

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA USO
COMPRESIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LA ENSEÑANZA Y EL
APRENDIZAJE DEL CONCEPTO MÁQUINAS SIMPLES POR MEDIO DE LOS
TEXTOS DESCRIPTIVOS**

**ANDREA DEL ROSARIO GARCÍA FLÓREZ
JOSÉ GREGORIO LOZADA DAZA
LISNEY PATRICIA PEDROZO MARTÍNEZ**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
INSTITUTO DE ESTUDIOS EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
BARRANQUILLA**

2018

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA USO
COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LA ENSEÑANZA Y EL
APRENDIZAJE DEL CONCEPTO MÁQUINAS SIMPLES POR MEDIO DE LOS
TEXTOS DESCRIPTIVOS**

**ANDREA DEL ROSARIO GARCÍA FLÓREZ
JOSÉ GREGORIO LOZADA DAZA
LISNEY PATRICIA PEDROZO MARTÍNEZ**

Trabajo presentado como requisito para optar el título de Magister en Educación

Tutora:

Mag. Arlet Orozco Marbello

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
INSTITUTO DE ESTUDIOS EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
BARRANQUILLA**

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

MAG. ARLET OROZCO MARBELLO

Tutora

Barranquilla, 06 de julio de 2018

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos inmensamente a Dios, por permitirnos vivir esta experiencia que ha contribuido a nuestro quehacer pedagógico, pero que principalmente ha permitido nuestro crecimiento como personas. Ha sido un proceso de aprendizajes, desaprendizajes, autorreflexión y aprehensión de innumerables cosas, pero, sobre todo han sido dos años de prácticas maravillosas y únicas.

A la Universidad del Norte, nuestra gratitud por acogernos y ser nuestra casa formadora durante este tiempo, a los docentes de la Maestría en Educación, pues sus enseñanzas y orientaciones permitieron que pudiéramos llevar a feliz término nuestro trabajo de profundización. A la docente Arlet Orozco Marbello muchas gracias por su paciencia y colaboración al orientar nuestro trabajo.

A nuestros compañeros de la promoción 57 y 58 de Maestría queremos retribuir todos los sentimientos de cariño, respeto y colaboración que nos profesaron en estos semestres, Dios continúe bendiciendo sus vidas.

A los directivos y docentes de las Instituciones Educativas Liceo del Sur Víctor de Lima, Nuevo Amanecer con Dios y 20 de Octubre, por abrirnos sus puertas, apoyarnos y ser parte de nuestra propuesta de innovación, sin estas comunidades no hubiese sido posible lograrlo.

A nuestras familias, por apoyarnos en todo momento, colaborarnos y motivarnos permanentemente. Nuestros sueños y metas se materializan gracias a ustedes.

¡Mil y mil gracias a todos!

Andrea, José y Lisney.

TABLA DE CONTENIDO

3. AUTOBIOGRAFÍA	10
3.1 Andrea del Rosario García Flórez.....	10
3.2 José Gregorio Lozada Daza.....	10
3.3 Lisney Patricia Pedrozo Martínez.....	11
4. AUTODIAGNÓSTICO Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
4.1 Autodiagnóstico.....	13
4.1.1 IED Liceo del Sur Víctor de Lima.....	13
4.1.2 IED Nuevo Amanecer con Dios.....	14
4.1.3 IED 20 de Octubre.....	14
4.2 Planteamiento del Problema.....	16
5. JUSTIFICACIÓN.....	21
6. OBJETIVOS	25
6.1 Objetivo general.....	25
6.2 Objetivos específicos.....	25
7. MARCO TEÓRICO	26
7.1 Antecedentes.....	26
7.2 Aspecto legal.....	28
7.3 Conocimiento Científico.....	30
7.3.1 Construcción del Pensamiento Científico.....	33
7.3.2 La Construcción Discursiva de la Ciencia en el Aula.....	36
7.3.3 Los Textos Descriptivos.....	37
7.3.4 Máquinas Simples.....	39
7.3.4.1 La palanca y sus partes.....	42
7.3.4.2 Tipos de palancas.....	42
8. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	44

8.1 Contextos de la propuesta.....	45
8.2 Objetivo de la secuencia didáctica.....	46
8.2.1 Metas de aprendizaje.....	46
8.2.2 Habilidades de la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.....	46
8.2.3 Estructura general de la propuesta de innovación.....	48
8.2.4 Planeaciones de la propuesta de innovación	49
8.2.5 Evidencias de la aplicación de la propuesta de innovación	60
8.2.6 Análisis de Resultados de la Aplicación de la propuesta.....	62
9. REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA.....	83
9.1 Reflexiones Andrea García Flórez	83
9.1.2 Reflexiones José Gregorio Lozada Daza.....	85
9.1.3 Reflexiones Lisney Patricia Pedrozo Martínez.....	87
10. CONCLUSIONES.....	89
11. RECOMENDACIONES.....	93
12. BIBLIOGRAFÍA.....	97
13. ANEXOS.....	99

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes. Resolución de Problemas y Desarrollo de la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.....	26
Tabla 2. Antecedentes. Enseñanza Abierta de la Física en el fortalecimiento de la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.....	27
Tabla 3. Antecedentes. Características del discurso escrito de los estudiantes en clases de ciencias.....	27
Tabla 4. Normatividad vigente y políticas públicas relacionadas con el tema de estudio.....	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análisis resultados Prueba SABER 5 grado Liceo del Sur Víctor de Lima.....	17
Gráfica 2. Análisis de los resultados Prueba Saber 5 grado IED Nuevo Amanecer con Dios...	18
Gráfica 3. Análisis de los resultados Prueba Saber 5 grado IED 20 de Octubre.....	19
Gráfica 4. Representar a través de un dibujo la máquina simple de su elección.....	62
Gráfica 5. Textos descriptivos que mencionan características y utilidad de las máquinas simples.....	64
Gráfica 6. Textos descriptivos que mencionan si han utilizado o no una máquina simple.....	65
Gráfica 7. Textos que mencionan los pasos y dan recomendaciones para el uso de una máquina simple.....	66
Gráfica 8. Textos que explican conceptos vistos en el video y lo relacionan con otras situaciones.....	67
Gráfica 9. Textos que retoman conceptos y ejemplos del video para explicar las funciones que cumplen las máquinas simples y palancas.....	68
Gráfica 10. Textos que mencionan palabras claves del contenido.....	69
Gráfica 11. Textos explicativos que dan razón del uso y funcionamiento de las máquinas simples y palancas.....	70
Gráfica 12. Empleo adecuado para resolver situaciones que se le presentan.....	71
Gráfica 13. Identifica la utilidad de la palanca para resolver situaciones cotidianas.....	72
Gráfica 14. Acciones que se llevan a cabo para dar apreciaciones frente al uso de las máquinas simples.....	73
Gráfica 15. Reconocen las fuerzas y los torques en las palancas.....	74
Gráfica 16. Da cuenta de cómo los cambios en el tamaño de una palanca, la posición del punto de apoyo afecta las fuerzas y los movimientos implicados.....	75
Gráfica 17. El mapa conceptual da cuenta de entidades relacionadas con el estudio de palancas.....	76
Gráfica 18. El mapa conceptual establece relaciones entre los tipos de palancas y situaciones de la vida cotidiana.....	77

Gráfica 19. Plantea soluciones a situaciones de la vida cotidiana apoyándose de su experiencia con el uso de palancas.....	77
Gráfica 20. Reconoce las características que tienen las palancas y establece diferencias entre los tipos de palancas estudiadas.....	78
Gráfica 21. Da cuenta de sus conocimientos a partir de la solución de pruebas tipo saber relacionadas con el tema máquinas simples, palancas y sus aplicaciones.....	80

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa conceptual Máquinas Simple.....	40
Ilustración 2. Palancas de Primer Grado.....	42
Ilustración 3. Palancas de Segundo Grado.....	43
Ilustración 4. Palancas de Tercer Grado.....	43
Ilustración 5. Esquema general de la propuesta de innovación.....	48

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de aplicación de la propuesta en las instituciones educativas.....	99
Anexo 2. Fichas del juego de relación.....	101
Anexo 3. Lectura del concepto científico escolar de máquinas simples.....	103
Anexo 4. Prueba tipo saber máquinas simples	105
Anexo 5. Dibujo de representación de máquinas simples	111
Anexo 6. Textos descriptivos elaborado por los estudiantes	113
Anexo 7. Guía de registro ejercicios prácticos.....	118
Anexo 8. Textos descriptivos del ejercicio práctico.....	120
Anexo 9. Mapas conceptuales del concepto máquina simples.....	122
Anexo 10. Situaciones de la vida cotidiana.....	124
Anexo 11. Evidencia fotográfica simulación de máquinas simples con el cuerpo	125

Anexo 12. Trabajo en el aula con los estudiantes	125
Anexo 13. Evidencia fotográfica estudiantes elaborando textos descriptivos.....	126
Anexo 14. Estudiantes en contacto con algunas máquinas simples	127
Anexo 15. Presentación de la propuesta en el VI Simposio Internacional de Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas	127
Anexo 16. Algunas categorías de análisis del texto descriptivo	128

3. AUTOBIOGRAFÍA

3.1 Andrea del Rosario García Flórez

Soy samaria, maestra - docente de vocación y corazón. Me considero una persona alegre, soñadora, optimista y constante. Mis mayores fortalezas son mi responsabilidad, honestidad y sentido de compromiso conmigo misma y las cosas que hago. Profesionalmente, me esfuerzo por dar lo mejor de mí, ser ética en mi actuar y ecuánime. La principal motivación para estudiar la Maestría en Educación, ha sido mi deseo constante por cualificarme, fortalecer mis competencias pedagógicas, sociales y laborales, con miras a aportar más elementos de mí a la labor de educar.

El haber sido beneficiaria del Programa de Becas para la Excelencia Docente, es un reconocimiento al esfuerzo que día a día hago por hacer las cosas con calidad. Por ello, esta maestría me ha brindado la posibilidad de fortalecer conocimiento, adquirir nuevos y replantear algunos que poseía con miras a mejorar como persona y por ende como profesional. Estimo que este ha sido un proceso que ha permitido una progresión cognitiva y social, he aprendido cosas que harán mi labor más enriquecedora, y he conocido personas que me han aportado de sus experiencias y conocimientos para ser mejor maestra. Me he sentido más centrada en el quehacer pedagógico y siento que estoy aprendiendo a ser más crítica y analítica con mi labor.

3.1.2 José Gregorio Lozada Daza

Soy una persona extrovertida, sociable, respetuosa, cariñosa, colaboradora, amable, entregada a mi familia, trabajadora, responsable, el cuarto de cinco hermanos; humilde y con muchos otros valores que son importantes para mi desarrollo personal. Amo mi profesión, con mi forma de ser creo un clima laboral agradable, lo cual me permite tener buenas relaciones con mis colegas y trato de dar lo mejor de mí, para que los estudiantes comprendan y aprendan todo el conocimiento que les comparto a través de las planeaciones de clases y las actividades que diseño, para que ellos se empoderen y sean los responsables de sus aprendizajes.

Desde que empecé a estudiar, he tenido en mi mente el deseo de adquirir nuevos conocimientos y crecer como ser humano, tuve la fortuna de ser escogido por el Ministerio de Educación Nacional para realizar una maestría a través de una beca, y tengo el privilegio de cursarla en la Universidad del Norte, una de las mejores en la Costa Caribe. Mis expectativas al ingresar a la maestría eran aprender y fortalecer mi quehacer pedagógico, hoy en día puedo decir que la formación que he recibido en ella me ha permitido ver el mundo académico y social de otra manera, dándome las herramientas que me llevarán a organizar y desarrollar mejor mi trabajo, partiendo desde los contextos para poder llegar a conocer mejor a los estudiantes.

3.1.3. Lisney Patricia Pedrozo Martínez

En lo personal me considero una persona responsable, dinámica, líder, amo y me gusta lo que hago, comparto lo que sé desde el saber hacer, competente, activa e innovadora. Soy licenciada en Educación Básica con énfasis en Humanidades - Lengua Castellana con 14 años de experiencia, docente en los niveles de Básica Primaria en la I.E.D 20 de Octubre desde hace 9 años y desde hace 4 años Docente-Tutora del Programa Todos a Aprender, gestora y participante activa de Proyectos en Competencia Ciudadana orientados por el MEN dirigido a estudiantes de Básica y Media, coordinadora de proyectos de aula y pedagógicos que permiten potencializar competencias comunicativas en niños y niñas. Excelente líder con sentido social y pedagógico en los ambientes de formación integral, con gran espíritu de superación y disposición para el trabajo.

La maestría se ha convertido en una excelente oportunidad para cualificar mi formación como docente y por lo tanto un escenario pertinente para enriquecer aprendizajes, conocimientos y experiencias desde el dominio de diferentes contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que logran transformar la realidad de la institución educativa en la que me desempeño como docente Tutora. Es un trabajo de formación continua que genera expectativas frente a la innovación de saberes y el uso de metodologías claras para definir paradigmas y enfoques que permitan mejorar las prácticas en la escuela desde los procesos de acompañamiento. He fortalecido mi pensamiento crítico y reflexivo frente a los retos que se presentan en el ámbito educativo asumiendo una posición transformadora que fortalezca procesos educativos. Además, he podido diseñar una propuesta innovadora que busca a través de los textos descriptivos hacer uso

comprensivo del conocimiento científico en la enseñanza del concepto de las máquinas simples (palancas), partiendo de las dificultades presentadas por los estudiantes en las pruebas saber y los análisis pedagógicos del currículo de la institución a lo que se refiere a la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

4. AUTODIAGNÓSTICO Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1 Autodiagnóstico

4.1.1 IED Liceo del Sur Víctor de Lima.

La Institución Educativa Distrital Liceo del Sur Víctor de Lima está ubicada en la zona suroccidente de la ciudad de Santa Marta en el departamento del Magdalena, en los barrios Manzanares y San Pablo. La IED cuenta con tres sedes que son: Liceo del Sur Víctor de Lima, Camilo Torres Restrepo y Madre Mazzarello. La Institución atiende población estudiantil de los estratos 1, 2, y 3, población vulnerable y población desplazada. Ofrece el servicio educativo en el nivel preescolar, básica primaria, secundaria, media y educación para adultos (nocturna). En las sedes Camilo Torres y Madre Mazzarello solo se brinda educación preescolar (transición) y básica primaria en la jornada de la mañana. La IED se encuentra focalizada desde el año 2011 por el Programa Todos Aprender (PTA), específicamente las sedes de primaria, que tienen una población estudiantil de 398 estudiantes, que se distribuye en 15 cursos de los diferentes grados atendidos por 2 coordinadores y 13 docentes.

Entre las problemáticas que se han podido determinar que aquejan a la institución se encuentra las fallas en la comunicación entre las sedes, debido a que se encuentran distantes entre sí, los problemas socioeconómicos que afectan a la población estudiantil (desempleo, madresolterísimo, violencia intrafamiliar, abuso sexual, microtráfico, etc.), la falta de articulación de los procesos curriculares y pedagógicos entre la primaria y la secundaria, la falta de hábitos de estudio de los estudiantes, el bajo nivel de comprensión, interpretación y argumentación en las producciones de los alumnos, los bajos niveles obtenidos en las pruebas Icfes Saber en áreas como Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales que se evidencian en los resultados históricos de los años 2009 al 2016, en donde por ejemplo en el área de Ciencias Naturales se mantienen resultados en un 98% entre débil y muy débil en el componente Entorno Físico y la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.

4.1.2 IED Nuevo Amanecer con Dios.

La Institución Educativa Distrital Nuevo Amanecer con Dios está ubicada en la zona nororiental de la ciudad de Santa Marta en el departamento del Magdalena, en el barrio Timayui 2 y los Alpes, la población es vulnerable producto del desplazamiento y la desmovilización de grupos armados. La Institución cuenta con dos sedes que son: Nuevo Amanecer con Dios y Kearsarge de los Alpes.

La I.E.D. Nuevo Amanecer con Dios tiene su infraestructura hecha en tablas, el techo es de zinc, no cuenta con sala de informática, ni laboratorios de ciencias. Sin embargo, atiende una población de 1200 estudiantes desde el preescolar, la básica primaria, secundaria y media, también ofrece sus servicios a la población adulta en jornada nocturna. La sede Kearsarge de los Alpes atiende una población de 144 estudiantes desde el preescolar hasta el quinto de primaria, solo funciona en la jornada de la mañana.

El nivel educativo de los padres de familia es bajo, el cual no le permite hacerle acompañamiento oportuno en las actividades académicas de sus hijos, esto repercute muchas veces en su rendimiento académico.

Las pruebas Saber muestran un bajo desempeño académico en todas las áreas, debido a esto la Institución ha sido focalizada por el Programa Todos Aprender 2.0, para que los estudiantes mejoren sus desempeños en las áreas de Matemáticas y Lenguaje. Así mismo, los resultados históricos de las pruebas saber 5° de los años 2009 al 2016 evidencian en el área de Ciencias Naturales un 65% de desempeño muy débil en la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico y en el componente de Entorno Físico.

4.1.3 IED 20 de Octubre.

La Institución Educativa Distrital 20 de Octubre se encuentra ubicada en la zona nororiental del Distrito Turístico Cultural e Histórico de Santa Marta en el departamento del Magdalena el cual cuenta con 3 sedes (Principal, Monterrey y Tierra Linda), esta última sede está ubicada en zona rural. La población es numerosa y su mayor característica es la vulnerabilidad, producto de la desigualdad que, por diversos factores, históricos, políticos y biológicos (agentes cognitivos,

físicos, sensoriales, de la comunicación, emocionales y psicosociales), se presentan en grupos de poblaciones, impidiéndoles aprovechar las riquezas del desarrollo humano.

Habitaban en asentamientos en zonas de difícil acceso y de alto riesgo; en este caso en zonas donde existió un basurero local, en los cerros y otros en la rivera de los ríos.

El ambiente familiar que rodea a los estudiantes de la I.E.D. de Octubre está enmarcado en diferentes situaciones que afectan el desarrollo pleno e integral de los mismos. Es característico de esta comunidad la presencia de la madre como autoridad principal, cabeza de familia, la cual toma la responsabilidad de la crianza del niño y con ello su sustento en educación, alimentación, salud, recreación, vestido y vivienda, por lo cual le toca salir a buscar el sustento diario de la familia, dejando al cuidado de otras personas (abuelos, tíos vecinos, entre otros) a sus hijos.

Entre las debilidades notables en la institución desde el trabajo de Ciencias Naturales se destacan: estudiantes sin hábitos de estudio, dificultad para la interpretación y argumentación de datos, gráficas, texto, estudiantes con bases débiles en química y física, no se siente el apoyo de los padres de familia en las actividades académicas de los estudiantes, docentes con poco manejo de estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples, la institución no brinda la capacitación necesaria, falta espacio y materiales de laboratorio, muy pocos libros de biología, física y química. Existen muy pocos materiales, didácticos y de medios audiovisuales, inexistencia de espacio para ubicar y tener disponible los pocos materiales que existen.

Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas saber 2014 aplicada en 9° que es el referente que se tiene del desempeño de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales, un 26% se encuentra en un nivel insuficiente y un 54% en un nivel mínimo, además en los aspectos evaluados hay debilidad en la competencia Explicación de Fenómenos, la Indagación y el componente ciencia, tecnología y sociedad; sin embargo se hace necesario reforzar la competencia del Uso comprensivo del Conocimiento Científico para lograr darle sentido y significación a los aspectos de mejora que se muestran en el grupo de estudiantes luego de revisar los resultados.

4.2 Planteamiento del Problema

Desde las realidades que se viven en las instituciones educativas que son acompañadas, como docentes tutores del Programa Todos Aprender (PTA), se ha podido evidenciar que una de las grandes dificultades a las que se enfrentan los docentes de educación básica primaria en su quehacer pedagógico, es el tener que abordar todas las áreas del plan de estudio y apropiar los elementos teóricos, didácticos y metodológicos de cada una, con el fin de poder orientar apropiadamente los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes, lo que resulta una tarea muy compleja en el área de Ciencias Naturales, por el poco conocimiento y manejo que tienen los docentes de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, Matrices de Referencia, DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) y Orientaciones Pedagógicas, que como referentes oficiales de calidad, deben ser el sustento que oriente el trabajo del área en cada uno de los grados para formar significativamente y desarrollar habilidades científicas.

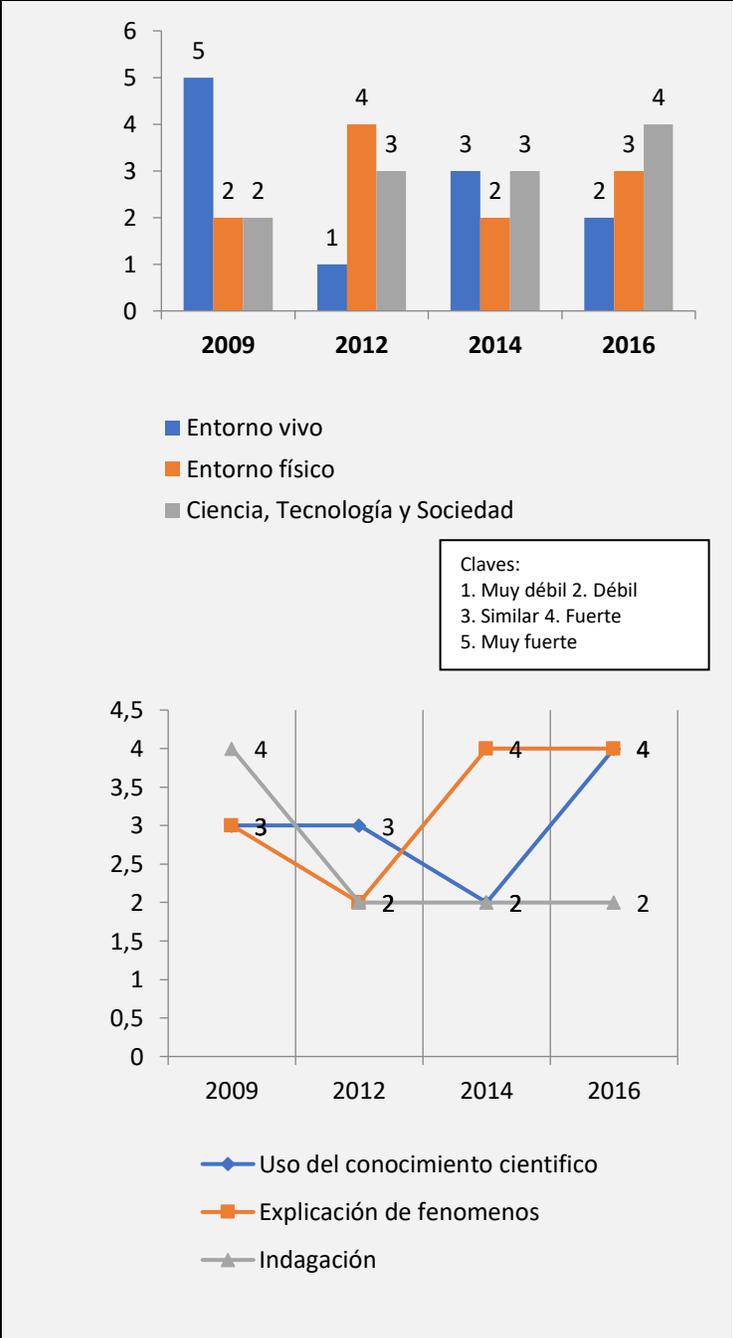
Otro aspecto, que tiene relevancia, es motivar los aprendizajes de los estudiantes, pues en el afán de cumplir con los objetivos y logros, no se crean mecanismos en los que se haga explícito los desempeños que se espera observar como resultado de los procesos aplicados para garantizar la efectividad del trabajo, y que para ello requieren de la innovación y el sentido social de las prácticas de aula que implementan los docentes en su quehacer, que lo obligan a instruirse, cualificarse y autorregularse.

En este sentido, el docente debe generar estrategias que mejoren las actividades que implementa, para así lograr una mayor conexión de los estudiantes y se evidencie una profunda comprensión de los contenidos en Ciencias Naturales, de esta manera propiciar el desarrollo de competencias tales como la Indagación, Uso Comprensivo del Conocimiento Científico y Explicación de Fenómenos, teniendo en cuenta elementos que permiten identificar los logros básicos a alcanzar en los diferentes niveles, los cuales se ven reflejados en unas pruebas estandarizadas, cuya metodología está centrada en las evidencias de los aprendizajes que son el producto para identificar los alcances de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, que en el caso de las instituciones educativas Liceo del Sur, Nuevo Amanecer con Dios y 20 de Octubre, centran la necesidad de fortalecer el trabajo en el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, como lo muestra el análisis hecho al historial de las pruebas Saber entre los años 2009 al 2016 que se presenta a continuación.

<p align="center">Tabla 1. Resultados de los componentes de la IED LICEO DEL SUR VÍCTOR DE LIMA 2009-2016</p>	<p align="center">Interpretación</p>																																			
<p>Claves: 1. Muy débil 2. Débil 3. Similar 4. Fuerte 5. Muy fuerte</p> <table border="1"> <caption>Datos extraídos de los gráficos</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Entorno vivo</th> <th>Entorno físico</th> <th>Ciencia, Tecnología y Sociedad</th> <th>Uso del conocimiento científico</th> <th>Explicación de fenómenos</th> <th>Indagación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2009</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Entorno vivo	Entorno físico	Ciencia, Tecnología y Sociedad	Uso del conocimiento científico	Explicación de fenómenos	Indagación	2009	2	2	4	2	4	2	2012	2	2	4	2	4	2	2014	4	3	2	1	4	4	2016	4	2	3	2	4	3	<p><i>En la gráfica se puede observar que en el 2009 y 2012 los componentes de menor desempeño fueron Entorno Vivo y Físico con desempeños nivel <u>Débil</u> y el de mayor fortaleza el de Ciencia, Tecnología y Sociedad con desempeño Fuerte.</i></p> <p><i>En el 2014 y 2016 los componentes con menor desempeño fueron Ciencia, Tecnología y Sociedad y Entorno Físico con desempeño Débil, y el de mayor fortaleza Entorno Vivo.</i></p> <p><i>Se aprecia una constante durante los tres años (2009, 2012, 2016) en la cual el componente Entorno Físico se mantiene en desempeño Débil.</i></p> <p><i>Se observa que en la competencia relacionada con Explicación de Fenómenos se ha mantenido durante los cuatro años en nivel fuerte, mientras que la de Uso Comprensivo del Conocimiento Científico ha permanecido en los niveles de muy débil y débil.</i></p> <p><i>Con respecto a la competencia Indagación esta ha logrado cierta proyección durante los cuatro años.</i></p>
Año	Entorno vivo	Entorno físico	Ciencia, Tecnología y Sociedad	Uso del conocimiento científico	Explicación de fenómenos	Indagación																														
2009	2	2	4	2	4	2																														
2012	2	2	4	2	4	2																														
2014	4	3	2	1	4	4																														
2016	4	2	3	2	4	3																														

Gráfica 1. Análisis resultados Prueba SABER 5 grado Liceo del Sur. Fuente: Cálculos de los autores basado en los resultados de las pruebas saber.

Tabla 2. Resultados de las competencias de la IED NUEVO AMANECER CON DIOS. 2009-2016	Interpretación
--	----------------



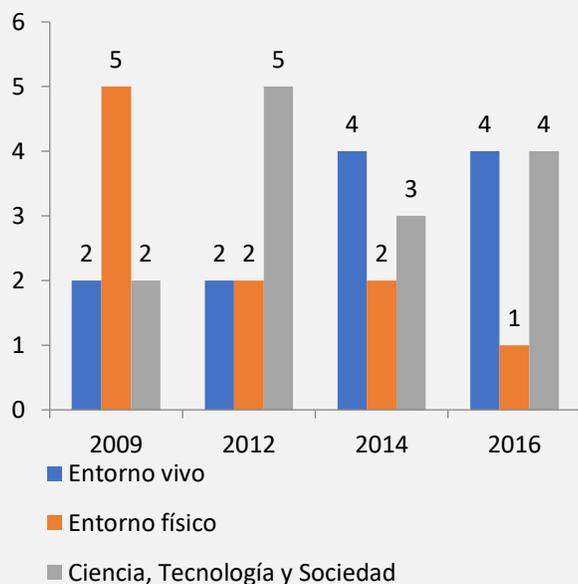
En la gráfica se puede observar que en el 2009 y 2014 el componente de Entorno Físico tuvo desempeño nivel Débil. En el 2012 logro posicionarse fuerte, pero en el 2016 descendió a similar. Durante los cuatro años analizados el componente de Ciencia, Tecnología y Sociedad ha logrado fortalecerse. El componente de Entorno Vivo ha venido en decayendo, pasó de muy fuerte a débil.

Se observa que en la competencia relacionada con Explicación de Fenómenos se ha mantenido durante los dos últimos años en nivel fuerte. Mientras que la de Uso Comprensivo del Conocimiento Científico ha estado fluctuando entre débil y fuerte. La competencia Indagación está en un nivel débil.

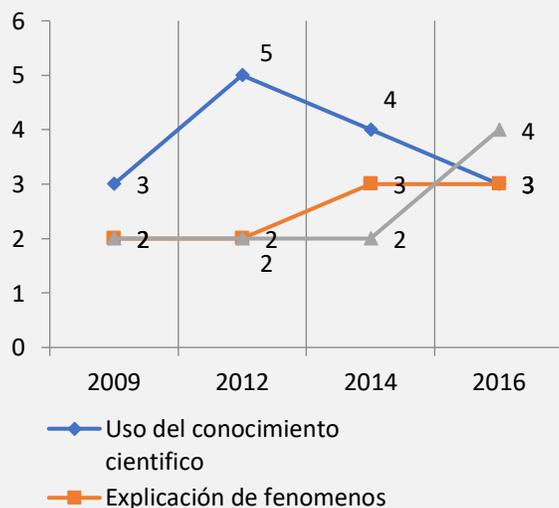
Gráfica 2. Análisis de los resultados Prueba Saber 5 grado IED Nuevo Amanecer con Dios. Fuente: Cálculos de los autores basado en los resultados de las pruebas saber.

Tabla 3. Resultados de los componentes de la I.E.D. 20 DE OCTUBRE 2009-2016

Interpretación



Claves:
 1. Muy débil 2. Débil
 3. Similar 4. Fuerte
 5. Muy fuerte



En la gráfica se puede observar que, en el 2012, 2014 y 2016 el componente de Entorno Físico tuvo nivel débil y hasta muy débil.

En los cuatro años analizados el componente de Ciencia, Tecnología y Sociedad ha logrado desempeños entre muy fuertes y fuertes, y que el componente de Entorno Vivo logro posicionarse con desempeños fuertes.

Se observa que en la competencia relacionada con Explicación de Fenómenos se ha mantenido durante los dos últimos años en un desempeño similar.

Mientras que la competencia Indagación pasó de estar débil a fuerte.

Con respecto a la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, ha estado en decadencia pues pasó de muy fuerte en el 2012, a estar en similar en el 2016.

Gráfica 3. Análisis de los resultados Prueba Saber 5 grado IED 20 de Octubre. Fuente: Cálculos de los autores basado en los resultados de las pruebas saber.

Al analizar los resultados del historial 2009 al 2016 de las pruebas Saber Icfes, del área de Ciencias Naturales en las instituciones Liceo del Sur, Nuevo Amanecer con Dios y 20 de Octubre, se evidencia una constante de resultados débiles en la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico y el componente Entorno Físico. Basados en estos resultados, se puede decir entonces, que los estudiantes no lograron darles un uso significativo a sus aprendizajes en sus realidades y cotidianidad, que les permitiera fortalecer las demás competencias de las Ciencias Naturales (Explicación de Fenómenos e Indagación).

Así mismo, en el rol de tutores PTA, desde el cual tenemos la posibilidad de apreciar las situaciones desde un punto de vista diferente al de los docentes, consideramos que otro factor que se presenta, es que en el nivel de la básica primaria los docentes que asumen la carga académica de Ciencias Naturales se encuentran trabajando de manera desarticulada con lo que ocurre en la secundaria. Muchas cosas quedan a la voluntad del docente y su criterio, incluso desde el interior de la primaria la falta de comunicación y el trabajo en equipo hace que cada uno de los grados y grupos se conviertan en una especie de “isla” en donde lo que ocurre se da de forma particular uno de otro. Igualmente, no hay un acercamiento entre docentes de primaria y secundaria, responsables de esta área. En nuestro contexto, este compromiso no sólo es asumido por licenciados, biólogos y profesionales en ciencias, si no por normalistas superiores o profesionales en otras áreas que hacen su mejor esfuerzo para tratar de desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de básica primaria, recurriendo a los Estándares Básicos de Competencias, textos e información en línea, sin tener éxito. Algunas veces, la falta de conocimiento disciplinar los lleva a utilizar el modelo tradicional impartiendo clases magistrales con poca motivación y dinamismo, las cuales no favorecen un aprendizaje significativo para los alumnos.

Por lo anterior descrito, con respecto al abordaje y desarrollo de las Ciencias Naturales en cada una de las instituciones educativas que se acompañan, es posible preguntarnos: ¿Cómo fortalecer competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la enseñanza y el aprendizaje del concepto máquinas simples en los estudiantes de las instituciones educativas focalizadas?

5. JUSTIFICACIÓN

La presente propuesta de innovación pedagógica pretende mostrar la manera de abordar la enseñanza de las Ciencias Naturales de forma significativa, a partir de la implementación de una secuencia didáctica nutrida de una serie de actividades prácticas, lúdicas y de integración social que promuevan la elaboración de textos descriptivos, para fortalecer en los estudiantes la competencia científica *Uso Comprensivo del Conocimiento Científico*, teniendo en cuenta situaciones reales de la vida cotidiana de los estudiantes, tal como lo propone el Ministerio de Educación Nacional cuando afirma que:

“Las exigencias actuales de la sociedad llevan a que desde la escuela se replantee el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales, que se debe orientar a formar personas capaces de reconstruir significativamente el conocimiento existente, aprendiendo a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a resolver problemas, a pensar con rigurosidad y a valorar de manera crítica el conocimiento y su efecto en la sociedad y en el medio ambiente”. (Ministerio de Educación Nacional, 2004, pág. 48)

Al estar en el campo de acción de las instituciones que se acompañan a través del Programa Todos Aprender (PTA), se ha evidenciado de manera directa como tutores, que existen debilidades en la implementación de estrategias por parte de los docentes que impiden desarrollar las competencias propuestas por el MEN, en los diversos referentes de calidad para el área de Ciencias Naturales, hecho que de igual manera se refleja en los resultados de las pruebas Saber, en donde se demuestra que los estudiantes tienen desempeño débil en las competencia científica *Uso Comprensivo del Conocimiento Científico*.

Por ello, esta propuesta, se trabajará en el grado cuarto de educación básica primaria de las instituciones educativas focalizadas, debido a que es un grupo intermedio en el proceso de aplicación de pruebas Saber y será el grupo que a futuro estarán expuestos a procesos de evaluación en el área Ciencias Naturales. Además, la temática escogida máquinas simples, tiene sus referentes en el Derecho Básico de Aprendizaje (DBA) N° 2 del grado cuarto, que se sustenta en el Estándar que corresponde a entorno Físico y Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Teniendo en cuenta lo anterior, es una propuesta viable porque se cuenta con el apoyo de los directivos docentes, docentes, padres de familia, la disposición de los estudiantes, la iniciativa

de los docentes innovadores y el respaldo del Ministerio de Educación Nacional por intermedio de la Universidad del Norte con su programa de Becas de la Excelencia docente, para que en un período establecido dentro del calendario académico sea posible la implementación de la secuencia didáctica en las tres instituciones educativas focalizadas.

Por otro lado, apoyados en el trabajo que se realiza desde el Programa Todos Aprender en las instituciones educativas, con relación a fortalecer los procesos de lectura y escritura, con la propuesta, se busca a partir de la implementación de los textos descriptivos potenciar en los estudiantes de cuarto grado la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, es así, como los textos descriptivos se convierten en el medio adecuado para que los estudiantes logren comprender y apropiarse el concepto de máquinas simples y de esta manera, suscitar la redacción de instrucciones, procesos o situaciones en textos descriptivos, dando un carácter activo a la clase, pues a partir de ellos se evidencian múltiples experiencias para conseguir que lo aprendido se aplique en otros ambientes, y de esta manera, ser congruentes con lo que el ICFES (2015) plantea: “la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas a partir del conocimiento adquirido”.

Igualmente, desde la escuela y en especial desde el aula, se deben generar acciones que permitan a los estudiantes desarrollar un conocimiento más comprensivo de las ciencias, pero no solo desarrollarlo, sino aprender significativamente a hacer uso de este para entender su contexto y realidad circundante. En este sentido, el quehacer del docente juega un papel muy importante ya que como orientador del proceso de enseñanza aprendizaje, debe diseñar e implementar estrategias efectivas de trabajo y análisis que acerquen a los mismos al Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, Candela (1999) plantea:

El conocimiento socialmente construido en el aula es, en ciertos momentos, un encuentro de argumentaciones como una forma de negociación y reconstrucción del conocimiento mientras que se mantiene la comunicación, pues la ciencia es una reconstrucción social sujeta a ciertos procesos discursivos específicos” (pág. 21).

En consecuencia, la propuesta de innovación pedagógica, plantea una secuencia didáctica que aborda el trabajo de las Ciencias Naturales en cuarto grado desde una perspectiva significativa, que facilite a los estudiantes las relaciones entre los conceptos y conocimientos, con los fenómenos que son objetos de análisis. Es por eso, que el concepto de máquinas simples, resulta pertinente en

el desarrollo de esta propuesta, porque se convierte en la oportunidad para hacer de las clases un espacio lúdico en el cual se apliquen estrategias para que los estudiantes hagan un Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en cada una de las actividades. Adicional a lo anterior, el concepto de máquinas simples, es una temática que se evalúa en las pruebas Saber que requiere de mayor atención por parte de los docentes, para que los estudiantes logren dominar conceptos relacionados con ella, y así mejoren sus desempeños, logrando integrar experiencias y conceptos con otras áreas del conocimiento como: física, matemática, artística, ética, ciencias sociales y lenguaje que enriquecen el trabajo que se lleva a cabo en el aula.

Por otra parte, el texto descriptivo se convierte en el medio que permitirá fortalecer la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la enseñanza y aprendizaje del concepto máquina simple, porque permite tener una representación real de un objeto, persona, animal, emoción y prácticamente todo lo que pueda ser puesto en palabras. Este tipo de texto, pretende que el lector obtenga una imagen exacta de la realidad que estamos transmitiendo en palabras, una especie de “pintura verbal”, para lograr como lo establece Candela (1999): “una reconstrucción social del conocimiento”, a partir del análisis y la producción de textos descriptivos, los cuales permiten que el estudiante se apropie de los contenidos y asuma posturas críticas frente a las soluciones que da ante las situaciones que se le plantean.

En este sentido, la propuesta “Fortalecimiento de la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la enseñanza y aprendizaje del concepto de las máquinas simples por medio de los textos descriptivos” resulta pertinente porque busca que los estudiantes del grado cuarto de las instituciones educativas focalizadas, logren a partir del desarrollo de habilidades de pensamiento, generar procesos relacionados con la alfabetización en ciencias, es decir usen el conocimiento científico para “entender y tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados a través de la actividad humana”. (Harlen, 2002) De tal manera, que los niños superen sus necesidades sociales al tener la capacidad de comprender y transformar su realidad, aplicando lo ya aprendido en la clase de Ciencias Naturales, cuando es capaz de regular fuerzas, manipular objetos de su contexto reconociendo su utilidad, crear herramientas para facilitar sus actividades diarias o resolver problemas y leer de mejor manera su contexto social.

Al trabajar el tema máquinas simples, se busca que el estudiante relacione conceptos y conocimientos alcanzados con fenómenos que se observan de costumbre, de manera que pase de la simple repetición de los conceptos a un uso comprensivo de estos (ICFES, 2015). Por consiguiente, el contenido conceptual de máquinas simples, se desarrollará a través de experiencias significativas que promoverán el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, que será materializado a través de la producción de textos descriptivos. La orientación que el docente pueda hacer utilizando diversas herramientas, estrategias y recursos, brindará oportunidades para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, acorde con los propósitos de formación en ciencias naturales a nivel escolar establecido en las políticas educativas del país, como lo son el Estándar: “Describo fuerzas en máquinas simples e identifico máquinas simples en objetos cotidianos y describo su utilidad” (MEN, 2004, pág. 17). El Derecho Básico de Aprendizaje N° 2 del grado cuarto: “Comprende los efectos y ventajas de utilizar máquinas simples en diferentes tareas que requieren la aplicación de una fuerza”. (MEN, 2017, pág. 6)

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general:

Fortalecer la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la enseñanza y aprendizaje del concepto máquinas simples por medio de los textos descriptivos.

6.2 Objetivos específicos:

- Diseñar una propuesta de innovación basada en una secuencia didáctica, conducente a suscitar el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la enseñanza y el aprendizaje del concepto de máquinas simples por medio de los textos descriptivos.
- Aplicar la propuesta de innovación basada en una secuencia didáctica conducente a suscitar el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la enseñanza y aprendizaje del concepto de máquinas simples por medio de los textos descriptivos.
- Evaluar los resultados obtenidos con la implementación de la propuesta de innovación para determinar sus alcances.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Antecedentes

El presente trabajo de innovación tiene como precedentes estudios que guardan relación con la propuesta de innovación, dado que abordan el desarrollo de la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico y el discurso escrito en clases de ciencias. Los estudios seleccionados como referentes de investigación para la elaboración de la presente propuesta se presentan a continuación en la siguiente tabla. Ver tablas 1,2 y3.

Resolución de Problemas y Desarrollo de la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico

Nombre del trabajo	El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde.
Autor (es)	Lady Johanna Melo Manrique
Fuentes/ Fechas	Universidad de la Sabana Facultad de Educación Maestría en Pedagogía Chía, Colombia 2015.
Objetivo de la investigación	Este trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar en los estudiantes de grado octavo la competencia de uso comprensivo del conocimiento científico utilizando como estrategia la resolución de problemas, bajo un enfoque metodológico cualitativo en el marco de la investigación acción educativa.
Resultados	Dentro de los resultados tal como se esperaba se encuentra que los estudiantes mejoran su capacidad de explicación y pasan de una argumentación retórica a una declarativa, y logran asociar experiencias sencillas dentro del aula a fenómenos naturales como lo es el calentamiento global. Además de esto surge como categoría emergente el desarrollo de habilidades sociales que según lo planteado por Goldstein (1980) se pueden clasificar en básicas y avanzadas, durante esta investigación se encontró que al utilizar la estrategia de resolución de problemas los estudiantes mejoraron respecto al desarrollo de habilidades sociales básicas como: escuchar y formular una pregunta; así como habilidades avanzadas como participar y convencer a los demás.

Tabla 1 Antecedentes. Resolución de Problemas y Desarrollo de la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.

Antecedentes. Enseñanza Abierta de la Física en el fortalecimiento de la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.

Nombre del trabajo	Alcances y Limitaciones de la Enseñanza Abierta de la Física, en el Fortalecimiento de la Competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.
Autor (es)	Maite Alarcón Díaz
Fuentes/ Fechas	Universidad de la Sabana Chía, noviembre de 2015
Objetivo de la investigación	Explorar los alcances y limitaciones de la enseñanza abierta, buscando el fortalecimiento de la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” en estudiantes de ciclo V en el contexto de la educación media rural.
Resultados	Entre los hallazgos más significativos está el establecimiento del rol docente como guía que busca romper el modelo difusionista de la educación tradicional, con el diseño de ambientes de aprendizaje que integren las TIC más allá de la funcionalidad operativa, viendo el uso herramientas tecnológicas como detonadores de dinámicas de aprendizaje comprensivo dentro del aula. Además, se encontró que los simuladores, como recursos educativos abiertos, son muy útiles para identificar variables de condiciones físicas ideales, pero si carecen de condiciones de práctica real que permitan una descripción previa y analogías a la práctica digital pueden convertirse en fuente de confusión e incluso desmotivación en los estudiantes

Tabla 2. Antecedentes. Enseñanza Abierta de la Física en el fortalecimiento de la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.

Características del discurso escrito de los estudiantes en clases de ciencias

Nombre del trabajo	Características del discurso escrito de los estudiantes en clases de ciencias
Autor (es)	Óscar Eugenio Tamayo, Neus Sanmartí
Fuentes/ Fechas	Este artículo hace parte de un proyecto de investigación para optar al título de Doctor, con financiación de COLCIENCIAS. Contrato 098-98 iniciado el 1 de septiembre de 1999 y concluido el 30 de agosto de 2001. Versión final aceptada, (2005)
Objetivo de la investigación	Caracterizar el lenguaje usado por dichos estudiantes, analizar la coherencia discursiva y el tipo de representación lingüística de los textos escritos por ellos e identificar posibles obstáculos lingüísticos para el aprendizaje.
Resultados	Dentro de los principales resultados se encuentran la elaboración de textos con coherencia local únicamente. Asimismo, son frecuentes las secuencias de

oraciones relacionadas mediante conectores causales en las que no es clara la función de cada oración dentro del texto completo.

Tabla 3 Antecedentes. Características del discurso escrito de los estudiantes en clases de ciencias

7.2. Aspecto legal

La propuesta de innovación “*Fortalecimiento de la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la enseñanza y aprendizaje del concepto máquinas simples por medio de los textos descriptivos*”, está enfocada a desarrollar la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, en los estudiantes de cuarto grado, para propiciar el acercamiento y el interés hacia el estudio de las ciencias como científicos e investigadores que les permita una mayor comprensión del mundo en el que vivimos.

Esta propuesta, se soporta legalmente en la normatividad vigente y las políticas públicas relacionadas con el tema de estudio. Con base en lo anterior, se resaltan:

Normativa de Política Educativa	Alcances del documento
Constitución Política Colombiana	En sus artículos 67 y 70, la CPNC legitima el deber del Estado de propiciar e impulsar la enseñanza científica, la investigación y la aproximación al conocimiento de la Ciencia, desde el preescolar, como mecanismo necesario para garantizar la construcción y ampliación de conocimientos, la producción científica y el progreso del patrimonio intelectual de la Nación.
Ley General de Educación	En su artículo 5, sobre los fines de la educación establece las orientaciones al proceso de enseñanza del área de Ciencias Naturales, que se enfoca fundamentalmente en la formación de ciudadanos analíticos, críticos, creativos y éticos que desarrollan habilidades para entender su mundo y dar soluciones a los problemas que se les presenten. Y en los artículos 20 y 21 contemplan los objetivos relacionados con las Ciencias Naturales para cada nivel educativo siguiendo los fines de la educación, ellos orientan el diseño de los planes de estudio de las ciencias y la manera cómo abordar la enseñanza de las ciencias.

	<p>La Ley General de Educación hace especial énfasis en que la formación de los estudiantes debe servir para colocarlos en contacto con la cultura y el conocimiento científico articulando esto con su desarrollo personal para lograr una integralidad.</p>
<p>Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales</p>	<p>En su contexto escolar en su aparte la escuela y su dimensión ambiental considera, que la escuela en cuanto sistema social y democrático, debe educar para que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, químicos, sociales, económicos y culturales; construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales.</p>
<p>Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Sociales</p>	<p>Los EBC buscan que los estudiantes y maestros se acerquen al estudio de las ciencias como científicos y como investigadores, pues todo científico grande o pequeño se aproxima al conocimiento de una manera similar, partiendo de preguntas, conjeturas o hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación del entorno y de su capacidad para analizar lo que observa.</p> <p>En los estándares básicos de calidad se hace un mayor énfasis en las competencias, sin que con ello se pretenda excluir los contenidos temáticos. No hay competencias totalmente independientes de los contenidos de un ámbito del saber –qué, dónde y para qué de ese saber– pues cada competencia requiere conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y disposiciones específicas para su desarrollo y dominio. Todo eso, en su conjunto, es lo que permite valorar si la persona es realmente competente en un ámbito determinado.</p>
<p>Derechos Básicos de Aprendizaje</p>	<p>Los DBA son un conjunto de aprendizajes estructurantes para un grado y un área en particular, entiéndase como aprendizajes la conjunción de unos conocimientos, habilidades y actitudes que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende. Son estructurantes en tanto expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo.</p>

Los DBA se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados.

Tabla 4. Normatividad vigente y políticas públicas relacionadas con el tema de estudio.

7.3 Conocimiento Científico

La propuesta de innovación que se desea desarrollar, busca que los estudiantes hagan Uso Comprensivo del Conocimiento Científico como competencia que desde el área de Ciencias Naturales es posible, siempre y cuando se brinden las estrategias y un dominio didáctico del contenido que se ajuste a las necesidades de los estudiantes. En algunos artículos de Cárdenas (1998), y de Cárdenas y Sarmiento (2000), logran hacer énfasis en la importancia de la educación en ciencias desde el desarrollo humano y económico; pues se ha convertido en un medio que humaniza los procesos del ser en la búsqueda de la transformación de su realidad, a partir del uso significativo del conocimiento científico que conlleva a la apropiación y práctica de ciertos saberes, en donde se potencializan ciertas habilidades propias del dominio efectivo, como la capacidad de exponer ideas, compartir diversos puntos de vista y retroalimentar conceptos.

Así, se establecen algunas competencias deseables para los estudiantes, entre ellas está la interpretación, el uso comprensivo de conceptos y el razonamiento lógico (Cardenas, F & Sarmiento, F, 2000, pág. 191). Esto permite reconocer que al estimular estas competencias en los niños y jóvenes es posible que éstos se empoderen de un conjunto de conocimientos básicos acerca de los núcleos temáticos estudiados, y de esta manera sea capaz de identificar y utilizar lo aprendido en su cotidianidad al resolver situaciones que se le presenten, producto del contacto con su medio.

En ideas de Escobedo (2001), cuando se trabaja con las Ciencias Naturales, es posible formar un estudiante competente, en la medida que sea capaz de desarrollar un pensamiento científico, que responda a procesos reales en donde se comprenda lo estudiado y se socialice a partir de un discurso ya sea oral o escrito coherente, en el que se pueda evidenciar una posición crítica frente a las teorías propias y la de los demás, esto se conjuga con el uso adecuado de conocimientos dotados de un carácter científico, pues se logra de manera sistemática razonar y

explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyados por los conceptos de las ciencias.

Lo anterior conlleva a que “la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, que se desea desarrollar en los estudiantes se haga a partir de la interrelación de los contextos disciplinar, multicultural y de la vida cotidiana” (Chona, 2006). Todo esto es posible si en los estudiantes a lo largo del trabajo en el área de Ciencias Naturales se despierta en ellos su capacidad para explorar el lenguaje de la ciencia al describir las características y propiedades de fenómenos o situaciones, a través de un código propio al campo de las ciencias experimentales y dentro de su comunidad.

En suma a lo anterior, es importante desarrollar de manera conjunta con el lenguaje de las ciencias, habilidades en las que se logre comprobar lo aprendido, es decir propiciar escenarios que permitan hacer uso apropiado de instrumentos e instrucciones al realizar tareas sencillas o procedimentales, en las que se construyen conocimientos a partir de la experiencia, en donde el estudiante para alcanzar dicho fin debe organizar información, interpretar situaciones, clasificar procesos y presentar teorías, empleando diversas formas de comunicación y organización de los eventos, tales como: textos, tablas, gráficas, diagramas, dibujos y esquemas, datos e ideas en relación con características de objetos y fenómenos naturales, haciendo posible su socialización e interacción con los otros.

Cuando los profesores y profesoras de ciencias naturales nos hacemos conscientes de las decisiones a tomar en nuestro trabajo y queremos fundamentarlas, compararlas con las de otros profesores, establecer prioridades entre ellas, gestionarlas para llegar a los fines deseados y comunicarlas a nuestros colegas, encontramos que necesitamos de nuevos conocimientos (provenientes de la epistemología o filosofía de la ciencia, de la pedagogía, de la ciencia cognitiva, de la lingüística y de tantas otras disciplinas); esos conocimientos se "trenzan" con los de las disciplinas científicas a enseñar para diseñar una auténtica *actividad científica escolar* en nuestras clases. (Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich, M., 2009, pág. 40)

Sin embargo, para hacer un Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, es necesario que los docentes motiven en sus estudiantes el uso de competencias científicas investigativas para que éstos sean capaces de construir explicaciones y comprensiones conceptuales de diversos objetos de estudio desde la indagación, la experimentación, la contrastación y retroalimentación

teórica, donde además se formulen situaciones problemáticas que crean en él y en los compañeros una serie de conflictos cognitivos que van a dar validez a los saberes expuestos en el área de ciencias y desde un trabajo metódico se relacionan conceptos con los cuales establece argumentaciones que dan cuenta de los fenómenos naturales, porque “de esta manera, el discurso científico se convierte en una producción colectiva, en donde se apunta a la operacionalización de la categoría de argumentación en el estudio de la interacción social en el aula” (Candela A. , 1999).

Otro aspecto que se suma, para que los estudiantes hagan un Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, es aquel en donde se potencializa el pensamiento reflexivo y crítico, entendido como el conjunto de condiciones que se promueven para desarrollar procesos cognitivos, que van más allá de la discriminación y procesamiento de la información, permitiendo constituir de forma creativa y propositiva diversos saberes frente a nuevas situaciones, las cuales llevan consigo la construcción de significados contextualizados. Una forma de lograr esto sería a través de procesos de modelización de las ciencias naturales.

En las aulas de ciencias naturales de primaria y secundaria, el procedimiento de vincular hechos y modelos, aunque trivial para la ciencia de los científicos, aparece ciertamente como *novedoso* para los estudiantes, sea que ellos reconstruyan, ayudados por el grupo clase, modelos científicos consensuados para iluminar cuestiones que se les presentan como intrigantes, o que pongan en acción los modelos que han aprendido para explicarse y explicar a otras ciertas cuestiones de interés. (Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich,M., 2009, pág. 40)

Así mismo, la educación en ciencias debe apuntar al desarrollo del pensamiento científico, como herramienta clave para que el estudiante se desempeñe con éxito en un mundo fuertemente impregnado por los avances y la innovación, lo cual permite que los niños y jóvenes tenga mayor acercamiento entre la ciencia y el mundo que los rodea, proporcionando una comprensión del significado social de los conocimientos científicos,

Estructurar la actividad científica escolar alrededor de modelos teóricos permitiría recrear en clase un saber disciplinar que es patrimonio de todos y todas, pero que se debería enseñar sólo en tanto que posibilite que los sujetos *comprendan* el funcionamiento del mundo natural. (Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich,M., 2009, pág. 40)

Con respecto a los procesos cognitivos, Cárdenas (1998) afirma: “Se consideran entre otros la seriación, clasificación, discriminación, análisis y síntesis, que no se desarrollan en abstracto sino a través de las mismas actividades de clase en relación con un objeto de estudio”. Frente a la anterior afirmación se conciben algunas implicaciones que enriquecen el pensamiento reflexivo y crítico que se quiere estimular en los estudiantes en las cuales además de comprender los fenómenos, se busca es construir una visión diferente de las ciencias, sin olvidar las implicaciones que ella tiene en la sociedad, instituyendo al educando como un sujeto activo en el mundo natural y social, posibilitando la construcción de significados desde el reconocimiento, contrastación e interpretación que hacen de diversas fuentes de información, elaborando su propio universo de comprensión sobre los eventos y fenómenos naturales.

7.3.1 La construcción del pensamiento científico

Uno de los grandes retos que enfrenta la política educativa colombiana es propiciar ambientes dentro de los Establecimientos Educativos, en donde se genere una educación de calidad, competitiva y pertinente a las necesidades de cada uno de los estudiantes para enfrentar los desafíos de la sociedad actual.

Una de las estrategias que se ha consolidado desde el MEN para dinamizar los procesos mencionados anteriormente, es la aplicación de pruebas censales para descubrir las dificultades y fortalezas que tienen los estudiantes en las áreas fundamentales de la enseñanza (lenguaje, matemáticas, naturales y sociales) y en este sentido fijar metas de progreso. “Desde 2015, los resultados de las pruebas Saber configuran dos de los cuatro componentes evaluativos del Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE): Desempeño y Progreso; una métrica diseñada por el Ministerio de Educación Nacional para analizar el desempeño educativo de los colegios” (ICFES, 2015).

En el área de Ciencias Naturales una de las competencias que se evalúa es el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, es decir, “la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas a partir del conocimiento adquirido” (ICFES, 2015) lo anterior permite que se tenga en cuenta a la hora de materializar el trabajo en el aula el conocimiento disciplinar de las ciencias, no como un ejercicio memorístico, sino que se

evidencie por parte de los estudiantes la reflexión, argumentación y la toma de postura frente a la situación que se le presente.

Otro componente que logra enriquecer el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, es el Entorno Físico, en la medida que se detallan y exponen fenómenos propios de la interacción del hombre con su medio, para ello es indispensable tener un dominio de conceptos y principios que caracterizan la situación para valorar la información y adoptar una posición.

Para referirnos a la construcción del conocimiento científico es importante tener en cuenta la nueva cultura del aprendizaje enfocada a la sociedad de la información, el conocimiento múltiple y el aprendizaje continuo, lo que lleva a la escuela a no ser la fuente, que en primera instancia tiene los saberes que serán empleados por los estudiantes en la resolución de problemas o interpretación de su realidad. En palabras de Pozo & Gómez (2009): “Son muy pocas las primicias informativas que se reservaría ya que vivimos en la sociedad del aprendizaje continuo”.

Comprender es cuestión de ser capaz de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. La capacidad de desempeño flexible es la comprensión. Todo ello, se vuelve más fácil si se articulan desempeños de comprensión los cuales son un conjunto de actividades que van más allá de la memorización y la rutina. La comprensión depende de adquirir o construir una representación adecuada de algún tipo, un esquema, modelo mental o imagen. (Blythe, T & Perkins, D, 1999, pág. 8)

En este sentido, para comprender se requieren fortalecer habilidades de pensamiento, que proporcionen a los estudiantes herramientas que le permitan apropiarse del conocimiento para hacer uso comprensivo de él.

Cuando comprendemos podemos orientar exitosamente nuestra acción en el mundo. Por abstracto que sea el conocimiento, si no podemos emplearlo para hacer nuevas cosas en él (cosas físicas o mentales) es porque no lo comprendemos bien. Para llegar a comprender algo necesitamos retroalimentación que permita cualificar nuestras teorías. (Jaramillo, R., Escobedo, H., & Bermúdez, A., 2004)

Por esta razón, es importante que las instituciones educativas avancen en un currículo integrador, en el cual se fijen metas claras de aprendizaje que insista en la evolución que tienen los

conocimientos y en consecuencia a lo anterior se apunte a unos contenidos y metodologías que logren avanzar en la transferencia significativa de eso que se aprende, de tal manera, que las habilidades de pensamiento, razonamiento científico, destrezas cognitivas y experimentales sean objetos en la construcción y uso comprensivo de un conocimiento científico, que toma sentido y significación en la medida que logra cambiar las actitudes que el alumno ya tiene, pues es evidente que los alumnos tienen actitudes previas, conductas y valores ya establecidos, que de algún modo la educación científica logra transformar, en palabras de Adúriz-Bravo & Izquierdo-Aymerich (2009): “Algunos hechos sugerentes, mirados a través de una lente teórica, pasan a ser modelos de alguna idea estructurante, a su vez, se constituyen en modelos para investigar nuevos hechos similares a los iniciales y bajo las mismas reglas de juego” (p.40). Igualmente, apoyados en las ideas de Pozo & Gómez (2009): “El conocimiento científico es también un proceso histórico y social, una forma socialmente construida de conocer y, por tanto, que la ciencia no puede enseñarse sin esa dimensión procedimental”.

Por lo tanto, los docentes tienen la tarea de hacer que los estudiantes aprendan a utilizar sus significados, que aprendan a usar de forma adecuada tanto las palabras como los conceptos según sus necesidades, problemas o situaciones del contexto, y que aprendan a hacer una relación coherente de los diferentes conceptos que domina y aplica en un campo del saber determinado por un objeto de estudio en particular. Saber utilizar las palabras y los conceptos en contextos diferentes para identificar su utilidad y aplicabilidad, pues de esta forma se puede decir que se está aprendiendo hablar en ciencias, y es así como cobra importancia lo que afirma Sanmartí (2007): “en las clases de ciencias la descripción implica concretar la “forma de mirar” el fenómeno objeto de estudio, los aspectos en los que centrar la observación. Se puede decir que la descripción sirve para situar el escenario.” De esta manera, “la escritura permite establecer una distancia entre el pensador y lo pensado, ya que lo pensado, una vez escrito, se convierte en una representación externa, estable en el tiempo, manipulable y revisable” (Sanmartí, 2007).

Además, de ello tienen unas características específicas, definidas tanto por el patrón temático y semántico de las ciencias naturales. De acuerdo con lo propuesto por Lemke (1997), es importante que los estudiantes aprendan a hacer uso de los aprendizajes, de tal manera que logren concretar sus ideas teniendo en cuenta el contexto de aplicación, pues a pesar que éstos pueden ser utilizados en una situación específica, es necesario identificar la intención con qué se hace ya que

de igual manera pueden ser aplicados en otra que amerite el uso comprensivo del mismo conocimiento científico. Esto implica, que el docente en su proceso de enseñanza de las ciencias naturales como mediador debe lograr que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento y discursivas con aspectos estructurales y funcionales propios de la lengua, para que le den sentido y significación a los textos que se producen, pues el objetivo es que el estudiante a partir de sus producciones de a conocer sus interpretaciones, argumentos, proposiciones o puntos de vistas.

En relación con lo anterior, es el lenguaje quien tiene la responsabilidad de manipular los aprendizajes, porque a través de este, es posible fortalecer habilidades de pensamiento (describir, interpretar, analizar, argumentar, proponer, sintetizar, detallar, relacionar, comparar, organizar, etc.) y para ello, se requiere de un constante seguimiento, para verificar si ha sido utilizado para razonar, comunicar, caracterizar, sentir u organizar el conocimiento como lo hacen los textos descriptivos. Desde este ejercicio, los estudiantes hacen un Uso Comprensivo del Conocimiento Científico porque reconocen las ventajas que tiene lo que piensan, cuando es verificado y contrastado sobre un determinado fenómeno.

Ello requiere hablar de estas distintas maneras de 'ver', de 'razonar', de 'conceptualizar', de 'sentir'; evaluarlas y seleccionar la más idónea. Pero al mismo tiempo, también se evalúan-regulan estas maneras de hablar, por lo que el instrumento lenguaje, mediador de la regulación del aprendizaje en las clases de ciencias y de matemáticas, pasa a ser él mismo objeto de autorregulación. (Sanmartí & Jorba, 1996, pág. 38).

7.3.2 La construcción discursiva de la ciencia en el aula

En la enseñanza de las ciencias, los niños no pueden aprender ciencia sólo de la experiencia perceptiva, tienen que aprender también cómo se describe esta experiencia en el discurso científico y en especial en el discurso científico escolar. Edwards citado por Antonia Candela, (1999) afirma: “Los niños tienen que descubrir cuáles son los criterios por los que, en la escuela, se discrimina un tipo de explicación o de descripción por otra”.

Una visión diferente del lenguaje nos lleva a reconocerlo como un instrumento para poner a prueba nuestras ideas, para predecir de alguna manera lo que va a suceder y para interpretar y dar sentido a las diferentes situaciones en las que participamos. (Alzate, Ó., & Sanmartí, N., 2005, pág. 3)

Desde esta perspectiva, cada una de las producciones escritas que se generan en el aula de clase desde un ambiente significativo, a pesar de hacer parte de uno de los momentos de la clase planeados por el docente, pueden jugar un papel conceptual cualitativo que puede influir tanto en la organización como en el contenido del proceso discursivo. Candela (1999) expresa: “De esta manera, el discurso científico se convierte en una producción colectiva en donde se apunta a la operacionalización de la categoría de argumentación en el estudio de la interacción social en el aula” (p.33).

En este sentido, se da importancia a las conceptualizaciones de los diferentes temas que se dan en las Ciencias Naturales y la apropiación que el alumno tiene de ellos, de tal manera que sea fácil descubrir el significado que para él tiene lo aprendido y por lo tanto el significado de las elaboraciones conceptuales que realiza. Se considera entonces, de manera prioritaria la relación entre contenido (y el significado que éste tiene para los participantes, reflejado en la dinámica discursiva) y forma social de organización del discurso en el aula.

En la actualidad, la orientación básica en el estudio de los modelos mentales reside en comprender -a partir del análisis del discurso- cuál es el proceso de construcción y de cambio de esas representaciones, y conocer cómo son usadas por los estudiantes para su razonamiento. (Alzate, Ó., & Sanmartí, N., 2005, pág. 3)

Las intervenciones argumentativas ponen en juego conocimientos previos y los relacionan en forma variadas, modificando variables y situaciones para articular razones que convenzan. Candela (1999) muestra: “que el conocimiento socialmente construido en el aula es, en ciertos momentos, un encuentro de argumentaciones como una forma de negociación y reconstrucción del conocimiento mientras que se mantiene la comunicación, pues la ciencia es una reconstrucción social sujeta a ciertos procesos discursivos específicos” (p. 33)

Teniendo en cuenta el proceso sociocultural de construcción del conocimiento que se está tratando, se considera que al crear textos descriptivos se realiza una realimentación contextual de las concepciones o representaciones mentales que hace el individuo como proceso de metacognición, que puede ser variado dependiendo de la situación cotidiana en la que se realice.

7.3.3 Los textos descriptivos

Dentro de la propuesta de innovación los textos descriptivos son los que permitirán a los estudiantes interpelar sobre los conocimientos adquiridos, representar sus saberes, ampliar sus conocimientos e interactuar de manera efectiva con su entorno escolar. Por medio de estos textos los estudiantes plasmarán instrucciones, procesos, situaciones y resultados en los que se evidencie el uso comprensivo del conocimiento científico al trabajar el concepto de máquinas simples.

Por descriptivo, se entiende el proceso que origina las proposiciones y secuencias descriptivas, es decir, el elemento de composición de todo texto que consiste en dar al lector la impresión de que se ve el objeto descrito (Álvarez, 1999, pág. 9). Y es precisamente lo que se pretende hacer, es que el estudiante este en la capacidad de escribir de forma detallada los saberes reconstruidos y los adquiridos en su proceso de aprendizaje significativo, que dé cuenta de eso que conoce y que está aprehendiendo para sí mismo y su entorno, que plasme de forma específica sus pensamientos. En otras palabras, Álvarez (1999) afirma: “La descripción sitúa al texto, a su autor y a sus lectores en una determinada práctica y a un determinado nivel de competencia” (p. 24).

En las clases de ciencias la descripción implica concretar la “forma de mirar” el fenómeno objeto de estudio, los aspectos en los que centrar la observación. Esta forma de mirar está condicionada por la finalidad de la observación y, por tanto, depende del modelo teórico que se pretende ayudar a construir. Se puede decir que la descripción sirve para situar el escenario. (Sanmartí, 2007, pág. 103)

El texto descriptivo permite que los saberes adquiridos por los estudiantes sean organizados haciendo uso de variadas competencias del lenguaje entre ellas: la semántica, la lingüística y la enciclopédica, que facilitan no solo la apropiación comprensiva de conocimientos científicos, sino

el empleo adecuado de los elementos de la lengua que pone en funcionamiento para la comunicación efectiva de los mismos, tal como Álvarez (1999) lo declara: “En lo que respecta a la situación escolar, es preciso ejercitar profusamente este tipo de textos, de manera que haga de los escolares individuos competentes en los diferentes usos (orales y escritos, coloquiales y formales, literarios y funcionales) que requieren las distintas interacciones del individuo en la vida social”.

Como señala Olson: (citado por Sanmartí, 2007) “la escritura permite establecer una distancia entre el pensador y lo pensado, ya que lo pensado, una vez escrito, se convierte en una representación externa, estable en el tiempo, manipulable y revisable. La actividad de escritura exige poner en relación y confrontar los conocimientos previos con las demandas de la situación. En este sentido, cada palabra escrita representa un encuentro y, al mismo tiempo, una lucha con los saberes previos” (p. 9).

Por lo tanto, dentro de los propósitos de la enseñanza de las ciencias naturales está considerado el hecho de que el estudiante relacione conceptos y conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan con periodicidad, de manera que haga uso comprensivo de estos y no solo repita sin entender. De esta forma, resulta pertinente integrar lo propuesto por Ausubel (1976) para la propuesta de innovación, dado que se pretende estimular en los estudiantes aprendizajes relevantes que surjan a partir de las experiencias que se susciten por medio de la secuencia didáctica que se diseñe.

Según Ausubel (1976): “la esencia del proceso de aprendizaje significativo es que ideas expresadas simbólicamente se relacionen, de manera sustantiva (no literal) y no arbitraria, con lo que el aprendiz ya sabe, o sea, con algún aspecto de su estructura cognitiva específicamente relevante (un subsumidor) que puede ser, una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición ya significativos” (p.78).

Teniendo en cuenta la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel (1976), se pretende entonces, hacer de la escritura descriptiva un proceso cognitivo, que desarrolle la expresión de ideas, sentimientos, emociones y pensamientos.

En este sentido, se comparte lo dicho por Álvarez (1999) en cuanto a la producción textual en lo que respecta a que es preciso: “Ejercitar profusamente este tipo de textos para lograr individuos competentes para la vida social”.

7. 3.4 Máquinas simples

El tema central de la propuesta de innovación pedagógica, es el concepto científico escolar de máquinas simples y en especial tipos de palancas, por eso se hace necesario que se definan claramente los conceptos macros a trabajar en cada una de las actividades que hacen parte de la misma.

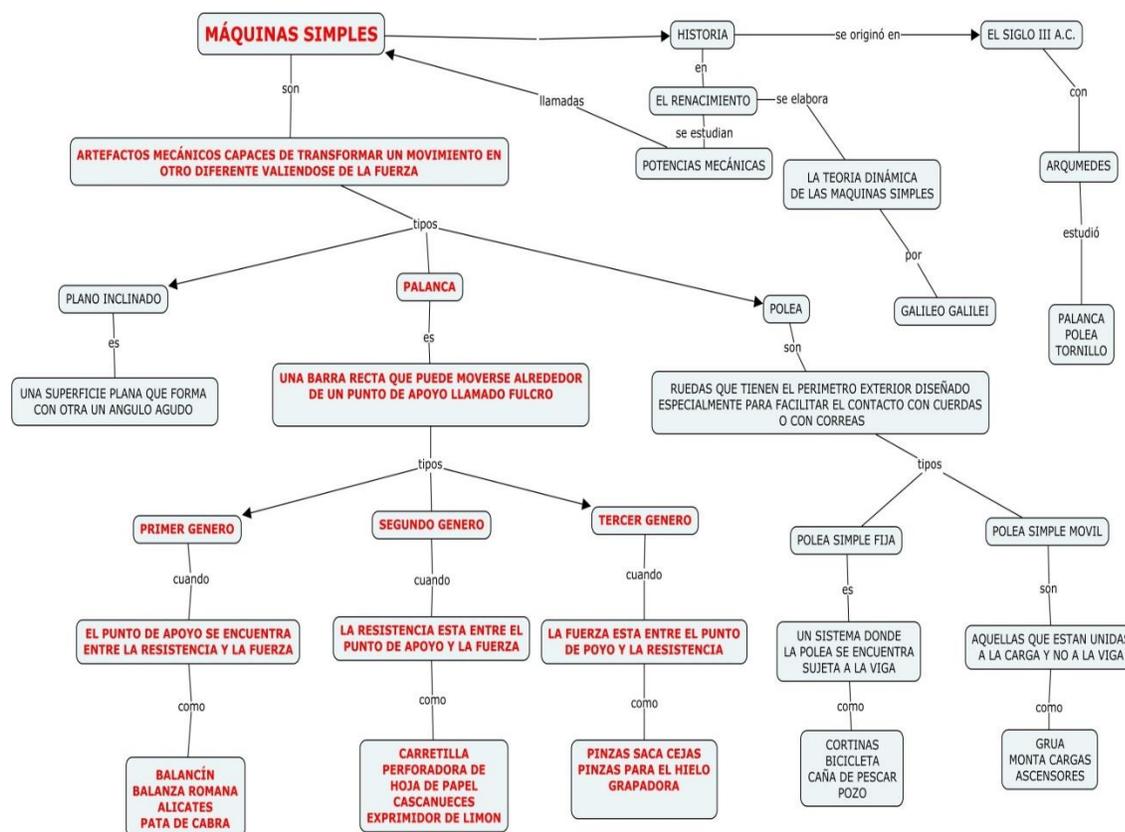


Ilustración 1. Mapa conceptual de máquinas simples. (Construcción del grupo innovador)

Una máquina simple es un artefacto mecánico capaz de transformar un movimiento en otro diferente valiéndose de la fuerza.

La máquina simple cumple la ley de la conservación de la energía. No se debe confundir una máquina simple con los elementos de una máquina o sistema de control o regulación de una fuente de energía.

Tipos de máquinas simples:

- Cuña
- Palanca
- Plano inclinado
- Polea
- Tuerca de husillo
- Torno

Algunos autores consideran la cuña y el tornillo como aplicaciones de plano inclinado.

Cuña: Es una máquina simple que transforma una fuerza vertical en dos fuerzas horizontales, el ángulo de la cuña determina la proporción de la fuerza aplicada y la fuerza resultante.

Palanca: Es una barra rígida a la que se le aplica una fuerza y girando sobre un punto de apoyo vence una resistencia.

Plano inclinado: Es una máquina simple a la cual se le aplica una fuerza para vencer la resistencia vertical del peso del objeto a levantar. Entre menor sea el ángulo de inclinación del plano, mayor peso se puede levantar ejerciendo la misma fuerza.

Polea: Transforma el sentido de la fuerza, esto quiere decir que al aplicar una fuerza descendente se obtiene una fuerza ascendente. El valor de la fuerza aplicada es igual a la fuerza resultante.

Tuerca de Husillo: Esta Máquina transforma un movimiento giratorio a un movimiento lineal en el husillo mediante un tornillo y una tuerca.

Torno: Esta máquina simple es utilizada para cambiar fuerza por distancia, a mayor diámetro menor fuerza. Está constituido por un cilindro y una barra rígida doblada en dos ángulos rectos.

En el estudio de las máquinas simples hay que tener en cuenta dos conceptos importantes:

- Fuerza

- Momento

Fuerza: Llamamos fuerza a la acción realizada para modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo.

Momento: Es el producto de la fuerza aplicada por la distancia que hay entre la fuerza y un punto fijo. Es decir, $M = F \times d$.

7.3.4.1 La palanca y sus partes

La palanca consta de las siguientes partes:

- El **Fulcro** o punto de apoyo
- La **Potencia** FA (esfuerzo para levantar la carga)
- La **Resistencia** FE (peso de la carga)
- El **brazo de acción** (a) (distancia de la potencia al fulcro)
- El **brazo resistente** (b) (distancia entre el fulcro y la carga)

7.3.4.2 Tipos de palancas

Según la ubicación del punto de apoyo las palancas se clasifican en tres tipos:

- Palancas de primer género
- Palancas de segundo género
- Palancas de tercer género

Palancas de Primer género: Se caracteriza por tener el punto de apoyo entre la fuerza aplicada y la resistencia. Ejemplos: El balancín, las tijeras, los alicates, ganchos para tender la ropa, corta uñas, etc.

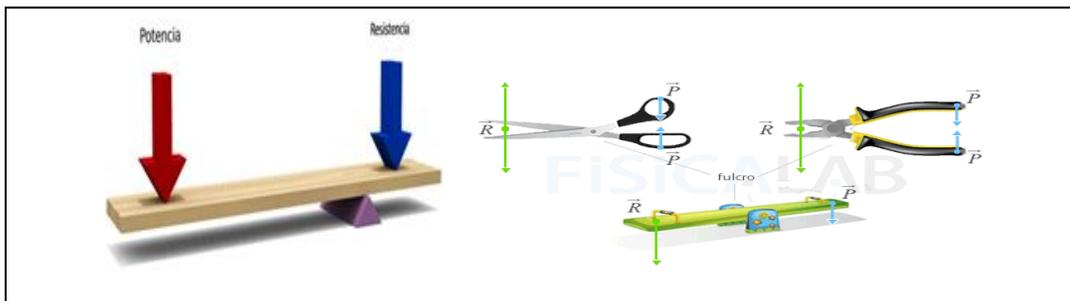


Ilustración 2. Palancas de Primer Género. Tomado de <https://www.fiscalab.com/apartado/ley-palanca#contenidos> (www.fiscalab.com, 2017)

Palancas de segundo género: Tienen el punto de apoyo situado en un extremo y la potencia en el otro; la resistencia por tanto se encuentra entre el punto de apoyo y la potencia. Ejemplo: Carretilla, destapador, exprimidor de limones, cascanueces, etc.

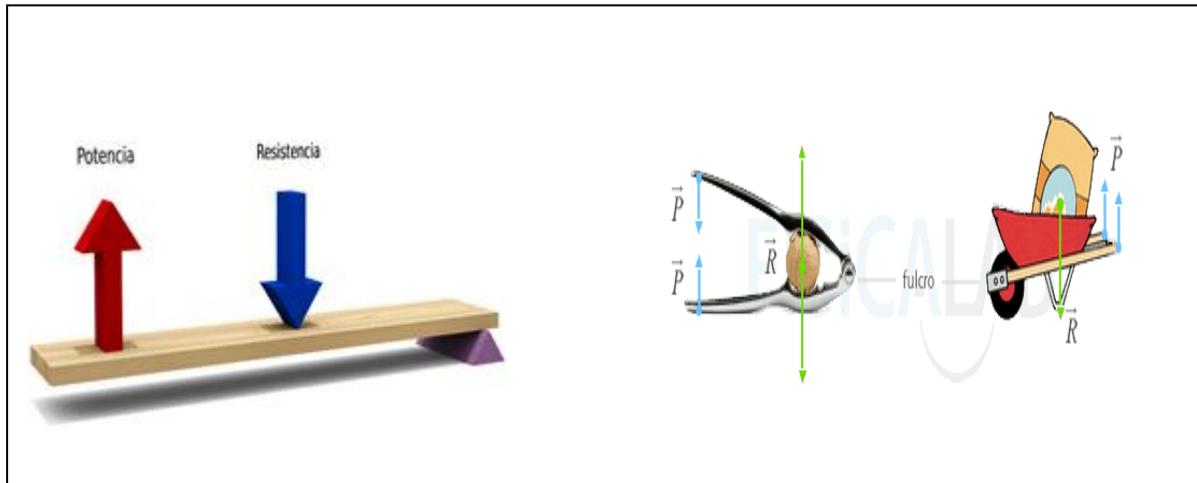


Ilustración 3. Palancas de Segundo Género. Tomado de <https://www.fiscalab.com/apartado/ley-palanca#contenidos> (www.fiscalab.com, 2017)

Palancas de tercer género: Se caracterizan por tener el punto de apoyo situado en un extremo y la resistencia en el otro; la potencia se encuentra entre el punto de apoyo y la resistencia.

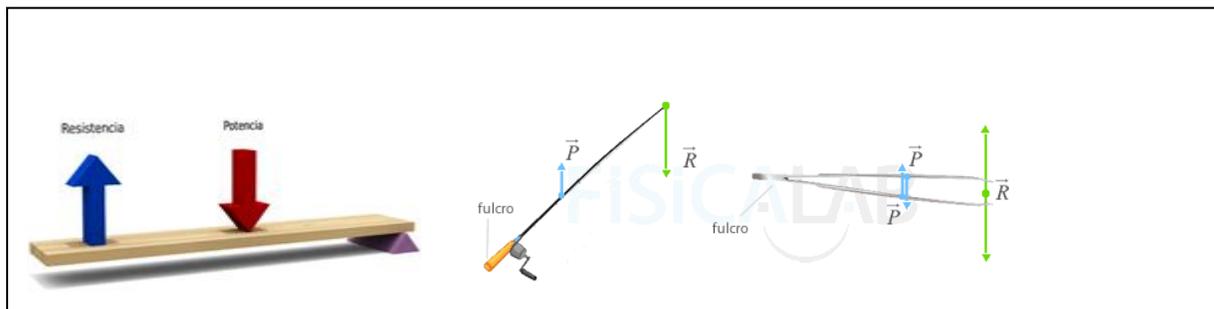


Ilustración 4. Palancas de Tercer Género. Tomado de <https://www.fiscalab.com/apartado/ley-palanca#contenidos> (www.fiscalab.com, 2017)

8. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Mueve tu mundo con menor esfuerzo, ¡utiliza las palancas!

Mueve tu mundo con menor esfuerzo, ¡Utiliza las palancas!, es una secuencia didáctica, que tiene como base los referentes de calidad que orientan el trabajo en el área de Ciencias Naturales (EBC, DBA y Mallas de Aprendizaje) establecidos para el cuarto grado, en donde es posible la utilización de los textos descriptivos como actividad significativa que conduzca a los estudiantes a fortalecer sus habilidades al interpretar, detallar, analizar, argumentar y proponer en el estudio del contenido conceptual de máquinas simples, logrando en este sentido trabajar con los niños múltiples experiencias para fortalecer la Competencia Científica Uso Comprensivo del Conocimiento científico, en donde se empleen conceptos teóricos para valorar y reconocer la importancia de los avances tecnológicos y científicos, hacer uso responsable de las máquinas para cuidar y proteger el medio ambiente, identificar y describir cómo funcionan las máquinas de uso común en la vida diaria y relacionarlos con su campo de uso (oficios, entornos, etc.).

La teoría de aprendizaje significativo de Ausubel y los textos descriptivos se convierten en el medio eficaz para que los estudiantes de 4° de la I.E.D Liceo del Sur Víctor de Lima, I.E.D Nuevo Amanecer con Dios y I.E.D 20 de Octubre, logren convertir el concepto de máquinas simples (palancas) en un centro de interés donde se propicie la redacción de instrucciones, procesos o situaciones en textos descriptivos, dotando de un carácter activo y lúdico los momentos de la clase, pues a partir de ellos se evidencia múltiples experiencias para conseguir que lo aprendido se aplique en otros ambientes.

La presente propuesta de innovación se compone de una secuencia didáctica que consta de 4 sesiones de trabajo, cuya duración depende del número de actividades que se proponen para alcanzar los objetivos de la clase, por ello las sesiones 1 y 3 se dividen en dos clases de 120 minutos cada una, cumpliendo con los requerimientos mínimos exigido en la guía orientadora para la implementación (4 planes de unidades, planes de clase correspondientes a 12 horas de clase).

8.1 Contextos de la propuesta

La secuencia didáctica a desarrollar se llevará a cabo en el cuarto grado de la básica primaria, en tres establecimientos educativos focalizados por el programa Todos a Aprender 2.0, los cuales son la I.E.D Liceo del Sur Víctor de Lima, I.E.D Nuevo Amanecer con Dios e I.E.D 20 de Octubre, ubicados en la zona urbana de Santa Marta, pero con algunas particularidades del contexto que hacen la diferencia en cada uno de los grupos receptores.

En la I.E.D Liceo del Sur Víctor de Lima, los estudiantes de cuarto grado seleccionados para la implementación de la secuencia didáctica pertenecen a la sede 2 Camilo Torres Restrepo. El grupo cuenta con 35 estudiantes, que oscilan entre las edades de los 10 a los 14 años, quienes presentan deficiencias académicas en las áreas básicas.

En la I.E.D Nuevo Amanecer con Dios se aplicará la propuesta de innovación en el grado 4A de la jornada de la mañana en la sede principal, conformado por 32 estudiantes, 18 niñas y 14 niños que oscilan entre las edades de 10 a 14 años, dispuestos a desarrollar de manera activa cada una de las actividades que se le proponen en el aula.

En la I.E.D 20 de Octubre la implementación de la propuesta de innovación se llevará a cabo en la sede de Monterrey en el grado Cuarto, que cuenta con un total de 34 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 10 y 14 años. Son estudiantes activos, dinámicos, alegres, dispuestos al trabajo, con gran interés por enriquecer su formación, sin embargo, muestran dificultades en la comprensión de lectura y la producción de textos escritos.

8.2 Objetivo de la secuencia didáctica

Abordar el contenido conceptual de máquinas simples a través de experiencias significativas que permitan hacer Uso Comprensivo del Conocimiento Científico promoviendo la producción de textos descriptivos.

8. 2. 1. Metas de aprendizaje de la secuencia didáctica

- Aplicar pautas para la construcción de textos descriptivos que den cuenta de las transformaciones producidas por el entorno a partir de la aplicación de la fuerza y el uso de máquinas simples.
- Reconocer la utilidad que cumplen algunas máquinas simples y representarlas a través de un dibujo.
- Identificar el concepto de máquina simple y sus clases, y a partir de ello elaborar textos descriptivos que den cuenta de lo aprendido.
- Describir cómo funcionan las máquinas simples teniendo en cuenta las fuerzas y torques que la caracterizan para generar movimientos, y con base a ello producir conceptos, ideas y reflexiones en textos descriptivos.
- Identificar el uso de las máquinas simples en la solución de problemas cotidianos.
- Hacer uso comprensivo del conocimiento científico en el estudio de las máquinas simples al solucionar preguntas tipo prueba saber.

8.2.2. Habilidades de la Competencia Científica: Uso Comprensivo del Conocimiento Científico

- ✓ Explora cómo los cambios en el tamaño de una palanca (longitud) o la posición del punto de apoyo afectan las fuerzas y los movimientos implicados.
- ✓ Describe la función que cumplen fuerzas en una máquina simple para generar movimiento.

✓ Identifica máquinas simples en objetos cotidianos para explicar su utilidad (aplicar una fuerza pequeña para generar una fuerza grande, generar un pequeño movimiento para crear un gran movimiento).

✓ Observa máquinas simples en objetos cotidianos para explicar su utilidad (aplicar una fuerza pequeña para generar una fuerza grande, generar un pequeño movimiento para crear un gran movimiento).

✓ Identifica palancas presentes en su cuerpo, conformadas por sus sistemas óseo y muscular.

✓ Describe palancas presentes en su cuerpo, conformadas por sus sistemas óseo y muscular.

✓ 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).

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

✓ Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no tenga los resultados esperados.

✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.

✓ Valoro conocimiento de diferentes personas de mi entorno.

✓ Utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno.

✓ Cumpló mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes.

✓ Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.

✓ Reconozco y respeto mis semejanzas y diferencias con los demás en cuanto a género, aspecto y limitaciones físicas.

8.2.3. Estructura general de la propuesta de innovación

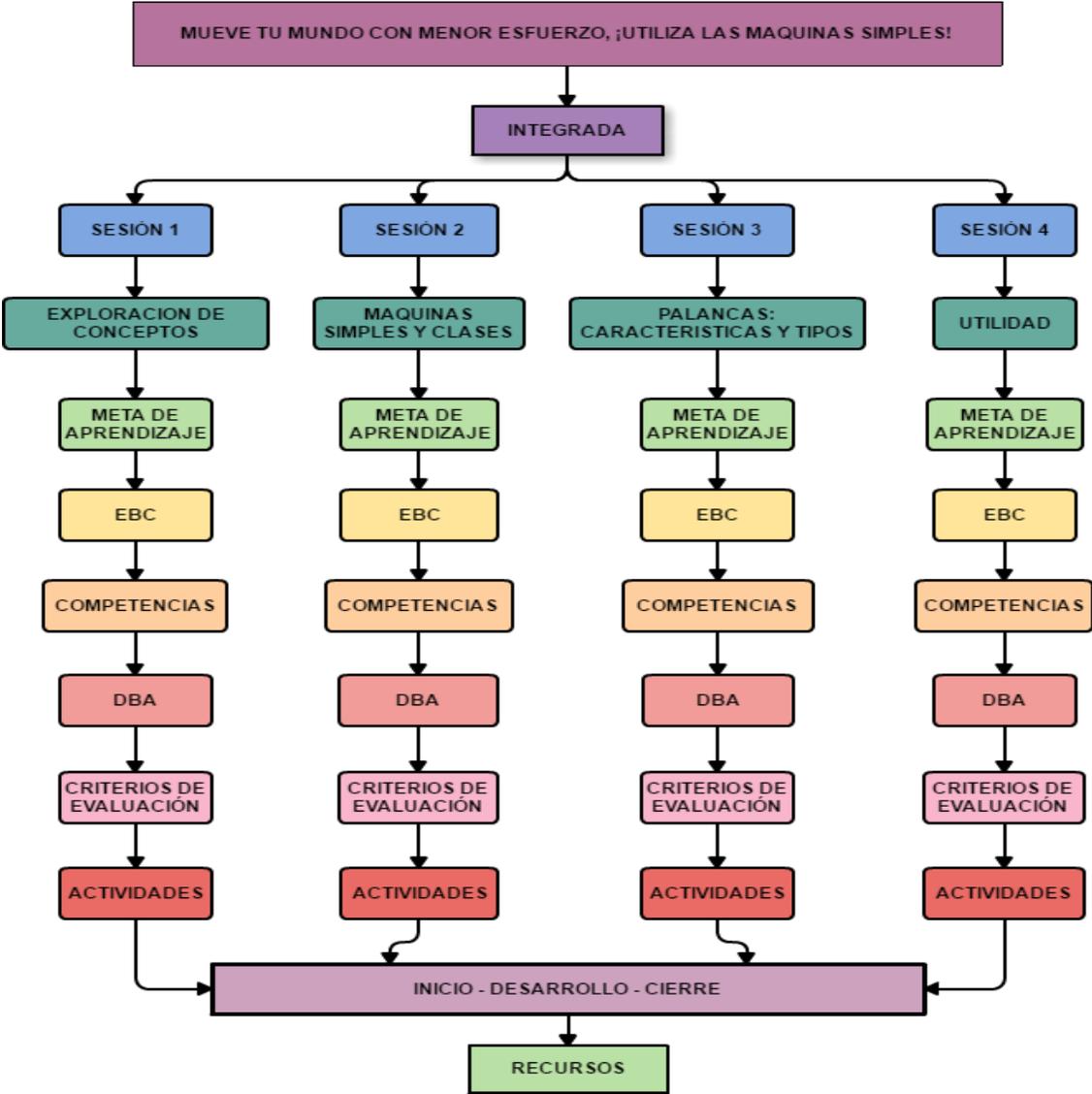


Ilustración 5. Estructura general de la propuesta de innovación. (Esquema diseñado por el grupo de innovación)

8.2.4 Planeaciones de la propuesta de intervención

Sesión de Trabajo N° 1

Tema: Exploración de conocimientos sobre máquinas simples. **Grado:** 4°

Tiempo: 4 horas (240 minutos)

Meta de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none">1. Reconocer la utilidad que cumplen algunas máquinas simples y representarlas a través de un dibujo.2. Aplicar pautas para la construcción de textos descriptivos que den cuenta de las transformaciones producidas por el entorno a partir del uso de máquinas simples.
----------------------------	--

Estándar	Describo fuerzas en máquinas simples. Identifico máquinas simples en objetos cotidianos y describo su utilidad.
-----------------	--

DBA	Comprende los efectos y las ventajas de utilizar máquinas simples en diferentes tareas que requieren la aplicación de una fuerza.
------------	---

Habilidades	<ul style="list-style-type: none">✓ Observa herramientas que utiliza en su cotidianidad y a partir de ello explica a partir de un texto descriptivo cómo funcionan.✓ Identifica máquinas simples en objetos cotidianos para explicar su utilidad a partir de un texto descriptivo.✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.
--------------------	---

✓ Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno.

Evidencias de aprendizaje

- ✓ Explora cómo los cambios en el tamaño de una palanca (longitud) o la posición del punto de apoyo afectan las fuerzas y los movimientos implicados.
 - ✓ Identifica y observa máquinas simples en objetos cotidianos para explicar su utilidad (aplicar una fuerza pequeña para generar una fuerza grande, generar un pequeño movimiento para crear un gran movimiento)
-

Criterios de evaluación

Los estudiantes, plasmarán en forma clara y creativa a partir de una representación gráfica las ideas previas que poseen sobre las herramientas que utilizan a diario y que hacen parte de las máquinas simples, para luego escribir un texto descriptivo, que le permita dar cuenta de sus características, utilidad y funcionamiento

Actividades:

Inicio

Organización del grupo, bienvenida y juego físico de motivación (balancín, pulso, carretilla...) Tiempo: 30m.

Desarrollo

Se presentan una serie de herramientas (tijeras, cortauñas, pizas cejas, martillo, alicates, pinzas hielo, exprimidor de limón y naranjas, tornillo, etc.) para que los estudiantes las manipulen. Posteriormente se les pedirá que elijan una, la dibujen y escriban qué beneficio han tenido al utilizarla. (75 minutos)

Cierre

Reflexión de cierre de la actividad: evaluación de la primera sesión de trabajo. (15 minutos)

Inicio	Recuento de las actividades desarrolladas en la sesión anterior. (15 minutos)
Desarrollo	<p>Socialización: se pide a los estudiantes que compartan el trabajo realizado en forma individual. Durante la socialización de los estudiantes se formulan las siguientes preguntas para enriquecer la misma e incentivar la retroalimentación:</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad? ¿Qué les gustó? ¿Cómo se sintieron? ¿Qué opinas de esas herramientas? (25 minutos).</p> <p>Transferencia de conocimientos: se le pide a los estudiantes que describan en forma escrita la herramienta elegida y elaboren un texto instructivo donde detallen cómo se utiliza la máquina. (70 minutos).</p>
Cierre	Reflexión de cierre de la actividad: evaluación de la segunda sesión de trabajo. (10 minutos).
Recursos	Juego, marcadores, block, colores, herramientas como: tijeras, cortauñas, pizas cejas, martillo, alicates, pinzas hielo, exprimidor de limón y naranjas, tornillo, etc.

Sesión de Trabajo N° 2

Tema: Máquinas simples y sus clases **Grado:** 4°

Tiempo: 2 horas (120 minutos)

Meta de aprendizaje	1. Identificar el concepto de máquina simple y sus clases, y a partir de ello elaborar textos descriptivos que den cuenta de lo aprendido.
----------------------------	--

	2. Aplicar pautas para la construcción de textos descriptivos que den cuenta del estudio de las máquinas simples y sus clases.
	Describo fuerzas en máquinas simples.
Estándar	Identifico máquinas simples en objetos cotidianos y describo su utilidad.
DBA	Comprende los efectos y las ventajas de utilizar máquinas simples en diferentes tareas que requieren la aplicación de una fuerza.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica máquinas simples en objetos cotidianos. ✓ Explica la utilidad que tienen las diferentes clases de máquinas simples y a partir de textos descriptivos da cuenta de ello. ✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos. ✓ Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno.
Evidencias de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Describe la función que cumplen fuerzas en una máquina simple para generar movimiento. ✓ Identifica máquinas simples en objetos cotidianos para explicar su utilidad (aplicar una fuerza pequeña para generar una fuerza grande, generar un pequeño movimiento para crear un gran movimiento)
Criterios de evaluación	Los estudiantes reconocen e identifican el concepto de máquinas simples y sus clases, elaboran textos descriptivos que dan cuenta de esto a partir del contenido trabajado al observar un video.

Actividades:**Inicio**

Para conectar a los estudiantes con lo trabajado en la clase anterior utilizamos como estrategia las balotas preguntonas, actividad que consiste en que dentro de una bolsa estarán escrito los nombres de todos los estudiantes en unas pelotitas, al azar se sacarán y por medio de preguntas harán un recuento de lo visto.

Posteriormente se aprovechan los comentarios realizados por los estudiantes para socializar la meta de aprendizaje de la clase y los criterios de evaluación. (20 minutos)

En este momento se presentará un video a los estudiantes para mostrar el concepto de máquinas simples y sus clases.

Desarrollo

Teniendo en cuenta el contenido del video se hace una reconstrucción de la temática a partir de una lluvia de ideas y en pareja escribirán un texto que de cuenta de todo lo observado en el video y su relación con la vida cotidiana.

Bajo la orientación del docente se socializan los textos descriptivos realizados y se verifican los aprendizajes. (80 minutos)

A cada pareja se le hace entrega de una rúbrica para evaluar el texto descriptivo elaborado.

Más tarde se hace la autoevaluación del proceso a partir de los siguientes interrogantes.

Cierre

¿Qué les gustó de la clase?

¿Qué aprendieron hoy? ¿Pueden dar ejemplo?

¿Cómo están seguros de que lo que aprendieron es correcto?

¿Qué aspectos de la clase mejorarían?

¿Cómo se sintieron? (20 minutos)

Recursos	Video beam, computador, hojas de block, lápiz, rúbrica, pelotitas, bolsas.
-----------------	--

Sesión de Trabajo N° 3

Tema: Palancas: características y tipos **Grado:** 4°

Tiempo: 4 horas (240 minutos)

Meta de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir cómo funcionan las máquinas simples teniendo en cuenta las fuerzas y torques que la caracterizan para generar movimientos, y con base a ello producir conceptos, ideas y reflexiones en textos descriptivos. 2. Aplicar pautas para la construcción de textos descriptivos que den cuenta del estudio de palancas, sus características y tipos.
----------------------------	---

Estándar	<p>Describo fuerzas en máquinas simples.</p> <p>Identifico máquinas simples en objetos cotidianos y describo su utilidad.</p>
-----------------	---

DBA	Comprende los efectos y las ventajas de utilizar máquinas simples en diferentes tareas que requieren la aplicación de una fuerza.
------------	---

Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explora cómo los cambios en el tamaño de una palanca (longitud) o la posición del punto de apoyo afectan las fuerzas y los movimientos implicados. ✓ Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente. ✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos. ✓ Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno.
--------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumpló mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes. ✓ Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no tenga los resultados esperados. ✓ 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).
Evidencias de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica qué es una máquina simple y cada una de sus tres tipos. ✓ Reconoce las características que tienen las palancas según sus tipos. ✓ Manipula apropiadamente cada tipo de palanca ✓ Reconoce la utilidad de las palancas en su cotidianidad ✓ Describe en forma detallada cada uno de los tipos de palanca. ✓ Elabora un texto descriptivo acerca del tema palancas y sus tipos.
Criterios de evaluación	<p>Los estudiantes identifican las características propias de las palancas y las clasifican teniendo en cuenta cada una de sus propiedades. Son capaces de elaborar textos descriptivos haciendo uso comprensivo del conocimiento científico para dar explicaciones, conclusiones, detallar ideas o expresar aprendizajes.</p>
Actividades:	<p>Para dar inicio al desarrollo de esta sesión se activarán los aprendizajes de los estudiantes a partir de una lotería del conocimiento. Actividad que consistirá en relacionar el contenido de dos bolsas una que contiene los términos y otra el concepto de cada uno de ellos.</p>
Inicio	

En la medida que los estudiantes saquen las palabras claves deberán buscar su definición para de esta manera repasar los contenidos estudiados en la clase anterior.

A partir de la presente actividad se aprovechará el espacio para socializar las metas de aprendizaje y los criterios de evaluación para esta clase (25 minutos)

PRIMER MOMENTO

Se organizan los estudiantes en grupos de trabajo cooperativo (4 integrantes), los docentes dan las orientaciones para que se asignen los roles y se les hace entrega de una guía de trabajo junto a el material que servirá de apoyo para el desarrollo de la guía.

Desarrollo

Los estudiantes organizados en grupo y siguiendo las orientaciones de la guía experimentarán inicialmente 3 situaciones en las que harán uso de la fuerza empujando las manos (en la guía harán el registro de esta experiencia).

Luego se les hará entrega de unas palancas (martillo, pinzas y destornillador) para que realicen el mismo procedimiento (en la guía harán el registro de esta experiencia).

Teniendo en cuenta lo registrado en la guía cada estudiante de manera individual elaborará un texto que describa la experiencia obtenida en cada uno de los momentos.

Cierre

Terminado el texto se hará intercambio entre estudiantes del documento para que se haga una valoración de los mismos y después en un diálogo dar a conocer las diferentes apreciaciones sobre el texto. (95 minutos)

SEGUNDO MOMENTO

Desarrollo

A partir de la relectura del texto elaborado en la clase anterior los estudiantes deben aplicar una rúbrica para evaluar su contenido.

	<p>Se organiza el grupo en parejas para que hagan una lectura de un texto que servirá como base para comprender el núcleo temático relacionado con las palancas y sus tipos. Durante el trabajo se les hará entrega a las parejas de unas fichas en blanco para que allí consignen las entidades destacadas del tema y de esta manera elaborar con ellas un mapa conceptual.</p> <p>Para que el docente haga una valoración de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes, aplicará un test en el que se verificará lo comprendido de la temática desarrollada. (95 minutos)</p>
Cierre	<p>Utilizando como estrategia los palitos de la suerte se hará la autoevaluación y retroalimentación de la clase a partir de algunos interrogantes que orienten la actividad. (25 minutos)</p>
Recursos	<p>Loterías, marcadores, block, colores, herramientas como: martillo, pinzas y destornillador, palitos de la suerte, guía, lecturas, cuestionarios, fichas en blanco y test.</p>

Sesión de Trabajo N° 4

Tema: Utilidad de las palancas **Grado:** 4°

Tiempo: 2 horas (120 minutos)

Meta de aprendizaje	<p>Identificar el uso de las máquinas simples en la solución de problemas cotidianos.</p> <p>Hacer uso comprensivo del conocimiento científico en el estudio de las máquinas simples al solucionar preguntas tipo prueba saber.</p>
Estándar	<p>Describo fuerzas en máquinas simples.</p> <p>Identifico máquinas simples en objetos cotidianos y describo su utilidad.</p>

DBA	Comprende los efectos y las ventajas de utilizar máquinas simples en diferentes tareas que requieren la aplicación de una fuerza.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica máquinas simples en objetos cotidianos para explicar su utilidad ✓ Identifica y describe palancas presentes en su cuerpo, conformadas por sus sistemas óseo y muscular. ✓ 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). ✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos. ✓ Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno. ✓ Cumplo mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes. ✓ Selecciona aprendizajes para dar solución a preguntas tipo prueba saber. ✓ Organiza información válida para resolver cuestionarios tipo prueba saber.
Evidencias de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconoce la utilidad de las palancas en su cotidianidad. ✓ Describe en forma detallada el modelo de máquina simple (palanca) diseñado. ✓ Elabora un texto descriptivo que da cuenta de las características de modelo de máquina simple (palanca diseñado).

	✓ Hace uso de sus aprendizajes para resolver preguntas tipos saber.
Criterios de evaluación	<p>Los estudiantes son capaces de resolver situaciones de su vida diaria a partir de los aprendizajes relacionados con las máquinas simples (palancas), dan explicaciones, describen y detallan cómo funciona una palanca y la clasifica teniendo en cuenta sus características.</p> <p>Resuelven preguntas tipo saber haciendo un uso comprensivo del conocimiento científico relacionado con las máquinas simples (palancas)</p>
Actividades:	Se iniciará la sesión con la lectura de un infograma que presenta un recuento de todo lo trabajado en relación al tema para que a partir de ello los estudiantes elaboren una lista de las utilidades de las máquinas simples. (15 minutos)
Inicio	
Desarrollo	<p>Los estudiantes se organizan en grupo de trabajo cooperativo, asignan roles entre sus integrantes y se les hace entrega de una situación de la vida cotidiana, la cual deberán leer de manera detallada para luego elaborar un texto descriptivo en donde expliquen cómo funciona la palanca elegida para dar solución a la situación y argumenten a qué tipo pertenece.</p> <p>Un delegado de cada grupo socializa los textos elaborados como producto del trabajo realizado. (80 minutos)</p>
Cierre	<p>Como actividad de cierre se les propone a los estudiantes realizar un ejercicio evaluativo tipo prueba saber con el propósito de verificar el uso comprensivo que hacen los estudiantes de los conocimientos adquiridos.</p> <p>Además se hace la autoevaluación a partir de los siguientes interrogantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo se sintieron durante el desarrollo de cada una de las actividades que permitieron la comprensión del tema de máquinas simples? - Escribe todo lo que aprendiste del tema de máquinas simples

- ¿Crees que lo que aprendistes es importante para tu vida y por qué?

Recursos Video beam, computador, infograma, hojas de block, colores, regla, marcadores, prueba tipo saber, situaciones de la cotidianidad, papel bond

8.2.5 Evidencia de la aplicación de la propuesta de innovación

La propuesta de innovación mueve tu mundo con menor esfuerzo, ¡utiliza las palancas!, se aplicó simultáneamente en el mes de septiembre del 2017 en las instituciones focalizadas. Durante dos semanas, los docentes tutores del PTA, asumimos el rol de docentes de aula para desarrollar la propuesta (ver anexo 1).

En términos generales, el proceso de desarrollo de la innovación resultó muy satisfactorio, se pudo aplicar la secuencia en un cien por ciento. La labor en los establecimientos educativos fue productiva, pues se trabajó de manera coordinada con los profesores que “cedieron” sus aulas y “prestaron” a los estudiantes para que pudiéramos validar nuestra propuesta (ver anexo 12). En los tres casos (Liceo del Sur, Nuevo Amanecer con Dios y 20 de Octubre), los docentes titulares de cuarto grado asumieron posturas de apoyo y orientación dentro del proceso, al acompañar cada una de las sesiones que se trabajó, ser observadores activos al tomar apuntes, escribir sugerencias y anotar inquietudes que luego en dialogo retroalimentaban cada sesión y nos permitían hacer ajustes.

Así mismo, los estudiantes de las instituciones en las que se ejecutó la propuesta se mostraron altamente motivados para realizar cada una de las actividades, dicha motivación fue una constante durante el periodo de ejecución. Los estudiantes llegaron a exteriorizar frases como: “*nos gusta dar su clase*”, “*en esta clase aprendemos mucho*”, “*nos estamos portando bien, porque trabajamos en grupo y hoy no peleamos*”, “*aquí no copiamos mucho, pero entendemos bastante*”.

Por otro lado, testimonio de la satisfacción del trabajo realizado la dieron los padres de familia y / o acudientes de nuestros estudiantes y los docentes titulares de los grados acompañados, quienes, en el último panel social realizado para el cierre del tercer semestre de la maestría,

expresaron que la gran mayoría de los niños había hablado en casa de las experiencias vividas durante el desarrollo de la secuencia didáctica de la innovación.

Igualmente, un soporte concreto de todo el proceso de aplicación de la propuesta y que se convierte en materia prima para determinar la progresión de los aprendizajes de los estudiantes y el alcance de la innovación son los diferentes documentos escritos producidos por los alumnos, al utilizar la herramienta de los textos descriptivos para dar cuenta de sus aprendizajes (ver anexos 5, 6, 7, 8 y 9).

8.2.6 Resultados de la aplicación de la propuesta de innovación

En la primera actividad, se requería que los estudiantes representarían una máquina simple a través de un dibujo (ver anexo 5).

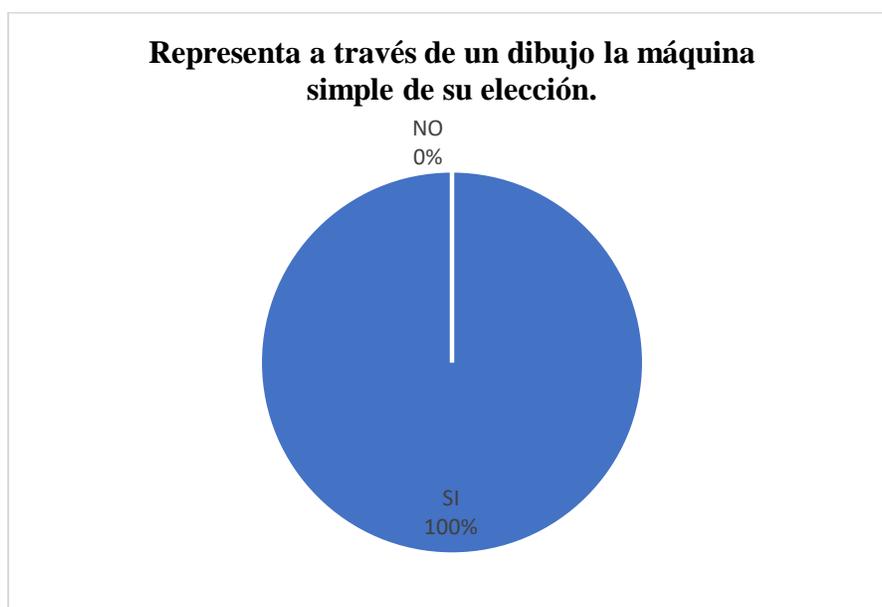
La actividad fue desarrollada con un total de 82 estudiantes pertenecientes a las tres instituciones focalizadas.

El diseño de la propuesta incluyó la exploración de conocimientos relacionados con máquinas simples (ver anexo 11 y 14). Esta actividad inicial tuvo como objetivo identificar el nivel

de conocimiento que tienen los estudiantes de cuarto grado al reconocer la utilidad que cumplen algunas máquinas simples y si además podían representarlas a través de un dibujo.

Entre lo planeado y lo ejecutado no se encuentran diferencias significativas, debido a que la secuencia planeada, pudo ser aplicada pues todo fue realizado tal como se había diseñado en la secuencia didáctica. A continuación, se presentan los resultados de la actividad inicial.

Del análisis realizado a las representaciones gráficas obtenidas de los estudiantes podemos decir que el 100% de los niños fueron capaces de representar a través de un dibujo la máquina simple de su elección (ver anexo 5 y 16). Ver gráfica N° 4.

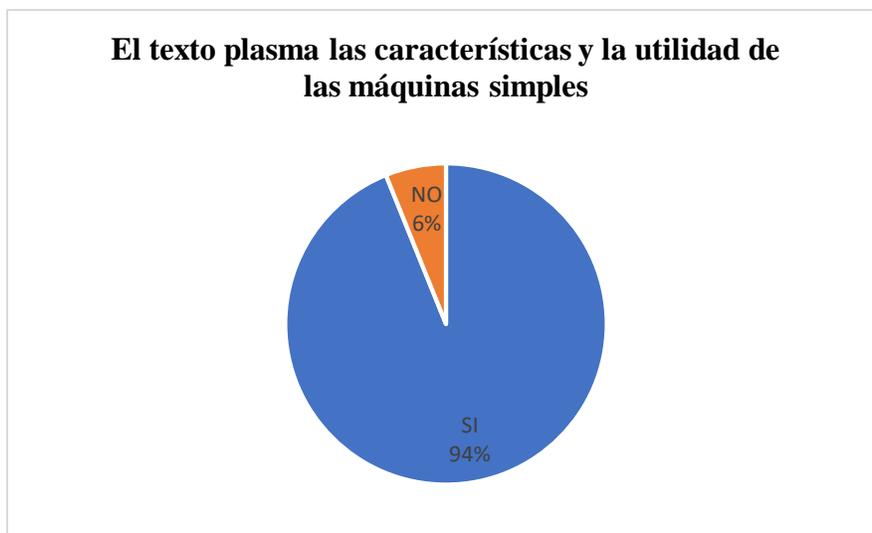


Gráfica N° 4: Representar a través de un dibujo la máquina simple de tu elección

Este resultado es relevante porque permite la exploración de los conocimientos previos de los estudiantes y por lo tanto conlleva al diseño de actividades pedagógicas en las que se logre realizar descripciones a través de un texto escrito, teniendo en cuenta que en las clases de ciencias la descripción implica concretar la “forma de mirar” el fenómeno objeto de estudio, los aspectos en los que centrar la observación. Esta forma de mirar está condicionada por la finalidad de la observación y, por tanto, depende del modelo teórico que se pretende ayudar a construir. Se puede decir que la descripción sirve para situar el escenario. (Sanmartí, 2007) Y con ello generar situaciones significativas en las que se incentive la representación, exploración y modelación, “estructurar la actividad científica escolar alrededor de modelos teóricos permitiría recrear en clase un saber disciplinar que es patrimonio de todos, pero que se debería enseñar sólo en tanto que posibilite que los sujetos *comprendan* el funcionamiento del mundo natural”. (Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich, M., 2009, pág. 40)

Estas actividades deben ser significativas porque teniendo en cuenta los aportes de Ausubel (1976): “la esencia del proceso de aprendizaje significativo es que ideas expresadas simbólicamente se relacionen, de manera sustantiva (no literal) y no arbitraria, con lo que el aprendiz ya sabe, o sea, con algún aspecto de su estructura cognitiva específicamente relevante (un subsumidor) que puede ser, una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición ya significativos” (p. 78).

En un segundo ejercicio dentro de la primera actividad, luego de escoger la máquina de su gusto se le pide al estudiante plasmar en un texto sus características y utilidad, en lo que se logró evidenciar que el 94% logran describir las características de las máquinas simple y su utilidad en la vida cotidiana. Ver gráfica N° 5.

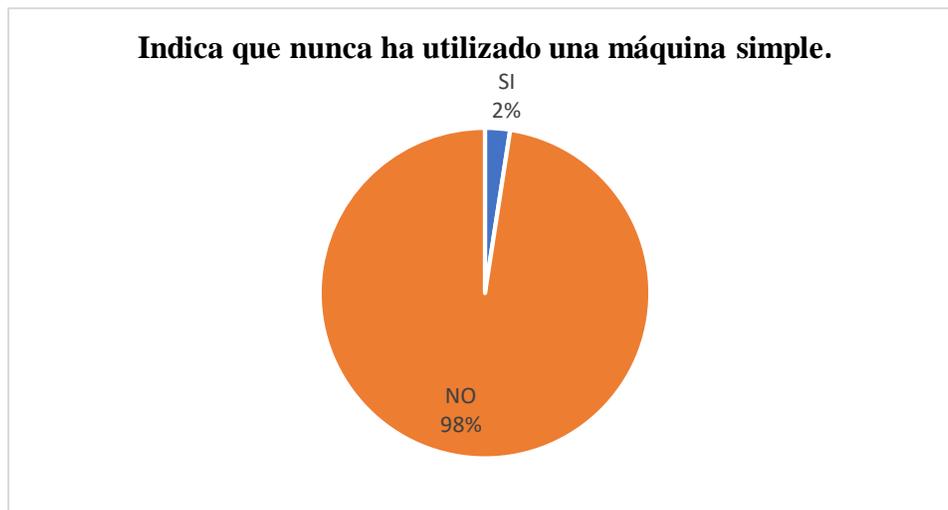


Gráfica N° 5: Textos descriptivos que mencionan característica y utilidad de las máquinas simples

Este resultado es relevante porque desde esta perspectiva, cada una de las producciones escritas que se generan en el aula de clase desde un ambiente significativo, a pesar de hacer parte de uno de los momentos de la clase planeados por el docente, pueden jugar un papel conceptual cualitativo que puede influir tanto en la organización como en el contenido del proceso discursivo. Candela (1999) expresa: “De esta manera, el discurso científico se convierte en una producción colectiva en donde se apunta a la operacionalización de la categoría de argumentación en el estudio de la interacción social en el aula”.

En la misma actividad se logra evidenciar que el 98% de los estudiantes indica haber manipulado una máquina simple, lo que resulta ser relevante porque significa que la estrategia de emplear textos descriptivos permite lo que Candela (1999) considera “una reconstrucción social del conocimiento” ya que con ello es posible obtener una imagen exacta de la realidad transmitida en palabras, en donde el estudiante se apropia de contenidos y asume una postura crítica frente a las soluciones que da ante las situaciones que se le plantean y a partir de ello logra el desarrollo de habilidades de pensamiento generando procesos relacionados con la alfabetización en ciencias, es decir usan el conocimiento científico para “entender y tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados a través de la actividad humana” (Harlen, 2002). Ver gráfica N°6.

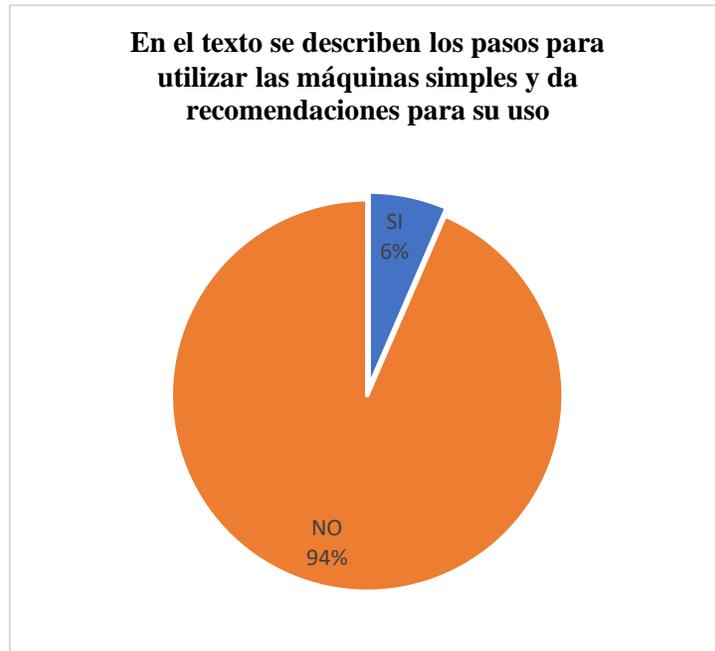
Se nota además que ese mismo 98% de los estudiantes lograron reconocer las funciones que cumplen algunas máquinas simples y a partir de ello fueron capaces de elaborar textos descriptivos que dieran cuenta de ello; además observaron e identificaron máquinas simples en objetos cotidianos para dar explicación a sus diferentes usos, ante un 2% que expresa nunca haber utilizado una máquina simple. En este sentido es de suma importancia que “la competencia científica que se desea desarrollar (uso comprensivo del conocimiento científico) en los estudiantes se haga a partir de la interrelación de los contextos disciplinar, multicultural y de la vida cotidiana” (Chona, 2006) Todo ello es posible si en los estudiantes a lo largo del trabajo en el área de Ciencias Naturales se despierta en ellos su capacidad para explorar el lenguaje de la ciencia al describir las características y propiedades de fenómenos o situaciones a través de un código propio al campo de las ciencias experimentales y dentro de su comunidad. Ver gráfica N° 6.



Gráfica 6: El texto descriptivo menciona si ha utilizado o no una máquina simple.

El 94% de los textos realizados por los estudiantes no describieron los pasos para utilizar las máquinas simples y no dieron recomendaciones para su uso. Aspecto que era clave y relevante porque permitía a los estudiantes reconstruir los saberes adquiridos en su proceso de aprendizaje significativo, dar cuenta de eso que conoce y que están apprehendiendo para sí mismo y su entorno. Esto indica que los estudiantes no hicieron interpelación sobre los conocimientos adquiridos y no pudieron representar en forma escrita esos saberes. No hay una apropiación adecuada de la realidad referida al uso de la máquina simple; lo que les impide hacer una reconstrucción real de la misma a través del empleo de la palabra escrita. En otras palabras, como lo afirma Sanmartí (2007), no se

pudo concretar la “forma de mirar” el fenómeno objeto de estudio y los aspectos en los que centraba la observación para situar el escenario de conocimiento. Ver gráfica N° 7.



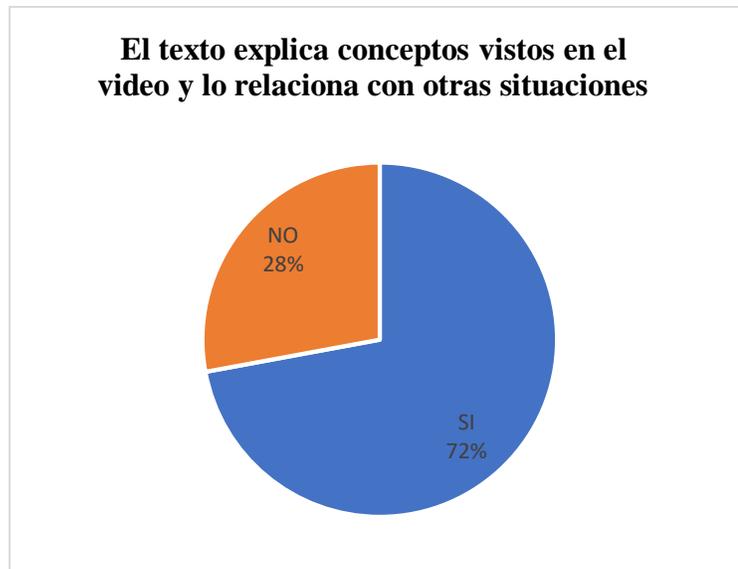
Gráfica 7: El texto descriptivo menciona los pasos para utilizar una máquina simple y da recomendaciones de su uso.

Por todo lo anteriormente mencionado, se puede señalar que, aunque los estudiantes conocen el uso de la máquina simple, no hay claridad para explicarlo y tienen dificultad para exponer de manera escrita la forma de cómo emplearla de manera correcta. Es así como los alumnos no lograron desarrollar la habilidad de la competencia referida a: Identificar máquinas simples en objetos cotidianos, para explicar su utilidad y el concepto de máquina simple y los tipos de palanca que se utilizan para generar fuerza y facilitar actividades diarias, a partir de ello, elaborar textos descriptivos que den cuenta de lo aprendido.

De lo anterior se tomó como muestra de análisis 43 textos descriptivos (ver anexo 6 y 16) de los cuales se destacan los siguientes criterios de análisis encontrados. Ver gráfico N° 8.

El 72% de los textos menciona contenidos explicados en el video en donde se identifica el concepto de máquina simple y los tipos de palanca que se utilizan para generar fuerza y facilitar actividades diarias. Dan cuenta de lo aprendido a partir de situaciones diferentes a las expuestas en el video y se convierten en punto de comparación. Un 28% de los textos NO cumplen con esta

condición (Ver gráfica 8). La actividad permitió a los estudiantes la apropiación y práctica en donde se potencializan habilidades propias del dominio efectivo, como la capacidad de exponer ideas, compartir diversos puntos de vista y retroalimentar conceptos, “de esta manera, el discurso científico se convierte en una producción colectiva en donde se apunta a la operacionalización de la categoría de argumentación en el estudio de la interacción social en el aula” (Candela A. , 1999).

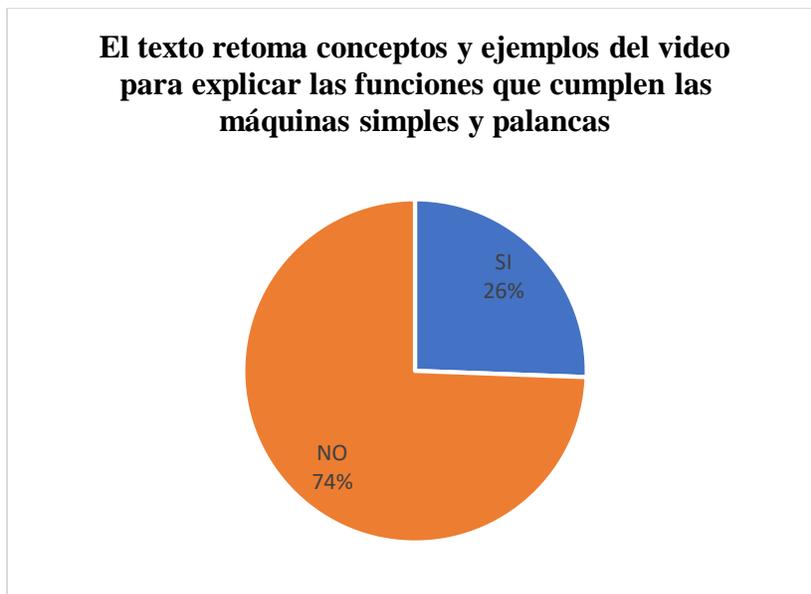


Gráfica 8: El texto explica conceptos vistos en el video y lo relaciona con otras situaciones

A partir de la gráfica anterior, se afirma que el 26% de los textos elaborados por los estudiantes evidencian conceptos y ejemplos de situaciones explicadas en el video sobre máquinas simples y palancas, para describir la función que cumplen las fuerzas en ellas para generar movimiento, en cambio el 74% no logra hacerlo. Ver gráfica N° 9.

Lo anterior es un aspecto que resulta ser relevante en el presente análisis porque quiere decir que los estudiantes en su gran mayoría no han logrado desarrollar adecuadamente la interpretación, lo cual está muy relacionado “con el uso comprensivo de conceptos y el razonamiento lógico” (Cárdenas y Sarmiento, 2000). Esto permite reconocer que a pesar que se diseñó la actividad para ayudar al desarrollo de estas competencias en los estudiantes participantes, los conocimientos adquiridos básicos acerca de las máquinas simples, no les permitió identificar y realizar transferencia de lo aprendido en situaciones cotidianas, con esto no se logra: “comprender

y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas a partir del conocimiento adquirido” (ICFES, 2015).



Gráfica 9: El texto retoma conceptos y ejemplos del video para explicar las funciones que cumplen las máquinas simples y palancas.

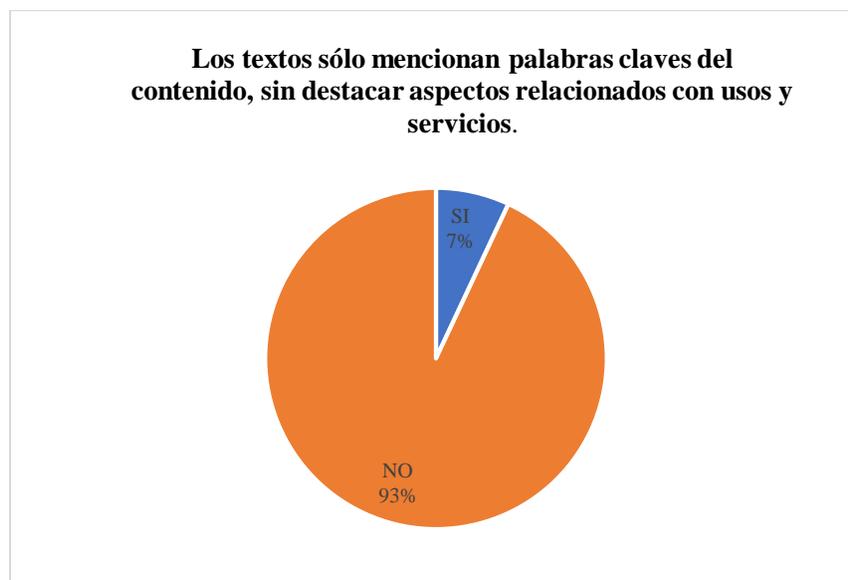
El 7% de los textos sólo mencionan palabras claves relacionadas con máquinas simples y palancas vistas en el video, sin destacar aspectos relacionados con usos y servicios que permitan comprender los estados de un objeto a partir de la fuerza empleada en ella (ver anexo 6). Convirtiéndose el escrito en una descripción de situaciones en las que se explican acciones y no profundiza en aspectos relacionados con el tema de estudio. Por el contrario, 93% de los textos elaborados por los estudiantes no se limitan a mencionar palabras claves observadas o escuchadas en el video, sin destacar elementos que tengan relación con su uso y servicio para explicar el estado de un objeto a partir de una fuerza ejercida en él, por el contrario, profundiza en cómo funciona y para qué sirven las máquinas simples y palancas. (Ver gráfica 10).

Por lo anterior, cuando encontramos esta clase de textos realizados por los niños, en donde es posible identificar cuál es su intención a partir de la definición de una idea clara del contenido científico estudiado, elementos como la macroestructura y el discurso permiten deducir que hay un uso coherente y organizado de los aprendizajes. En ideas de Escobedo (2001), cuando se trabaja con las Ciencias Naturales es posible formar un estudiante competente, en la medida que sea capaz

de desarrollar un pensamiento científico que responda a procesos reales, en donde se comprenda lo estudiado, a partir de situaciones del contexto y se socialice utilizando un discurso ya sea oral o escrito coherente, en el que se pueda evidenciar una posición crítica frente a las teorías propias y la de los demás; esto se conjuga con el uso adecuado de conocimientos dotados de un carácter científico, pues se logra de manera sistemática razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyadas por los conceptos de las ciencias.

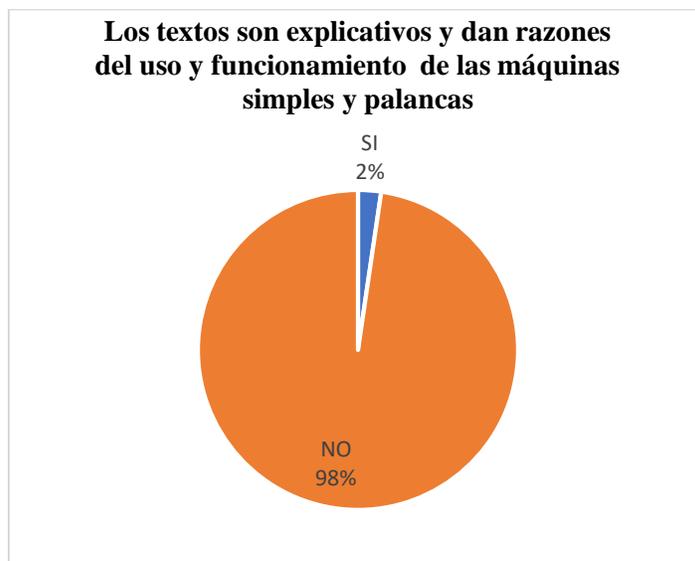
En consecuencia, se evidencia que el uso de los textos descriptivos es indispensable en el trabajo científico escolar, pues permite retomar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes desde sus competencias para interpretar, exponer y explicar, llevándolos a explorar el lenguaje de la ciencia escolar al describir situaciones desde un código propio al campo de las ciencias naturales y dentro de su comunidad y en este sentido se logra confirmar lo siguiente:

Cuando comprendemos podemos orientar exitosamente nuestra acción en el mundo. Por abstracto que sea el conocimiento, si no podemos emplearlo para hacer nuevas cosas en él (cosas físicas o mentales) es porque no lo comprendemos bien. Para llegar a comprender algo necesitamos retroalimentación que permita cualificar nuestras teorías. (Jaramillo, R., Escobedo, H., & Bermúdez, A., 2004)



Gráfica10: Los textos sólo mencionan palabras claves del contenido, sin destacar aspectos relacionados con usos y servicios.

El 2% de los textos son explicativos y dan razones de las ventajas que tiene usar las máquinas simples y palancas, además de las consecuencias de su no uso cuando es necesario (Ver gráfico 11). Por el contrario, un 98% de los textos no alcanzan a explicar y dar razones del uso de las máquinas simples y palancas y por ello no abordan el tema relacionado con las consecuencias de su no uso. Estos resultados son relevantes porque quiere decir que el lenguaje de las ciencias debe motivarse al mismo tiempo con el fortalecimiento de las habilidades para comprender conocimientos en las que se logre comprobar lo aprendido, es decir propiciar actividades que permitan hacer uso apropiado de instrumentos e instrucciones al realizar tareas sencillas o procedimentales en las que se construyen conocimientos a partir de la experiencia, en donde el estudiante para alcanzar dicho fin debe organizar información, interpretar situaciones, clasificar procesos y presentar teorías, empleando diversas formas de comunicación y organización de los eventos tales como: textos, tablas, gráficas, diagramas, dibujos y esquemas, datos e ideas en relación con características de objetos y fenómenos naturales, haciendo posible su socialización e interacción con los otros.



Gráfica 11: Los textos son explicativos y dan razones del uso y funcionamiento de las máquinas simples y palancas.

En la gráfica 12 se puede ver los estudiantes tienen un buen conocimiento del uso de las herramientas facilitadas en la actividad. Ver en la gráfica N°12.

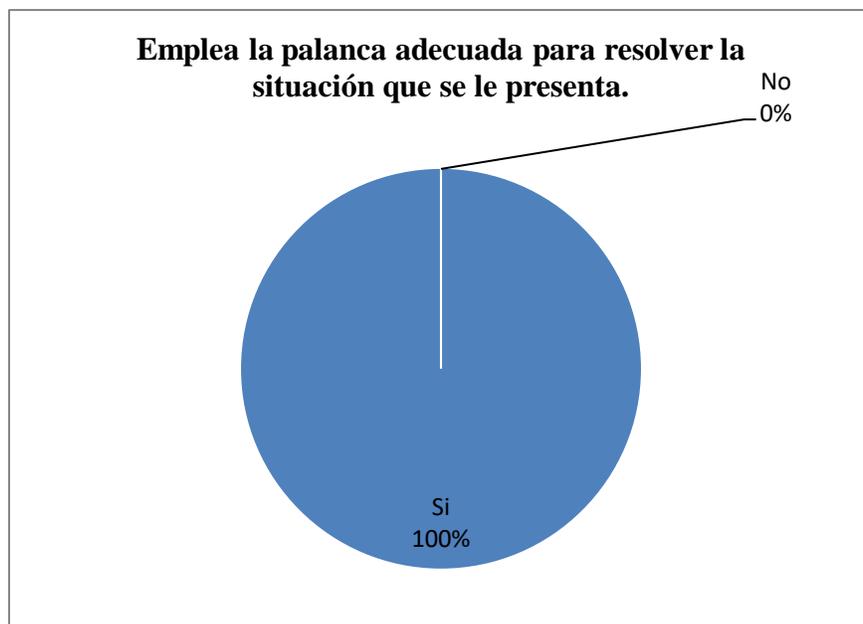
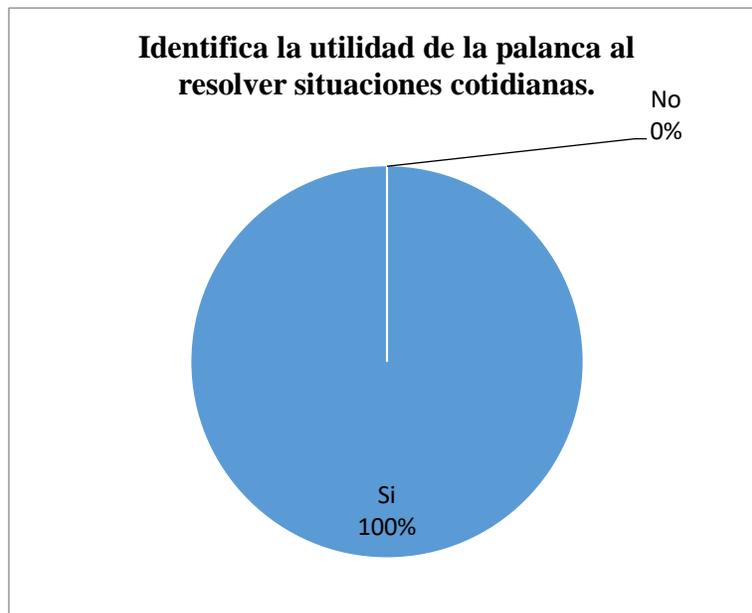


Gráfico 12: Emplea la palanca adecuada para resolverla situación que se le presenta.

A partir de la información se evidencia que el 100% de los estudiantes utilizó la herramienta adecuada para resolver la situación presentada en esta actividad (ver anexo 10).

Este resultado es relevante porque los estudiantes dan cuenta y hacen buen uso del conocimiento científico escolar, siempre y cuando se le relacione este conocimiento con su vida cotidiana, esto tiene una correlación con la competencia que se pretende fortalecer: “la competencia científica que se desea desarrollar (Uso Comprensivo del Conocimiento Científico) en los estudiantes se haga a partir de la interrelación de los contextos disciplinar, multicultural y de la vida cotidiana” (Chona, 2006, pág. 274).



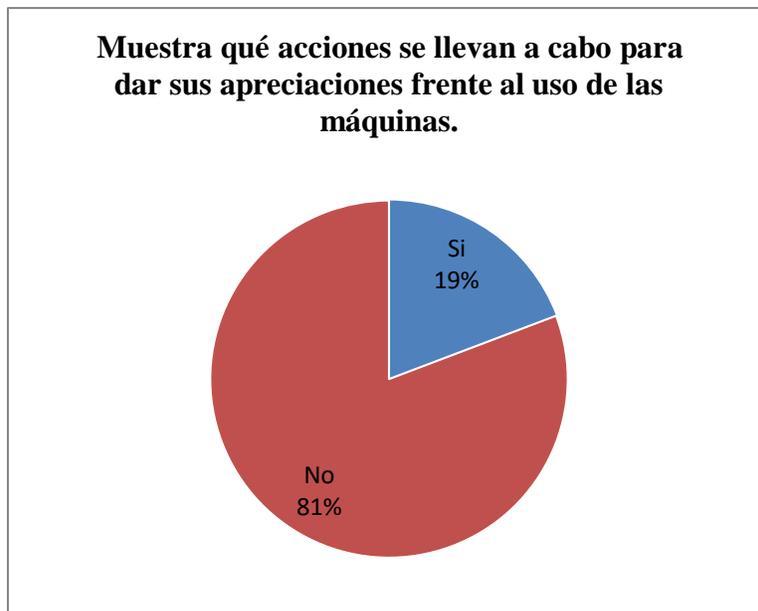
Gráfica 13: Identifica la utilidad de la palanca al resolver situaciones cotidianas.

En esta gráfica también se evidencia que el 100% de los estudiantes identifican la utilidad de la palanca al resolver situaciones cotidianas. Ver gráfica N° 13.

Este resultado es importante porque se evidencia que los contenidos desarrollados en el área de ciencias naturales deben estar relacionados con el entorno de los estudiantes, ya que, “comprender es cuestión de ser capaz de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. La comprensión depende de adquirir o construir una representación adecuada de algún tipo, un esquema, modelo mental o imagen. (Blythe, T & Perkins, D, 1999, pág. 8)”

Esto quiere decir que “la competencia científica que se desea desarrollar (Uso Comprensivo del Conocimiento Científico) en los estudiantes se haga a partir de la interrelación de los contextos disciplinar, multicultural y de la vida cotidiana” (Chona, 2006). Todo ello es posible si en los estudiantes a lo largo del trabajo en el área de Ciencias Naturales se despierta en ellos su capacidad para explorar el lenguaje de la ciencia al describir las características y propiedades de fenómenos o situaciones presentadas en la vida cotidiana.

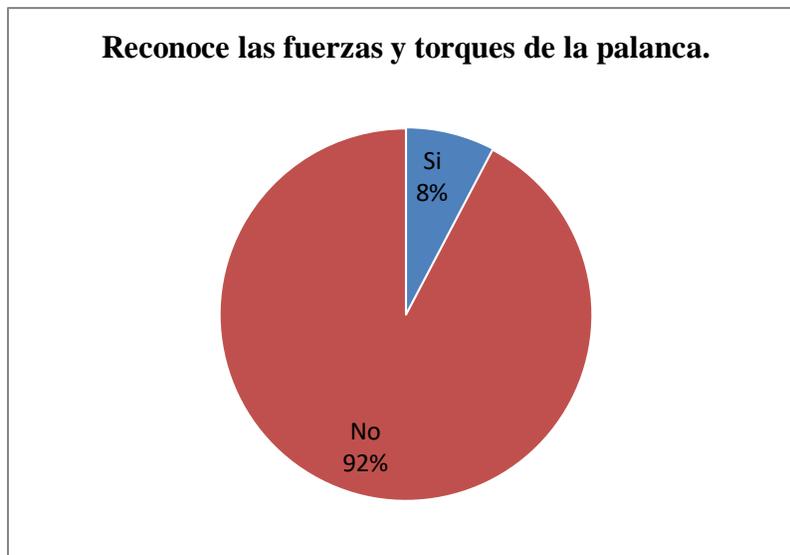
En esta misma actividad se pudo evidenciar que solo el 19 % de los estudiantes saben describir en un texto las acciones que se realizan al emplear la herramienta en comparación con un 81% de los estudiantes que no saben describir estas acciones. Ver gráfico N°14.



Gráfica 14: Muestra qué acciones se llevan a cabo para dar sus apreciaciones frente al uso de las máquinas.

Este resultado es relevante porque permite analizar el grado de comprensión que tienen los estudiantes con relación al conocimiento científico escolar, es por esto que “la competencia científica que se desea fortalecer (Uso Comprensivo del Conocimiento científico) en los estudiantes se haga a partir de la interrelación de los contextos disciplinarios, multicultural y de la vida cotidiana” (Chona, 2006). Todo ello es posible si en los estudiantes a lo largo del trabajo en el área de Ciencias Naturales se despierta en ellos su capacidad para explorar el lenguaje de la ciencia al describir las características y propiedades de fenómenos o situaciones presentadas en la vida cotidiana.

Con esta actividad, también se pudo evidenciar que solo un 8% de los estudiantes conocen las fuerzas y los torques que se emplean al utilizar una palanca, en comparación con un 92% de los estudiantes que no saben cuáles son las fuerzas y los torques que se emplean al utilizar una palanca. Ver gráfica N° 15.



Grafica 15: Reconoce las fuerzas y torque de una palanca.

Este resultado es relevante porque le ofrece al maestro información acerca del aprendizaje de los estudiantes, se evidencia que deben fortalecer el conocimiento científico, teniendo en cuenta que “la comprensión depende de adquirir o construir una representación adecuada de algún tipo, un esquema, modelo mental o imagen”. (Blythe, T & Perkins, D, 1999, pág. 8) Todo ello es posible si en los estudiantes a lo largo del trabajo en el área de Ciencias Naturales se despierta su capacidad para explorar el lenguaje de la ciencia escolar, al describir las características y propiedades de fenómenos o situaciones presentadas en la vida cotidiana.

En los textos descriptivos elaborados por los estudiantes no se evidencia, que ellos conocen que el tamaño de la palanca o la posición del punto de apoyo influyen en las magnitudes de las fuerzas implicadas como se evidencia en la gráfica N° 16.

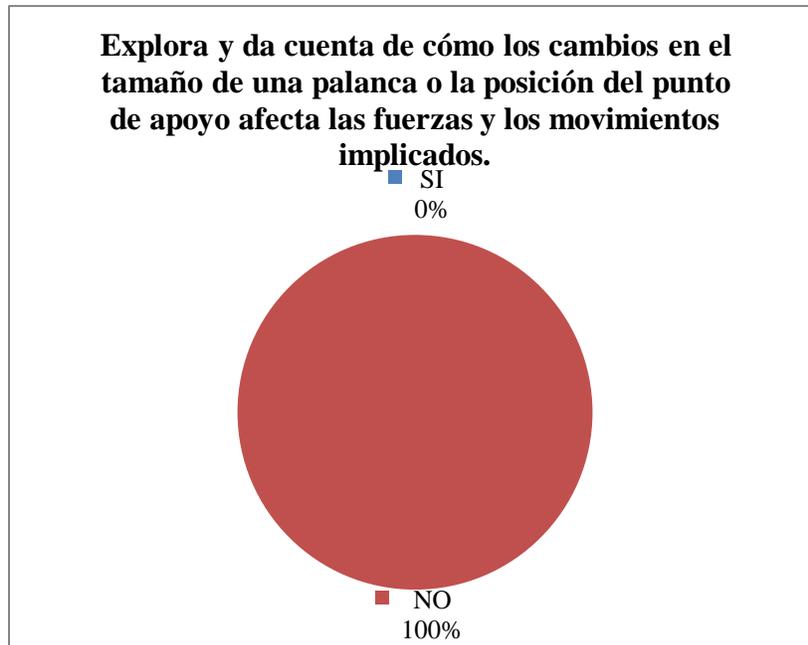


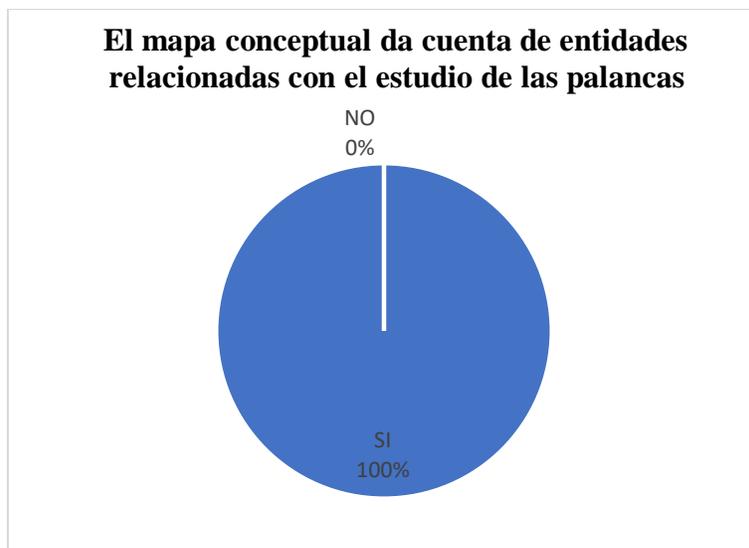
Gráfico 16: Explora y da cuenta de cómo los cambios en el tamaño de una palanca o la posición del punto de apoyo afecta las fuerzas y los movimientos implicados.

En la cual claramente podemos observar que el 100 % de los estudiantes no explora ni da cuenta de cómo los cambios en el tamaño de una palanca o la posición del punto de apoyo afecta las fuerzas y los movimientos implicados.

Este resultado es relevante porque permite dar cuenta que los estudiantes no hacen un uso comprensivo del conocimiento científico, por lo tanto es la competencia que debemos fortalecer ya que en ciencias se evalúa “la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas a partir del conocimiento adquirido” (ICFES, 2015), lo anterior permite que se tenga en cuenta a la hora de materializar el trabajo en el aula el conocimiento disciplinar de las ciencias en la resolución de problemas no como un ejercicio memorístico, sino que se evidencie por parte de los estudiantes la reflexión, argumentación y la toma de postura frente a la situación que se le presente.

Progresión de Aprendizajes: Las actividades desarrolladas estaban orientadas a la elaboración de textos descriptivos que permitieran dar cuenta de los aprendizajes alcanzados (ver anexo 9). Al respecto, se puede afirmar que el 100% de los mapas conceptuales muestran entidades relacionadas con el estudio de las palancas concepto, características y tipos (Ver gráfica N°17).

Resultados que son relevantes porque significa que para potenciar el uso comprensivo del conocimiento científico se pueden utilizar estrategias del lenguaje escrito como la jerarquización de los conceptos estudiados para identificar la comprensión de los mismos. Con respecto a ello Cárdenas (1998) afirma: que los procesos cognitivos “no se desarrollan en abstracto sino a través de las mismas actividades de clase en relación con un objeto de estudio”, y que además estos, posibilitan la construcción de significados desde el reconocimiento, contrastación e interpretación que los estudiantes hacen de diversas fuentes de información, elaborando su propio universo de comprensión sobre los eventos y fenómenos naturales.

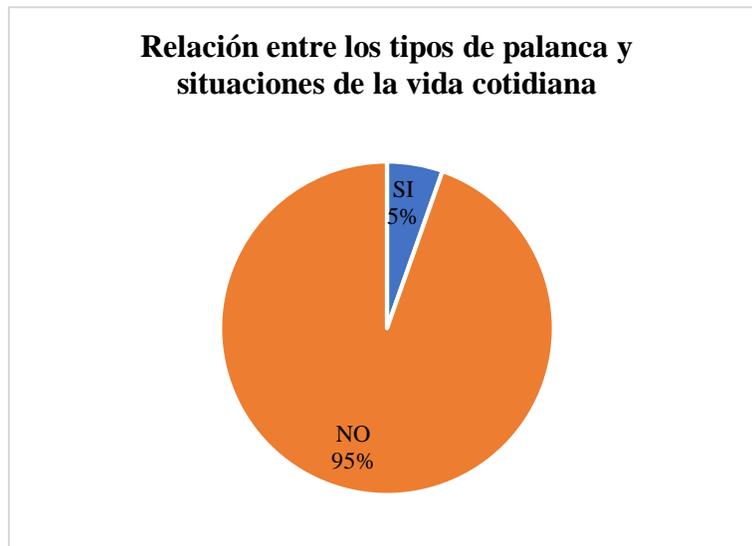


Gráfica 17: El mapa conceptual da cuenta de entidades relacionadas con el estudio de las palancas.

Al realizar una lectura más detallada de los mapas conceptuales elaborados, se pudo evidenciar que el 5% de ellos establecen relaciones entre los tipos de palanca y situaciones de la vida cotidiana. Sin embargo, el 95% de los mapas conceptuales no consignan ejemplos que permitan contextualizar los tipos de palanca con alguna situación. Ver gráfica N°18.

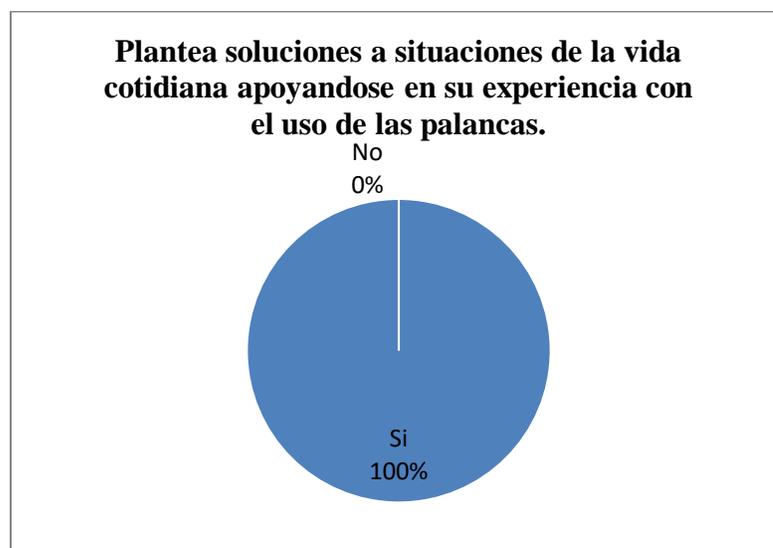
En este sentido se logra evidenciar con estos resultados que es indispensable para la comprensión de los conceptos en el área de Ciencias Naturales que el conocimiento científico se caracterice por ser una recopilación de hechos en los cuales se busque redefinir conceptos para construir ciencia y el lenguaje es el complemento que como sistema de signos materializa el

andamiaje de significados para transmitirlos por extensión de la comunicación y hace que éste sea cuestionado, debatido, refutado y en ocasiones transformado.



Gráfica 18: Relación entre los tipos de palanca y situaciones de la vida cotidiana.

Por otra parte, el considerar situaciones de la vida cotidiana, permitió que el 100% de los estudiantes planteara soluciones, proponiendo el uso de palancas de primero, segundo o tercer género, así como también se apoyan en su experiencia para dar explicaciones a problemas de la vida cotidiana relacionados con palancas. Ver gráfica N° 19.



Gráfica 19: Plantea soluciones a situaciones de la vida cotidiana apoyándose en su experiencia con el uso de las palancas.

Este resultado es relevante porque los estudiantes dan muestra del grado de apropiación de los contenidos y de su aplicación en contexto, lo cual afirma que ellos tienen “la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas a partir del conocimiento adquirido” (ICFES, 2015). Esto también da cuenta de la reflexión, argumentación y la toma de postura frente a situaciones de la vida cotidiana.

En el texto descriptivo elaborado por los estudiantes se puede evidenciar que un 25% de ellos reconoce las características que tiene las palancas según su tipo y este mismo porcentaje establece diferencias entre los tipos de palanca estudiados en comparación con el 75% de los estudiantes que no reconocen las características que tienen las palancas ni diferencian entre los tipos de palancas estudiadas. Ver gráfica 20.

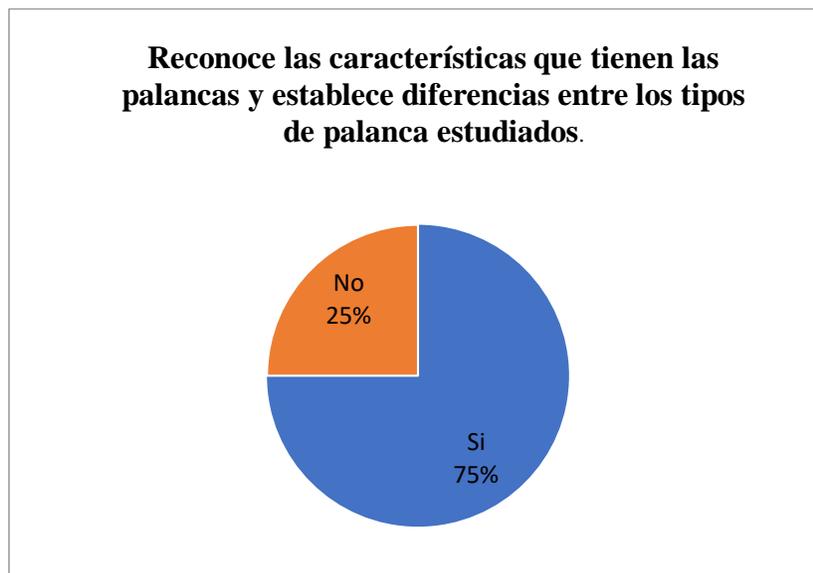
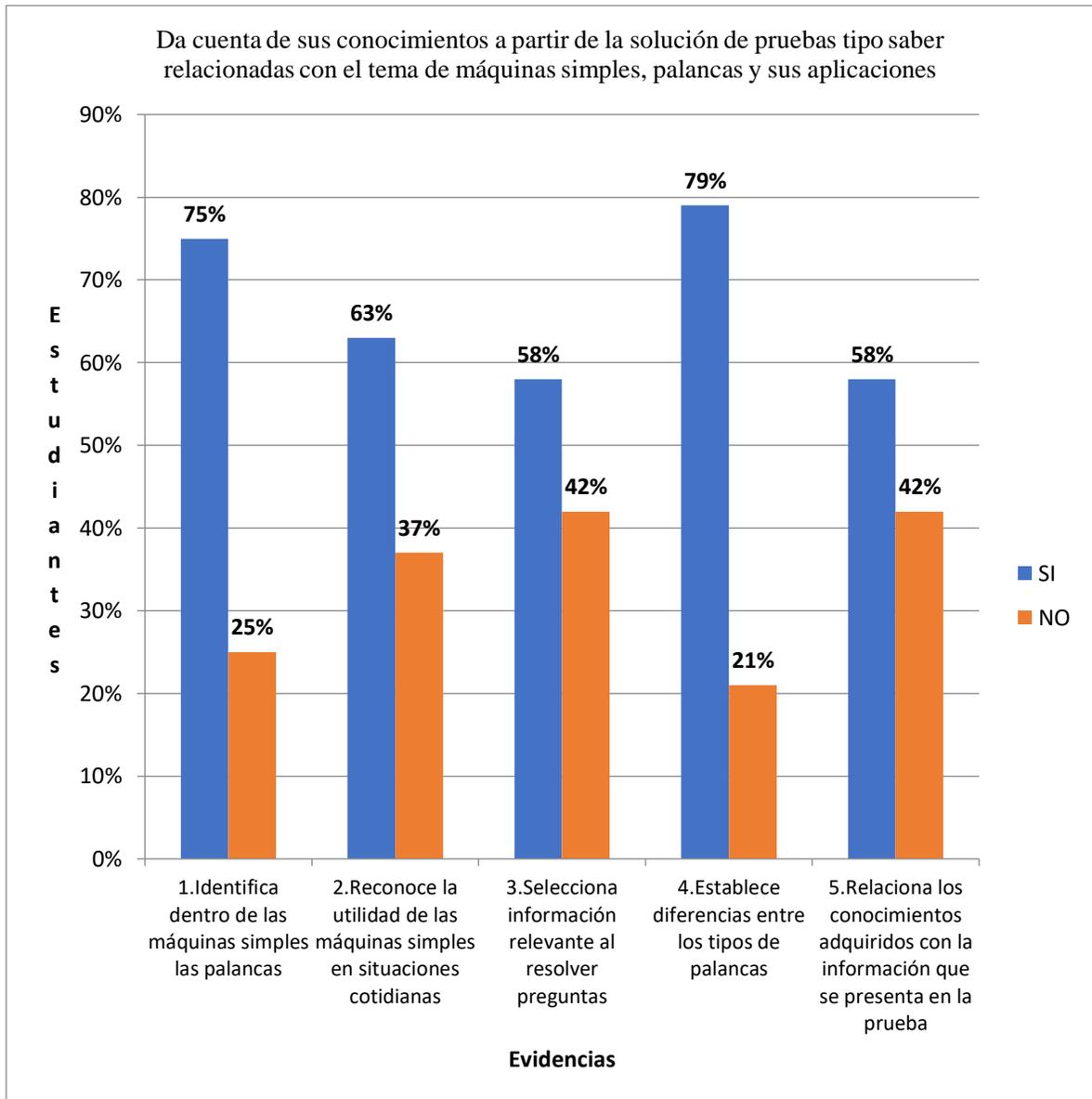


Gráfico 20: Reconoce las características que tienen las palancas y establece diferencias entre los tipos de palanca estudiados.

Este resultado es relevante porque permite conocer el grado de comprensión que han tenido los estudiantes con relación los temas desarrollados y establecer estrategias de mejoramiento para que los estudiantes puedan superar sus dificultades, teniendo en cuenta que el ICFES evalúa “la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas a partir del conocimiento adquirido” (ICFES, 2015), lo anterior permite que se tenga en cuenta a la hora de materializar el trabajo en el aula el conocimiento disciplinar de las ciencias en la resolución de

problemas que con lleven al estudiante a la reflexión, argumentación y la toma de postura frente a situaciones de la vida cotidiana.

Progresión de habilidades: La aplicación de un instrumento de evaluación con preguntas tipo SABER (ver anexo 4) fue empleado en los estudiantes para realizar seguimiento a los aprendizajes alcanzados en el desarrollo de la secuencia didáctica. El instrumento da cuenta de cuales habilidades desarrollan los estudiantes para relacionar conceptos derivados de contextos de la ciencia, situando al estudiante en oportunidad de ejercitar y / o desarrollar su capacidad crítica. Esta última entendida como habilidad para valorar la calidad de una información. Los resultados se muestran a continuación. Ver gráfica N° 21.



Gráfica 21: Da cuenta de sus conocimientos a partir de la solución de pruebas tipo saber relacionadas con el tema de máquinas simples, palancas y sus aplicaciones.

En esta gráfica se evidencia que el 75% (61 estudiantes) identifican dentro de las maquinas simples las palancas, en comparación a un 25% (20 estudiantes que no identifican dentro de las maquinas simples las palancas. A sí mismo se puede observar que el 63% (51 estudiantes) reconocen la utilidad de las máquinas simples en situaciones cotidianas, en comparación a un 37% (30 estudiantes) que no lograron reconocer la utilidad de las maquinas simples en situaciones cotidianas, también se observa que el 58% (47 estudiantes) seleccionan información relevante al resolver preguntas, que el en comparación a un 42% (34 estudiantes) que no reconocen la

información relevante para contestar preguntas en la prueba, el 79% (64 estudiantes) establecen diferencias entre los tipos de palancas en comparación a un 21% (17 estudiantes que no establecen diferencias entre los tipos de palancas y se observa también que un 58% (47 estudiantes) relacionan los conocimientos adquiridos con la información que se presentan en la prueba en comparación con un 42% (34 estudiantes) que no relacionan los conocimientos con la información que se presenta en la prueba.

Este resultado permite concluir que el 67 % de los estudiantes participantes alcanzaron los aprendizajes propuestos en la secuencia didáctica **Mueve tu mundo con menor esfuerzo, ¡utiliza las palancas!** Sin embargo, el 33% de ellos que no alcanzaron los aprendizajes propuestos. Con esta actividad se logra establecer un referente para orientar el fortalecimiento de esta competencia que evaluada por el ICFES como lo es el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, es decir, “la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas a partir del conocimiento adquirido” (ICFES, 2015), lo anterior permite que se tenga en cuenta a la hora de materializar el trabajo en el aula el conocimiento disciplinar de las ciencias en la resolución de problemas no como un ejercicio memorístico, sino que se evidencie por parte de los estudiantes la reflexión, argumentación y la toma de postura frente a la situación que se le presente.

Frente a la estrategia empleada, uso del texto descriptivo como el medio que facilitó el fortalecimiento de la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico se puede destacar a partir de los resultados, que en la enseñanza de las palancas los niños no sólo aprendieron ciencia de la experiencia perceptiva, sino a partir de la descripción que hacían de lo vivido en cada situación de ciencia escolar utilizando un discurso ordenado y coherente, corroborando lo planteado Antonia Candela (1999), quien afirma que: “Los niños tienen que descubrir cuáles son los criterios por los que, en la escuela, se discrimina un tipo de explicación o de descripción por otra”.

También, hay que anotar que cada una de las actividades discursivas se llevaron a cabo en un ambiente significativo en donde se propició el trabajo cooperativo lo que facilitó la construcción de textos descriptivos a partir de lo aprendido. Candela (1999) expresa: “De esta manera, el discurso científico se convierte en una producción colectiva en donde se apunta a la operacionalización de la categoría de argumentación en el estudio de la interacción social en el aula”.

Desde esta perspectiva, en cada una de las producciones escritas de los estudiantes fue posible identificar habilidades que propiciaron el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico tales como: la descripción, explicación, interpretación y argumentación en los que se notó la progresión de los aprendizajes desde la reconstrucción de modelos mentales, tal como afirma Álzate & Sanmartí (2005): “El estudio de los modelos mentales reside en comprender -a partir del análisis del discurso- cuál es el proceso de construcción y de cambio de esas representaciones, y conocer cómo son usadas por los estudiantes para su razonamiento”. (p. 3)

8. REFLEXIONES SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA

Como aplicadores de la propuesta, entre las consideraciones que hacen referencia a los aprendizajes y logros significativos en el proceso de diseño y desarrollo de nuestra innovación podemos mencionar:

9.1 Andrea del Rosario García Flórez:

La experiencia vivida con la elaboración y aplicación de la propuesta de innovación ha sido muy significativa a nivel personal y profesional. En el camino recorrido he desarrollado un autoaprendizaje inicialmente de acercamiento epistemológico y didáctico a lo que es la enseñanza escolar de las Ciencias Naturales, he aprendido ciencias, enseñando ciencia.

Es así, como este mismo proceso me llevó a entender que muchas de las cosas que a lo largo del tiempo consideré apropiadas y correctas para el desarrollo de mi práctica pedagógica en realidad no lo son, y me refiero al hecho de concebir las clases de naturales como algo que era posible trabajar de una manera magistral, que era suficiente con trabajar en un libro de texto, mostrar alguna lámina o dar ejemplos de lo que decía para que los niños entendieran, y si entendían ya había logrado “desarrollar competencias”. Con lo trabajado en la propuesta de innovación, me pude dar cuenta que la enseñanza de las Ciencias Naturales es dinámica, que es una actividad netamente humana, que puede enseñarse desde diferentes modelos, que la construcción de saberes es un proceso social y comunitario y que la enseñanza se facilita si logramos una transposición y modelización didáctica efectiva a través de la mediación entre el saber y los aprendices.

Sin duda alguna, el trabajo realizado para mí se convirtió en un desafío profesional ya que planificar, ejecutar y evaluar el desarrollo de una secuencia didáctica del área de Ciencias Naturales sin ser formada en la misma no fue tarea fácil, pero gracias a las orientaciones y el apoyo académico recibido desde los diferentes módulos cursados en la maestría, pude no solo desarrollarla de manera satisfactoria, sino que logré una apropiación de todos los aspectos y lineamientos didácticos que se establecen para el trabajo escolar de las Ciencias Naturales. Ciertamente, este proceso me ha llevado a realizar permanentemente reflexión de mi actuar y pensar como docente, a un cuestionamiento constante de lo que hago y debo mejorar. Otro hecho, que se presentó como un inconveniente dentro del proceso fue que en ninguna de las actividades se contó con el cien por ciento de los estudiantes. Esta constante, demuestra la dinámica fluctuante de la población

estudiantil con respecto a la asistencia permanente a las actividades académicas. Este aspecto, se convierte en relevante, si se tiene en cuenta la acción de aprendizaje y el proceso de seguimiento y evaluación de la misma. Como orientadora en el desarrollo de la secuencia en mi institución sorteé esta situación haciendo permanente recapitulaciones de las actividades realizadas, incentivando en las sesiones de trabajo la progresión de los aprendizajes partiendo de aspectos contextuales que les permitieran a los estudiantes que no habían asistido en algún momento a la clase ubicarse rápidamente en lo que se trabajaba y hacer conexiones significativas con lo que ya conocían. Además, halle limitantes en la producción de los textos escritos por parte de los estudiantes, que a su vez iba acompañada de escritura y ortografía deficientes, poco manejo del espacio y vocabulario muy limitado. Frente a este hecho asumí, modelar todo el proceso de construcción textual, dar orientaciones precisas, facilitar la construcción a través de rúbricas que le permitieran a los estudiantes tener claridad de lo que se esperaba al escribir un texto.

Sin embargo, logré planear una unidad didáctica, que no solo facilita el trabajo en el área de Ciencias Naturales, sino que sirviera de modelo para diseñar y planear el trabajo en las diferentes áreas que conforman el plan de estudio, cosa que considero muy pertinente en mi caso porque como tutora del PTA y docente en aula de lengua castellana es de gran ayuda tener parámetros y modelos de referencia para organizar y planificar las actividades curriculares. También, como docente de lenguaje logré vivenciar la posibilidad de la integración de las áreas, al unir en el diseño didáctico actividades que apuntaran al trabajo de las Ciencias Naturales, apoyándose en aspectos del trabajo del área de lenguaje, como fue el caso de tomar los textos descriptivos como la estrategia para fortalecer la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en el área de naturales, la cual se valida dentro de los resultados esperados como un recurso didáctico en el que es posible identificar qué piensan, conocen, reflexionan, proponen y explican los niños acerca del contenido estudiado.

Igualmente, fortalecí a nivel personal y laboral habilidades sociales al poder trabajar en equipo, llegar acuerdos, buscar puntos de concertación y mantener la coherencia en el trabajo realizado con mis compañeros de maestría y con los docentes y directivos de la IED Liceo del Sur Víctor de Lima, quienes me facilitaron los espacios y me apoyaron incondicionalmente para el desarrollo de las actividades. En definitiva, puedo concluir que he experimentado un proceso de transformación y progresión como docentes desde el momento que decidimos diseñar e

implementar la propuesta de innovación. Con total certeza, a partir de esta experiencia mi práctica pedagógica será renovada con los elementos aprendidos tales como la planeación de unidades didácticas para el desarrollo del trabajo que posibilita la interdisciplinariedad en el trabajo y las diferentes posibilidades que hay para hacer las clases más activas y significativas.

9.1.2 José Gregorio Lozada Daza:

Desde que acepté estudiar la maestría sabía que se convertiría en un reto personal y profesional en mi vida, es por eso, que cada clase y cada docente iba aportando un granito de arena en la construcción de los aprendizajes que me permitirían presentar junto a mis compañeras una propuesta de innovación pedagógica. En la aplicación de esta propuesta aprendí a identificar el modelo mental de los estudiantes a través de actividades diseñadas bajo la orientación y empoderamiento de los conocimientos impartidos por los excelentes docentes que tuvimos. También, aprendí a implementar y evaluar unidades didácticas las cuales se convierten en una herramienta fundamental para la planeación, ejecución y evaluación del contenido temático en cualquier área del conocimiento, así, se logra establecer una progresión de los aprendizajes en los estudiantes permitiendo fortalecer las habilidades propuestas en las metas de aprendizajes planteadas.

Otro aprendizaje que destaco de esta práctica, es la aplicación del trabajo cooperativo como estrategia de aprendizaje la cual me permitió hacer mi práctica pedagógica más interactiva con los estudiantes, la asignación de roles es fundamental en la construcción de conocimiento debido a la participación de cada uno de los integrantes del grupo.

El utilizar “los textos descriptivos” me permitió aprender sobre lo fundamental que es la interdisciplinariedad, en especial el área de lengua castellana y cómo podemos utilizar sus estrategias didácticas para fortalecer las metodologías en cada disciplina. A través, de los textos descriptivos elaborados por los estudiantes pude evidenciar como piensan, conocen, reflexionan, proponen y explican los niños acerca del contenido estudiado.

Esta propuesta también, me permitió apropiarme de los referentes de calidad del área de Ciencias Naturales (estándares, derechos básicos de aprendizaje, mallas de aprendizaje), que fueron de gran utilidad para alinear nuestra innovación desde la estructura curricular que la caracteriza.

Dentro de los desaprendizajes que tuve puedo mencionar los siguientes: Al momento de realizar una transposición didáctica de un tema debo tener en cuenta el tipo de población a la que va ser dirigida el proceso de enseñanza. Las actividades planteadas para el desarrollo de un tema en lo posible se deben diseñar con material concreto, esto permite dar mayor significado y participación a los estudiantes. Todo docente debe tener un manejo del conocimiento didáctico del contenido para enseñar una ciencia y esto es fundamental para que se logre en los estudiantes un aprendizaje significativo y se puedan desarrollar y fortalecer habilidades que le permitan a los niños enfrentar situaciones y buscarle solución de la mejor manera.

La satisfacción después de realizar la practica fue escuchar a los estudiantes motivados por el desarrollo de las actividades y en reunión con el tutor acompañante hablaban con propiedad acerca de la secuencia desarrollada, en ese momento, puede evidenciar que este trabajo fue significativo para ellos. Sugirieron que las clases fueran así de dinámicas y también ver esa alegría de los padres al ver como sus hijos participaban en la reunión y hablaban de las actividades realizadas también me llenaron de orgullo y me di cuenta que en educación hay mucho por hacer, pero todo depende del compromiso que se tenga con esta hermosa profesión.

Como obstáculos presentados puedo decir que fue el ausentismo de los estudiantes, en las seis sesiones de trabajo que se realizaron en la aplicación de la propuesta no pude tener el mismo número de estudiantes realizando las actividades, esto se debe en gran parte al tipo de población que vive en el sector, es una población fluctuante. Sin embargo, el diseño de las actividades y la realimentación que se hacía al empezar cada uno de ellas permitían a los estudiantes ausentes en cierta manera “ponerse al día”, es decir, saber que actividades se había desarrollado la clase anterior sin dejar a un lado el acompañamiento que se hacía de forma permanente en el desarrollo de las actividades.

Para fortalecer mi practica pedagógica, pienso implementar las secuencias didácticas como estrategias metodológicas y apoyarme en los textos descriptivos para fortalecer la producción textual en el área de Física y el empleo del trabajo cooperativo como estrategia de aprendizaje para

hacer las clases más dinámicas y participativas sin dejar a un lado la utilización del material concreto en lo posible.

9.1.3 Lisney Patricia Pedrozo Martínez:

Luego de implementada la innovación teniendo en cuenta mi cualificación desde la práctica profesional, los aprendizajes logrados están relacionados con el diseño de una secuencia didáctica, en la cual fue posible llevar a cabo una alineación curricular desde lo que se quiere potenciar en los estudiantes y lo que se espera de ello. Lo anterior implicó comprender referentes de calidad que orientaran los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales y en esta medida aplicar un modelo de ciencia escolar que lograra conectar actividades en las que se evidencie el avance de los aprendizajes de los niños a partir de sus modelos mentales.

Para ello, se hizo necesario la aplicación de una estrategia en la que fuese posible potenciar la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico, lo que se logró a partir de la articulación del lenguaje escrito, pues desde el uso de los textos descriptivos se facilitó la transferencia de los contenidos. Por ello unos de los aprendizajes relevantes fue lograr la articulación de varias áreas del conocimiento en torno al desarrollo de un contenido.

Por lo tanto, se hizo necesario el trabajo en equipo o entre pares, pues desde mi rol como docente tutora en donde lidero procesos de acompañamientos, al pasar como docente de aula, significó un aprendizaje relevante que permitió la reflexión junto con mis docentes acompañados en torno a cómo se ha avanzado el trabajo en el aula gracias a la gestión.

Con la aplicación de la innovación, además logré desaprender que dentro de los procesos académicos, pedagógicos y curriculares es necesario más que una evaluación sumativa, una evaluación formativa que implica el seguimiento a cada uno de los aprendizajes de los estudiantes y el uso pedagógico de los resultados de manera permanente.

Un logro significativo fue el transformar el aula de clase en un escenario que propicia y motiva a aprender desde la modelación, simulación y solución de situaciones cotidianas de tal manera que los estudiantes desarrollen simultáneamente los contenidos curriculares y las

habilidades de pensamiento científico, siempre y cuando se tengan en cuenta sus necesidades, contextos, realidades y condiciones cognitivas.

No hay que olvidar que como todo proceso existen dificultades u obstáculos que superados ofrecen las mejores experiencias y enseñanzas. En la aplicación de la innovación uno de los obstáculos fue el no contar con el grupo de estudiantes completo en cada una de las sesiones desarrolladas, para lo cual se contó con el apoyo de la docente de grupo quien se vinculó al trabajo de innovación proponiendo un plan de actividades de nivelación para aquellos estudiantes que no asistieron a clases durante la implementación de la propuesta. Ello demostró que el trabajo en equipo facilita el alcance de los propósitos.

Toda esta experiencia de cualificación y trabajo práctico en el aula se ha de convertir en un motivo para reestructurar mi labor como docente, la cual debe considerar los procesos de articulación curricular que faciliten la gestión de aula teniendo en cuenta el conocimiento didáctico del contenido a enseñar, su impacto social, necesidades, intereses, deseos, habilidades y competencias de los estudiantes desde la aplicación de modelos y estrategias que permitan el andamiaje de los aprendizajes.

9. CONCLUSIONES

Desde el proceso vivenciado, y desde una perspectiva que se nutre en la investigación acción educativa, permitió la construcción de saber pedagógico a través del diseño y validación de la propuesta de innovación: *Mueve tu mundo con menor esfuerzo, ¡Utiliza las palancas!*, se establecen como conclusiones del trabajo de intervención:

- El diseñar una propuesta de innovación que permitiera suscitar el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la enseñanza del concepto de máquinas simples, logró proponer un conjunto de actividades organizadas de tal manera que se conectaran la una con la otra, en la medida que se diera la progresión de los aprendizajes y con ella la construcción de modelos mentales en los que sea posible identificar, describir, explicar y argumentar conocimientos.
- La práctica de aula en la clase de ciencias basada en un modelo de ciencia escolar requiere de una planeación minuciosa en la que se describan cada una de las actividades que se van a desarrollar, de tal manera que el ejercicio pedagógico y curricular que se haga con los estudiantes, resulte significativo logrando la apropiación de conocimientos y construcción de modelos mentales.
- Las actividades desarrolladas en cada una de las sesiones que hicieron parte de la secuencia didáctica, generaron procesos de transformación en los docentes orientadores del área de Ciencias Naturales de las instituciones Liceo del Sur, Nuevo Amanecer con Dios y 20 de Octubre, quienes participaron como acompañantes pedagógicos en el diseño, aplicación y retroalimentación de esta innovación. Los docentes concluyeron que es posible que los estudiantes desarrollen simultáneamente los contenidos curriculares y las habilidades de pensamiento científico, siempre y cuando se tengan en cuenta sus necesidades, contextos, realidades y condiciones cognitivas favoreciendo de esta manera sus aprendizajes y el fortalecimiento de competencias como el uso comprensivo del conocimiento científico.
- Los textos descriptivos sirvieron para situar el escenario, tal como lo plantea Sanmartí (2007), ya que la descripción implicó concretar la “forma de mirar” el fenómeno objeto de estudio, por medio de los textos producidos; los estudiantes fueron capaces de dar cuenta

de los saberes adquiridos, y que estos fueran organizados haciendo uso de variadas competencias del lenguaje entre ellas: la semántica, la lingüística y la enciclopédica, que facilitaron no solo la apropiación comprensiva de conocimientos científicos, sino el empleo adecuado de elementos de la lengua. Esta propuesta de innovación permitió trabajar dos frentes: aprendizaje significativo evidenciado en la producción de textos descriptivos alrededor del manejo conceptual relacionado con las máquinas simples y el fortalecimiento en los estudiantes de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

- Al emplear los textos descriptivos se logró lo que Candela (1999), llama “una reconstrucción social del conocimiento”, ya que los estudiantes fueron capaces de transmitir a través de palabras (tanto orales como escritas) una imagen de la realidad que interpretaban y socializaban con sus compañeros. Al utilizar los textos descriptivos, los estudiantes demostraron interés frente al tema máquinas simples, desarrollando la progresión de sus aprendizajes a partir de trabajos colaborativos mediados con actividades significativas.
- Se considera que hubo una progresión de aprendizajes por parte de los estudiantes, al apropiarse de contenidos y asumir posturas críticas frente a las soluciones que dieron ante las situaciones que se le plantearon, y a partir de ello lograron desarrollar habilidades de pensamiento, generando procesos relacionados con la alfabetización en ciencias, es decir usaron el conocimiento científico escolar para “entender y tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados a través de la actividad humana” (Harlen,2002, p.210). En otras palabras, al poder los estudiantes dar posibles repuestas o soluciones a situaciones planteadas de la vida cotidiana, lograron concretar el modelo científico de ciencia escolar relacionado con el tema de máquinas simples (palancas).
- Aunque se logró una progresión de aprendizajes, en una gran mayoría de los estudiantes, no se puede aseverar que con la implementación de la secuencia didáctica y lo trabajo en ella, se halla logrado la consolidación total de la competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.

- El empleo de material concreto en el desarrollo de las actividades de clase permitió el afloramiento de los conceptos previos que poseían los estudiantes, para que interaccionaran sustancialmente con conocimientos nuevos, de manera que surgió un aprendizaje significativo que fue expresado en forma escrita y creativa. Igualmente, ayudó a propiciar escenarios que permitieron hacer uso apropiado de instrumentos e instrucciones, al realizar tareas sencillas o procedimentales en las que se construyeron conocimientos a partir de la experiencia, en donde el estudiante para alcanzar dicho fin debió organizar información, interpretar situaciones, clasificar procesos y presentar teorías, empleando diversas formas de comunicación y organización, de las que dio cuenta realizando textos descriptivos, que los facultó para comunicar sus conocimientos en el ámbito de las ciencias naturales.
- La forma como se desarrollaron las sesiones o clases, permitió mantener por más tiempo la atención de los estudiantes en las actividades, porque como lo plantea Cárdenas (1998), no se desarrollaron en abstracto, sino a través de las mismas actividades de clase en relación con un objeto de estudio, que para nuestro caso fue las máquinas simples. Lo que facilitó el accionar del educando como un sujeto activo en el mundo natural y social, posibilitando la construcción de significados desde el reconocimiento, la contrastación e interpretación que hacen de diversas fuentes de información, elaborando su propio universo de comprensión sobre los eventos y fenómenos naturales. Además, la utilización de los textos descriptivos para que los estudiantes plasmaran los aprendizajes relacionados con el estudio de las máquinas simples, fue una estrategia novedosa y motivante para los estudiantes y docentes; la cual se fortalece al tener acceso a elementos, características, estructura, recomendaciones, modelaciones y experiencias para su elaboración.
- La implementación del trabajo en parejas y cooperativo, facilitó entre los estudiantes el intercambio de ideas, los mantuvo motivados, ayudó a mantener relaciones armoniosas y respetuosas entre los estudiantes, se evidenció una interdependencia positiva y permitió una participación equitativa. Esto a su vez, contribuyó al proceso de aprendizaje y permitió que el conocimiento se elaborara también en forma colectiva, porque como lo afirma Candela (1999): “el conocimiento socialmente construido en el aula es, en ciertos momentos, un encuentro de argumentaciones como una forma de negociación y reconstrucción del conocimiento, mientras que se mantiene la comunicación, pues la ciencia es una

reconstrucción social sujeta a ciertos procesos discursivos específicos”. En este sentido, se considera que los estudiantes al crear textos descriptivos, realizaban una realimentación contextual de las concepciones o representaciones mentales que hacían individualmente como proceso de metacognición, y que posteriormente compartían entre sí para realimentarse.

10. RECOMENDACIONES

A partir del trabajo realizado y los resultados obtenidos en la implementación de la propuesta *Mueve tu mundo con menor esfuerzo, ¡utiliza las palancas!*, en las tres instituciones focalizadas en el distrito de Santa Marta, se plantean las siguientes sugerencias que presentan directrices para mejorar la práctica pedagógica en el área de Ciencias Naturales, en aras de lograr mejores aprendizajes en los estudiantes:

- ❖ En las instituciones educativas se debe propender por generar espacios de encuentro entre docentes para que tengan la posibilidad de estudiar, analizar, interpretar y apropiar elementos epistemológicos, disciplinares y didácticos del área de Ciencias Naturales y de las demás áreas de estudio, para que de esta manera puedan fortalecer su quehacer pedagógico.
- ❖ Asumir una cultura institucional de permanente revisión y articulación del plan de área de Ciencias Naturales (y las demás áreas) con los referentes de calidad propuestos por el Ministerio de Educación Nacional: Estándares Básicos de Competencia, Derechos Básicos de Aprendizaje y Mallas de Aprendizaje.
- ❖ Incentivar la cultura de mejoramiento continuo a partir del análisis de los resultados de pruebas externas como la Saber, que permitan la toma de decisiones para generar acciones de intervención a fin de lograr mejores procesos de enseñanza y de aprendizaje en la escuela.
- ❖ Mantener coherencia y un buen uso de elementos epistemológicos que le den referencia disciplinar a los contenidos para darle claridad a lo que se enseña.
- ❖ Diseñar actividades que logren conectar a los estudiantes con su capacidad para maravillarse y explorar a partir de lo que observan, lo que los llevará a comunicar y comparar con otros lo que están observando y aprendiendo.

- ❖ Planificar muy bien cada una de las actividades que se lleve a los estudiantes a avanzar en el problema, tomar datos y buscar evidencias para comprobar si sus predicciones son correctas, así como poder obtener conclusiones y ser capaces de comunicar de alguna manera los resultados de sus “investigaciones”. Aunque sus explicaciones no sean lo suficientemente cercanas a un pensamiento científico, porque todavía no tienen conocimiento de la teoría para describir con precisión sus observaciones.
- ❖ Generar espacios en la que los estudiantes den cuenta de sus predicciones e hipótesis en un ambiente de confianza en el que utilicen un lenguaje cotidiano al describir y explicar. Ese lenguaje ha de ser la primera aproximación conceptual con la cual interpretan los contenidos, que facilita su reflexión.
- ❖ Suscitar espacios para que los niños modelicen, el análisis, la reflexión y la explicación como actividades que perfeccionan sus modelos mentales hacia un modelo científico escolar.
- ❖ Usar analogías como un recurso muy potente al momento de plantear avances en la elaboración del conocimiento.
- ❖ Formular preguntas a lo largo del desarrollo de las actividades para verificar aprendizajes, explicando sus propias ideas y confrontándolas con otras. Es decir, que utilizando la indagación (o investigación en niveles educativos superiores), es la única manera en la que los alumnos van a adquirir conocimientos científicos escolares.
- ❖ Lograr en lo posible que como docentes acompañemos cada momento de las actividades, estimulando la reflexión y crítica, para que los estudiantes refinen o ajusten sus aprendizajes, a partir de los modelos mentales que se logran potenciar en la medida que se desarrolle la secuencia didáctica.
- ❖ Usar un modelo de ciencia escolar como lo propone Adúriz- Bravo e Izquierdo- Aymerich, cuyo alcance sea llegar a la identificación de una postura metateórica sobre la significación del término 'modelo' que tenga valor cognitivo y actitudinal útil para la tarea de enseñar unas ciencias epistemológicamente fundamentadas en el campo de la modelización.

- ❖ Integrar varias áreas del conocimiento como el caso de Ciencias Naturales y Lenguaje, de tal manera que se pueda evidenciar un trabajo que enriquece el saber pedagógico al compartir aprendizajes, habilidades lingüísticas y científicas, apuntando a una verdadera transversalidad del conocimiento.
- ❖ Desarrollar simultáneamente los contenidos curriculares y las habilidades de pensamiento científico, teniendo en cuenta las necesidades, contextos, realidades y condiciones cognitivas para favorecer los aprendizajes y el fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.
- ❖ Implementar el trabajo en parejas y cooperativo para facilitar entre los estudiantes el intercambio de ideas, la construcción, la socialización de saberes y posibilitar las relaciones armoniosas y respetuosas para fortalecer el ambiente de aprendizaje.
- ❖ Es necesario que en la escuela se promueva y trabaje de manera más constante la producción de textos descriptivos desde el área de Ciencias Naturales, ya que en la experiencia vivida pudimos apreciar la precariedad de este proceso de producción, que en esta área es fundamental, porque como lo señala Álvarez (1999), es preciso ejercitar profusamente este tipo de textos para lograr individuos competentes para la vida social, ya que la escritura cobra gran sentido e importancia cuando esta sirve de medio para la expresión de sus pensamientos y del conocimiento del mundo material que los rodea. Así mismo, señala Olson (citado por Sanmartín, 2007) la escritura permite establecer una distancia entre el pensador y lo pensado, ya que lo pensado, una vez escrito, se convierte en una representación externa, estable en el tiempo, manipulable y revisable. La actividad de escritura exige poner en relación y confrontar los conocimientos previos con las demandas de la situación. En este sentido, cada palabra escrita representa un encuentro y, al mismo tiempo, una lucha con los saberes previos. Lo que significa que los docentes debemos replantear totalmente la forma en como se viene desarrollando la actividad de enseñanza y abrirnos a nuevas formas de trabajo que se apoyen como en este caso en una transversalidad de áreas.

- ❖ Se espera que desde el rol como tutores del Programa Todos Aprender (PTA) se pueda orientar el componente curricular, incentivando la innovación en las planeaciones, de tal manera que se logren conectar los momentos de la clase a partir de actividades en las que su producto sea la evolución de los aprendizajes.
- ❖ Desde los acompañamientos que se realizan en el aula desde el PTA, se espera que prioricemos en los aspectos de evaluación formativa, de tal manera que como pares se reconozca la importancia de estimular la evolución de los aprendizajes de los estudiantes, a partir de instrumentos en los que se identifique el alcance de cada una de las actividades planeadas.
- ❖ A la Universidad del Norte, se le sugiere que desde el inicio de la Maestría se articule la construcción del trabajo de innovación con todos los módulos de estudios a desarrollar, para nutrir significativamente la propuesta a implementar en las instituciones educativas focalizadas.
- ❖ Al Ministerio de Educación Nacional, lo invitamos a continuar apoyando la cualificación docente, a través de su Programa de Becas para la Excelencia Docente, con el fin de contribuir a la transformación de las prácticas y el mejoramiento de la calidad educativa.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias.*, 40 - 49.
- Alarcón, M. (2016.). *Alcances y limitaciones de la enseñanza abierta de la física, en el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico*. Santa Fe de Bogotá.: Universidad de la Sabana.
- Álvarez, T. (11 de Enero de 1999). La descripción en la enseñanza de la lengua. *Revistas Científicas Complutenses. Didáctica. Lengua y Literatura*, 15 - 42. Obtenido de <http://revistas.ucm.es/index.php/DIDA/article/view/DIDA9999110015A/19689>
- Alzate, Ó., & Sanmartí, N. (2005). Características del discurso escrito de los estudiantes en clases de ciencias. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y juventud.*, 3.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Blythe, T & Perkins, D. (1999). *La enseñanza para la comprensión: guía para el docente*. Argentina: Paidós.
- Candela, A. (1999). La construcción discursiva de la ciencia en el aula. *Investigación en la Escuela*, 21, 31 - 38.
- Cardenas, F & Sarmiento, F. (2000). Desarrollo y evaluación de competencia en ciencias. *Competencias y proyecto pedagógico.*, 191- 207.
- Cardenas, F. (1998). Desarrollo y Evaluación de los procesos de razonamiento complejo en ciencias. <http://revistas.pedagogica.edu.co>, 1- 14. Obtenido de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/5702/4713>
- Chona, G. A. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *revistas.pedagógicas.edu.co*, 62-79.
- Colombia, G. d. (2001). *Nueva Constitución Política de Colombia*. Santa Fe de Bogotá: Edición S.A.
- Escobedo, H. (2001). *Desarrollo de competencias básicas para pensar científicamente: una propuesta didáctica para ciencias naturales*. Santa Fe de Bogotá: Colciencias.
- Harlen, W. (2002). Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OECD para la Evaluación Internacional de Estudiantes (Pisa). *Enseñanza de las Ciencias*, 2010.

- ICFES, I. C. (05 de Agosto de 2015). *www.Icfes.gov.co*. Obtenido de *www.Icfes.gov.co*:
file:///E:/MAESTRIA/2%20SEMESTRES%20-%202017/TRABAJO%20DE%20GRADO%20II/Guia%205%20lineamientos%20para%20las%20aplicaciones%20muestral%20y%20censal%202016_v3.pdf
- Jaramillo, R., Escobedo, H., & Bermúdez, A. (2004). Enseñanza para la comprensión. *Educere. La revista Venezolana de Educación*, 529 - 534.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valore*. Barcelona: Paidós.
- Melo, L. J. (2015). *El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de octavo grado*. Santa Fe de Bogotá: Universidad de la Sabana.
- MEN. (2017). *Mallas de Aprendizaje Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Santa Fe De Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Santa Fe e Bogotá D.C.: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. En M. d. Nacional, *Formar en ciencias: ¡el desafío!* (pág. 48). Santa Fe de Bogotá: MEN.
- Moreira, M. A. (2003). *Aprendizaje Significativo: Teoría y práctica*. Bobadilla del Monte (Madrid): Machado S. A.
- Pozo, J., & Gómez, M. (01 de Septiembre de 2006). *Aprender y enseñar Ciencia del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico*. Madrid: Ediciones Morata, S.L. Obtenido de *www.terras.edu.ar/biblioteca*: *www.terras.edu.ar/biblioteca*
- República de Colombia. (1994). *Ley General de Educación*. Bogotá D.C: Unión Ltda.
- Sanmartí, N. (2007). Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo. Colección Aulas de Verano. Madrid: MEC*, 103 - 128.
- Sanmartí, N., & Jorba, J. (1996). *La importancia del lenguaje en la evaluación del proceso de construcción de los coocimiento científicos*. Barcelona, España. Universidad Autónoma de Barcelona.

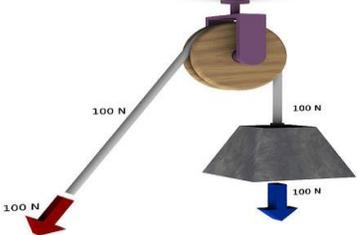
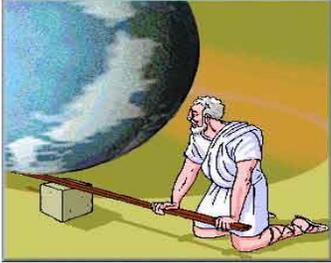
12. ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de aplicación de la propuesta en las Instituciones Educativas.

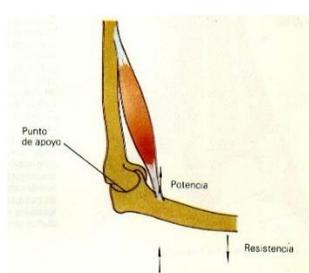
CRONOGRAMA DE APLICACIÓN PROPUESTA DE INNOVACIÓN					
Fecha	Objetivo	Tema	Actividades	Tiempo	Responsables
Septiembre 12 de 2017	Explorar a partir de experiencias el uso y beneficio de las máquinas simples y representar el modelo mental que poseen los estudiantes sobre su concepto.	Exploración de conocimientos sobre máquinas simples (Primera sesión)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentación. ✓ Juego de motivación. ✓ Manipulación de herramientas. ✓ Representación gráfica modelo mental de máquinas simples. ✓ Reflexión. 	2 horas	Docentes tutores – estudiantes de la maestría
Septiembre 14 de 2017	Reconocer las funciones que cumplen algunas máquinas simples y a partir de ello elaborar textos descriptivos.	Exploración de conocimientos sobre máquinas simples (Segunda sesión)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recuento de la sesión anterior. ✓ Socialización general de los trabajos individuales realizados previamente. ✓ Transferencia de conocimientos. ✓ Reflexión. 	2 horas	Docentes tutores – estudiantes de la maestría
Septiembre 15 de 2017	Identificar el concepto de máquina simple y los tipos de palanca que se utilizan para generar fuerza y facilitar actividades diarias, y a partir de ello elaborar textos descriptivos que den cuenta de lo aprendido.	Máquinas simples y sus clases	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actividad de inicio: balota preguntona. ✓ Presentación de video y lluvia de ideas. ✓ Trabajo en parejas: reseña de lo visto en el video. ✓ Socialización del trabajo en parejas. ✓ Aplicación de rubrica. ✓ Evaluación. 	2 horas	Docentes tutores – estudiantes de la maestría
Septiembre 18 de 2017	Describir cómo funcionan las máquinas simples (palancas) teniendo en cuenta las fuerzas y torques que la caracterizan para generar movimientos, y con base a ello producir conceptos, ideas y reflexiones en textos descriptivos.	Palancas: características y tipos (Primer momento)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actividad de inicio: lotería de conocimiento. ✓ Trabajo cooperativo: desarrollo de experiencia y resolución de guía. ✓ Trabajo individual: elaboración de un texto descriptivo. ✓ Intercambio de textos. ✓ Socialización y valoración de textos. 	2 horas	Docentes tutores – estudiantes de la maestría
	Describir cómo funcionan las máquinas simples		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recuento de la sesión anterior. 	2 horas	

Septiembre 19 de 2017	(palancas) teniendo en cuenta las fuerzas y torques que la caracterizan para generar movimientos, y con base a ello producir conceptos, ideas y reflexiones en textos descriptivos.	Palancas: características y tipos (Segundo momento)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicación de rúbrica al texto elaborado en la sesión anterior. ✓ Trabajo en parejas: lectura, desarrollo de cuestionario y diligenciamiento de fichas. ✓ Construcción grupal de mapa conceptual. ✓ Aplicación de test de conocimiento. ✓ Evaluación de la actividad. 		Docentes tutores – estudiantes de la maestría
Septiembre 20 de 2017	Representar modelos de máquinas simples (palancas) y detallar en su uso algunos principios físicos, químicos y biológicos que lleven al desarrollo de tecnologías y solución de problemas cotidianos.	Utilidad de las palancas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lectura de infograma y elaboración de lista de utilidades de las máquinas simples (palancas). ✓ Trabajo cooperativo: análisis de situaciones de la vida cotidiana y uso de las máquinas simples (palancas). Representación y descripción de la solución. ✓ Socialización. ✓ Ejercicio evaluativo: prueba saber. ✓ Evaluación de la sesión. 	2 horas	Docentes tutores – estudiantes de la maestría

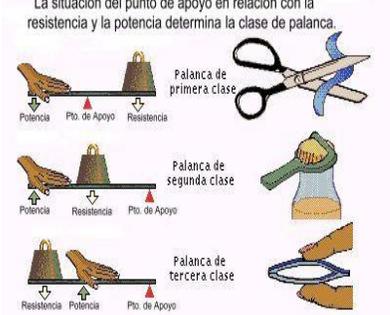
Anexo 2. Ficha del juego de relación utilizada en la sesión N° 3. – Primer momento

<p>Objetos inventados por los humanos para hacer cosas con menos esfuerzo</p>	
<p>Plano inclinado enroscado</p>	
<p>La más simple de las máquinas simples</p>	
<p>Máquinas que sirven para levantar objetos pesados</p>	
<p>Requiere un punto de apoyo para mover cualquier cosa</p>	

<p>Relación entre un esfuerzo y un logro</p>	<p style="text-align: center;">EFICIENCIA</p> 
--	---

<p>Máquina simple que está dentro de nuestro cuerpo</p>	
---	--

<p>Máquina simple que consiste en una pieza de madera o de metal con forma de prisma triangular</p>	
---	--

<p>Se clasifican en tres tipos o grados</p>	<p>La situación del punto de apoyo en relación con la resistencia y la potencia determina la clase de palanca.</p> 
---	---

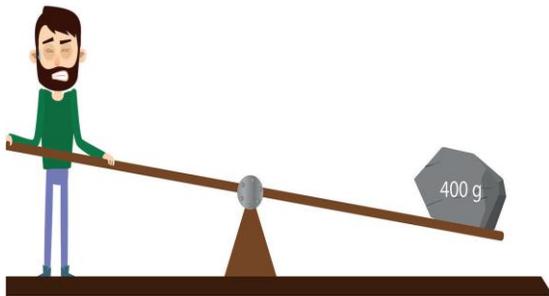
Anexo 3. Lectura del concepto científico escolar de máquinas simples, utilizada en la sesión N°3 segundo momento

Lectura sobre maquina simple “Palanca”

Maquina simple

En una máquina simple se cumple la ley de la conservación de la energía: «la energía ni se crea ni se destruye; solamente se transforma»

La palanca es un tipo de maquina simple: la palanca consiste en una barra o una varilla rígida que se hace girar sobre un punto de apoyo o fulcro. (Figura 1)



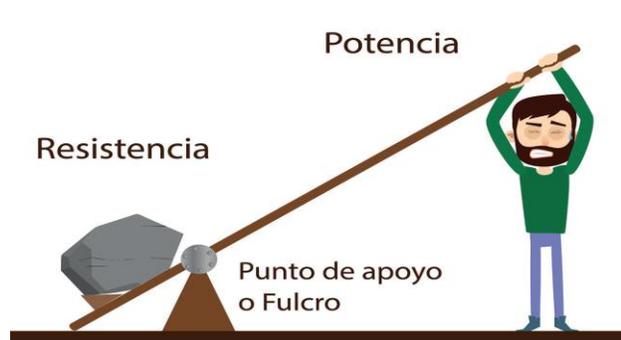
Con la palanca obtenemos una ganancia mecánica, es decir se realiza un esfuerzo pequeño sobre uno de los extremos, podremos mover un gran peso que se encuentra en el otro extremo.

Al realizar una fuerza en uno de los extremos de la palanca de modo que baje, para que el otro extremo suba, la palanca nos sirve para transmitir el movimiento

TIPOS DE PALANCA

Dependiendo del dónde se ubique el punto de apoyo, podemos distinguir tres tipos de palancas:

Palanca de primer tipo o grado: si deseas levantar un objeto pesado con una palanca, debes empujar hacia abajo para que el objeto suba, es decir, que el punto de apoyo debe encontrarse entre



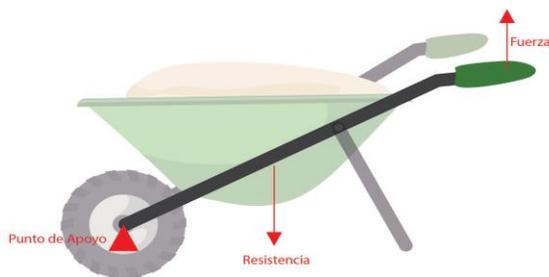
el objeto que se desea levantar y donde se aplica la fuerza. El **punto de apoyo** está entre el contrapeso o potencia y la resistencia o carga.

Ahora para que la palanca sea realmente efectiva, el punto de apoyo debe estar mucho más cerca del cuerpo que se quiere levantar

que del lugar donde se ejerce la fuerza o carga. (Figura 2) Así, como observamos en la imagen, aplicando una pequeña fuerza a una larga distancia del punto de apoyo, se generará una gran fuerza de salida, en una corta distancia respecto a la carga o resistencia.

Palanca de segundo tipo o grado: Se caracteriza por tener el punto de apoyo en un extremo de la barra, la potencia o contra peso, en el otro extremo y la resistencia o carga, en algún punto intermedio.

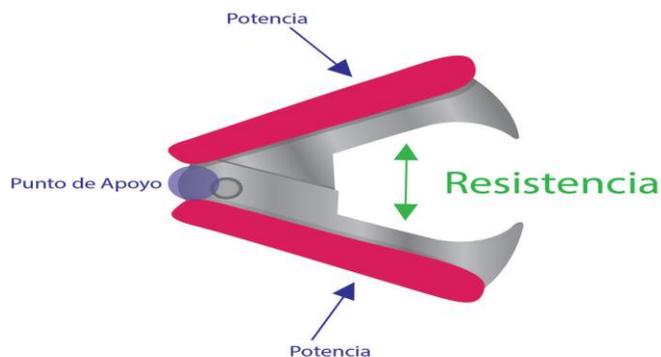
Estas palancas tienen ventaja mecánica; es decir, aplicando poca fuerza se vence una gran resistencia o se manipula una gran carga.



Un buen ejemplo de esto lo constituyen las carretillas. (Figura3) En ellas, el punto de apoyo se encuentra en la rueda, y la fuerza se ejerce en los mangos, hacia arriba, para elevar la carga que está entre las ruedas y los

mangos.

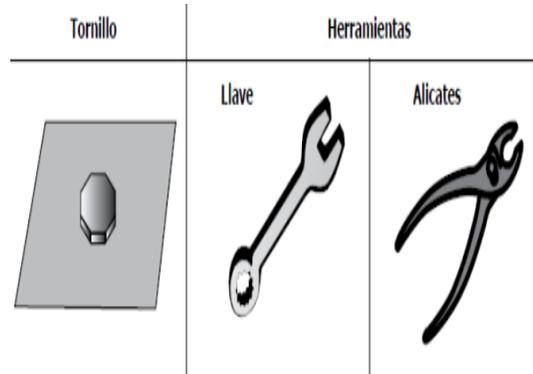
Palanca de tercer tipo o grado: La potencia está entre el punto de apoyo y la resistencia. Estas palancas tienen desventaja mecánica; es decir, es necesario aplicar mucha fuerza para vencer poca resistencia. (Figura 4)



Anexo 4: Prueba tipo Saber diseñada por el equipo investigador.

PREGUNTAS TIPO PRUEBAS SABER

1. Un tornillo como el que se muestra en la figura se encuentra fuertemente atascado y para destornillar cuentas con las dos herramientas mostradas.

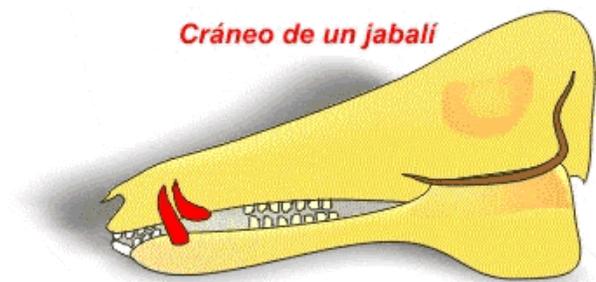


¿Con cuál de estas herramientas puedes destornillarlo más fácilmente?

- a. Con la llave, porque se requiere menos fuerza para mover el tornillo
 - b. Con la llave, porque se requiere más fuerza para mover el tornillo.
 - c. Con el alicate, porque este ejerce presión sobre el tornillo lo que facilita su movimiento.
 - d. Ninguna de las anteriores
2. El ser humano construye escaleras desde, al menos, el 2880 a. de C. Su utilidad es permitirnos ascender a lugares más altos con un menor esfuerzo ¿de qué máquina simple podemos considerar que se derivan?
- a. Rueda
 - b. Palanca
 - c. Plano inclinado
 - d. De ninguna de ella

3. Los *caninos* de la dentadura de un carnívoro son máquinas simples ¿a qué grupo podemos considerar que pertenecen?

- a. Rueda
- b. Palanca
- c. Cuña
- d. Émbolo



4. De las siguientes partes del cuerpo actúan como palancas y máquinas

A



Los ojos

B



Los oídos

C



La nariz

D



Los brazos

5. Un papá y su hija se divierten en el sube y baja; si el papá hace fuerza hacia abajo sobre la tabla en la que se encuentra su hija, es de esperar que la niña



- a. Baje
- b. Permanezca quieta
- c. Se mueva hacia adelante
- d. Suba

6. En la caja de herramientas de un carpintero hay

ALICATE

PEGANTE

MARTILLO

FLEXÓMETRO



1



2



3

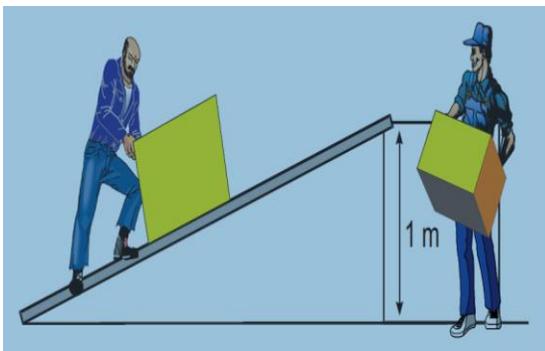


4

Son máquinas simples:

- a. 1 y 2
- b. 2 y 4
- c. 1 y 3
- d. 1 y 4

7. Si alguien desea levantar una caja a un metro de altura, la forma más fácil de hacerlo es:



- a. Cargando la caja
- b. Empujando la caja por la rampa
- c. Colocando la Caja en las piernas
- d. Aumentar el peso de la caja

8. En el salón de clase un objeto que funciona como una máquina simple es:



Mod. 1072 REGLA FLEXIBLE DE 20 CM

a. Borrador

b. Regla



c. Grapadora

d. Marcador

9. La herramienta que debemos utilizar para abrir una lata de comida es



A.

B.

C.

D.



ACEVI
Us a /r

10. Carolina jugando en su casa, se encuentra con una polea como se muestra en la figura. Si carolina hala la cuerda se:



- a. Aumenta el peso de la caja
- b. Disminuye la altura de la caja
- c. Levanta la caja con mayor facilidad
- d. Aumenta la fuerza que debe hacer al levantar la caja

HOJA DE RESPUESTAS

Escribe la siguiente información

Nombres: _____

Apellidos: _____

Institución: _____

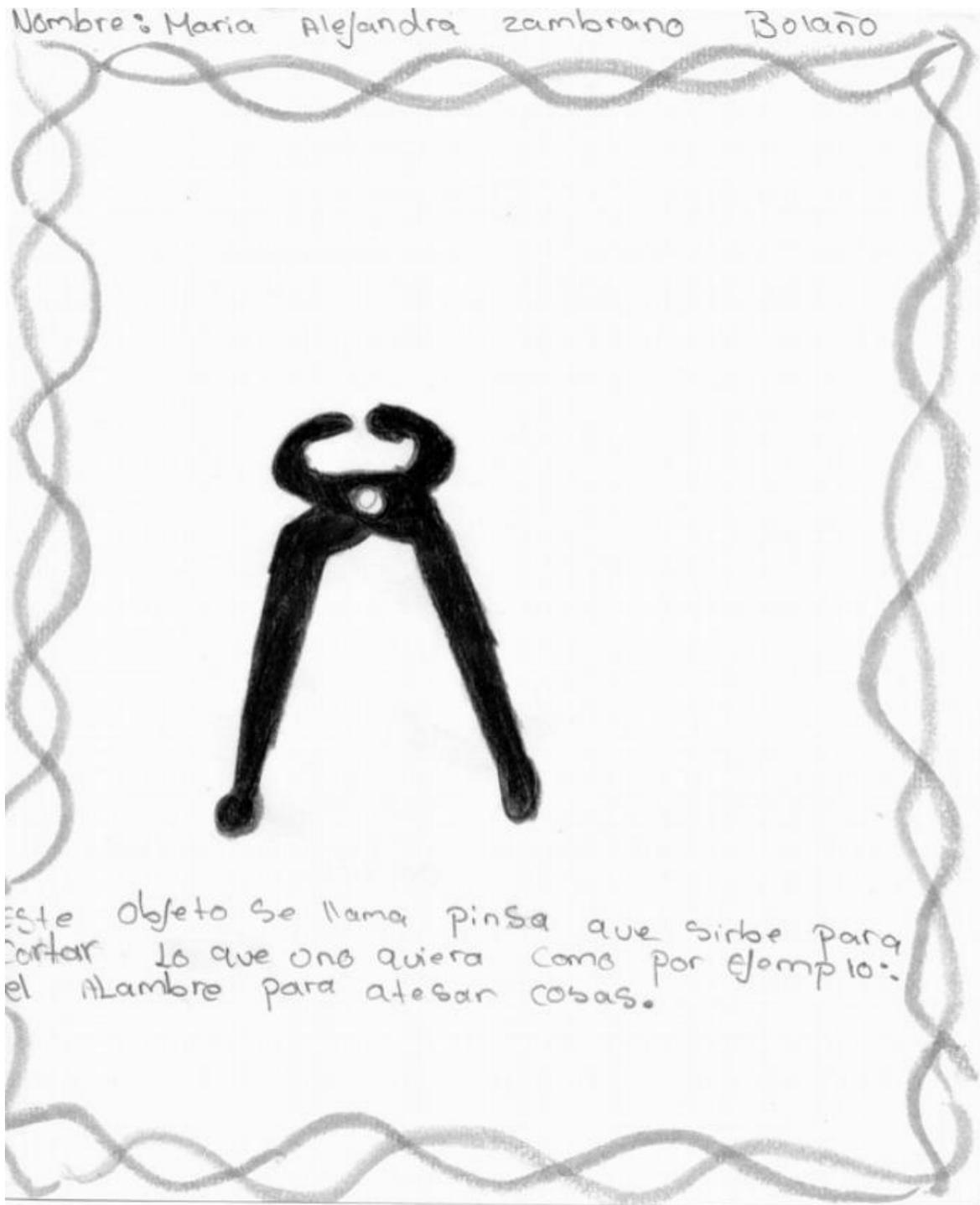
Grado: _____ Edad: _____

Rellena completamente el círculo de tu respuesta

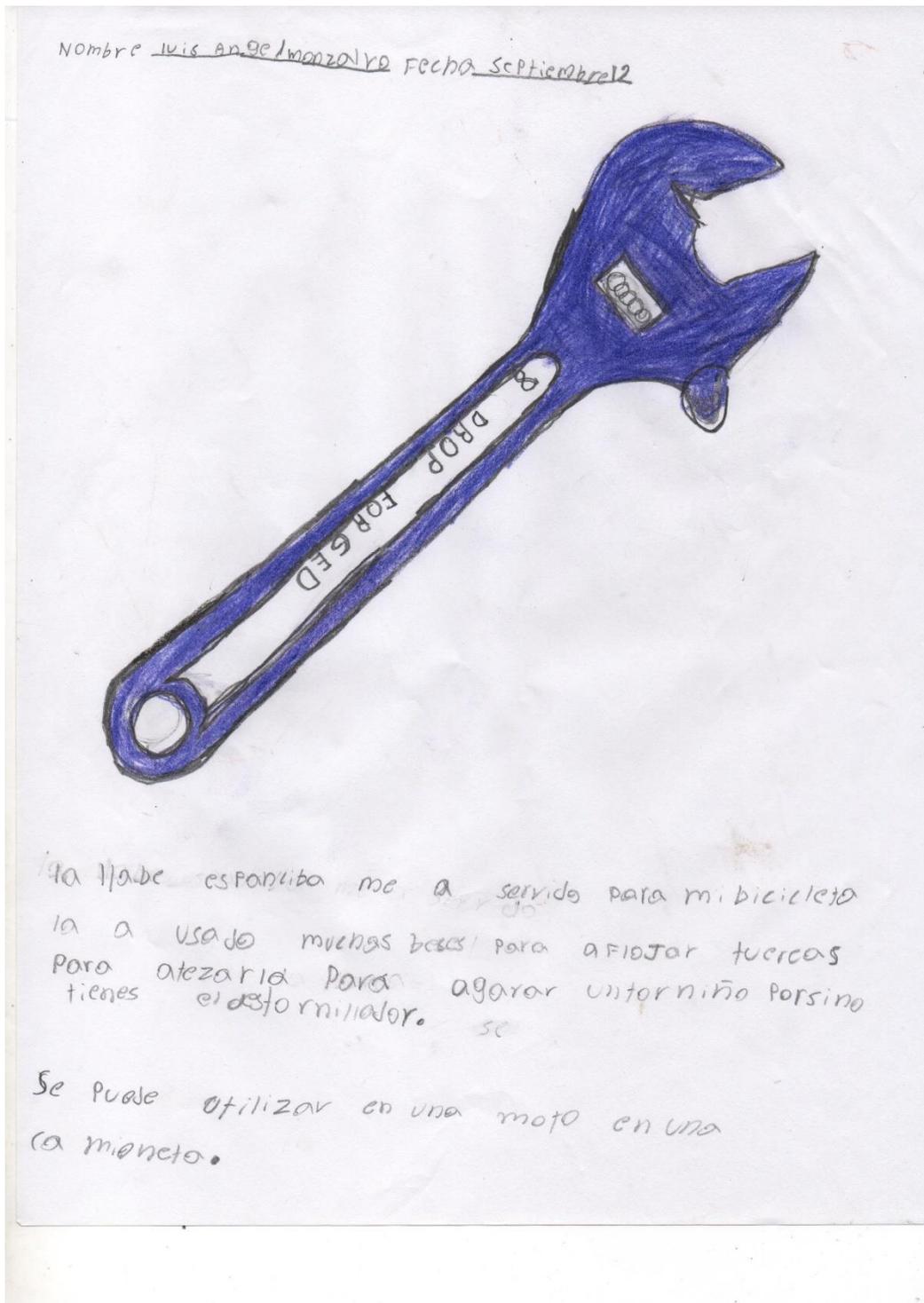
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
d	d	d	d	d	d	d	d	d	d

3:

Anexo 5: Dibujo de representación de la máquina simple y el texto descriptivo elaborado por los estudiantes en la sesión N° 1.



Anexo 5 - A



Anexo 5- B

septiembre 12 2019

claudia PATRICIA AYTECHE ATENCIO



El destapador se utiliza para hacer el trabajo de
abrir una botella ya la utilizo para destapar las botellas
que no se pueden abrir con los manos el destapador
es para facilitar el trabajo que consiste.

Anexo 6: Texto descriptivo elaborado por los estudiantes a partir de un video observado sobre máquinas simples.

Ingrid mendez
adrian pullo

MÁQUINA SIMPLE

Primeros

- 1) de que trata el video?
- 2) que te llamo la tension del lo que observaste?
- 3) En que parte de nuestro cuerpo queda ubicado los Palanca

Desarrollo

1) El video se trata de las maquinas simples y las palancas

2) Nos llamo la tension las maquinas simples y las palancas

3) En el cuello, en el pie en el musculo

4) Cuenta una vez en muchos años citos a las personas le tocava trabajar sin maquinas y un dia un campesino se le vino a la mente que podia ser una maquina para trabajar y asi mas facilito al final el invento mas y mas maquinas simples.

Anexo 6 - A

Fecha: 09-10-17

Nombre: Askenia Paola, Danna Margela

Tema: maquinas simples

Explicacion: hablamos que las maquinas simples sirven para que las cosas sean más fáciles.

El tornillo, polea, punto de apoyo, palanca.

Vimos un video que nos explica sobre las maquinas simples que nos sirven para facilitar el trabajo y nos demoramos menos tiempo haciendo nuestro trabajo.

La polea sirve para levantar un objeto pero si el objeto no esta bien puesto se cae.

El punto de apoyo sirve para subir un bloque muy grande

La palanca sirve para levantar una piedra, un tron, etc.

El tornillo sirve para reparar un video una licuadora.

Anexo 6 - B

Máquinas simples

Son artefactos o dispositivos que se usan para transformar una fuerza o resistencia, al levantar o mover un peso, haciendo el trabajo más fácil.

Son artefactos sencillos que transforman un movimiento (energía) así facilitando labores que tendrían que implicar el uso de mayor fuerza humana (o animal), si no se contara con la ayuda de este tipo de dispositivo

Palancas de primer grado

El punto de apoyo se encuentra situado entre la potencia y la resistencia. EJEMPLO: balanza, alicate, tijera, tenaza

Palanca de segundo grado

Se caracteriza porque la resistencia se encuentra entre el punto de apoyo y la fuerza EJEMPLO: carretilla, destapador, yompe-
ces

Palanca de tercer grado

la fuerza está entre el punto de apoyo y la resistencia EJEMPLO: pinza, martillo y la caña de pescar

Anexo 6 - C

Fecha: 09-10-17

Nombre: Askenia Paola, Danna Margela

Tema: maquinas simples

Explicacion: hablamos que las maquinas simples sirven para que las cosas sean más fáciles.

El tornillo, polea, punto de apoyo, palanca.

Vimos un video que nos explica sobre las maquinas simples que nos sirven para facilitar el trabajo y nos demoramos menos tiempo haciendo nuestro trabajo.

La polea sirve para levantar un objeto pero si el objeto no está bien puesto se cae.

El punto de apoyo sirve para sostener un bloque muy grande.

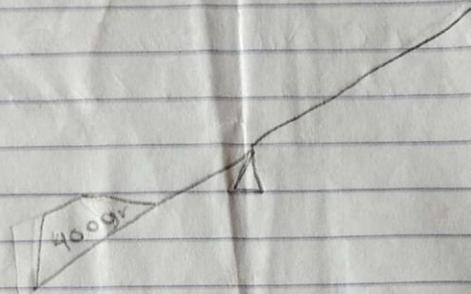
La palanca sirve para levantar una piedra, un tronco,

El tornillo sirve para reparar un video una licuadora.

Anexo 6 - D

Son herramientas que facilitan actividades al vencer una fuerza. Por Ejemplos:

Las Palancas



Son barras que nos ayudan a levantar un objeto pesado.

Existen diferentes tipos de palancas.

1) - Primer grado:

Punto de apoyo entre el contra peso y la fuerza.

2) - Segundo grado:

Punto de apoyo en un extremo y resistencia en un extremo, el contra peso en el otro extremo y resistencia en el intermedio.

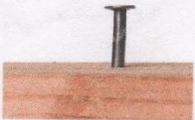
3) - Tercer grado: Potencia en el punto de apoyo y resistencia.

Anexo 7: Guía de registro del ejercicio práctico experimental con máquinas simples.

Guía Didáctica: Maquinas simples "Palancas
Trabajo cooperativo

Integrantes: Sandrih Olaya Juan Martinez claudia Arce He.

Realice las siguientes experiencias utilizando sus manos, analice y describa cada situación.

SITUACIÓN	DESCRIBAN LO QUE OCURRE
<p>Primera situación: Tome el clavo entre sus dedos y trate de sacarlo de la madera.</p> 	<p>con las manos se puede sacar un clavo que no está enterado en una madera o en una pape. Pudimos sacar el clavo con las manos no dolo tanto ni con la mano lo saco con la mano. Fue difícil pero lo logramos.</p>
<p>Segunda situación: Trate de desenroscar la tuerca enroscada en el tornillo, utilizando las manos, gire la tuerca en sentido contrario a las manecillas del reloj para aflojarla.</p> 	<p>DESCRIBAN LO QUE OCURRE</p> <p>La tuerca no la quitamos porque estaba aun mas difícil que el clavo porque estaba mas enroscado a la tabla.</p>

Anexo 7 - A

A continuación se le hará entrega de dos palancas (herramientas) para que usted utilice la más adecuada en cada situación. Estas palancas son: Martillo y llave de expansión.

SITUACIÓN	DESCRIBAN LO QUE OCURRE
<p data-bbox="354 583 638 653">Primera situación: Utilice la palanca más adecuada para extraer el clavo.</p> 	<p data-bbox="651 604 1187 741">Con el martillo es aun mas facil por que con el sacamos el clavo con mas facilidad x con menos esfuerzo y no nos maltratamos las manos tratando.</p>
<p data-bbox="354 1098 638 1167">Segunda situación: Utilice la palanca más adecuada para desenroscar la tuerca.</p> 	<p data-bbox="651 1119 1187 1234">Con la llave fue muy facil sacar la tuerca con la herramienta no nos maltratamos como si la llave.</p>

Anexo 8: Texto descriptivo producido por los estudiantes después de realizar el ejercicio práctico experimental.

Carlos Ederardo Parada Paez

reflexión guía

Cuando sacamos el clavo con el dedo nos dolio y cuando usamos el martillo nos fue mas facil sacar el clavo

cuando sacabamos el tornillo con la mano no pudimos porque estaba muy dificil con la maquina simple nos fue mas facil porque giramos y sacamos el tornillo.

me gusto mas sacar y vencer la resistencia.

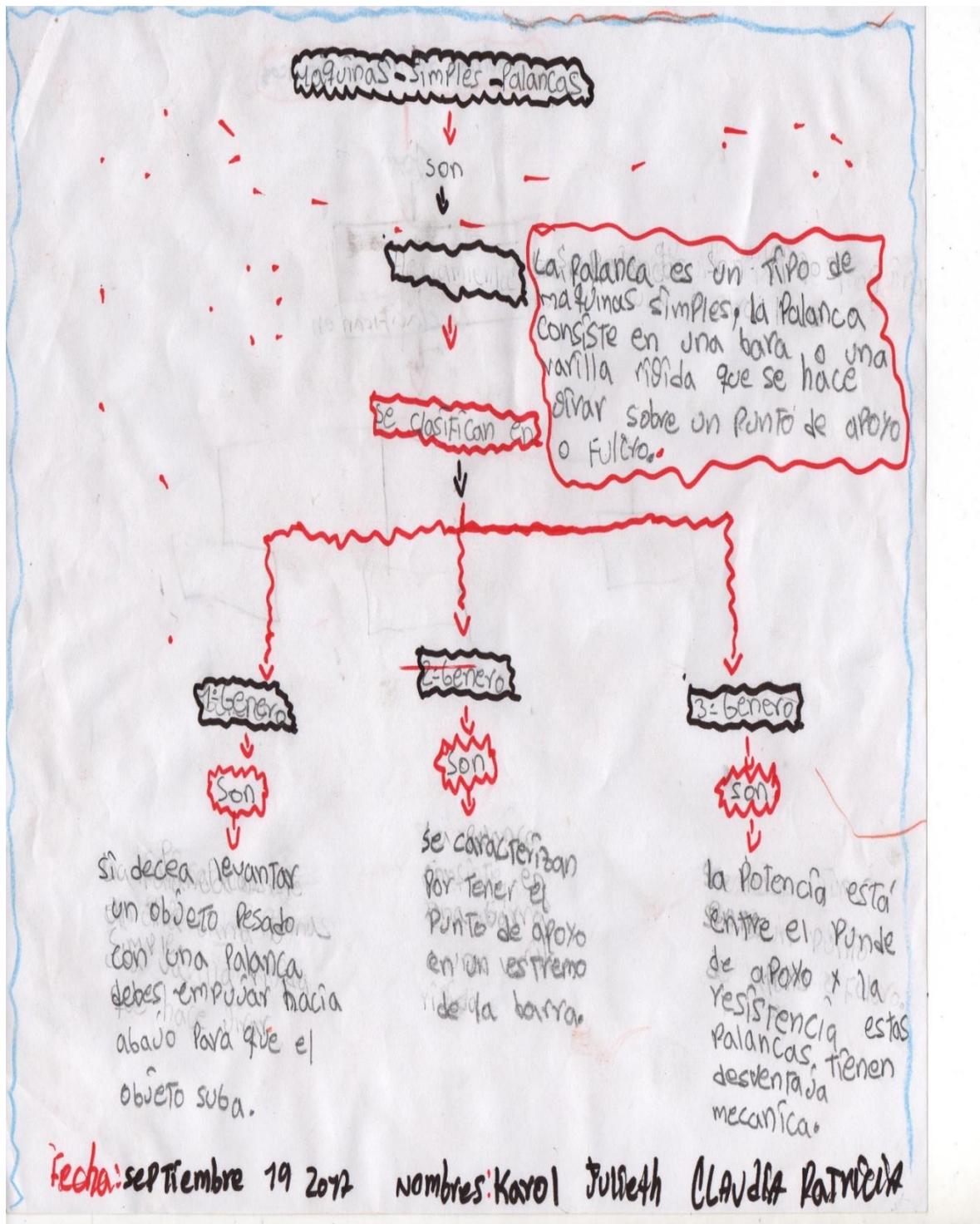
Anexo 8 - A

Reflexion Guia Yoneidys

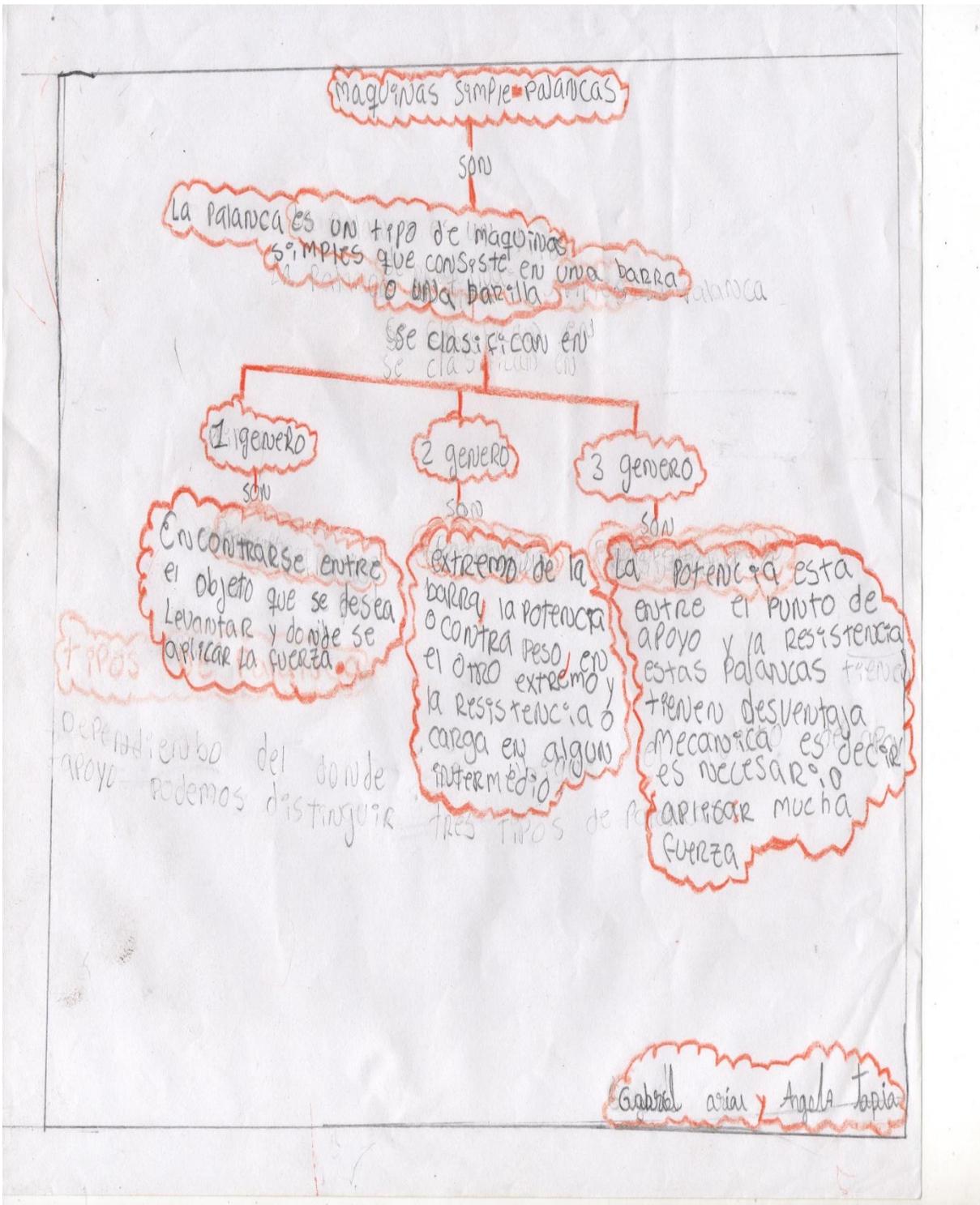
me senti muy emocionada y al principio no podia sacar el clavo de la tablita pero al final lo fale con mucha fuerza y salio con la mano pero con el martillo fue mas facilito porque no hice tanta fuerza

y cuando iba a destornillar el tornillo con la mano fue un poquito dificil pero con la pinza fue mas facil porque no hice tanta fuerza pero con la mano si hice mucha fuerza

Anexo 9: Mapa conceptual elaborado por los estudiantes a partir de la lectura trabajada en la sesión N° 3 – segundo momento.



Anexo 9 - A



Anexo 10: Situaciones de la vida cotidiana planteada a los estudiantes para que las resolvieran a partir de los conocimientos adquiridos sobre máquinas simples.

- El señor Luis desea construir una pared en su casa para dividir la cocina del comedor, para ello necesita 3 bolsas de cemento y 100 ladrillos, ¿Qué máquina simple (palancas) puede utilizar para cargar el material? ¿A qué clase de palanca pertenece y por qué?

R/ la carretilla tiene un punto de apoyo y se agarra con las manos del los mangos y una hace fuerza en los mangos la carretilla es del tercer grado y nos sirve para cargar bolsas de cemento con lo ya no son tan fáciles de cargar en el hombro con la carretilla es más fácil

- Vas hacer una limonada y necesitas exprimir los limones ¿Qué herramienta de la cocina de tu casa utilizarías para facilitar el trabajo? ¿Por qué? ¿A qué clase de palancas crees que hace parte y por qué?

R/ exprimidor de limones por que se hace más fácil el trabajo es una máquina simple es una máquina de segundo grado por que tiene un punto de apoyo en el otro extremo del exprimidor de limones

Anexo 11: Evidencia fotográfica de los juegos realizados por los estudiantes en la sesión N° 1 para simular máquinas simples con sus cuerpos, de esta manera determinar el modelo mental.



Anexo 12: Evidencia del trabajo en el aula con los estudiantes.



Anexo 13: Los estudiantes elaborando textos descriptivos.



Anexo 14: Estudiantes en contacto con algunas máquinas simples.



Anexo 15: Presentación de la propuesta de Innovación en el VI Simposio Internacional de Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas.



Anexo 16: Categorías de análisis del texto descriptivo.

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD 1 EXPLORACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE MÁQUINAS
SIMPLES

EVIDENCIAS	SI	NO	TOTAL DE ESTUDIANTES
Representa a través de un dibujo la máquina simple de su elección.	82	0	82
El texto plasma las características de las máquinas simples	77	5	82
El texto detalla la utilidad de las máquinas simples	77	5	82
En el texto se describen los pasos para utilizar las máquinas simples	10	72	82
El texto da recomendaciones para emplear de la mejor manera las máquinas simples.	10	72	82
Indica que nunca ha utilizado una máquina simple.	2	80	82