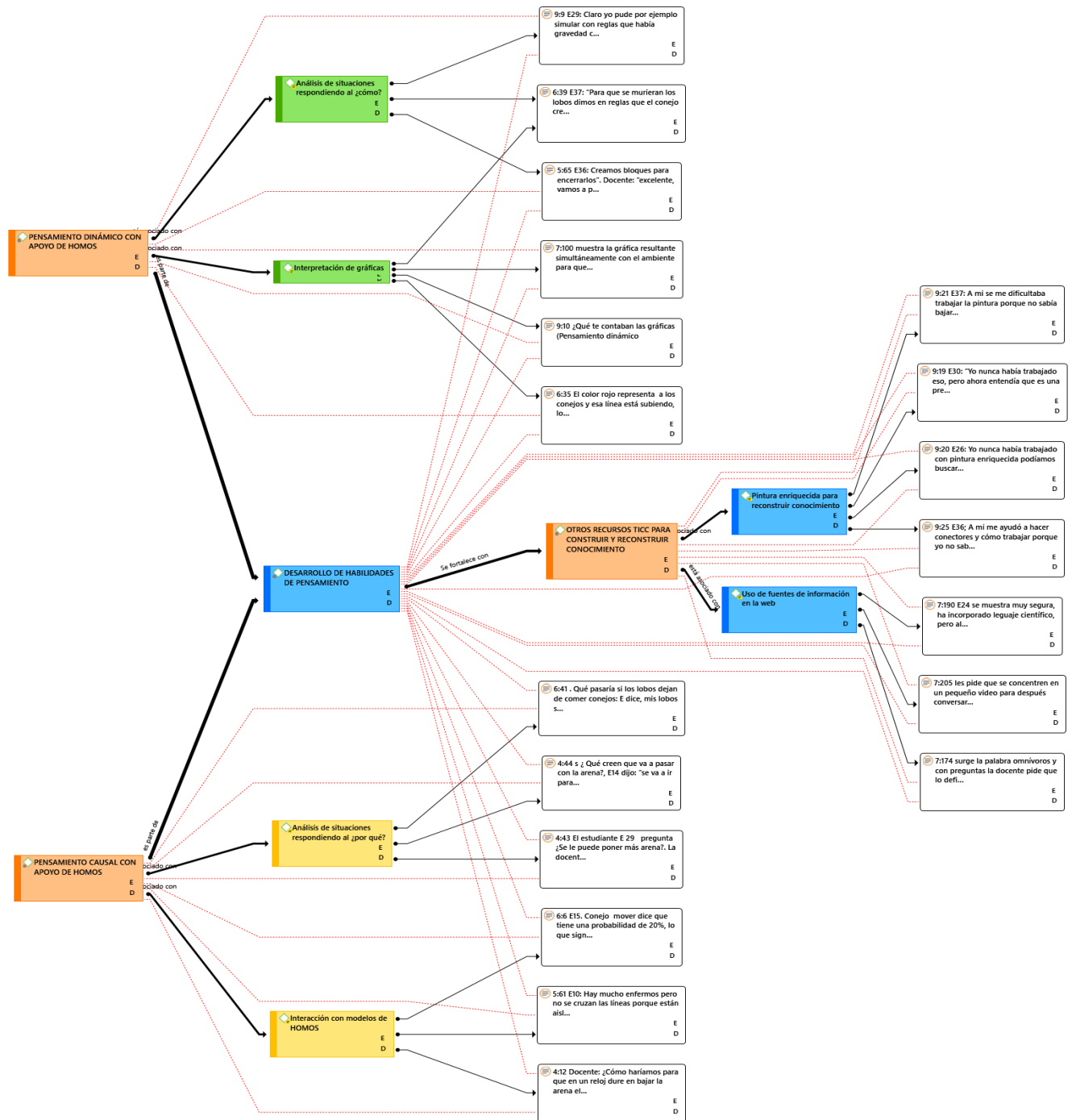
		<p><i>Docente: ¿Por qué nos aislamos? E20: “Para proteger a los demás” La docente dice: “¿Por qué la señora no se contagió y su hija tampoco?”. E9: “Porque lavaron los tapabocas y las manos porque así mataron el virus” Docente: ¿Qué hubiera pasado si la señora no hubiera lavado el tapabocas y sus manos?</i></p>	<p>logrando identificar las causas del cambio que es otra habilidad de pensamiento sistémico. ¿Por qué se extinguieron las zanahorias? Porque los conejos se las comieron. ¿Por qué los conejos se las comieron? Porque son herbívoros</p>	
	4.Interacción con los modelos de HOMOS	<p><i>E20: “ La regla dice que la probabilidad de que el lobo se reproduzca es del 20% y que es muy importante porque tiene prioridad 1 El dice, mis lobos se volvieron herbívoros Docente ¿ Cómo lo lograste?</i></p>	<p>Las interacciones con los modelos fueron constantes e intensas, gratificantes para los niños y más para la docente investigadora que observó cambios muy positivos en las habilidades de los niños para su manejo; allí como efecto de la curiosidad y la motivación se evidenció comprensión de reglas y conceptos en ellas contenidos desarrollando fuertemente las habilidades de pensamiento reseñadas por Forrester (1992)</p>	
C. Otros recursos TICC que apoyan la construcción y reconstrucción de conocimiento	5.Pintura enriquecida para reconstruir conocimiento	<p><i>La docente sigue a través de preguntas elaborando la pintura enriquecida: ¿Qué crees tú que debe ser el conector aquí? E24 dice. “debemos”, la docente lo felicita por establecer conectores. E9 dice: Me gusta porque no toca escribir y escribir porque yo me canso más escribiendo y podemos copiar dibujos y no hacerlos porque yo no se dibujar bien”</i></p>	<p>Recursos TICC son prácticamente inagotables, pero era evidente que había que centrarse en uno de ellos para sacarle toda la capacidad que tuviera de fortalecer las habilidades de pensamiento que ese estaban focalizando así como para generar más preguntas y el docente debe estar preparado para aprovechar al máximo la herramienta seleccionada. Esto responde al documento MEN 2010 sobre competencias TIC para el desarrollo profesional docente</p>	
	6.Uso de Fuentes de información en la web	<p><i>E26 incluye los grillos en su pintura, la docente pregunta que consumen, ella no tiene claro, la docente pide que todos en internet averigüen para ayuden a ella a completar su pintura surge la palabra omnívoros y con preguntas la docente pide que lo definan, hay niños muy hábiles para buscar en internet, otros quieren inventar</i></p>		
La pregunta como herramienta	Desde Sócrates y Platón, hasta	D. Actividad es	7.Integración de conceptos de otras áreas	<p><i>surge la palabra omnívoros y con preguntas la docente pide que lo definan, hay niños</i></p> <p>Durante toda la práctica se favoreció la integración de conceptos de otras áreas y se</p>

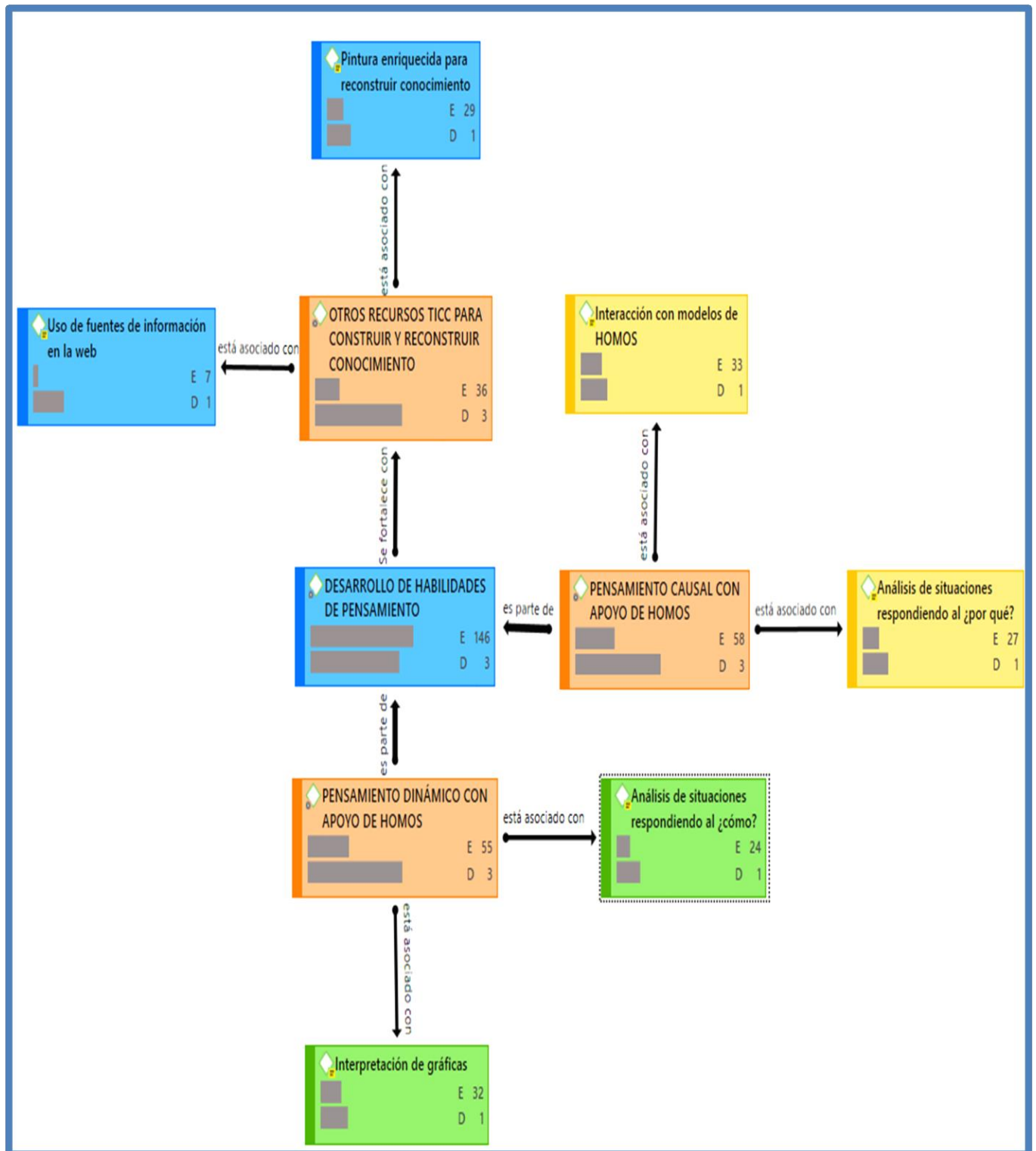
<p>para el desarrollo de habilidades de pensamiento</p> <p>Freire, la pregunta ha sido concebida como uno de los dispositivos más antiguos en los procesos de pensamiento. Por eso el aula debe ser un lugar donde se enseña y se fomenta pensar, interrogar y comunicar bien y pertinentemente; ese es el sentido de la interacción pedagógica para que se formen generaciones con pensamiento autónomo, crítico e investigador. La educación liberadora de Freire se nutre de la pregunta para instar a la creatividad y al riesgo del descubrimiento.</p>	<p>integradas con MS</p>	<p><i>muy hábiles para buscar en internet, otros quieren inventar</i> <i>E24 se muestra muy segura, ha incorporado lenguaje científico, pero al usar la palabra chulos, la docente pregunta si ese es el nombre científico, les recuerda que todos son científicos investigando, así que varios comienza a buscar en internet y val al tablero a escribirlo, "buitre negro americano, carroñero, gallinazo, la niña lo corrige en su pintura.</i></p> <p>8.Ejemplos contextualizados</p> <p><i>¿Qué objetos encontramos? E11. Niño sano, niño enfermo" Docente: "Eso mismo tenemos en la vida real con el covid, niños sanos y niños enfermos" ¿Qué hay más sanos o más enfermos Hay varias intervenciones que aún no apunta al concepto de inversamente proporcional. El docente de aula les coloca otro ejemplo: "Miremos un carro y la gasolina con que anda, qué pasa con la gasolina en la media en que el carro avanza?"</i></p> <p>9.Participación activa del estudiante</p> <p><i>dos niños ya se asumen como líderes e alistamiento del aula, Cada grupo va recibiendo su computador Continúan socializando sus reglas ante el grupo y se evidencia interés en presentar así como de muchos compañeros en escuchar y preguntarles cómo lo hicieron. Ya hay niños que informan que están listos para exponer, van pasando, se evidencia más seguridad al hablar, aún falta ,as lenguaje para expresarse pero se evidencian avances respecto del primer ejercicio</i></p>	<p>relacionaron los modelos con temáticas del grado cuarto; esta integración de conceptos es fundamental para contrarrestar la fragmentación del conocimiento que fue identificado en el planteamiento del problema y que persiste aún en la actualidad porque es atribuible a la enseñanza tradicional por asignaturas aisladas; por lo tanto la integración fue marcada en todo el proceso de las secuencias didácticas abordadas, el momento 1 era la introducción y motivación a la temática y el modelo se seleccionaba de acuerdo con esa temática de alguna de las áreas del conocimiento. Forrester sostiene que " Los estudiantes están repletos de hechos sin tener un marco de referencia para convertirlos en hechos relevantes ante las complejidades de la vida"</p> <p>El estudiante debe ser siempre el centro del proceso pedagógico, en esta propuesta así se entendió y se trabajó, cada momento era destinado al estudiante como protagonista del aprendizaje, tenía liderazgo para alistar los equipos, para enseñar a sus compañeros, para dar recomendaciones cuando veían comportamientos inadecuados de sus compañeros, para explicar al grupo sus modelos y descubrimientos, indica Forrester que "el aprendizaje del alumno" altera sustancialmente del papel del docente porque deja de ser aparato de conocimiento que ve a sus estudiantes como receptores pasivos</p>
--	--------------------------	---	--

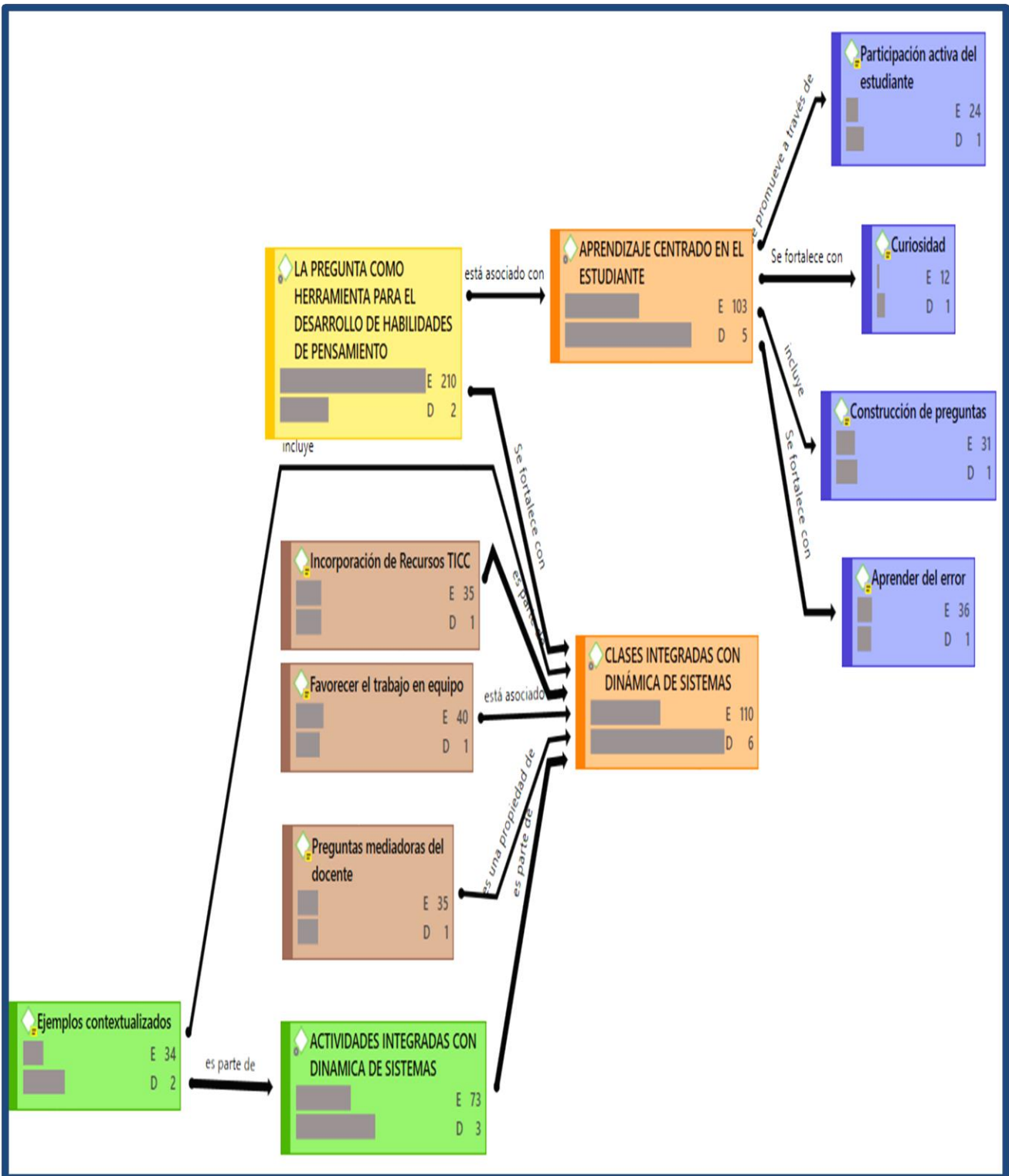
10. Construcción de preguntas	<p><i>Comencemos, quién quiere preguntar”. E17: “Hacer todo rápido”. Docente: ¿Esa es una pregunta? Nooo el grupo responde. La docente les indica que una pregunta genera una respuesta, de lo contrario no es pregunta. El dice: El signo de pregunta. Y hace una pregunta: No podemos parar el tiempo en la tierra pero en el reloj si”. La docente lo escribe en el tablero y les dice a los niños, ¿cómo convertimos esta afirmación en una pregunta?</i></p>	<p>La construcción de preguntas fue eje fundamental de la práctica, todos los momentos eran aprovechados para hacer preguntas pero especialmente para que los estudiantes construyeran sus propias y preguntas y apuntaran con ellas a la investigación, esto permitió evidenciar mejoras sustanciales en la capacidad de construir preguntas de calidad que conduce al desarrollo de pensamiento. “Una educación de</p>	
11. Curiosidad	<p><i>E36 viene a este grupo y comenta con las niñas “ nosotros le colocamos 100.000.000 y se nos salió toda la arena” E36 le indica a la docente: “Estamos haciendo un nuevo modelo”. La docente le dicen: “cuénteme de qué se trata. “ E36, le dice “estamos haciendo la lluvia, queremos hacer una especie de lluvia, que caigan gotas</i></p>	<p>preguntas, es la única educación creativa Freire en Hacia una pedagogía de la pregunta- p. 61</p>	
12. Aprender del error	<p><i>Docente: Perfecto. ¿Qué errores cometiste? E10, no colamos la arena, se nos empezó a atascar, las tapas se me despegaban Docente: ¿Qué significa que el niño sano se mueva 100%? E19: “Que todos los niños sanos se van a mover” Docente: ¿Qué significa la prioridad 1? E19; Que solo hay una regla”, Docente: ¿Están de acuerdo? Coro: “Nooo”. Docente: Entonces ¿que significa? E1: “que solo hay un contagiado”. Docente: ¿De acuerdo? Coro: Nooo. E35: “que es la más importante”</i></p>	<p>Una de las percepciones intuitivas de la docente investigadora estuvo relacionada con que aquellos niños que al comienzo de la práctica no participaban tenían temor a equivocarse en sus respuestas y ser foco del ridículo ante sus compañeros. En el recorrido y viendo que no se sancionaban las respuestas incorrectas sino que de allí de aprendía a través de preguntas de reflexión, no se volvieron a identificar estudiantes aislados. Para Dewy (1989) el error debe ser fuente de aprendizaje y para La Torre (2004) la educación tradicional ha reforzado una “pedagogía del éxito” pero se debe fortalecer la “pedagogía del error”</p>	
F. Clases integradas con Dinámica	13. Preguntas mediadoras del docente	<p><i>La docente pregunta a otro grupo: ¿Ustedes que están haciendo?_ dice “estamos llenando todo el reloj” Y</i></p>	<p>Para lograr que el estudiante sea el centro del acto pedagógico, el docente debe ser incitador a ese</p>

Apéndice 2 Frecuencias de la matriz categorial. ATLAS.ti

<p>de Sistemas</p>	<p><i>cómo lo están haciendo pregunta la docente., “de una en una las casillas”. Y quieren saber una forma más fácil de llenarlo? “Si señora” ¿Quién quiere leer el número de conejos que hay según esta gráfica? E35: 1021. La docente evidencia que hay mejor lectura de cantidades que se había observado débil al inicio de la práctica Constantemente está preguntado ¿Estás de acuerdo con la respuesta de tu compañero? ¿Qué significa esta afirmación? Esta regla ¿que significa?</i></p>	<p>protagonismo; durante esta práctica la docente investigadora se comunicó con los estudiantes esencialmente a través de preguntas, cada acercamiento a un concepto, a una idea, se hacía formulando preguntas; así se logró ser ejemplo de constructor de preguntas y también de respuestas contundentes y bien argumentadas</p>
<p>14. Favorecer el trabajo en equipo</p>	<p><i>E19: Yo algunas veces tuve que trabajar solo, porque ya estaban completos o nadie se hacía conmigo o faltaba mi compañero E36Uno le decía cómo hacerlo y dábamos ideas entre los dos para hacerlo bien E30: Si, me gustó porque cosas que no entendemos lo entendemos con el compañero que si sabe</i></p>	<p>El trabajo en equipo es una de las actitudes del pensador sistémico. Como lo sostienen Lees N. Stuntz y otros: “La capacidad de trabajar juntos para resolver problemas del mundo real” debe ser desarrollada en el proceso de aprendizaje. Durante todas las sesiones, los estudiantes trabajaron en equipo, en un primer momento por escases de equipos de cómputo pero fundamentalmente porque se requería observar la disposición de los niños a contar con el otro y que otro cuente con él, salvo contadas excepciones, el grupo en general fue muy receptivo a compartir en equipo y a apoyarse entre ellos para mejores resultados</p>
<p>15. Incorporación de TICC antes de la experiencia</p>	<p><i>E16: Yo nunca he tenido computador, entonces solo hasta ahora con la profesora. E37: Desde segundo solo habíamos trabajado una vez con power point y en cuarto empecé a conocerlo E29, : yo no sabía qué era Homos pero después cuando me enseñaron vi que Homos servía para hacer animaciones del contagio, del covid, de las cadenas alimenticias</i></p>	<p>El trabajo en equipo es una de las actitudes del pensador sistémico. Como lo sostienen Lees N. Stuntz y otros: “La capacidad de trabajar juntos para resolver problemas del mundo real” debe ser desarrollada en el proceso de aprendizaje. Durante todas las sesiones, los estudiantes trabajaron en equipo, en un primer momento por escases de equipos de cómputo pero fundamentalmente porque se requería observar la disposición de los niños a contar con el otro y que otro cuente con él, salvo contadas excepciones, el grupo en general fue muy receptivo a compartir en equipo y a apoyarse entre ellos para mejores resultados</p>







Apéndice 3 Enraizamiento de códigos en los documentos analizados

Enraizamiento de cada código en los documentos analizados	Transcripción de grabaciones secuencia 1 Gr=106	Transcripción de grabaciones secuencia 2 Gr=82	Transcripción de grabaciones secuencia 3 Gr=38	Apéndice D. diario de campo Gr=144	Entrevista docente (1) Gr=18	Guión entrevista estudiantes Gr=60	Totales
○ Análisis de situaciones respondiendo al ¿cómo? Gr=24	7	5	5	4	0	3	24
○ Análisis de situaciones respondiendo al ¿por qué?	11	5	6	5	0	0	27
○ Aprender del error Gr=36	6	5	5	20	0	0	36
○ Construcción de preguntas	6	4	1	8	0	12	31
○ Curiosidad Gr=12	5	0	1	6	0	0	12
○ Ejemplos contextualizados	8	14	7	5	0	0	34
○ Favorecer el trabajo en equipo Gr=40	8	5	0	17	1	9	40
○ Incorporación de Recursos TICC Gr=35	10	1	0	7	10	7	35
○ Integración de conceptos de otras áreas Gr=41	11	9	7	12	2	0	41
○ Interacción con modelos de HOMOS Gr=33	13	11	7	2	0	0	33
○ Interpretación de gráficas	0	12	8	6	0	6	32
○ Participación activa del estudiante Gr=24	0	0	0	24	0	0	24
○ Pintura enriquecida para reconstruir conocimiento	9	4	0	9	0	7	29
○ Preguntas mediadoras del docente Gr=35	10	4	6	15	0	0	35
○ Uso de fuentes de información en la web Gr=7	2	0	1	4	0	0	7
Totales	106	79	54	144	13	44	440