

**DEL LENGUAJE COTIDIANO AL CIENTÍFICO: ACTIVIDADES
EXPERIMENTALES DEL CALOR EN LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES
CON ALUMNOS DE TERCER GRADO**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: La enseñanza y aprendizaje de las ciencias: Enfoques
didácticos.

PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en física

ESTUDIANTE: César Augusto Laguna Rivera


ASESORA: Judith Trujillo Téllez

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA


DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Bogotá 2019

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 10	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Del lenguaje cotidiano al científico: actividades experimentales del calor en la clase de ciencias naturales con alumnos de tercer grado
Autor(es)	Laguna Rivera, Cesar Augusto
Director	Trujillo Téllez, Judith
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 58 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	LENGUAJE COTIDIANO; LENGUAJE CIENTÍFICO; ENSEÑANZA DEL CALOR; ENSEÑANZA DE LA TEMPERATURA; RED DE SIGNIFICACIÓN; PATRÓN TEMÁTICO; RELACIÓN CONOCIMIENTO, EXPERIENCIA Y LENGUAJE.

2. Descripción
<p>El objetivo de este trabajo es establecer una relación entre los conocimientos sobre el concepto de calor entre lo cotidiano y lo científico, donde estos socialmente se encuentran en direcciones opuestas. Por un lado, vivimos en una época en donde se afirma que el conocimiento verdadero es el científico, el cual es riguroso por sus experiencias y lenguajes propios, donde son concebibles a partir de estructuras complejas, únicas para los conocedores de las ciencias puras. Por otro lado, se encuentran los conocimientos que habitan en las cotidianidades de cada individuo, los cuales parten</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 10	


de acervos culturales y sociales. A partir de allí, se construyen experiencias y lenguajes donde comúnmente se conciben en un nivel inferior para el acto de conocer.

De esta manera, las diferentes experiencias, lenguajes y conocimientos tienen efectos diferentes entre lo cotidiano y lo científico, donde uno es visto como verdadero y otro no, por tanto, el interés de esta investigación está en lograr un puente entre lo cotidiano y lo científico, a partir de los modos de interacción de los estudiantes de grado tercero de primaria de la jornada mañana de la Institución Educativa Distrital Rodrigo Lara Bonilla, ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá. Esto implica, entender los diferentes modos de observar la realidad y los modos de relacionarse con ésta. Además de identificar las diferentes maneras de pensar, comunicar, relacionar y hacer.

A partir de las practicas pedagógicas se da a conocer un común denominador en las clases de ciencias naturales observadas fueron el modo de comunicarse entre el docente y los estudiantes, donde la interacción tiene un enfoque netamente disciplinar basado en la presentación de conceptos, nociones y teorías con un lenguaje técnico, impersonal, y por lo tanto sin ninguna relación con las experiencias, lenguaje, conocimientos, ni con las características y condiciones del contexto de los estudiantes.

En este punto, es importante mencionar que las prácticas de enseñanza – aprendizaje deben responder a las condiciones actuales de los estudiantes, sus intereses, maneras de comprender el mundo y expresarlo hoy. Así, la clase de ciencias naturales no puede ser ajena a las prácticas cotidianas de los alumnos y debe generar escenarios cercanos a la realidad de cada uno.

De este modo interés de este estudio está en hallar las explicaciones propias que tiene cada estudiante alrededor de cómo interactúa con fenómenos físicos, siendo un lector del mundo el cual manipula un lenguaje propio y acciones como bañarse, cocinar, sentir el frío del invierno, calor del verano entre otras cosas, hacen parte de fenómenos físicos que se encuentran en la naturaleza. Por esta razón, la investigación diseñó actividades experimentales que presentan el concepto de calor,

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 10	

alrededor de un diálogo de saberes entre las lecturas del mundo que tienen los alumnos sobre el calor, es decir, sus experiencias cotidianas, sus historias de pasillo, y las lecturas construidas por la comunidad científica. Lo anterior con el fin de integrar de manera progresiva el lenguaje científico al lenguaje cotidiano de los estudiantes.

3. Fuentes

Agudelo., F. J. (1996). *Modelo teórico- práctico sobre algunos conceptos de termodinámica para desarrollar en grado 10 de educación media*. Bogotá.: Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

Arca, Guidoni, & Mazzoli. (1990). *Enseñar ciencias Como empezar: Reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Paidós.

Ayala, G. M. (1994). *La termodinámica fenomenológica: Orígenes conceptuales y elementales para una propuesta pedagógica*. Bogotá.

Barberá, V. (1996). El trabajo práctico. 365-375.

Black, J. (1799). *Del Calor general*. Edimburgo.


Black, J. (1803). *Lecturas sobre los elementos de Química*.

Black, J. (1845). *Del vapor y la vaporización*. Edimburgo.


Black, J. (1856). *Del calor en general*. Paris.

Boyle, R. (1627). *Relaciones entre la presión y el volumen del aire*. Irlanda.

Camelo, F., & Rodríguez, S. (2008). Una revisión histórica del concepto de calor: algunas implicaciones para su aprendizaje. *Técne, Episteme y Didaxis N°23 2008*, 67-77.


 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 10	

- Cantoni, A. A. (2007). El Aprendizaje Significativo en el Contexto Educativo. *Ciencia y Poder Aéreo Vol 2, Numero 1*, 6-9.
- Cañón, G. p., & Sánchez., M. M. (2012). *Enseñanza y divulgación de la química y la física PARTE IV. Competencias genéricas de la enseñanza de las ciencias experimentales. Cap. 43*. Madrid: Garceta.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación de profesorado. En S. K. Wilfred Carr, *Teoría crítica de la enseñanza* (págs. 140-166). Barcelona.: Universidad Arcis.
- Choque, L. M. (2003). *El modelo de enseñanza por investigación. Una aplicación al calor y temperatura*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.
- Ciencias., C. d. (08 de agosto de 2016). *La ciencia y la literatura: una forma de describir el mundo*. Obtenido de La ciencia y la literatura: una forma de describir el mundo: <http://www.mincyt.gov.ar/noticias/la-ciencia-y-la-literatura-una-forma-de-describir-el-mundo-12296>
- Efron, A. (1971). *El mundo del calor*. Buenos Aires: Bell.
- Etcheverry, A. L. (2010). *La Referencia de los Términos de Magnitudes Físicas*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Flores, J. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de. *Revista de Investigación N° 68. Vol. 33*, 75 - 87.
- Gadotti, M. (2008). *Historia de las ideas pedagógicas*. México: Siglo.
- Golobek., D. A. (2008). Aprender y enseñar ciencias: En D. A. Golobek., *Aprender y enseñar ciencias* (págs. 77- 84). Buenos Aires: Santillana Fundación.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 10	

- Greiner, W., Neise, L., & Stöcker, H. (1997). *Thermodynamics and Statistical Mechanics*. New York USA: Springer.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *The Ontario Institute for Studies in Education.*, 299-309.
- Jaramillo, G. A., & Giraldo., L. E. (2014). *A Propósito del Concepto de Calor: Una Aproximación Histórica - epistemológico desde análisis de la perspectiva de Robbert Mayer*. Medellín.: Universidad de Antioquia.
- Joule, J. P. (1847). *Sobre la existencia de una relación equivalente entre el calor y las formas ordinarias de potencia mecánica*. Manchester.
- Juole, J. (1843). *Y sobre el valor mecánico del calor*. Reino unido.
- Juole, J. P. (1845). *sobre la existencia de una relación equivalente entre el calor y las formas ordinarias de potencia mecánica*. Manchester.
- Lemke, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Buenos aires: Paídos.
- Martínez, M. M. (1995). *Método de investigación acción en el aula*.
- Maturana, H. (1995). *La realidad: ¿construida o objetiva?* México: Anthropos.
- MinEducación. (2004). Estándares Básicos de Competencias para la enseñanza de ciencias naturales y sociales.
- Newton. (1701). Calor. *Philosophia Transaction, Abridged"*, 125 -128.


4. Contenidos

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 7 de 10	

Para conocer de manera esquemática el desarrollo del presente trabajo escrito, el cual está dividido por tres capítulos. El primer capítulo, muestra el problema de investigación resaltando el modo como el docente se comunica con los alumnos de grado tercero de la Institución Educativa Distrital Rodrigo Lara Bonilla, donde la interacción se basa en la presentación de conceptos y teorías a partir de un lenguaje ajeno a las experiencias y conocimientos de los alumnos donde el objetivo de la investigación es conocer las características del lenguaje de los estudiantes que permitan el diseño de prácticas de laboratorio sobre el calor y acerque a los estudiantes a un lenguaje científico. El segundo capítulo es el desarrollo de los ejes conceptuales que soportan este estudio, los cuales son tres, el primer momento es el abordaje de las prácticas experimentales en física y la interpretación de fenómenos físicos. El segundo momento, es el desarrollo histórico del concepto del calor y, por último, son las reflexiones sobre el lenguaje en la escuela. El tercer capítulo es el análisis de resultados de la estrategia didáctica creada para la investigación llamada *hablemos de calor*, donde se escogen una de algunas respuestas dadas por los alumnos que dan a conocer las redes de significación, identificando *patrones temáticos* desde el lenguaje, que tienen los estudiantes alrededor del concepto de calor y ya por último, se dan a conocer las conclusiones que parten desde los patrones temáticos que los alumnos comparten donde se evidencian descripciones, formulación de explicaciones y abstracciones realizadas posteriormente a trabajos experimentales alrededor del concepto de calor.

5. Metodología

La ejecución de este estudio se enmarca en la investigación acción (IA), pues como lo plantea Martínez, en este tipo de estudios el docente se reconoce como investigador, por medio de reflexiones y auto-cuestionamientos que emergen de la identificación de problemas en el ejercicio como docente. Ello implica que el docente construya un plan acción, ejecución y evaluación para la

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 8 de 10	


superación de problemas de manera cíclica y permanente. En conclusión, en este tipo de investigación el objetivo es mejorar la práctica docente, evaluando sus interacciones (Martínez, 1995). En este sentido, el enfoque de esta investigación es pertinente debido a la importancia de reconocer al docente como investigador de su propia práctica.

6. Conclusiones

A partir de las consideraciones del lenguaje no como gramática o vocabulario si no como sistema que permite generar redes de significación para comunicar conocimientos que parten de experiencias, en niños del curso 303 de la Institución Educativa Distrital Rodrigo Lara Bonilla, fue posible identificar redes de significación que dan a conocer las diferentes formas de entender, comunicar y relacionar semánticamente el concepto de calor, es decir, el patrón temático del fenómeno del calor en las cotidianidades de los alumnos a partir de las actividades propuestas, teniendo en cuenta las interpretaciones creadas y organizando sensaciones desde las experiencias alrededor del concepto de calor. Estas interpretaciones se hicieron a partir de afirmaciones que involucran hechos de la vida diaria o del sentido común, pero también fue posible identificar algunos elementos específicos que dan a conocer concepciones del concepto de calor y diferencias con temperatura a partir de descripciones, formulación de explicaciones y abstracciones realizadas posteriormente a trabajos experimentales.

Cabe resaltar, las relaciones que tienen los estudiantes alrededor del concepto de calor tienen reflexiones que se pueden aproximar a interpretaciones realizadas por Newton, Black.

Como se muestra:

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 9 de 10	


1. Para los alumnos hay una relación del cuerpo como conocedor de los estados térmicos a partir de cualidades, ya sea cálido o frío. Esto se aproxima a Black y sus interpretaciones de temperatura, ya que para Black la temperatura es una magnitud que caracteriza estados de los cuerpos.

2. Para los alumnos no hay ninguna relación del calor como un agente de transformación, de esta manera las explicaciones hechas por los alumnos no son vista a la luz de las interpretaciones realizadas por Joule.

3. Las interpretaciones de los alumnos se aproximan a ideas alrededor del equilibrio, a partir de reflexiones alrededor de las mezclas de sustancias con diferentes temperaturas interpretando el resultado como una temperatura intermedia. De esta manera, se puede evidenciar una aproximación Black, ya que la concepción de equilibrio, para Black se entiende como la igualdad que cada cuerpo en interacción debe terminar con la misma cantidad de calor.

4. La idea de transferencia para Black es indispensable para organizar los fenómenos térmicos, ya que la transferencia de calor se entiende que el calor va de cuerpos calientes a cuerpos más fríos. En los alumnos se puede evidenciar aproximaciones a estas interpretaciones mezclando sustancias interpretando que la mano atrae el frío y el calor.

5. Los niños y niñas entre sus reflexiones lograron establecer una diferencia entre temperatura y calor, aproximándose a interpretaciones por Black, entendiendo la temperatura como lo calificable

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 10 de 10	

de alguna acción térmica; y el calor como el resultado de una acción corporal, en este caso la acción de sudar.

De esta manera, los estudiantes relacionan el cuerpo humano para conocer los estados térmicos y así hablar de calor, ya sea por la recepción desde lo físico y su relación con el ambiente. Como se puede evidenciar las concepciones anteriormente mencionadas, desde diferentes patrones temáticos se pueden aproximar a conceptos como: equilibrio térmico, acción a distancia, la diferencia entre temperatura y calor y la transferencia de calor.

Elaborado por:	Cesar Augusto Laguna Rivera
Revisado por:	Judith Trujillo Téllez

Fecha de elaboración del	21	07	2019
Resumen:			

AGREDECIMIENTOS.

En memoria de Anacleta la mofleta, abuela sabionda de historias y risas.

Doy gracias a mi familia por estar siempre a mi lado compartiendo y caminando siempre por la vida. Primero, quiero agradecerle a mi señor padre, Don César Laguna Dussan, mi primer docente y promotor de lectura; segundo, a mi amada madre, Martha Liliana Rivera por su enseñanza por la disciplina y el respeto a los demás, por último, quiero agradecer a mis queridos hermanos por su apoyo incondicional, Diego Fernando Laguna, filósofo y gran orador de preguntas atiborradas de discusiones infinitas con conclusiones para nada absolutas y mi hermano mayor, Jorge Armando Laguna, literato, que me encamino a la bella labor de la promoción de lectura y sus conocimientos.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPITULO I	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
OBJETIVOS:	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
JUSTIFICACIÓN.....	11
ANTECEDENTES.....	12
METODOLOGÍA.....	13
Tipo de Investigación.....	13
Descripción de la Población.....	13
Fases del Proyecto.....	13
Fase 1. Diagnóstico:	13
Fase 2. Análisis de diagnóstico y creación e implementación de la unidad didáctica.....	14
Fase 3. La evaluación de resultados que arroje la unidad didáctica.	14
CAPITULO II	15
Reflexiones de la actividad experimental.	15
Trabajos de laboratorio alrededor del concepto de calor.	17
La importancia del lenguaje: el puente para entender al otro.....	23
CAPITULO III.....	26
HERRAMINETA DIDÁCTICA – HABLEMOS DEL CALOR.....	26

ACTIVIDAD I	26
FASE 1.....	26
FASE 2.....	26
FASE 3.....	27
ACTIVIDAD II - MEZCLAS CALIENTES.....	27
FASE 1.....	27
FASE 2.....	27
FASE 3.....	28
FASE 4.....	28
ACTIVIDAD III.....	29
FASE 1.....	29
FASE 2.....	30
FASE 3.....	30
FASE 4.....	30
FASE 5.....	30
CAPITULO IV.....	31
ANALISIS DE RESULTADOS.....	31
LENGUAJE HABLADO.....	31
Socialización 1.....	31
Primera lectura - La verdad del elefante, ilustrado y escrito por Martin Baltscheit	32
Situación A.....	32
Situación B.....	33

Segunda lectura - La gran pregunta, ilustrado y escrito por Wolf Erlbruch.	33
Situación A.....	34
Análisis socialización 1.	34
Socialización	35
Primer momento.	36
Segundo momento.	37
Análisis socialización 2.	38
Socialización 3.....	39
Único momento.....	39
Análisis socialización 3.	40
LENGUAJE ESCRITO.....	41
Registro escrito – Actividad 1.	41
Análisis – Registro escrito 1.	42
Registro escrito – Actividad 2.	42
Análisis escrito – Actividad 2.	44
Registro escrito – Actividad 3.....	44
Análisis escrito – Actividad 3.....	46
RESULTADOS.....	47
CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES PEDAGÓGICAS.....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	53
ANEXOS.....	55

ANEXO 1 – Consentimiento informado.....	55
ANEXO 2 – Escrito actividad 1.....	56
ANEXO 3 Escritos seleccionados por el investigador.....	62
ANEXO 4 Trabajo escrito Actividad experimental.....	66
ANEXO 5 - Estrategia didáctica entregada a los estudiantes.	72
ANEXO 6 – CD grabaciones de audio.....	78

ILUSTRACIONES

Ilustración 1.....	32
https://www.google.com/search?q=la+verdad+del+elefante&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj9vvjy8rLiAhUoh-AKHd3sBS8Q_AUIDigB&biw=1242&bih=597#imgrc=ND-abalTmPqe-M:	
Ilustración 2.....	33
https://www.google.com/search?q=la+gran+pregunta+wolf+erlbruch+sinopsis&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiyorKVirDiAhWCuVkkHRGGC8Q_AUIDigB#imgrc=tZhaC22BnLQfpM:	
Ilustración 3 Lectura en voz alta – Primera socialización	35
Ilustración 4 Dialogo de saberes acerca del concepto de calor por grupos.	36
Ilustración 5 Trabajo experimental. Mezclas calientes.	37
Ilustración 6 Respuestas escritas.....	.41
Ilustración 7 Respuestas escritas.....	42
Ilustración 8 Respuestas escritas.....	42

Ilustración 9 Respuestas escritas.....	43
Ilustración 10 Respuestas escritas.....	43
Ilustración 12 Respuestas escritas.....	46
Ilustración 13 Respuestas escritas.....	46
TABLAS	
Tabla 1 Análisis de resultados.....	49
Tabla 2 Patrones Temáticos.....	53

INTRODUCCIÓN

Hablar ciencia no significa simplemente hablar acerca de la ciencia. Significa hacer ciencia a través del lenguaje.

Jay L. Lemke.

El objetivo de este trabajo es establecer una relación entre los conocimientos sobre el concepto de calor de lo cotidiano y lo científico, donde estos socialmente se encuentran en direcciones opuestas. Por un lado, vivimos en una época en donde se afirma que el conocimiento verdadero es el científico, el cual es riguroso por sus experiencias y lenguajes propios, donde son concebibles a partir de estructuras complejas, únicas para los conocedores de las ciencias puras. Por otro lado, se encuentran los conocimientos que habitan en las cotidianidades de cada individuo, los cuales parten de acervos culturales y sociales. A partir de allí, se construyen experiencias y lenguajes donde comúnmente se conciben en un nivel inferior para el acto de conocer (Arca, Guidoni, & Mazzoli, 1990).

De esta manera, las diferentes experiencias, lenguajes y conocimientos tienen efectos diferentes entre lo cotidiano y lo científico, donde uno es visto como verdadero y otro no, por tanto, el interés de esta investigación está en lograr un puente entre lo cotidiano y lo científico, a partir de los modos de interacción de los estudiantes de grado tercero de primaria de la jornada mañana de la Institución Educativa Distrital Rodrigo Lara Bonilla, ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá. Esto implica, entender los diferentes modos de observar la realidad y los modos de relacionarse con ésta. Además de identificar las diferentes maneras de pensar, comunicar, relacionar y hacer.

El lenguaje, la experiencia y el conocimiento, según Arca, Guidoni y Mazzoli, tienen una relación de correspondencia que se entiende como una dialéctica cíclica. Es decir, no se puede entender experiencia, conocimiento o lenguaje sin la presencia de alguno de estos conceptos. Es decir, no se pueden concebir la experiencia sin lenguaje o conocimiento; lenguaje sin conocimiento o experiencia o conocimientos sin experiencia y lenguaje (Arca, Guidoni, & Mazzoli, 1990).

Se puede entender la experiencia como la interacción más cercana con la realidad, en otras palabras, lo que se vive; el conocimiento se comprende como algo ajeno a la realidad, y esto es reconstruido a partir del lenguaje, entendiéndole como los modos de representar (Arca, Guidoni, & Mazzoli, 1990). Por consiguiente, el pilar de análisis de esta investigación es el lenguaje de los niños, ese modo o los modos de cómo se comunican al momento de comprender el concepto de calor.

Entendiendo que el lenguaje es un sistema que me permite generar redes de significación, a partir de la experiencia y el conocimiento, la palabra es la que permite enseñar a hablar y escribir las ciencias naturales, (Cañon & Sanchez, 2012), desde la cual comunicamos, divulgamos y construimos conocimiento científico entre las personas. Entonces, los fenómenos físicos que se encuentran en la cotidianidad son el puente para relacionar las ciencias con el mundo de los alumnos, de esta manera es necesario pararse en los diálogos que se desarrollan en el aula de clases, según Lemke, para encontrar la ciencia en el dialogo, es necesario identificar el *patrón temático* del contenido científico. Este patrón se refiere a las diferentes formas de decir las mismas cosas, para así, conocer la red de relaciones semánticas, es decir, conocer las relaciones de significados comunes o compartidos que se le da a una misma cosa (Lemke, 1997). Por esta razón, en la investigación se diseñaron actividades experimentales que presentaron el concepto de calor, alrededor de un diálogo de saberes entre las lecturas del mundo que tienen los alumnos sobre el calor, es decir, sus experiencias cotidianas, sus historias de pasillo, y las lecturas construidas por la comunidad científica. Lo anterior con el fin de integrar de manera progresiva lo cotidiano a lo científico.

Para esta investigación, después de un recorrido histórico se tendrán en cuenta, las reflexiones dichas sobre el concepto de calor de tres representantes, que son: Newton (1643- 1727), Black (1728-1799) y Joule (1818 -1871). Estos tres científicos, permiten enfatizar aspectos importantes para la construcción de la fenomenología térmica. Estos aspectos son, la *relación calor temperatura* y el *inicio de los principios de la termodinámica*.

Para mostrar la relación de calor y temperatura se enmarcan las investigaciones realizadas por Newton y Black. Estos dos científicos forman el concepto de calor

organizando el fenómeno desde una condición que es atribuida a los cuerpos, mientras que la temperatura se define desde cualidades que se muestran en los cuerpos. Por último, los principios de la termodinámica tienen base en el contexto que tiene Joule, debido que las concepciones de calor se basaban en ideas sustanciales que respondían a dichos fenómenos térmicos, como la igualación de la temperatura, equilibrio térmico, cambio de estado, etc. (Ayala, 1994).

Ya dando a conocer los ejes principales de la investigación mencionados anteriormente, es importante conocer de manera esquemática el desarrollo del presente trabajo escrito, el cual está dividido por tres capítulos. El primer capítulo, muestra el problema de investigación resaltando el modo como el docente se comunica con los alumnos de grado tercero de la Institución Educativa Distrital Rodrigo Lara Bonilla, donde la interacción se basa en la presentación de conceptos y teorías a partir de un lenguaje ajeno a las experiencias y conocimientos de los alumnos donde el objetivo de la investigación es conocer las características del lenguaje de los estudiantes que permitan el diseño de prácticas de laboratorio sobre el calor y acerque a los estudiantes a un lenguaje científico. El segundo capítulo es el desarrollo de los ejes conceptuales que soportan este estudio, los cuales son tres, el primer momento es el abordaje de las prácticas experimentales en física y la interpretación de fenómenos físicos. El segundo momento, es el desarrollo histórico del concepto del calor y, por último, son las reflexiones sobre el lenguaje en la escuela. El tercer capítulo es el análisis de resultados de la estrategia didáctica creada para la investigación llamada *hablemos de calor*, donde se escogen una de algunas respuestas dadas por los alumnos que dan a conocer las redes de significación, identificando *patrones temáticos* desde el lenguaje, que tienen los estudiantes alrededor del concepto de calor y ya por último, se dan a conocer las conclusiones que parten desde los patrones temáticos que los alumnos comparten donde se evidencian descripciones, formulación de explicaciones y abstracciones realizadas posteriormente a trabajos experimentales alrededor del concepto de calor.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática de esta investigación nace de las dinámicas observadas en la práctica pedagógica con estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Distrital Rodrigo Lara Bonilla. Un común denominador en las clases de ciencias naturales observadas fueron el modo de comunicarse entre el docente y los estudiantes, donde la interacción tiene un enfoque netamente disciplinar basado en la presentación de conceptos, nociones y teorías con un lenguaje técnico, impersonal, y por lo tanto sin ninguna relación con las experiencias, lenguaje, conocimientos, ni con las características y condiciones del contexto de los estudiantes.

En este punto, es importante mencionar que las prácticas de enseñanza – aprendizaje deben responder a las condiciones actuales de los estudiantes, sus intereses, maneras de comprender el mundo y expresarlo hoy. Así, la clase de ciencias naturales no puede ser ajena a las prácticas cotidianas de los alumnos y debe generar escenarios cercanos a la realidad de cada uno.

En este sentido, cuando el docente de ciencias no realiza un tratamiento de los conceptos disciplinares, previo a la aplicación de estrategias pedagógicas en la clase, tenemos como resultado una barrera entre el docente y sus educandos. Se construyen monólogos de clase, expuestos en un lenguaje que pareciera traído del más lejano de los planetas. Lo anterior redundaría en el desinterés por: la exploración autónoma de contenidos, la construcción de hipótesis e interpretaciones propias y la exploración de fenómenos físicos desde la experiencia cotidiana.

De este modo, el interés de este estudio está en hallar las explicaciones propias que tiene cada estudiante alrededor de cómo interactúa con fenómenos físicos, siendo un lector del mundo, ya como afirma Paulo Freire, el acto de leer el mundo es acercarse a la realidad y darle comprensión aquello que nos rodea (Freire, 1991), de esta manera es importante preguntarse ¿Cuál es la importancia del lenguaje de las ciencias naturales en el aula de clases? Como dice Lemke, pedagogo de las ciencias, el lenguaje no es solo vocabulario y gramática, es un sistema que permite construir significados. Así mismo, afirma que los significados desde el lenguaje científico se construyen de la semántica del

lenguaje, la forma de crear similitudes o diferencias entre significados. (Lemke, 1997). Entonces, cuando se propone a los estudiantes construir conceptos y nociones científicas desde el lenguaje cotidiano, resulta indispensable generar redes de significados que permitan a los estudiantes asociar su cotidianidad con los fenómenos físicos.

Por consiguiente, la palabra nos permite enseñar a hablar y escribir el lenguaje de las ciencias naturales, (Cañón & Sanchez., 2012), desde la cual comunicamos, divulgamos y construimos conocimiento científico entre las personas. Entonces, los fenómenos físicos que se encuentran en la cotidianidad son el puente para relacionar las ciencias con el mundo de los alumnos, Por esta razón, la investigación pretende diseñar actividades experimentales que presenten el concepto de calor, alrededor de un diálogo de saberes entre las lecturas del mundo que tienen los alumnos sobre el calor, es decir, sus experiencias cotidianas, sus historias de pasillo, y las lecturas construidas por la comunidad científica. Lo anterior con el fin de integrar de manera progresiva el lenguaje científico al lenguaje cotidiano de los estudiantes.

En este punto, es fundamental repensar las maneras de hacer trabajos de laboratorio y sus finalidades, pues, hoy en el aula es evidente que desarrollar trabajos de laboratorio recae comúnmente en no reflexionar sobre la construcción del fenómeno, ya que, paso a paso se dirige al estudiante a responder preguntas con únicas respuestas. Esto trae como problema que el estudiante no sea reconocido como un lector del mundo, que observa, que puede tener experiencias sensibles, vivir el fenómeno in situ.

En consecuencia, las prácticas de laboratorio, utilizando guías tal y como se planean tradicionalmente, redundan en montar, medir y analizar datos. Por consiguiente, dirigir la interpretación de los fenómenos físicos en las prácticas de laboratorio a partir de preguntas con única respuesta, limita la comunicación que hay entre el estudiante y el docente y fortalece las barreras de interacción entre ellos. Esto debido a que, el objetivo de la práctica de laboratorio se centra más en el hacer, montar, medir y analizar, que en vivir el experimento.

Lo anterior lleva a preguntarse por:

¿Qué elementos del lenguaje cotidiano de los estudiantes permiten diseñar prácticas de laboratorio que acerquen al concepto de calor?

OBJETIVOS:***Objetivo general***

Analizar las características del lenguaje cotidiano que permitan el diseño de prácticas de laboratorio sobre el calor que acerque a los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla a un lenguaje científico.

Objetivos específicos

- Identificar las características del lenguaje cotidiano de los estudiantes de tercer grado alrededor del calor.
- Identificar las ideas previas que tienen los estudiantes de tercer grado sobre las prácticas de laboratorio.
- Implementar una estrategia didáctica que vincule el lenguaje cotidiano de los estudiantes de tercer grado y las prácticas de laboratorio.
- Interpretar y sistematizar la información obtenida en la implementación de la estrategia didáctica.

JUSTIFICACIÓN

La formulación de este proyecto se basa en la importancia de reconocer al estudiante como un lector del mundo (Freire, 1991), el cual puede leer fenómenos físicos desde un lenguaje que le es personal y que le permite apropiarse del mundo para interpretarlo. Esta idea se soporta en los estándares para la enseñanza de las ciencias naturales, pues, desde allí se propone a los maestros propiciar escenarios de aprendizaje donde los estudiantes encuentren significados en todo lo que aprenden (MinEducación, 2004). En este sentido, y dada la recurrencia con la que la ciencia se aísla de lo cotidiano y de los saberes de los estudiantes en la escuela, esta investigación hizo uso de la experiencia del entorno vivo y físico de los estudiantes, tales como el salón de clases, la casa, el barrio, etc., para acercar conceptos propios de las ciencias naturales a los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Tradicionalmente la enseñanza de la ciencia se ha limitado, en gran número de los casos observados desde la práctica pedagógica, a la presentación y aplicación de teorías con reconocimiento de la academia. Y con ello, el lenguaje utilizado en el aula ha tenido como centro el concepto físico propuesto en los contenidos temáticos y no los entornos

vivos de aprendizaje desde los cuales se pueden generar experiencias de observación de fenómenos naturales. En consecuencia, esta investigación pretende, a la luz de los aprendizajes significativos, que el estudiante relacione la información nueva con sus propios conocimientos y experiencias, y así, trascender el aprendizaje memorístico para dar lugar a la construcción de significado y de sentido de lo aprendido (Cantoni, 2007).

Así, el laboratorio debe ser un espacio donde los estudiantes accedan a la ciencia desde su vida real y cotidiana. De este modo, el laboratorio lejos de ser un espacio al que pocos acceden para interpretar el mundo, es una ventana para la observación y la construcción natural de hipótesis. En pocas palabras, las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la ciencia hacen del mundo un gran laboratorio.

ANTECEDENTES

Es pertinente consultar estudios ya realizados que tengan relación con esta investigación, con el fin de guiar y dar aportes para su ejecución. El primer estudio en el cual se apoya esta investigación se encuentra en el trabajo de Etcheverry (2010) quien concluye a partir de su investigación que, la física utiliza un lenguaje técnico que relaciona el lenguaje matemático y trabajos experimentales para entender el mundo. Y para entender este lenguaje, hay que hacer énfasis en sus herramientas, es decir, las magnitudes físicas. Así mismo, afirma que el lenguaje de la física tiene dos tipos de componentes; por un lado, están los que dan cuenta de los objetos que hay en el mundo, y, por otro lado, los que denotan las magnitudes físicas. De este modo, los términos que analiza el autor son: masa, ímpetu, espín y velocidad. A partir de ellos desarrolla su tesis central alrededor del análisis de la semántica de los dos tipos de términos en física y la relación que los vincula con el mundo.

En segundo lugar, encontramos el trabajo de Dominguez (2011) donde se concibe la escuela un espacio donde no siempre se generan espacios para la discusión o intercambios de significado, por lo tanto, es importante concebir la escuela para los estudiantes donde se construyan los significados sobre la ciencia elaborando hipótesis y dándole sentido a sus interpretaciones a partir de un conjunto de razones para llegar a formalizaciones. Por tanto, las clases deberían ser espacios para construir discursos cercanos a los científicamente aceptados. De esta manera el interés de esta investigación es estudiar cuáles son los modos de intercambio de significados que se utilizan en clases de Física.

METODOLOGÍA

Tipo de Investigación

La ejecución de este estudio se enmarca en la investigación acción (IA), pues como lo plantea Martínez, en este tipo de estudios el docente se reconoce como investigador, por medio de reflexiones y auto-cuestionamientos que emergen de la identificación de problemas en el ejercicio como docente. Ello implica que el docente construya un plan acción, ejecución y evaluación para la superación de problemas de manera cíclica y permanente. En conclusión, en este tipo de investigación el objetivo es mejorar la práctica docente, evaluando sus interacciones (Martínez, 1995). En este sentido, el enfoque de esta investigación es pertinente debido a la importancia de reconocer al docente como investigador de su propia práctica.

Descripción de la Población

La población son los estudiantes de grado tercero de primaria de la jornada mañana de la Institución Educativa Distrital Rodrigo Lara Bonilla ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá. La población se puede considerar homogénea, ya que son estudiantes de 7 y 8 años.

Fases del Proyecto

Este proyecto se desarrolló en tres fases. La fase 1, diagnóstico de las relaciones de las experiencias y condiciones del contexto de los estudiantes con el concepto de calor. La fase 2, diseño e implementación de la unidad didáctica que responda condiciones actuales de los estudiantes, sus intereses y las maneras de comprender el mundo que los rodea. Y la fase 3, evaluación de los resultados que arroje la unidad didáctica. Cabe resaltar, que estas tres fases son de tipo cíclico. Debido a que el interés es experimentar, evaluar y redefinir.

Fase 1. Diagnóstico:

- Se realizó una actividad diagnóstica escrita que propone a los estudiantes ejercicios mentales basados en prácticas de laboratorio.

- Se llevó a cabo una entrevista semiestructurada con tres estudiantes, donde se realizaron preguntas bajo la experiencia de cada estudiante con las prácticas de laboratorio que habían desarrollado.
- Se hizo una sesión donde se presentó una práctica de laboratorio, que tenía explícito el concepto de calor, con el fin de que los estudiantes contestaran unas preguntas donde se evidenciaban las interpretaciones.

Fase 2. Análisis de diagnóstico y creación e implementación de la unidad didáctica.

La herramienta didáctica tiene como objetivo responder las necesidades vistas en las pruebas diagnósticas. La unidad didáctica creada tiene como énfasis las actividades experimentales que presenten el concepto de calor, alrededor de un diálogo saberes entre las lecturas del mundo que tienen los alumnos sobre el calor.

Fase 3. La evaluación de resultados que arroje la unidad didáctica.

En este punto se evaluó el impacto de la unidad didáctica en las producciones orales y escritas de los estudiantes durante la práctica de laboratorio y con ello se hicieron recomendaciones para futuras intervenciones pedagógicas.

CAPITULO II

Dicho anteriormente, el interés de este estudio está en hallar las explicaciones propias que tiene cada estudiante alrededor de cómo interactúa con fenómenos físicos, siendo un lector del mundo el cual manipula un lenguaje propio. Por esta razón, la investigación diseñó actividades experimentales que presentan el concepto de calor, alrededor de un diálogo de saberes entre las lecturas del mundo que tienen los alumnos sobre el calor, es decir, sus experiencias cotidianas, sus historias de pasillo, y las lecturas construidas por la comunidad científica. Lo anterior con el fin de integrar de manera progresiva el lenguaje científico al lenguaje cotidiano de los estudiantes.

De esta manera los ejes conceptuales que soportan este estudio son tres, el primer momento es el abordaje de las prácticas experimentales en física y la interpretación de fenómenos físicos. El segundo momento, es el desarrollo histórico del concepto del calor. Por último, son las reflexiones sobre el lenguaje en la escuela.

Reflexiones de la actividad experimental.

La enseñanza de ciencias en el aula se ha desarrollado entre la relación del trabajo experimental y la teoría. Bajo esta idea, según Flores, el trabajo de laboratorio cumple una función importante para el aprendizaje de la ciencia, debido a su naturaleza teórico-práctica. A pesar de la transcendencia que tiene el trabajo de laboratorio en el aula se han realizado pocas investigaciones al respecto (Flores, 2009).

A comienzos del siglo XX, la enseñanza del laboratorio de ciencias tuvo un particular auge con énfasis en los trabajos experimentales, pero entró en conflicto en los años veinte y treinta debido a la importancia que se le comenzó a otorgar a las demostraciones sin evidencias pedagógicas justificables (Pickering, 1993). No obstante, la época del lanzamiento del Sputnik, en 1957, le dio un empuje a la enseñanza de las ciencias en los años sesenta (Brock, 1998), resurgiendo la enseñanza experimental del laboratorio, ahora con énfasis en el método por descubrimiento, el cual vemos reflejado en materiales como el CHEMStudy (Hofstein, 2004). Esto, sin embargo, privilegió los niveles macroscópicos y representacionales de la Química, más que el nivel submicroscópico, según Johnstone (1993), que es fundamental en la Química moderna (Flores, 2009 Pag 78).

Lo anterior, promovió que la sociedad norteamericana invirtiera en actividades de alfabetización en ciencias, instrumentos de laboratorio e investigaciones en la enseñanza de la ciencia. (Golobek, 2008).

Ya en la década de los setenta se cuestionan los objetivos del trabajo de laboratorio en la enseñanza de la ciencia (como lo indica Hofstein y Lunetta, citado en Flores, 2009). Parte de este cuestionamiento se debe a que los objetivos son difíciles de esclarecer y generan diversos elementos de discusión, tales como, qué se pretende lograr, qué enfoque de enseñanza utilizar, qué actividades son las pertinentes y el cómo evaluarlo. Sin embargo, investigaciones sobre cuáles deben ser los objetivos en la enseñanza del laboratorio persisten en la actualidad (Flores, 2009).

Ya en el año de 1994, Hodson, pedagogo de las ciencias, publica un artículo llamado Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. En esta publicación se ponen en tela de juicio los objetivos sobre las actividades experimentales en el aula de clases. Estos objetivos, que según Hodson, aun son arbitrarios, fueron dados por una investigación realizada por Lynch publicada en el año de 1987, donde a un grupo de profesores se les pregunta ¿Cuáles son la razones para qué los estudiantes realicen prácticas de laboratorio en el aula de clases? Las respuestas de los docentes fueron:

1. Para motivar, mediante la estimulación del interés y la diversión.
2. Para enseñar las técnicas de laboratorio.
3. Para intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos.
4. Para proporcionar una idea sobre el método científico y desarrollar la habilidad en su utilización.
5. Para desarrollar determinadas «actitudes científicas», tales como la consideración con las ideas y sugerencias de otras personas, la objetividad y la buena disposición para no emitir juicios apresurados. (Hodson, 1994).

Con lo anterior, se hace evidente que los objetivos expuestos por el grupo de docentes de la investigación realizada dan cuenta de prácticas de laboratorio que consisten en que el estudiante lea, siga pasos, procedimientos, recolecte datos y de cuenta de ellos a través de informes o reportes en un lenguaje impersonal que se aleja de su cotidianidad (Hodson,

1994). Además, que el estudiante no se apropia de la experiencia del experimento y mucho menos de la experiencia del fenómeno. Tradicionalmente el trabajo de laboratorio se plantea como un método cerrado que se centra en preguntas con únicas respuestas. En consecuencia, el estudiante no es reconocido como un lector del mundo, que tiene una vinculación con la realidad y por tanto no observa y mucho menos para tener experiencias sensibles y pueda vivir el fenómeno in situ. De esta manera Hodson, propone un método alternativo realizado por Gunstein basado en la reflexión, donde sus momentos son de predecir- observar- explicar. Este método, se basa en proponer a los estudiantes al realizar una predicción, a partir de un conjunto de razones para discurrir sobre fenómenos físicos. Luego, se realiza una interacción directa con el fenómeno, es decir un acercamiento para la observación. Por último, se exponen las explicaciones para resolver discrepancias sobre la observación en la búsqueda de conclusiones (Hodson, 1994).

Teniendo en cuenta que el interés de este estudio está en hallar las explicaciones propias que tiene cada estudiante alrededor de cómo interactúa con fenómenos físico y resaltando que hay métodos alternativos para hacer actividades de laboratorio basados en la reflexión. De esta manera, para esta investigación se toma la idea de Gunstein, expuesta por Hodson anteriormente, donde la reflexión es a partir de predecir – observar- explicar. Por consiguiente, es importante mencionar que las actividades experimentales son el escenario para encontrar las explicaciones propias de los estudiantes a partir de su lenguaje cotidiano, es decir, dicho anteriormente, sus redes de significación.

Trabajos de laboratorio alrededor del concepto de calor.

Las personas tienen experiencias directas con los conceptos de calor y temperatura, debido a que en su cotidianidad se encuentran con ellos. Sin embargo, los estudios alrededor del calor a lo largo de la historia hacen evidente lo complejo que fue para la humanidad sintetizar y dar explicación de estos conceptos. En un primer momento, se mostró interés por las manifestaciones del fuego. Heráclito (540 a.C. – 475 a.C.) fue el primero en afirmar que el fuego era la sustancia primordial y el principio de la materia debido a que era movimiento y cambio constante. Dedujo, que a partir de la condensación

y rarefacción¹ los fenómenos se creaban (Taton citado por Camelo & Rodríguez, 2008). Posteriormente, Aristóteles (384 a.C. – 332 a.C.) unió cualidades de los cuatro elementos fundamentales: caliente y frío, seco y húmedo y concluyó que el fuego era cálido y seco, el aire, cálido y húmedo, la tierra, fría y seca y el agua fría y húmeda. Estas cualidades daban ya nociones de características particulares en la temperatura de los cuerpos. Así, Heráclito y Aristóteles realizan las primeras exploraciones alrededor del calor y la variación de temperatura de los cuerpos.

En un segundo momento, Galeno (130 d.C. - 210 d.C.) construyó una graduación de temperatura cualitativa en ocho estados, cada uno con cantidades iguales. Galeno, dispuso de cuatro cantidades de calor y cuatro cantidades de frío, para así conocer diferentes rangos de temperaturas. Para obtener el punto imparcial o neutral era adicionando cuatro cantidades de agua hirviendo y cuatro cantidades de hielo. Cabe resaltar, que en este periodo ya se tenían ideas que dependían del calor, como: la dilatación de sólidos, líquidos y la expansión de los gases (Camelo & Rodríguez, 2008).

Con estas primeras nociones de calor, se hace evidente que los filósofos clásicos realizaron sus primeros acercamientos al fenómeno desde la exploración sensorial, natural y cotidiana de los seres humanos. Posteriormente estos saberes empíricos se cualificaron conceptual y experimentalmente con ayuda de la construcción de instrumentos especializados. De allí que, en el siglo XVI, las ideas aristotélicas fueron fuertemente cuestionadas por la existencia de un agente universal que fue denominado Alcahesto², responsable de todas las reacciones químicas. Prontamente, a este agente se le atribuyeron las características de cambiar las formas físicas de los cuerpos, como puede ser la expansión de un gas y (Taton citado en Camelo & Rodríguez, 2008) ya en el siglo XVII, Galileo Galilei (1564-1642), Evangelista Torricelli (1608-1647, conocido por el barómetro y por darle nombre a la unidad de presión Tor) y Otto von Guericke (1602-1686) (Greiner, Neise, & Stöcker, 1997), realizaron bastantes trabajos alrededor de la cuantificación del concepto de temperatura, a partir de la expansión de los gases para construir termómetros. Las variaciones en la presión atmosférica y de construcción hicieron imposible sus mediciones demostrables. Fahrenheit (1686-1736) fue el primero

¹ La rarefacción daba cuenta del proceso mediante el cual se calentaban las cosas, hasta quedar convertidas en vapor.

² Conocido en la época como el disolvente universal.

en introducir una escala de temperatura razonable. Dio como punto cero la mezcla más fría ($0\text{ }^{\circ}\text{F} = -17.8\text{ }^{\circ}\text{C}$) y definió como $100\text{ }^{\circ}\text{F}$ la temperatura normal de la sangre ($= 37.8\text{ }^{\circ}\text{C}$). (Greiner, Neise, & Stöcker, 1997).

En este punto, el lenguaje científico y cuantificable emergió progresivamente de la exploración de fenómenos naturales desarrollados por los primeros pensadores, quienes, podría afirmarse, fueron los pioneros en presentar al mundo sus lecturas sobre la naturaleza y sus fenómenos. En este sentido, resulta pertinente para la presente investigación partir de fenómenos alrededor del calor para acercarse a los fenómenos físicos a las experiencias, saberes y lenguajes cotidianos de los estudiantes.

En un tercer momento, Lavoisier (1743-1794) propuso que no se debía defender la idea de un agente hipotético para explicar las reacciones químicas, por lo cual elaboró una teoría de los gases donde introdujo el principio del calórico. El calórico, era una hipótesis de la época, sugerida para medir calor, que consistía en una sustancia que se conservaba y fluía de cuerpo en cuerpo. Si un objeto se calentaba significaba que tenía más calórico, mientras que, si se enfriaba, perdía calórico. Anterior a esto, Joseph Black (1728-1793) defendía la hipótesis de calórico y a partir de ésta, diferenció los conceptos de temperatura y calor. Definió caloría, como la cantidad de calor que necesita 1g de agua para aumentar su temperatura en $1\text{ }^{\circ}\text{C}$. También, introdujo los conceptos de calor específico y de calor latente (Camelo & Rodríguez, 2008). Finalmente, en principios del siglo XIX el Conde Rumford (1753-1814) concluyó que la energía mecánica podía llegar a transformarse en calor. Hecho que no era fácil argumentarlo con la teoría del calórico. La teoría mecánica del calor nació con la idea que hay una relación entre el trabajo y el calor. Esta idea termina con los trabajos de Joule (1818- 1889) donde establece que el calor y el trabajo son manifestaciones de la energía. (Camelo & Rodríguez, 2008).

Es claro entonces que el concepto de calor en la historia se ha explicado desde dos modelos, el primer modelo, tiene un punto de vista sustancialista, que se caracteriza por considerar la existencia de cuerpos a los que se les atribuyen de agentes o algo que impregna calor o frío. El segundo modelo, el dinámico, tiene una concepción del intercambio de energía del sistema con el medio y sus alrededores y de cómo el movimiento microscópico molecular genera calor por fricción. Por lo tanto, el diseño de

experimentos para el aula debe involucrar, esencialmente, el uso de los dos modelos mediante los cuales se explica el concepto de calor.

La historia de la construcción del concepto de calor tiene cimientos bastantes antiguos, con diferentes representantes, como se ha visto anteriormente. Para el desarrollo de esta investigación el análisis se centrará en Newton (1643- 1727), Black (1728-1799) y Joule (1818 -1871). Estos tres científicos, permiten enfatizar aspectos importantes para la construcción de la fenomenología térmica. Estos aspectos son, la *relación calor temperatura* y el *inicio de los principios de la termodinámica*.

Para mostrar la relación de calor y temperatura se enmarcan las investigaciones realizadas por Newton y Black. Estos dos científicos forman el concepto de calor organizando el fenómeno desde una condición que es atribuida a los cuerpos, mientras que la temperatura se define desde cualidades que se muestran en los cuerpos (Ayala, 1994).

En un artículo publicado anónimamente en “Philophia Tranactions, Abridged” Vol. II en 1701, donde se cree que Newton ha sido su autor, en este artículo, titulado el *calor*, Newton, dice lo siguiente:

“...como el calor que el hierro caliente comunica en un tiempo dado a cuerpos fríos que están cerca de él, es decir, el calor que el hierro pierde en un tiempo dado es proporcional al calor total del hierro...” (Newton, 1701)

En este apartado Newton se está refiriendo a la cantidad de calor que se transmite al ambiente, en este caso es comunicado por hierro. Aunque cuando dice “... *si los tiempos de enfriamiento se toman iguales, los calores estarán en proporción geométrica y en consecuencia se pueden encontrar fácilmente con una tabla de logaritmos...*” (Newton, 1701). Se puede entender, qué a partir de procesos matemáticos lineales, se pueden diferenciar grados de calor.

Tomando la forma como Newton muestra en su artículo, no se da a conocer una diferencia precisa entre cantidad de calor y grados de calor. Resulta inconcluso, como

Newton utiliza el concepto de calor en diferentes formas para significar cantidad de calor y grados de calor. Para resolver y determinar cuáles son sus diferencias se puede discurrir, en como un cuerpo caliente pierde calor, esto es posible, porque aquello que lo rodea, como puede ser el medio ambiente, tiene un grado de calor menor. Asumiendo el grado de calor del ambiente constante.

“... calenté un bloque de hierro suficientemente grande hasta que se pusiera incandescente, lo saqué luego del fuego con fórceps y lo puse en un lugar frío donde el viento soplabla constantemente...” (Newton, 1701).

Verosímilmente, para Newton los cuerpos contienen calor, pero, el calor comprendido en estos cuerpos y sus grados de calor se relacionan íntimamente por el cuerpo. De esta manera, si la cantidad de calor es mayor o menor, también los grados de calor. En conclusión, la cantidad de calor y grados de calor son proporcionales (Ayala, 1994).

Siguiendo la idea de mostrar la relación de calor y temperatura, se conocen algunas reflexiones que hace Josep Black sobre el concepto de calor, éstas asocian dos significados diferentes. El primer significado, se relaciona con una sensación determinada por nuestros órganos sensoriales, esto se puede evidenciar cuando decimos “sentimos calor”, en una acción cotidiana; el segundo significado, se relaciona con el calor en sí mismo, por ejemplo, cuando se dice: hay calor en el fuego o una piedra caliente. Black no se centra en el primer significado, sino que desarrolla el segundo significado (Black, 1803).

La concepción de fenómenos térmicos vistos por Black destaca dos aspectos, el primero, es el concepto de calor, quien tiene un papel primordial, por ser éste donde se inicia la organización del fenómeno; el segundo, es la idea del equilibrio, a partir de lo cual se crea una estructura de los fenómenos térmicos.

En el primer aspecto, se aprecia la idea de calor como sustancia, esta idea, considera la sustancia como una propiedad de los cuerpos, esta propiedad se entiende como la transferencia de calor de cuerpos calientes a cuerpos más fríos. Cabe resaltar,

que, bajo la idea de calor como sustancia, no se le atribuyen propiedades ontológicas y tampoco espaciales, por lo tanto, no es apreciado como propio de los cuerpos o conocidos en estos, sino es pensarse estas propiedades ontológicas como algo que es transmitido. De esta manera, el calor no es concebir cantidades en sí mismas, sino cambios de estas cantidades (Ayala, 1994).

Ya a partir de la idea de transferencia se desarrolla el segundo aspecto. Donde la transferencia no se presenta definidamente, esto se refiere a que el calor se distribuye hasta que ningún cuerpo tenga mayores cantidades de calor. Bajo esta distribución, aparece la concepción de equilibrio, entendiéndole como igualdad, que cada cuerpo en interacción debe terminar con la misma cantidad de calor, en determinado tiempo. Concibiendo el equilibrio como estrategia organizadora, se entiende que existe un sentido de calor, de cuerpos calientes a cuerpos fríos, y este sentido de calor existe hasta cuando se da una igualdad en las cantidades de calor, el sentido de calor concluye.

Por otro lado, cabe resaltar, el papel que juega el termómetro para organizar el fenómeno térmico, pues es de importancia debido a que indica el estado de equilibrio térmico alcanzado, esto quiere decir que el termómetro no es visto como un cuerpo más, sino como un instrumento externo del proceso. Para Black, cuando el líquido de medida del termómetro se dilata, no se refiere a una medida del calor, sino que evidencia un posible estado de los cuerpos. Pienso, que está idea que propone Black de la temperatura, posibilita conocer la diferencia entre calor y temperatura, entendiendo la temperatura como una magnitud que caracteriza estados de los cuerpos.

Por último, los principios de la termodinámica tienen base en el contexto que tiene Joule, debido que las concepciones de calor se basaban en ideas sustanciales que respondían a dichos fenómenos térmicos, como la igualación de la temperatura, equilibrio térmico, cambio de estado, etc. Luego, bajo observaciones comunes de diferentes filósofos naturales que, daban evidencia de obtener trabajo de una fuente de calor, pero solo se había determinado cualitativamente, a partir de relaciones entre movimiento y calor, como, por ejemplo, la fricción, el golpe entre cuerpos, etc. Y tras varios estudios y de intentar dar propiedades como su peso que dieron resultados infructíferos, se empezó a concebirla como masa imponderable.

Posteriormente, nace la curiosidad de buscar relaciones numéricas definidas entre el calor y el trabajo, y así, se dio por terminada la idea de calor como sustancia y se dio pie a pensar el calor como transformación, ya sea está a través del espacio, fuerza viva, transformaciones químicas. Esto da origen a las ideas de la termodinámica, tales como la formulación de la primera ley.

Ya terminando de resaltar estas ideas sobre el concepto de calor y su diferencia con la temperatura y queriendo distinguir unos de los problemas en la enseñanza de fenómenos térmicos, donde éste se relaciona con **el modo de comunicar** el concepto de calor, como lo dice Joseph Black, el concepto de calor tiene dos significados diferentes. El primer significado, se relaciona con una sensación determinada por nuestros órganos sensoriales, y se puede evidenciar cuando decimos sentimos calor, en una acción cotidiana; - Black se aleja de la mirada a partir de los sentidos, debido a que estos pueden ser engañosos bajo la observación - el segundo significado, se relaciona con el calor en sí mismo, por ejemplo, cuando se dice: hay calor en el fuego o una piedra caliente (Ayala, 1994). Pero, Black no se centra en el primer significado, debido a que no es considerado científico. Pero, no se pueden negar las interacciones de la existencia de la naturaleza porque sean vistas desde otras aristas. Por lo tanto, otro tipo de observaciones de fenómenos térmicos, que se basen desde la cotidianidad vivida, encaminada en los sentidos sensoriales como el sentido común, pueden también expresar acercamientos al concepto de calor que pueden ser considerados científicos.

La importancia del lenguaje: el puente para entender al otro.

Y como las palabras son las que conservan y transmiten las ideas, resulta que no se puede perfeccionar la lengua sin perfeccionar la ciencia, ni la ciencia sin la lengua; y por muy ciertos que fueran los hechos, por muy justas las ideas que los originaron, solamente transmitiríamos impresiones falsas si no dispusiéramos de las expresiones exactas para nombrarlos.

Tratado elemental de Química. Lavoisier (1789)

Establecer relaciones entre los conocimientos del concepto de calor entre lo cotidiano y lo científico, donde estos socialmente se encuentran en direcciones opuestas. Por un lado, vivimos en una época en donde se afirma que el conocimiento verdadero es

el científico, el cual es riguroso por sus experiencias y lenguajes propios, donde estos son concebibles a partir de estructuras complejas, únicas para los conocedores de las ciencias puras. Por otro lado, se encuentran los conocimientos que habitan en las cotidianidades de cada individuo, las cuales parten de acervos culturales y sociales. A partir de estos, se construyen experiencias y lenguajes donde comúnmente se conciben en un nivel inferior para el acto de conocer.

De esta manera, las diferentes experiencias, lenguajes y conocimientos tienen efectos diferentes entre lo cotidiano y lo científico, donde uno es visto como verdadero y otro no, por tanto, el interés de esta investigación está en lograr un puente entre lo cotidiano y lo científico, a partir de los modos de interacción del niño en su entorno vivo. Esto implica, entender los diferentes modos de observar la realidad y los modos de relacionarse con esta. Además de identificar las diferentes configuraciones de pensar, comunicar, relacionar y hacer de los alumnos.

Partiendo de que el lenguaje, la experiencia y el conocimiento, según Arca, Guidoni y Mazzoli, estos tres términos, cada uno presupone alguno de los otros dos y se entienden como una dialéctica cíclica, de esta manera estos tres términos tienen una relación de correspondencia. Así mismo, no se puede entender experiencia sin lenguajes o conocimientos o de lenguajes sin conocimientos o experiencias (Arca, Guidoni, & Mazzoli, 1990).

Se puede entender la experiencia como la interacción más cercana con la realidad, en otras palabras, lo que se vive; el conocimiento se comprende como algo ajeno a la realidad, y esto es reconstruido a partir del lenguaje, *entendiéndole como los modos de representar* (Arca, Guidoni, & Mazzoli, 1990). De esta manera el pilar de análisis de esta investigación es el lenguaje de los alumnos, es decir el modo o los modos representar el concepto de calor. En este mismo sentido, es importante indagar que herramientas deben ser utilizadas para conocer los modos de representar el concepto de calor. Ya dicho anteriormente, según Lemke, pedagogo de la ciencia, el lenguaje no es solo vocabulario y gramática, el lenguaje es un sistema que permite generar redes de significación a partir de la semántica, entendiéndola como la forma de crear similitudes y diferencias entre los significados. Este recurso del lenguaje es importante porque cualquier concepto o idea

son desarrollados en términos de sus relaciones que tienen con otros conceptos e ideas, por tanto, la red de relaciones entre significados son el recurso del lenguaje para representar el mundo (Lemke, 1997).

Teniendo claro que el significado es el recurso del lenguaje para representar el mundo, es importante preguntarse ¿Cómo hace el investigador para identificar la red de significados de los alumnos alrededor del concepto de calor? Para responder esta pregunta, es necesario pararse en los diálogos que se desarrollan en el aula de clases, según Lemke, para encontrar la ciencia en el dialogo, es necesario identificar el *patrón temático* del contenido científico. Este patrón se refiere a las diferentes formas de decir las mismas cosas, para así, conocer la red de relaciones semánticas, es decir, conocer las relaciones de significados comunes o compartidos que se le da a una misma cosa (Lemke, 1997).

De esta manera el sentido o el contenido de los diálogos desarrollados en el aula de clase, deben encajar dentro de un patrón para así exponer ideas con otras palabras o reconocer otras formas de expresar el concepto de calor. Cabe resaltar, que los alumnos no llegan a la escuela con patrones temáticos, son las propuestas que parten del dialogo que vinculan los temas científicos, a partir de las expresiones de los alumnos que evidencian los productos del sentido común, lenguaje cotidiano y las experiencias pasadas de aprendizaje (Lemke, 1997).

A partir del dialogo, se identifican dos patrones temáticos, el primer patrón es la estructura de la actividad planteada, donde de manera inferencial se muestran los conceptos. El segundo patrón temático, es la relación de significados comunes que se interrelacionan para representar el mundo. De esta manera, se busca en la presente investigación que los estudiantes sean capaces de construir significados con sus propias palabras identificando patrones temáticos.

CAPITULO III

Para la presente investigación se creó una estrategia didáctica donde se relacione el concepto de calor y las practicas experimentales donde se evidencie el lenguaje cotidiano de los alumnos de tercer grado del curso 303 de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla.

HERRAMINETA DIDÁCTICA – *HABLEMOS DEL CALOR*

ACTIVIDAD I

Un ejercicio diagnóstico a partir de un diálogo de saberes que propone a los estudiantes ejercicios prácticos basados en experiencias de laboratorio fundados en los conceptos de calor y temperatura. Dicha actividad se realizará durante dos sesiones, alrededor de algunas lecturas que plantean las hipótesis.

FASE 1

Se organiza el grupo de manera que todos los estudiantes se puedan ver y escuchar, posteriormente se realiza lectura en voz alta del libro álbum, *La gran pregunta* de la escritora Wolf Erlbruch. Es un libro ilustrado que trata sobre ¿Cuál es la respuesta a la gran pregunta? En esencia el tópico de la lectura es reflexionar sobre el sentido de las cosas del diario vivir.

FASE 2

Se realiza la socialización de la lectura, donde el propósito de esta socialización es dialogar sobre las respuestas. En este momento, se introducen los conceptos físicos calor y temperatura. Con el fin de que los estudiantes den respuestas sobres estos.

Para generar que las respuestas sean desde su cotidianidad, se realizarán las siguientes preguntas:

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor. ¿Qué es el calor?
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y un vaso de agua fría?

- Cuándo nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, sí o no ¿por qué?

FASE 3

SOCIALIZACIÓN.

Por último, se busca llegar a un consenso de las ideas, concepciones, historias, alrededor del concepto de calor y temperatura.

ACTIVIDAD II - MEZCLAS CALIENTES

Los estudiantes se harán en grupos de cuatro personas para realizar la actividad. En esta actividad serán necesarios dos voluntarios para realizar el experimento, mientras que los otros dos estudiantes serán encargados de llevar el registro de todo lo trabajado (Información obtenida, discusión y conclusiones).

FASE 1

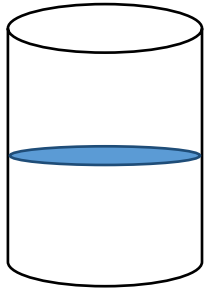
Cada grupo tiene tres recipientes; uno con agua caliente, otro con agua a temperatura ambiente, y un tercero que tiene una mezcla de agua con hielo. Uno de los estudiantes sumerge la mano derecha en el recipiente que posee agua con hielo, mientras su compañero hace lo mismo, pero en el recipiente que posee agua caliente, y dejen su mano sumergida durante un tiempo mayor a un minuto. A continuación, ambos coloquen la mano derecha en el recipiente que contiene agua a temperatura ambiente.

PREGUNTAS.

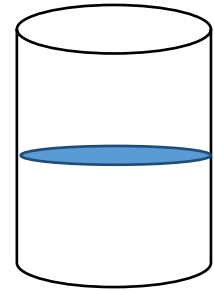
- ¿Qué sensación le da a cada uno tocar este mismo recipiente con agua a temperatura ambiente?
- ¿Caliente, frío, templado? ¿Qué piensa a cerca de lo que dice su compañero?
- ¿Ustedes piensan que con la mano midieron la temperatura del agua?
- ¿Por qué piensan que tuvieron dos sensaciones distintas?
- ¿Qué creen que sintieron?

FASE 2

Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con la misma cantidad de agua, ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?

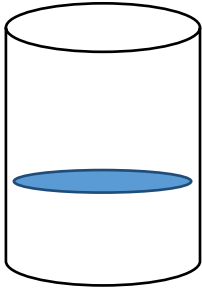


VASO DE
AGUA
CALIENTE

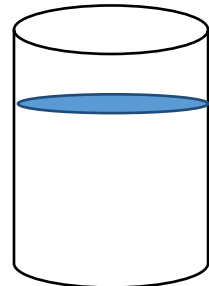


VASO DE
AGUA FRÍA

Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con diferentes cantidades de agua, (Como muestra la figura) ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?

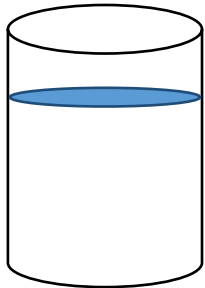


VASO DE
AGUA
CALIENTE

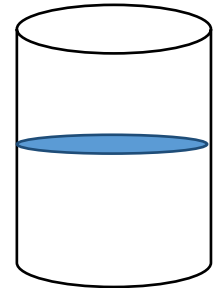


VASO DE
AGUA FRÍA

Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con diferentes cantidades de agua, (Como muestra la figura) ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



VASO DE
AGUA
CALIENTE



VASO DE
AGUA FRÍA

FASE 3

Responda las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el calor?
- ¿Qué es temperatura?
- ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
- ¿De qué depende el calor y la temperatura?

FASE 4

SOCIALIZACIÓN.

Se realiza mesa redonda entre todos los estudiantes. Cada grupo expone los resultados obtenidos. Por último, se busca llegar a un consenso de los conceptos.

ACTIVIDAD III

Con la ayuda de las TICS que se encuentran en la institución (Computador e Internet) se realizará una exploración mediante un software de sistemas térmicos con relación al calor y la temperatura.

El desarrollo de la clase será basándose en la siguiente aplicación:
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/energy-forms-and-changes>

¿TODO SE CALIENTA O SE ENFRIA IGUAL?

Materiales:

Cronómetro

Descripción:

El docente a cargo realizará una inducción del funcionamiento del simulador previo a la actividad.

El simulador tiene varias opciones para trabajar diferentes fenómenos térmicos. Se sitúa en la introducción del simulador donde se encuentran dos fuentes térmicas que pueden variar de temperatura, un bloque de hierro, ladrillo, un recipiente con agua y tres termómetros.

Se harán grupos de tres personas.

FASE I

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el recipiente con agua y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica.

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el ladrillo y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica.

- ¿Cuánto tiempo tarda en calentarse el ladrillo?

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el cubo de hierro y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica.

- ¿Cuánto tiempo tarda en calentarse el cubo de hierro?

FASE 2

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el recipiente con agua y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica, después que el termómetro esté en su máximo sitúe el objeto en el suelo (Donde se encuentra a temperatura ambiente)

- ¿Cuánto tiempo tarda en enfriarse el recipiente con agua?

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el ladrillo y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica, después que el termómetro este en su máximo sitúe el objeto en el suelo (Donde se encuentra a temperatura ambiente)

- ¿Cuánto tiempo tarda en enfriarse el ladrillo?

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el cubo de hierro y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica, después que el termómetro este en su máximo sitúe el objeto en el suelo (Dónde se encuentra a temperatura ambiente)

¿Cuánto tiempo tarda en enfriarse el cubo de hierro?

FASE 3

Con lo visto anteriormente responda:

1. ¿Por qué los objetos se calientan y se enfrían a diferentes tiempos, esto de qué depende?

FASE 4

Responda las siguientes preguntas:

¿Qué es el calor?

¿Qué es temperatura?

¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

¿De qué depende el calor y la temperatura?

FASE 5

SOCIALIZACIÓN.

Se realiza mesa redonda entre todos los estudiantes. Cada grupo expone los resultados obtenidos. Por último, se busca llegar a un consenso de los conceptos.

CAPITULO IV

La unidad didáctica llamada *hablemos del calor*, tiene como objetivo conocer los diferentes modos de comunicación y las relaciones con la cotidianidad, que aproximen el concepto de calor en niños de tercer grado de la Institución Educativa Distrital Rodrigo Lara Bonilla. La recolección de la información fue realizada a partir de dos tipos de respuestas, las escritas que son propuestas en algunas actividades de la unidad didáctica y las orales que fueron grabadas con permiso de los padres de familia a partir de un consentimiento informado (mirar anexo 1).

Este análisis tiene como principal pilar los lenguajes, entendiendo lenguajes, ya dicho anteriormente como los sistemas que permiten generar redes de significación (Lemke, 1997) a partir de las experiencias y conocimientos. Cabe resaltar, que los lenguajes a analizar son el hablado y el escrito. Según Jaramillo Agudelo, los lenguajes oral y escrito no son iguales, debido a que el lenguaje oral está lleno de repeticiones de palabras, circunloquios. Mientras el lenguaje escrito es continuo en tiempo y ordenado (Jaramillo, 2006). Para este trabajo las intervenciones expuestas para el análisis son una muestra de algunas respuestas dadas por los alumnos que dan a conocer las redes de significación, identificando *patrones temáticos* desde el lenguaje, que tienen los estudiantes alrededor del concepto de calor.

ANALISIS DE RESULTADOS

LENGUAJE HABLADO

Durante las 11 sesiones de implementación se realizaron dos diálogos de saberes, una práctica experimental alrededor de las sensaciones en torno al concepto de calor y una actividad con una herramienta de software para identificar cambios térmicos. Cabe resaltar, que en cada implementación que se llevó a cabo, se generaba un espacio de socialización para la comprensión de lo realizado, a partir de un dialogo guiado con preguntas que detonaran reflexiones de las lecturas del mundo de los niños acerca del concepto de calor.

Socialización 1

La primera socialización se llevó a cabo con las lecturas en voz alta de dos libros álbum: *La verdad del elefante*, ilustrado y escrito por *Martin Baltscheit*, y *La gran pregunta*,

ilustrado y escrito por *Wolf Erlbruch*. Cabe resaltar que los libros álbum, tienen como su principal lectura las imágenes más que el lenguaje escrito.



Ilustración 1

https://www.google.com/search?q=la+verdad+del+elefante&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj9vvjy8rLiAhUoh-AKHd3sBS8Q_AUIDigB&biw=1242&bih=597#imgrc=ND-abalTmPqe-M:

Primera lectura - La verdad del elefante, ilustrado y escrito por Martin Baltscheit

La primera lectura trata de cinco científicos ciegos que tranquilamente pasan el día. Cuando de un momento a otro aparece una sombra misteriosa que les obstruye el sol, y crea problemas para los científicos debido a que no sienten calor, es un elefante que está pasando. Cada uno de los científicos forma una hipótesis diferente a partir de sus sentidos, pero ninguno tiene la razón, pues cada uno se preocupa en indagar una parte del elefante. Más no en el elefante. Este cuento nos permite conversar acerca de la posibilidad o imposibilidad de las verdades absolutas del mundo aparente de los sentidos.

Luego de escuchar las interpretaciones de los niños acerca del cuento, donde una acción central de la lectura es proponer y explicar hipótesis. De esta manera la idea de esta socialización es buscar las interpretaciones y explicaciones del concepto de calor, a partir de situaciones cotidianas comunes que muestren el concepto de calor, con el fin de identificar experiencias y lenguajes que sean familiares para los estudiantes.

Situación A

El día de hoy tuvieron clase de educación física y a muchos de ustedes se les escuchó que decían “*tengo calor*” ¿Qué es el calor?

- Estudiante a: *El calor es cuando uno se acalora y le da bazo*

- Estudiante b: *El calor es cuando uno corre mucho, mucho y uno se cansa, porque estamos debajo del sol.*
- Estudiante c: *Es cuando uno corre y se haciendo mucho sol uno se cansa y suda.*

Se pregunta ahora, a partir de las respuestas ya dadas ¿El sol hace sentir calor?

- Estudiante d: *El cuerpo se calienta con el sol y por eso sentimos calor.*

Luego, se pregunta ¿Cómo se calienta el cuerpo?

- Estudiante e: *Depende de la temperatura del sol se calientan los cuerpos.*
- Estudiante f: *Calor es como una altura, por ejemplo, cuando se está más cerca hay más calor, pero si se está más lejos sentimos menos el calor.*
- Estudiante g: *El calor es el fuego.*
- Estudiante h: *Entre más cosas calientes lleves más sentirás calor. Por ejemplo, tiene una olla caliente de lejos y cuando te acercas tienes como calor por el vapor.*

Mirar anexo 6 - Sesión 1

Situación B

Cuando tenemos dolor de cabeza, utilizan el termómetro para medir la temperatura del cuerpo ¿Qué es la temperatura?

- Estudiante a: *Significa que uno tiene harto calor.*
- Estudiante b: *Es cuando uno se le calienta mucho la cabeza más que los demás.*
- Estudiante c: *Es para saber cuánto tenemos de calor.*
- Estudiante d: *Lo que pasa es que sube el calor corporal y se calienta el termómetro y los cachetes.*
- Mirar anexo 6 - Sesión 1

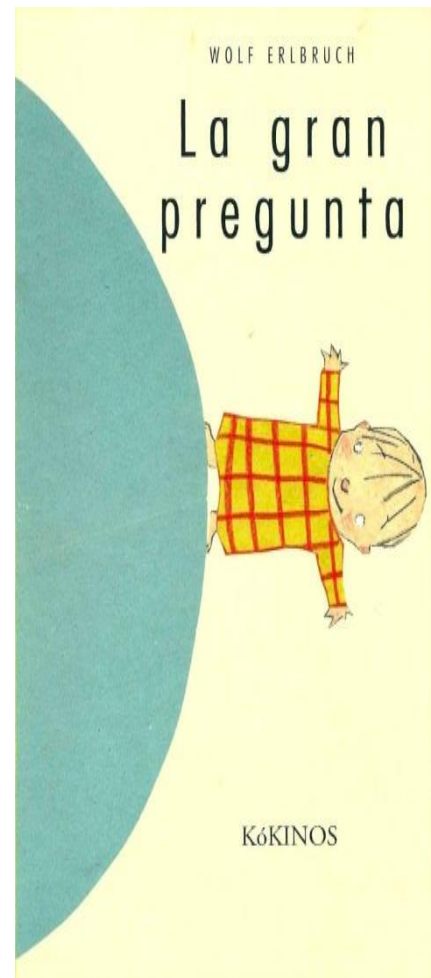


Ilustración 2

https://www.google.com/search?q=la+gran+pregunta+wolf+erlbruch+sinopsis&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK_EwIjorKVirDiAhWCuVkJHRGGCx8Q_AUIDigB#imgre=tZhaC22BnLQfpM:

Segunda lectura - La gran pregunta, ilustrado y escrito por Wolf Erlbruch.

La segunda lectura trata sobre preguntas y respuestas a veintiún sujetos que responden de manera muy simple, breve y perspicaz. Entre las diferentes respuestas a las grandes preguntas, nos encontramos: como el conejo ha venido al mundo para que lo acaricien, dice el conejo; Para tener paciencia, dice el jardinero; para amar la vida, dice la muerte, entre otras. Este libro álbum es abierto a cualquier sugerencia, a cualquier punto de vista, a la pluralidad de opiniones y a los pensamientos de la realidad.

Luego de la lectura y de debatir y llegar a la conclusión que no hay respuestas únicas, sino respuestas que cada quien sienta y piense como es la realidad. Siguiendo con la idea de buscar las interpretaciones y explicaciones del concepto de calor, a partir de situaciones cotidianas comunes que muestren el concepto de calor, con el fin de identificar experiencias y lenguajes que sean familiares para los estudiantes.

Situación A

Entre las respuestas dadas anteriormente, se pregunta ¿Cuál es la diferencia entre temperatura y calor?

- Estudiante a: *La temperatura cambia los climas y el calor lo pone caliente todo.*
- Estudiante b: *La temperatura puede medir, si está sol. Ósea, la temperatura puede cambiar a llovizna u otro clima.*
- Estudiante c: *La temperatura es la que mide todo. Frio o calor.*
- Estudiante d: *La temperatura puede poner cualquier clima, como puede ser algo caliente o algo frío.*
- Estudiante f: *La temperatura mide, y mide el calor.*
- Estudiante h: *La temperatura es cuando hace frio.*
- Estudiante i: *Si está haciendo mucho calor, el termómetro, como cuando uno tiene calor, coloca en 30 o 35. Ósea, lo mide.*

Luego, se pregunta ¿El calor y la temperatura son los mismos?

- Estudiante a: *La temperatura es como por ejemplo las mañanas, que hace frio o calor, y el calor es lo que podemos sentir nosotros.*
- Estudiante b: *No son lo mismo, la temperatura puede ser caliente o frio, y cuando llueve yo siento frio o a veces cuando sale el sol me siento acalorado.*

Mirar anexo 6 - Sesión 1

Análisis socialización 1.

En las intervenciones resaltadas anteriormente, se pueden notar los diferentes escenarios de los estudiantes que tienen familiarizados para el contexto de calor y sus redes de significación que dan a conocer las diferentes formas de entender, comunicar y relacionar semánticamente el concepto de calor, es decir, el patrón temático anteriormente expuesto.

Para los niños y niñas hay una relación del cuerpo como conocedor de los estados



térmicos, ya sea por el esfuerzo físico, la relación con el clima y sus experiencias con acciones a distancia. Esto se puede evidenciar con afirmaciones tales como: *“El calor es cuando uno corre mucho, mucho y uno se cansa, porque estamos debajo del sol” “Entre más cosas calientes lleves más sentirás calor. Por ejemplo, tiene una olla caliente de lejos y cuando te acercas tienes como calor por el vapor” “No son lo mismo, la temperatura puede ser caliente o frío, y cuando llueve yo siento frío o a veces cuando sale el sol me siento acalorado”*

Ilustración 3
Lectura en voz alta – Primera socialización

Esto quiere decir que el cuerpo humano para los niños es un medidor de los cambios térmicos a partir de los sentidos.

Algunas intervenciones, en el momento de pensar si la temperatura y el calor, son lo mismo, algunos muestran diferencias, desde sus experiencias con el termómetro. Pero, la gran mayoría los conciben como si fueran lo mismo. Esto quiere decir, que no hay experiencias y conocimientos que los estudiantes puedan comunicar o que la actividad del dialogo de saberes no fue entendida.

Socialización 2

La segunda socialización tiene como eje principal generar experiencias a partir del cuerpo humano como medidor de cambios térmicos a través del sentido del tacto. La actividad estuvo organizada de la siguiente manera, los estudiantes hicieron cuatro grupos. Cada grupo tiene tres recipientes; uno con agua caliente, otra con agua a temperatura ambiente, y una tercera con agua fría. Uno de los estudiantes sumerge la mano derecha en el recipiente que posee agua fría, mientras su compañero hace lo mismo, pero en el recipiente que tiene agua caliente, y dejan su mano sumergida durante un tiempo mayor a un minuto. A continuación, ambos colocan la mano derecha en el recipiente que contiene agua a temperatura ambiente.

Esta segunda socialización buscaba las interpretaciones y explicaciones del concepto de calor, a partir de una experiencia nueva, la cual tenía mucha relación con el sentido común, donde más allá del sentido común, se buscaba una aproximación del concepto de calor a partir del lenguaje cotidiano de los estudiantes.

El desarrollo de esta socialización tuvo dos momentos, el primero, antes de la experiencia experimental teniendo un primer juicio sobre el concepto de calor dicho



Ilustración 4

Dialogo de saberes acerca del concepto de calor por grupos.

la socialización anterior, y el segundo momento después del trabajo experimental.

Primer momento.

Se empieza la socialización con esta pregunta ¿Qué se había dicho la sesión anterior?

- Estudiante a: *Que el termómetro mide la temperatura de los climas.*
- Estudiante b: *Lo del sol y lo del frio, y luego un compañero respondió, que el calor del sol no cambia.*
- Estudiante c: *Que el termómetro mide las temperaturas del clima, por ejemplo, si el clima es frio, entonces es bajo.*
- Estudiante d: *La temperatura mide, por ejemplo, está el sol. Es como el termómetro, el mide la temperatura del cuerpo.*
- Estudiante e: *El calor es cuando hay fuego, y cuando yo me acerco me calienta, y si me alejo ya no siento calor.*

Mirar anexo 6 Sesión 2

Segundo momento.

Después de terminar el trabajo experimental planteado en la unidad didáctica, se organiza el grupo para la socialización en mesa redonda. Esta socialización busca conocer cómo fue la experiencia o las experiencias que tuvieron, y de qué manera se pueden relacionar con sus experiencias, conocimientos y lenguajes ya obtenidos en diferentes escenarios de la cotidianidad de cada estudiante.

La primera pregunta fue, ¿Qué hicimos en la actividad?

- Estudiante a: *Lo que hicimos fue mezclar el agua caliente con el agua fría.*
- Estudiante b: *Tocar el agua y nosotros decir como estaba.*
- Estudiante c: *Hicimos una mezcla con dos aguas, y apareció algo intermedio.*



Ilustración 5
Trabajo experimental. Mezclas calientes.

- Estudiante d: *Medimos la temperatura del agua con la mano.*

Luego, la pregunta fue ¿Cómo medimos el agua con la mano? Estudiante e: *Metimos la mano, y es como que la mano atraio el frio y el calor.*

- Estudiante f: *Mi mano atraio las dos cosas, porque puse las manos ahí y cuando paso un minuto mi mano se puso como caliente y la otra fría.*

Luego se pregunta, ¿Qué más paso? ¿Qué sintieron?

- Estudiante g: *Llenamos un recipiente de agua fría u otro de agua caliente, tocamos por un minuto completo y miramos que esa agua se calentaba o se enfriaba, y yo sabía eso porque lo sentía en la mano.*
- Estudiante h: *Nosotros metimos la mano en el agua, y mi mano sentía frio o calor, y después de que paso el minuto sentíamos que lo caliente estaba frio y lo frio más frio.*
- Estudiante i: *Sentíamos lo caliente y lo frio con el tacto.*
- Estudiante j: *Al combinar el agua caliente con el agua fría, esta se volvió agua caliente. Después, medimos con las manos. Cuando tuve la mano en el agua caliente, y al pasarla al agua fría, sentí mucho frio. Que mi mano caliente, se ponía fría porque el agua fría me quitaba lo caliente.*
- Estudiante k: *Nosotros mezclamos el agua caliente y fría, y nos dimos cuenta de que si se mezcla sale agua tibia. Se vuelve tibia porque el frio le apaga lo caliente.*
- Mirar anexo 6 - Sesión 2

Análisis socialización 2.

En la muestra seleccionada por el investigador, se pueden evidenciar el cambio de concepción de los estudiantes, a partir de las experiencias dadas por el trabajo experimental. Esto se puede mostrar en algunas afirmaciones que están en su lenguaje cotidiano posterior al trabajo experimental, que un primer momento no eran evidentes desde su experiencia y lenguaje, conocidas en sesiones pasadas.

Las primeras concepciones realizadas por los estudiantes se basaban **en relacionar el cuerpo humano para conocer los estados térmicos y así hablar de calor, ya sea por el esfuerzo físico o su relación con el ambiente.** Algunas intervenciones, en el momento de pensar si la temperatura y el calor, eran lo mismo, algunos mostraban diferencias, desde sus experiencias con el termómetro. Pero, la gran mayoría los concebían como si fueran lo mismo.

Ya en esta segunda socialización, **podemos notar afirmaciones sobre el calor y la temperatura que pueden aproximarse, desde un lenguaje cotidiano y sus redes de significación que dan a conocer las diferentes formas de entender, comunicar y relacionar semánticamente el concepto de calor, es decir, el patrón temático a concepciones dichas anteriormente en la relación de calor y temperatura, que hace Josep Black sobre el concepto de calor.** Estas se asocian al primer significado dicho anteriormente, el cual es una sensación determinada por nuestros órganos sensoriales y se evidencian cuando decimos “sentimos calor”, en una acción cotidiana. Este significado, es el estribo para este análisis, porque siguiendo las ideas de Black, donde se discurre que el calor se debe entender como transferencia, esto se refiere que el calor se distribuye hasta que ningún cuerpo tenga mayores cantidades de calor. Bajo esta distribución, aparece la concepción de equilibrio.

Para resaltar algunas afirmaciones dichas por los niños donde se evidencia el patrón temático:

- Estudiante d: *Medimos la temperatura del agua con la mano.*
- Estudiante e: *Metimos la mano, y es como que la mano atraio el frio y el calor.*
- Estudiante f: *Mi mano atraio las dos cosas, porque puse las manos ahí y cuando paso un minuto mi mano se puso como caliente y la otra fría.*
- Estudiante h: *Nosotros metimos la mano en el agua, y mi mano sentía frio o calor, y después de que paso el minuto sentíamos que lo caliente estaba frio y lo frio más frio.*
- Estudiante c: *Hicimos una mezcla con dos aguas, y apareció algo intermedio*

Socialización 3

Esta socialización tuvo un único momento y fue al terminar la experiencia. Se realizó con pocos estudiantes, debido a que no fue posible tener las herramientas tecnológicas para todos los niños. Esta actividad, tuvo como herramienta un simulador que tiene varias opciones para analizar fenómenos térmicos. La idea de estudiar con el simulador fue encontrar fuentes térmicas que pueden variar calor de un bloque de hierro, ladrillo y un recipiente con agua y poder evidenciarles el cambio térmico con termómetros.

Único momento

Esta socialización igual que las dos anteriores buscaba las interpretaciones y explicaciones del concepto de calor, a partir de situaciones cotidianas comunes que muestren el concepto de calor, con el fin de identificar experiencias y lenguajes que sean familiares para los estudiantes.

Se empieza la socialización con la siguiente pregunta, ¿Qué hicimos con el recipiente con agua?

- Estudiante a: *Poníamos el termómetro en la caneca que tenía agua, y miramos que lo caliente se ponía tibio. O sea, ni tan fría ni tan caliente.*
- Estudiante b: *Al poner el fuego con el agua se ponía caliente y si lo quitábamos ya dejaba de ser caliente, después del tiempo.*
- Estudiante c: *Lo que estaba frío se volvía caliente y lo caliente si no tenía fuego, se volvía como frío.*

Ahora se pregunta, ¿Qué es la temperatura?

- Estudiante d: *La temperatura es cuando el cuerpo se calienta, y me siento muy acalorado.*
- Estudiante e: *Es como que el cuerpo atrae el calor y se siente muy caliente a la hora de correr.*
- Estudiante f: *La temperatura es algo caliente, por ejemplo, yo toco una olla hirviendo, pues me quemo.*

Luego, se pregunta ¿La temperatura y calor son lo mismo?

- Estudiante g: *No porque la temperatura mide algo caliente y algo frío y el calor es lo que nos hace sentir calientes.*
- Estudiante h: *Son cosas diferentes, porque es algo caliente y frío.*
- Estudiante i: *Las dos parecen, pero son no son lo mismo. Por una es caliente y otras cosas no, por ejemplo, la temperatura mide caliente y frío. Y el calor es cuando uno suda y eso.*

Mirar anexo 6 - Sesión 3 y 4

Análisis socialización 3.

A partir de las afirmaciones sobre el calor y la temperatura que pueden aproximarse, desde un lenguaje cotidiano y sus redes de significación, a concepciones dichas anteriormente en la relación de calor y temperatura, y aproximarse al concepto de calor.

Las siguientes afirmaciones:

- Estudiante i: *Las dos parecen, pero no son lo mismo. Porque una es caliente y otras cosas no, por ejemplo, la temperatura mide algo caliente y frío. Y el calor es cuando uno suda y eso.*
- Estudiante g: *No porque la temperatura mide algo caliente y algo frío y el calor es lo que nos hace sentir calientes.*
- Estudiante a: *Poníamos el termómetro en la caneca que tenía agua, y miramos que lo caliente se ponía tibio. Ósea ni tan fría ni tan caliente.*

Las anteriores afirmaciones, en sus redes de significación que dan a conocer las diferentes formas de entender, comunicar y relacionar semánticamente el concepto de calor, es decir, el patrón temático anteriormente expuesto, muestran una diferencia que parten desde el sentido del tacto. **Podemos ver que en el momento de enunciar la temperatura como aquello que mide algo caliente y frío, de esta manera es entender la temperatura como lo calificable de alguna acción térmica; y el calor se entiende como el resultado de una acción corporal, en este caso la acción de sudar.**

LENGUAJE ESCRITO

En el transcurso de cada experiencia había un momento para el registro escrito, este se llevó a cabo en el momento de terminar cada experiencia. Las preguntas fueron siempre las mismas, con el fin de evidenciar como cambiaba el concepto de calor. Las preguntas eran las siguientes

1. ¿Qué es el calor?
2. ¿Qué es temperatura?
3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?

Registro escrito – Actividad 1.

La actividad contada en la socialización 1 consistía en las lecturas en voz alta de dos cuentos, *La verdad del elefante*, ilustrado y escrito por *Martin Baltscheit*, y *La gran pregunta*, ilustrado y escrito por *Wolf Erlbruch*. Teniendo en cuenta que esta actividad tenía como principal estribo la socialización hablada, se tomó registro escrito de algunos estudiantes.

Estas primeras concepciones fueron antes de las lecturas y muestran las ideas iniciales del concepto de calor y de temperatura de manera sintética. Dicho anteriormente, como dice Jaramillo Agudelo, el lenguaje oral y escrito no son iguales, debido a que el lenguaje oral está lleno de repeticiones de palabras y circunloquios. Mientras el lenguaje escrito es continuo en el tiempo y ordenado.

Las siguientes respuestas, fueron dadas por los estudiantes (Mirar anexo 2)

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?
el calor es quien nos mantiene acalorados y con buena temperatura
2. ¿Qué es temperatura?
es algo que nos mide las enfermedades de nuestro cuerpo
3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
el calor es quien nos mantiene con vida y la temperatura es quien nos mide la salud
4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?
cuando el calor y la temperatura se forman crean un buen estado de vida

Ilustración 6

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?
el calor es la gente caliente
2. ¿Qué es temperatura?
la temperatura es el calor y la fiebre
3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
la temperatura es mas caliente y mas fiebre el calor es mas caliente
4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?
de la gente caliente y algo fiebre

ned with

Ilustración 7

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?
El sol tira rayos para todas las direcciones y a parte al día, al medio día al traidos
2. ¿Qué es temperatura?
La temperatura es un cambio de clima puede cambiar a calien fría
3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
el sol calienta casi todos los días la temperatura tanto fría como caliente
4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?
La temperatura mide el frío y el calor

Ilustración 8

Análisis – Registro escrito 1.

En el análisis escrito se quiere identificar los diferentes escenarios de los estudiantes que familiarizan en el momento de comunicar el concepto de calor y sus redes de significación que den a conocer las diferentes formas de entender, comunicar y relacionar semánticamente el concepto de calor, es decir, el patrón temático anteriormente expuesto, cabe resaltar que esta actividad entre los escritos se pueden evidenciar que en las ilustraciones 5, 6 y 7, el calor y la temperatura es relacionada con el medio ambiente, cuando dicen: *los rayos del sol en todas las direcciones, el calor es vapor, la temperatura es un cambio del clima de cambiar de caliente a frío*, y se entiende la temperatura como algo corporal al decir: *es el que mide las enfermedades de nuestro cuerpo*.

Registro escrito – Actividad 2.

Esta actividad escrita, fue dada posterior a la actividad experimental planteada en la unidad didáctica. Esta consistía en generar experiencias con el cuerpo humano como medidor de cambios térmicos a partir del sentido del tacto. La actividad estuvo organizada de la siguiente manera, los estudiantes se organizan en cuatro grupos. Cada grupo tiene tres recipientes; uno con agua caliente, otra con agua a temperatura ambiente, y una tercera con agua fría. Uno de los estudiantes sumerge la mano derecha en el recipiente que posee agua fría, mientras su compañero hace lo mismo, pero en el recipiente que tiene agua caliente, y dejen su mano sumergida durante un tiempo mayor a un minuto. A

continuación, ambos colocan la mano derecha en el recipiente que contiene agua a temperatura ambiente.

Las respuestas escritas fueron las siguientes (Mirar anexo 3)

1. ¿Qué es el calor?
el calor es algo que se que lienta mucho y se puede calentar mas calido o mas frio
2. ¿Qué es temperatura?
temperatura es lo que dice si esta calido o frio
3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
la temperatura es para saber si esta caliente o frio y el calor es algo calido el sol, el fuego
4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?
el calor es el que se siente a mucha s metras de visicarias el como el sol la temperatura es algo que mide a cabo el frio

Ilustración 9

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?
es la disipitacion del harte
2. ¿Qué es temperatura?
la temperatura es el que mide el calor y el frio
3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
el calor es el vapor la temperatura mide el calor
4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?
que cuando hay el vapor es calor

Ilustración 10

Análisis escrito – Actividad 2.

Podemos notar que la experiencia dada en el trabajo experimental implicó el cambio de algunas concepciones alrededor del concepto de calor, en el lenguaje escrito de los estudiantes. Estas concepciones, las podemos evidenciar a partir de afirmaciones dadas en las respuestas dadas en las ilustraciones 9 y 10, donde se muestra un acercamiento al concepto de calor y temperatura dando a conocer sus redes de significación y sus diferentes formas de entender, comunicar y relacionarse semánticamente al concepto de calor, es decir, el patrón temático anteriormente expuesto. Las afirmaciones que se refieren al calor son: *Es algo que se que calienta mucho y se puede calentar más cálido o más frío; El calor como vapor* y aún tienen relaciones con el ambiente. **Podemos notar**

que hay una experiencia que el calor no es solo algo muy caliente que es vapor y también como algo frío. La temperatura, es entendida como una cualidad de los cuerpos, en afirmaciones como: *La temperatura es lo que dices si esta cálido o frío; la temperatura es el que mide el calor y el frío.* Y en diferenciar si el calor y la temperatura son lo mismo, encuentran diferencias, estas son: *La temperatura es para saber si está caliente o frío y el calor es algo cálido el sol, el frío; el calor es vapor la temperatura mide el calor.*

Y cuando se pregunta, ¿De qué depende el calor y la temperatura? hay afirmaciones que dan a conocer como organizan su experiencia, con afirmaciones como: *El calor es el que se siente a muchos metros de distancia como el sol, la temperatura es algo que mide el calor o el frío.*

Entre sus redes de significación, los estudiantes manifiestan que la temperatura es algo que mide, y esta medida se interpreta desde sus sentidos como algo caliente o frío. Y el calor, tiene dos interpretaciones, la primera, es algo que está caliente o puede estar frío; la segunda, es la relación con el ambiente, en este caso con el vapor, como algo que se encuentra caliente y posee calor y una relación de acción a distancia con algo que calienta, en este caso el sol.

Registro escrito – Actividad 3

Esta actividad no tuvo alguna transcendencia desde el lenguaje escrito en generar experiencias debido a dificultades para realizar la actividad. Se realizó la actividad escrita como en las actividades pasadas.

Dicho anteriormente, la actividad tuvo como herramienta un simulador que tiene varias opciones para analizar fenómenos térmicos. La idea de estudiar con el simulador fue encontrar fuentes térmicas que pueden variar calor de un bloque de hierro, ladrillo y un recipiente con agua y poder evidenciarles el cambio térmico con termómetros.

Las respuestas escritas de los estudiantes son las siguientes: (Mirar anexo 4)

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?
el calor es cuando ah y al go caliente
2. ¿Qué es temperatura?
la temperatura mide lo caliente y lo frío
3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
porque una mide y otro no
4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?
de calor y de fuente

Ilustración 11

Respuestas escritas

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?

por ejemplo: cuando uno sale al parque y corre mucho le da calor

2. ¿Qué es temperatura?

La temperatura es cuando la gente suda y le ponen un termómetro

3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

por ejemplo: cuando sacamos la teta calor y también cuando sale el sol y cuando

4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?

el calor es cuando el sol tira unos rayos y estas se yama rallo de sol la temperatura es cuando una persona se calienta

Ilustración 12

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?

el calor es cuando el cuerpo ^{se} suda,
ocorre se acalora

2. ¿Qué es temperatura?

la temperatura mide el calor

3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

Por que una mide y otrano

4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?

de calor y de fuente

Ilustración 13

Análisis escrito – Actividad 3

En los escritos realizados por los estudiantes se nota que la experiencia no tuvo ninguna relevancia, con el objetivo de variar cantidades de calor de un bloque de hierro, ladrillo y un recipiente con agua y poder así evidenciar el cambio térmico con termómetros. La actividad se tornó más en forma de juego por tener los computadores y el simulador no fue una herramienta exitosa para el desarrollo del concepto de calor en los estudiantes.

RESULTADOS

En el transcurso de la implementación de las tres experiencias planteadas en la unidad didáctica *hablemos de calor*, se obtuvieron a partir del patrón temático las ideas para conocer los diferentes modos de comunicación y sus relaciones con la cotidianidad, que aproximarán el concepto de calor en niños de tercer grado de la Institución Educativa Distrital Rodrigo Lara Bonilla.

Bajo el análisis de datos anteriormente realizado, se pueden evidenciar cambios a partir de cada experiencia. Este cambio es significativo, visto desde el lenguaje hablado, debido a las maneras de expresión de los estudiantes, ya que les facilita a los alumnos comunicar sus ideas, debido a que el lenguaje hablado no tiene una estructura rígida para comunicar, mientras el lenguaje escrito es continuo y mantiene una estructura en el tiempo de quien escribe.

El cambio de ideas, a partir del cambio del patrones temáticos que tuvieron los estudiantes alrededor del concepto de calor se evidencia en las experiencias 1 y 2. Donde el primer patrón, parte de conocer las ideas previas del concepto y sus redes de significación para comunicarlo, como se puede ver en la siguiente tabla, el calor se les atribuye a sensaciones del cuerpo humano que son producidas por el sol, el fuego, correr y la lluvia, donde la temperatura ya es vista para conocer estados térmicos de los cuerpos, si es frío, tibio o caliente. En el segundo patrón, el cual parte de una experiencia experimental y tiene como principal objetivo organizar las sensaciones del fenómeno de calor para encontrar explicaciones propias de los estudiantes con su lenguaje. Este conjunto de explicaciones alrededor del concepto de calor se relaciona con ideas de equilibrio térmico, acción a distancia y transferencia de calor.

En la siguiente de la tabla se muestra las explicaciones propias que tienen los estudiantes alrededor del concepto de calor comparándolas con los teóricos propuestos para la investigación que son Newton, Black y Joule.

	REFLEXIONES CIENTIFICAS		
	Newton	Black	Joule
RESULTADOS	Para Newton los cuerpos contienen calor, pero, el calor comprendido en estos cuerpos y sus grados de calor se relacionan íntimamente por el cuerpo. De esta manera, si la cantidad de calor es mayor o menor, también los grados de calor. En conclusión, la cantidad de calor y grados de calor son proporcionales (Ayala, 1994).	La concepción de fenómenos térmicos vistos por Black destaca dos aspectos, el primero, es el concepto de calor, quien tiene un papel primordial a partir de la idea de transferencia , por ser éste donde se inicia la organización del fenómeno; el segundo, es la idea del equilibrio , a partir de lo cual se crea una estructura de los fenómenos térmicos y la temperatura entendiéndola como cualidad térmica de los cuerpos (Ayala, 1994).	Joule dejó atrás la idea de calor como sustancia y empezó a pensar el calor como transformación , ya sea está a través del espacio, fuerza viva, transformaciones químicas. Esto da origen a las ideas de la termodinámica, tales como la formulación de la primera ley (Ayala, 1994).

REFLEXIONES ESTUDIANTES			
Estudiante 1	<i>Entre más cosas calientes lleves más sentirás calor</i>		
Estudiante 2		<i>Metimos la mano, y es como que la mano atraio el frio y el calor.</i>	
Estudiante 3	<i>Lo que pasa es que sube el calor corporal uno siente más calor y se calientan los cachetes.</i>		
Estudiante 4		<i>Nosotros metimos la mano en el agua, y mi mano sentía frio o calor, y después de que paso el minuto sentíamos que lo caliente estaba frio y lo frio más frio.</i>	
Estudiante 5	<i>Al poner el fuego con el agua se ponía caliente y si lo quitábamos ya dejaba de ser caliente, después del tiempo.</i>		
Estudiante 6		<i>La temperatura mide algo caliente y algo frio y el calor es lo que nos hace sentir calientes</i>	
Estudiante 7		<i>La temperatura es lo que dices si esta cálido o frio; la temperatura es el que mide el calor y el frio</i>	
Estudiante 8		<i>Hicimos una mezcla con dos aguas, y apareció algo intermedio</i>	

Tabla 1 Análisis de resultados

CONCLUSIONES

A partir de las consideraciones del lenguaje no como gramática o vocabulario si no como sistema que permite generar redes de significación para comunicar conocimientos que parten de experiencias, en niños del curso 303 de la Institución Educativa Distrital

Rodrigo Lara Bonilla, fue posible identificar redes de significación que dan a conocer las diferentes formas de entender, comunicar y relacionar semánticamente el concepto de calor, es decir, el patrón temático del fenómeno del calor en las cotidianidades de los alumnos a partir de las actividades propuestas, teniendo en cuenta las interpretaciones creadas y organizando sensaciones desde las experiencias alrededor del concepto de calor. Estas interpretaciones se hicieron a partir de afirmaciones que involucran hechos de la vida diaria o del sentido común, pero también fue posible identificar algunos elementos específicos que dan a conocer concepciones del concepto de calor y diferencias con temperatura a partir de descripciones, formulación de explicaciones y abstracciones realizadas posteriormente a trabajos experimentales.

Por medio de las experiencias y su recolección los estudiantes con su lenguaje describen el calor como *“Entre más cosas calientes lleves más sentirás calor. Por ejemplo, tiene una olla caliente de lejos y cuando te acercas tienes como calor por el vapor”* *“Llenamos un recipiente de agua fría u otro de agua caliente, tocamos por un minuto completo y miramos que esa agua se calentaba o se enfriaba, y yo sabía eso porque lo sentía en la mano”* y *“El calor es cuando uno corre mucho, mucho y uno se cansa, porque estamos debajo del sol”*.

Formulan explicaciones del fenómeno del calor con su lenguaje como *“La temperatura es como por ejemplo las mañanas, que hace frío o calor, y el calor es lo que podemos sentir nosotros”* *“Medimos la temperatura del agua con la mano, metimos la mano, y es como que la mano atraio el frío y el calor”*.

Abstracciones a partir de trabajos experimentales del fenómeno del calor expresadas con un lenguaje como: *“Nosotros metimos la mano en el agua, y mi mano sentía frío o calor, y después de que paso el minuto sentíamos que lo caliente estaba frío y lo frío más frío”* *“Hicimos una mezcla con dos aguas, y apareció algo intermedio”* *“Al combinar el agua caliente con el agua fría, esta se volvió agua caliente. Después, medimos con las manos. Cuando tuve la mano en el agua caliente, y al pasarla al agua frío, sentí mucho frío. Que mi mano caliente, se ponía fría porque el agua fría me quitaba lo caliente”*.

Cabe resaltar, las relaciones que tienen los estudiantes alrededor del concepto de calor tienen reflexiones que se pueden aproximar a interpretaciones realizadas por Newton, Black. Como se muestra:

1. Para los alumnos hay una relación del cuerpo como conocedor de los estados térmicos a partir de cualidades, ya sea cálido o frío. Esto se aproxima a Black y sus interpretaciones de temperatura, ya que para Black la temperatura es una magnitud que caracteriza estados de los cuerpos.
2. Para los alumnos no hay ninguna relación del calor como un agente de transformación, de esta manera las explicaciones hechas por los alumnos no son vista a la luz de las interpretaciones realizadas por Joule.
3. Las interpretaciones de los alumnos se aproximan a ideas alrededor del equilibrio, a partir de reflexiones alrededor de las mezclas de sustancias con diferentes temperaturas interpretando el resultado como una temperatura intermedia. De esta manera, se puede evidenciar una aproximación Black, ya que la concepción de equilibrio, para Black se entiende como la igualdad que cada cuerpo en interacción debe terminar con la misma cantidad de calor.
4. La idea de transferencia para Black es indispensable para organizar los fenómenos térmicos, ya que la transferencia de calor se entiende que el calor va de cuerpos calientes a cuerpos más fríos. En los alumnos se puede evidenciar aproximaciones a estas interpretaciones mezclando sustancias interpretando que la mano atrae el frío y el calor.
5. Los niños y niñas entre sus reflexiones lograron establecer una diferencia entre temperatura y calor, aproximándose a interpretaciones por Black, entendiendo la temperatura como lo calificable de alguna acción térmica; y el calor como el resultado de una acción corporal, en este caso la acción de sudar.

De esta manera, los estudiantes relacionan el cuerpo humano para conocer los estados térmicos y así hablar de calor, ya sea por la recepción desde lo físico y su relación con el ambiente. Como se puede evidenciar las concepciones anteriormente mencionadas, desde diferentes patrones temáticos se pueden aproximar a conceptos como: equilibrio térmico, acción a distancia, la diferencia entre temperatura y calor y la transferencia de calor.

RECOMENDACIONES PEDAGÓGICAS

A partir de los patrones temáticos en la tabla 2 donde son recolectados en la investigación, se pueden evidenciar que los estudiantes relacionan el concepto de calor con tres elementos, el clima, acciones corporales e instrumentos de cocina. De esta manera se recomienda generar escenarios de aprendizaje enfocados a las actividades experimentales con estos tres elementos. En esta investigación, solo se tuvo en cuenta la relación de lo corporal, por tanto, se hace dispensable para futuras investigaciones crear estrategias didácticas a partir predecir- observar-explicar alrededor del clima e instrumentos de cocina, donde se evidencie el concepto de calor.

PATRONES TEMATICOS	
ESTUDIANTES	MODOS DE RELACIONAR EL CONCEPTO DE CALOR
ESTUDIANTES 1	<i>El calor es cuando uno corre mucho, mucho y uno se cansa, porque estamos debajo del sol.</i>
ESTUDIANTES 2	<i>Entre más cosas calientes laves más sentirás calor. Por ejemplo, tiene una olla caliente de lejos y cuando te acercas tienes como calor por el vapor.</i>
ESTUDIANTES 3	<i>La temperatura es como por ejemplo las mañanas, que hace frío o calor, y el calor es lo que podemos sentir nosotros.</i>
ESTUDIANTES 4	<i>Los rayos del sol en todas las direcciones.</i>
ESTUDIANTES 5	<i>Es cuando uno se le calienta mucho la cabeza más que los demás.</i>

ESTUDIANTES 6	<i>Lo que pasa es que sube el calor corporal y se calienta el termómetro y los cachetes</i>
ESTUDIANTES 7	<i>El cuerpo se calienta con el sol y por eso sentimos calor.</i>

Tabla 2 Patrones temáticos

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo., F. J. (1996). *Modelo teórico- práctico sobre algunos conceptos de termodinámica para desarrollar en grado 10 de educación media*. Bogotá.: Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.
- Arca, Guidoni, & Mazzoli. (1990). *Enseñar ciencias Como empezar: Reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Paidós.
- Ayala, G. M. (1994). *La termodinámica fenomenológica: Orígenes conceptuales y elementales para una propuesta pedagógica*. Bogotá.
- Barberá, V. (1996). El trabajo práctico. 365-375.
- Black, J. (1799). *Del Calor general*. Edimburgo.
- Black, J. (1803). *Lecturas sobre los elementos de Química*.
- Black, J. (1845). *Del vapor y la vaporización*. Edimburgo.
- Black, J. (1856). *Del calor en general*. Paris.
- Boyle, R. (1627). *Relaciones entre la presión y el volumen del aire*. Irlanda.
- Camelo, F., & Rodríguez, S. (2008). Una revisión histórica del concepto de calor: algunas implicaciones para su aprendizaje. *Técne, Episteme y Didaxis N°23 2008*, 67-77.
- Cantoni, A. A. (2007). El Aprendizaje Significativo en el Contexto Educativo. *Ciencia y Poder Aéreo Vol 2, Numero 1*, 6-9.
- Cañón, G. p., & Sánchez., M. M. (2012). *Enseñanza y divulgación de la química y la física PARTE IV. Competencias genéricas de la enseñanza de las ciencias experimentales. Cap. 43*. Madrid: Garceta.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación de profesorado. En S. K. Wilfred Carr, *Teoría crítica de la enseñanza* (págs. 140-166). Barcelona.: Universidad Arcis.
- Choque, L. M. (2003). *El modelo de enseñanza por investigación. Una aplicación al calor y temperatura*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.
- Ciencias., C. d. (08 de agosto de 2016). *La ciencia y la literatura: una forma de describir el mundo*. Obtenido de La ciencia y la literatura: una forma de describir el mundo: <http://www.mincyt.gob.ar/noticias/la-ciencia-y-la-literatura-una-forma-de-describir-el-mundo-12296>
- Efron, A. (1971). *El mundo del calor*. Buenos Aires: Bell.
- Etcheverry, A. L. (2010). *La Referencia de los Términos de Magnitudes Físicas*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

- Flores, J. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de. *Revista de Investigación N° 68. Vol. 33, 75 - 87.*
- Gadotti, M. (2008). *Historia de las ideas pedagógicas.* México: Siglo.
- Golobek., D. A. (2008). Aprender y enseñar ciencias: En D. A. Golobek., *Aprender y enseñar ciencias* (págs. 77- 84). Buenos Aires: Santillana Fundación.
- Greiner, W., Neise, L., & Stöcker, H. (1997). *Thermodynamics and Statistical Mechanics.* New York USA: Springer.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *The Ontario Institute for Studies in Education.*, 299-309.
- Jaramillo, G. A., & Giraldo., L. E. (2014). *A Propósito del Concepto de Calor: Una Aproximación Histórica - epistemológico desde análisis de la perspectiva de Robbert Mayer.* Medellín.: Universidad de Antioquia.
- Joule, J. P. (1847). *Sobre la existencia de una relación equivalente entre el calor y las formas ordinarias de potencia mecánica.* Manchester.
- Juole, J. (1843). *Y sobre el valor mecánico del calor.* Reino unido.
- Juole, J. P. (1845). *sobre la existencia de una relación equivalente entre el calor y las formas ordinarias de potencia mecánica.* Manchester.
- Lemke, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia.* Buenos aires: Paídos.
- Martínez, M. M. (1995). *Método de investigación acción en el aula.*
- Maturana, H. (1995). *La realidad: ¿construida o objetiva?* México: Anthropos.
- MinEducación. (2004). Estándares Básicos de Competencias para la enseñanza de ciencias naturales y sociales.
- Newton. (1701). Calor. *Philosophia Transaction, Abridged"*, 125 -128.

ANEXOS***ANEXO 1 – Consentimiento informado***

Bogotá, 11 de marzo del 2019

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Los alumnos del curso 303 han sido invitados a participar en la investigación: **DEL LENGUAJE COTIDIANO A UNA APROXIMACION AL CONCEPTO DE CALOR: PRÁCTICAS DE LABORATORIO SOBRE EL CALOR EN LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES.** El objetivo de este trabajo educativo es analizar las características del lenguaje cotidiano que permitan el diseño de prácticas de laboratorio sobre el calor que acerque al estudiante a un lenguaje científico.

El investigador César Augusto Laguna Rivera, estudiante de decimo semestre del departamento de Física de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia será el encargado de realizar la implementación de la investigación. Para decidir participar en esta investigación, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro: La participación del menor de edad a su cargo consistirá en la realización de 3 prácticas de laboratorio sobre el concepto de calor y su lenguaje, cada sesión durará alrededor de 90 minutos.

Yo, _____, acudiente del estudiante

_____ acepto participar

voluntariamente en el estudio anteriormente mencionado.

Firma acudiente: _____

ANEXO 2 – Escrito actividad 1

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo.
¿qué es la temperatura?
Es la cosa donde hacen para medir el calor o el frío que tiene una persona pero que queda está bien.
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor.
¿qué es el calor?
Es el fuego donde el calor fueco pero otros de quemar no hace tener calor pero es tanto como fuego.
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
que el calor se hace tener calor y el termómetro hace que sepa si tienes frío o calor.
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?
se convierte en agua tibia
- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, si o no ¿por qué?
si aumenta la temperatura por que la estufa hace que la agua fría se convierta en caliente y así mismo.

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo.
¿qué es la temperatura?
La temperatura es cuando uno tiene mucho frío o mucho calor.
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor.
¿qué es el calor?
El calor es que si sale el sol uno siente mucho deporte uno se ha calentado uno se pone rojo así que se guerra.
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
que el calor que uno hace y el termómetro y la temperatura se hace saber del frío y el calor.
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?
que se convierte en agua tibia
- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, si o no ¿por qué?
si aumenta la temperatura por que la estufa porque la estufa que hace que la agua fría se convierte en agua caliente.

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo.
¿qué es la temperatura?
CALOR, FRIO, TIBIO, MODERADO
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor.
¿qué es el calor?
CALOR Y CALUROSO.
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
UNO ES MUY CALUROSO Y EL OTRO MUY CALIENTE
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?
AGUA TIBIA
- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, si o no ¿por qué?
si porque queda fría el AGUA

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?
es la medida del clima.
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor. ¿qué es el calor?
cuando la temperatura está caliente y tenemos una sensación de sudar.
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
la diferencia es que el calor es cuando la temperatura es caliente, y la temperatura es la medida del aire o del clima.
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?
se vuelve en agua tibia.
- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, sí o no ¿por qué?
sí, por que la calienta con la estufa o cambia la temperatura.

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?
es el calor que tiene nuestro cuerpo.
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor. ¿qué es el calor?
cuando el sol se pone ardiente y nos hace sudar.
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
el sol porque nos hace sudar y la temperatura es cuando tenemos dolor de cabeza.
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?
se vuelve agua tibia.
- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, sí o no ¿por qué?
sí porque es por el fuego.

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?
el calor y el frío.
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor. ¿qué es el calor?
tener sudor cuando un juega.
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
el calor es cuando uno suda y la temperatura es para medir el frío y el calor.
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?
la agua se vuelve tibia.
- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, sí o no ¿por qué?
sí para calentar y se calienta con gas y con fuego.

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?
es medir algo caliente con algo frío o tibio como el sol el viento o las formentas eléctricas
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor. ¿qué es el calor?
es una temperatura que cuando juegas fútbol basquet bote vol patinás etc. te da demasiado calor
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
son muy iguales porque el calor es una temperatura y la temperatura es el sol lluvia y formentas.
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?
se produce mucha agua tibia porque agua caliente y agua fría da agua tibia.
- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, si o no ¿por qué?
porque se convierte en vapor y empieza a erbir el agua. Y el humo se convierte en una cosa negra que se llama vapor.

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?
la temperatura es cuando uno está enfermo y se le sube temperatura y le da mucho calor
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor. ¿qué es el calor?
cuando a uno empieza a sudar se empieza a dar calor entonces eso es el calor
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
la temperatura se diferencia al calor por que uno es cuando uno siente que se le da calor y la temperatura es cuando tiene fiebre
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?
cuando uno un vaso de agua caliente y agua fría esas se unen y se hacen agua tibia
- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, si o no ¿por qué?
si porque cuando la mamá pone a calentar agua fría aumenta por que se vuelve a caliente

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?
la temperatura es algo caliente como cuando calientas el agua un minuto
- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor. ¿qué es el calor?
es cuando uno sufre por la temperatura del sol o cuando se hace mucho calor
- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?
que una es la calor del sol, la temperatura es como esta el agua puede ser fría o caliente
- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?
la agua se puede poner fría o a más agua fría se pone y si tiene más agua caliente se pone caliente
- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, si o no ¿por qué?
por que se convierte en bapca y se calienta el agua

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?

LA TEMPERATURA ES CUANDO TIENES FIEBRE

- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor, ¿qué es el calor?

CUANDO SALE EL SOL O CUANDO HACES DEPORTE

- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?

NO SON IGUALES POR QUE LA TEMPERATURA A LA FIEBRE SE PROBADA POR QUE ASE MUCHO FIEBRE Y SE DIFERENCIA CON EL CALOR POR QUE EL CALOR SE PROBADA CUANDO SALE EL SOL

- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?

SE FORMA UNA TEMPERATURA DE AGUA TIBIA

- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, si o no ¿por qué?

LA TEMPERATURA SI AUMENTA POR QUE EL FUEGO ES CALIENTE COMO EL SOL PROBANDO QUE QUENTA EL FUEGO

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?

LA TEMPERATURA ES CUANDO TIENES FIEBRE Y COMIENZA A CALENTAR Y CUANDO HACES MUCHO DEPORTE LA TEMPERATURA MAS CALIENTE QUE EL SOL

- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor, ¿qué es el calor?

ES CUANDO EL SOL COMIENZA A CALENTAR EL CUERPO DE UNA PERSONA O CUANDO HACES MUCHO DEPORTE Y COMIENZA LA TEMPERATURA

- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?

SE DIFERENCIA AL CALOR LA TEMPERATURA POR QUE CUANDO HACE MUCHO EL CALOR LA TEMPERATURA SE AUMENTA CUANDO SALE EL SOL

- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?

SE FORMA UNA TEMPERATURA DE AGUA TIBIA

- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, si o no ¿por qué?

SI UN VASO CALIENTE EL VASO SE CALIENTA POR QUE SE AUMENTA EL VASO Y EL VASO SE CALIENTA

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?

ES LA CALIENTE Y CUANDO LA TEMPERATURA TIENE FIEBRE

- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor, ¿qué es el calor?

QUE ME DA MUCHA CALOR Y EL SOL QUE TOMAR FIEBRE

- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?

QUE EL CALOR SE AUMENTA Y LA TEMPERATURA NO

- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?

AGUA TIBIA

- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, si o no ¿por qué?

PORQUE COMIENZA A SE CALIENTE

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?

cuando es muy calentada mi cuerpo esta caliente

- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor, ¿qué es el calor?

si entro que me quemay si entro sudar

- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?

la temperatura es fiebre calor es sudor tu cuerpo se quema

- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?

se vuelve intermedio

- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, sí o no ¿por qué?

si porque el fuego tiene temperatura al ta y a medida va calentando

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?

calor que abate en una ta si tiene temperatura cabeza

- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor, ¿qué es el calor?

calor que me hace sudar

- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?

es diferente en calor los dos pueden producir calor

- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?

se vuelve tibia

- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, sí o no ¿por qué?

si aumenta

- Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?

la temperatura es en calentamiento al abate al sol

- Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor, ¿qué es el calor?

el calor es la temperatura del cuerpo humano

- ¿En qué se diferencia calor y temperatura?

la diferencia entre el calor y la temperatura es que calor es la temperatura del cuerpo y la temperatura es del sol.

- ¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?

se vuelve tibio

- Cuando nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, sí o no ¿por qué?

si porque el fuego aumenta el calor y salen burbujas y en el momento en que calen explotan

ANEXO 3 Escritos seleccionados por el investigador

FASE 3

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?
el calor es cuando ah y al
go caliente
2. ¿Qué es temperatura?
la temperatura mide lo caliente
y lo frío
3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
porque una mide y otro no
4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?
de calor y de fuente

FASE 3

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?
por ejemplo: cuando uno sale al
sol y corre mucho le da calor
2. ¿Qué es temperatura?
La temperatura es cuando lo
gente suda y le ponen un termómetro
3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?
por ejemplo: cuando sacamos la teta
calor y también cuando sale
el sol y cuando
4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?
el calor es cuando el sol tira unos rayos y es-
ta se van a rallo de sol la temperatura
es cuando una persona se calienta

FASE 3

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?

el calor es algo caliente

2. ¿Qué es temperatura?

la temperatura es el calor y el frío

3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

la temperatura se mide más caliente y más fría el calor es más caliente

4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?

de algo caliente y algo frío

1. ¿Qué es el calor?

el calor es quien nos mantiene calientes y con buena temperatura

2. ¿Qué es temperatura?

es algo que nos mide las enfermedades de nuestro cuerpo

3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

el calor es quien nos mantiene con vida y la temperatura es quien nos mide la salud

4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?

cuando el calor y la temperatura se forman crean un buen estado de vida

FASE 3

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?

El sol tira rayos para todas las direcciones y aparece al día, al medio día al tardes

2. ¿Qué es temperatura?

La temperatura es un cambio de clima puede cambiar a calien fría

3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

el sol calienta casi todos los días la temperatura tanto fría como caliente

4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?

La temperatura mide el frío y el calor

FASE 3

Responde las siguientes preguntas:

5

1. ¿Qué es el calor?

el calor es algo que se que, lienta mucho y se puede calentar mas calido o mas frío

2. ¿Qué es temperatura?

temperatura es lo que dice si esta calido o frío

3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

la temperatura es para saber si esta caliente o frío y el calor es algo calido el sol, el fuego

4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?

el calor es el que se siente a mucho y metras de vistanancias el como el sol la temperatura es algo que mide el calor o el frío

FASE 3

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?

el calor es cuando el cuerpo suelta
ocorre se calorea

2. ¿Qué es temperatura?

la temperatura mide el calor

3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

Por que una mide y otrano

4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?

de calor y de fuente

FASE 3

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el calor?

es la disipacion del harte

2. ¿Qué es temperatura?

la temperatura es el que mide el calor y
el frio

3. ¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

el calor es el vapor la temperatura mide el calor

4. ¿De qué depende el calor y la temperatura?

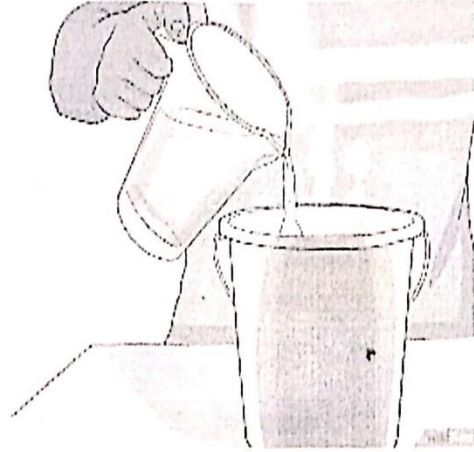
que cuando su be el vapor es calor

ANEXO 4 Trabajo escrito . Actividad experimental

MEZCLAS CALIENTES.

FASE 1

Cada grupo tiene dos recipientes; uno con agua caliente, otra con agua a temperatura ambiente. Uno de los estudiantes sumerge la mano derecha en el recipiente que posee agua del grifo, mientras su compañero hace lo mismo, pero en el recipiente que posee agua caliente, y dejen su mano sumergida durante un tiempo mayor a un minuto. A continuación, ambos coloquen la mano derecha en el recipiente contrario en el que tenían la mano.



PREGUNTAS.

1. ¿Qué sensación le da a cada uno tocar este mismo recipiente con agua a temperatura ambiente?

fue se siente muy tibia o tibia por el sentido de tibia y caliente

2. ¿Caliente, frío, templado? ¿Qué piensa a cerca de lo que dice su compañero?

que el frío y el caliente es que como en invierno el agua se pone fría y si mezclamos las dos se pone tibia

3. ¿Ustedes piensan que con la mano midieron la temperatura del agua?

si por el vaso de agua

4. ¿Por qué piensan que tuvieron dos sensaciones distintas?

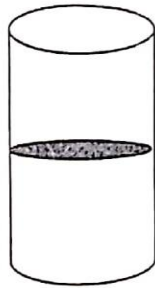
por que estuvieron fría y caliente

5 ¿Qué creen que sintieron?

se calentó la mano y a los otros se
le enfriaron

FASE 2

Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con la misma cantidad de agua,
¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



VASO DE AGUA
CALIENTE



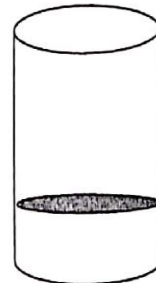
VASO DE AGUA
FRÍA

se vuelve fría. Por que la fría le quita
lo caliente

Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con diferentes cantidades de
agua, (Como muestra la figura) ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



VASO DE AGUA
CALIENTE



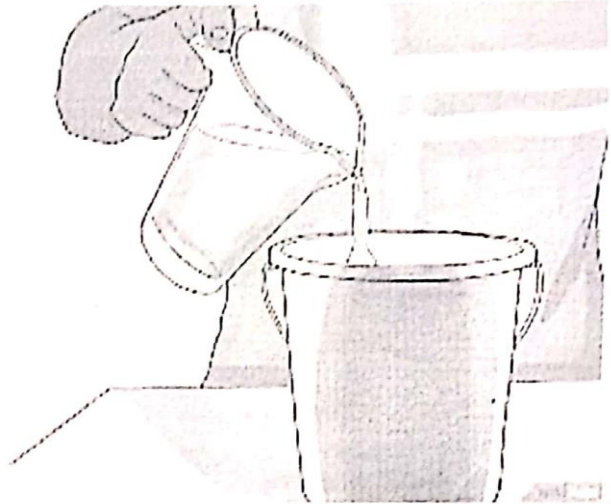
VASO DE AGUA
FRÍA

fría

MEZCLAS CALIENTES.

FASE I

Cada grupo tiene dos recipientes; uno con agua caliente, otra con agua a temperatura ambiente. Uno de los estudiantes sumerge la mano derecha en el recipiente que posee agua del grifo, mientras su compañero hace lo mismo, pero en el recipiente que posee agua caliente, y dejen su mano sumergida durante un tiempo mayor a un minuto. A continuación, ambos coloquen la mano derecha en el recipiente contrario en el que tenían la mano.



PREGUNTAS.

1. ¿Qué sensación le da a cada uno tocar este mismo recipiente con agua a temperatura ambiente?

Una sensación de temperatura

2. ¿Caliente, frío, templado? ¿Qué piensa a cerca de lo que dice su compañero?

Uno decía que era caliente otro que era frío

3. ¿Ustedes piensan que con la mano midieron la temperatura del agua?

Es una sensación de tibio caliente y frío

4. ¿Por qué piensan que tuvieron dos sensaciones distintas?

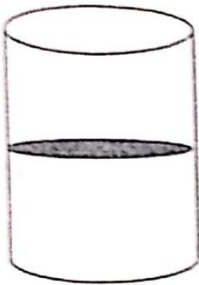
porque fueron Aguas distintas

5 ¿Qué creen que sintieron?

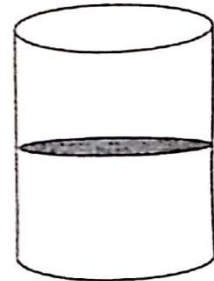
Se calienta por el vapor que calienta

FASE 2

Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con la misma cantidad de agua, ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



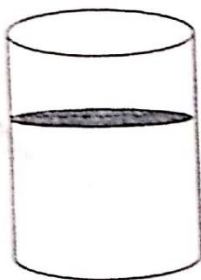
VASO DE AGUA
CALIENTE



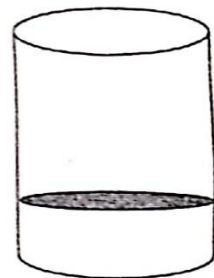
VASO DE AGUA
FRÍA

tibia por que se mezclan el
agua fría con el agua caliente

Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con diferentes cantidades de agua, (Como muestra la figura) ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



VASO DE AGUA
CALIENTE



VASO DE AGUA
FRÍA

el agua se vuelve más o menos
caliente del base frío

MEZCLAS CALIENTES.

FASE 1

Cada grupo tiene dos recipientes; uno con agua caliente, otra con agua a temperatura ambiente. Uno de los estudiantes sumerge la mano derecha en el recipiente que posee agua del grifo, mientras su compañero hace lo mismo, pero en el recipiente que posee agua caliente, y dejen su mano sumergida durante un tiempo mayor a un minuto. A continuación, ambos coloquen la mano derecha en el recipiente contrario en el que tenían la mano.



PREGUNTAS.

1. ¿Qué sensación le da a cada uno tocar este mismo recipiente con agua a temperatura ambiente?

mi compañero sintió era un bloque de hielo

2. ¿Caliente, frío, templado? ¿Qué piensa a cerca de lo que dice su compañero?

sintió un espá de vapor

3. ¿Ustedes piensan que con la mano midieron la temperatura del agua?

mi compañera sintió el agua fría como si estuviera tibia y mi otro compañero sintió cuando metió la mano a la agua caliente la sintió fría

4. ¿Por qué piensan que tuvieron dos sensaciones distintas?

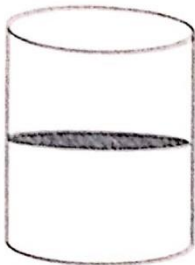
mi compañera sintió nieve en la agua fría

5 ¿Qué creen que sintieron?

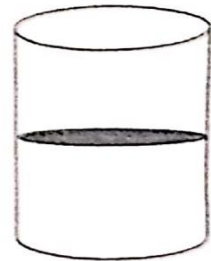
cuando yo toque el agua fría con la mano derecha sentí que estaba fría

FASE 2

Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con la misma cantidad de agua, ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



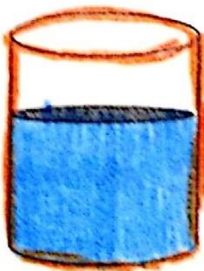
VASO DE AGUA CALIENTE



VASO DE AGUA FRÍA

yo cuando mezcle el agua fría con la caliente sentí que estaba como tibia

Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con diferentes cantidades de agua, (Como muestra la figura) ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



VASO DE AGUA CALIENTE



VASO DE AGUA FRÍA

el agua cuando yo la mezcle la caliente con el agua fría sentí que la caliente estaba fría

ANEXO 5 - Estrategia didáctica entregada a los estudiantes.

HABLEMOS DEL CALOR

ACTIVIDAD I

Un ejercicio diagnóstico a partir de un diálogo de saberes que propone a los estudiantes ejercicios prácticos basados en experiencias de laboratorio fundados en los conceptos de

calor y temperatura. Dicha actividad se realizará durante dos sesiones, alrededor de algunas lecturas que plantean las hipótesis.

FASE 1

Se organiza el grupo de manera que todos los estudiantes se puedan ver y escuchar, posteriormente se realiza lectura en voz alta del libro álbum, *La gran pregunta* de la escritora Wolf Erlbruch. Es un libro ilustrado que trata sobre ¿Cuál es la respuesta la gran pregunta? En esencia el tópico de la lectura es reflexionar sobre el sentido de las cosas del diario vivir.

FASE 2

Se realiza la socialización de la lectura, donde el propósito de esta esta socialización es dialogar sobre las respuestas. En este momento, se introducen los conceptos físicos calor y temperatura. Con el fin que los estudiantes den respuestas sobre estos.

Para generar que las respuestas sean desde su cotidianidad, se realizaran las siguientes preguntas:

Si tienes dolor de cabeza, utilizan un termómetro para medir la temperatura del cuerpo, ¿qué es la temperatura?

Cuando haces mucho deporte o cuando sale el sol, se dice que tienes calor.

¿Qué es el calor?

¿En qué se diferencia calor y temperatura?

¿qué ocurre cuando unimos un vaso de agua caliente y agua fría?

Cuándo nuestra mamá pone a calentar el agua, aumenta su temperatura, sí o no ¿por qué?

ACTIVIDAD II - MEZCLAS CALIENTES

Los estudiantes harán en grupos de cuatro personas para realizar la actividad. Para esta actividad serán necesarios dos voluntarios para realizar el experimento, mientras que los otros dos estudiantes serán encargados de llevar el registro de todo lo trabajado (Información obtenida, discusión y conclusiones).

FASE 1

Cada grupo tiene tres recipientes; uno con agua caliente, otra con agua a temperatura ambiente, y una tercera que tiene una mezcla de agua con hielo. Uno de los estudiantes sumerge la mano derecha en el recipiente que posee agua con hielo, mientras su compañero hace lo mismo, pero en el recipiente que posee agua caliente, y dejen su mano sumergida durante un tiempo mayor a un minuto. A continuación, ambos coloquen la mano derecha en el recipiente que contiene agua a temperatura ambiente.

PREGUNTAS.

1. ¿Qué sensación le da a cada uno tocar este mismo recipiente con agua a temperatura ambiente?

2. ¿Caliente, frío, templado? ¿Qué piensa a cerca de lo que dice su compañero?

3. ¿Ustedes piensan que con la mano midieron la temperatura del agua?

4. ¿Por qué piensan que tuvieron dos sensaciones distintas?

5. ¿Qué creen que sintieron?

FASE 2

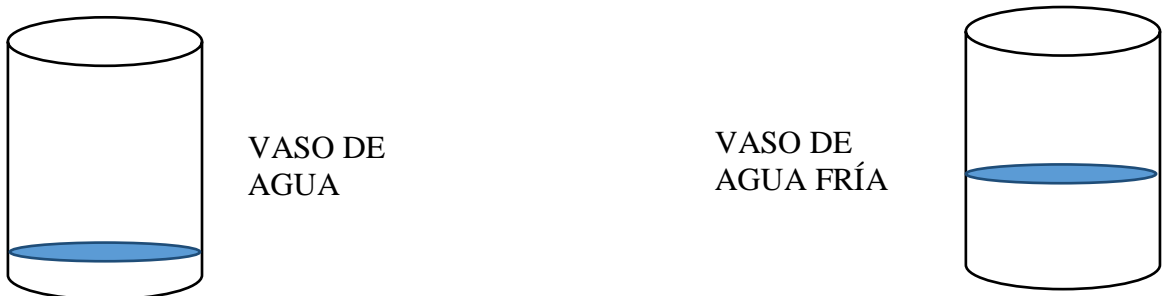
Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con la misma cantidad de agua, ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con diferentes cantidades de agua, (Como muestra la figura) ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



Si mezclan un vaso de agua fría con un vaso de agua caliente con diferentes cantidades de agua, (Como muestra la figura) ¿Cómo es la temperatura final de la mezcla?



FASE 3

Responde las siguientes preguntas:

¿Qué es el calor?

¿Qué es temperatura?

¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

¿De qué depende el calor y la temperatura?

FASE 4

SOCIALIZACIÓN.

Se realiza mesa redonda entre todos los estudiantes. Cada grupo expone los resultados obtenidos. Por último, se busca llegar a un consenso de los conceptos.

¿TODO SE CALIENTA O SE ENFRIA IGUAL?

Materiales

Cronómetro

Descripción.

El docente a cargo realizará una inducción del funcionamiento del simulador previo a la actividad.

El simulador tiene varias opciones para trabajar diferentes fenómenos térmicos. Se sitúa en la introducción del simulador donde se encuentra dos fuentes térmicas que pueden variar de temperatura, un bloque de hierro, ladrillo, un recipiente con agua y tres termómetros.

Se harán grupos de tres personas.

FASE 1

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el recipiente con agua y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica.

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el ladrillo y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica.

¿Cuánto tiempo tarda en calentarse el ladrillo?

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el cubo de hierro y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica.

¿Cuánto tiempo tarda en calentarse el cubo de hierro?

FASE 2

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el recipiente con agua y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica, después que el termómetro este en su máximo sitúe el objeto en el suelo (Dónde se encuentra a temperatura ambiente)

¿Cuánto tiempo tarda en enfriarse el recipiente con agua?

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el ladrillo y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica, después que el termómetro este en su máximo sitúe el objeto en el suelo (Dónde se encuentra a temperatura ambiente)

¿Cuánto tiempo tarda en enfriarse el ladrillo?

Deje el medidor de la fuente en “calor”. Introduzca un termómetro en el cubo de hierro y posteriormente ubíquelo en una fuente térmica, después que el termómetro este en su máximo sitúe el objeto en el suelo (Dónde se encuentra a temperatura ambiente)

¿Cuánto tiempo tarda en enfriarse el cubo de hierro?

FASE 3

Con lo visto anteriormente responda:

¿Por qué los objetos se calientan y se enfrían a diferentes tiempos, esto de qué depende?

FASE 4

Responde las siguientes preguntas:

¿Qué es el calor?

¿Qué es temperatura?

¿Qué diferencias hay entre calor y temperatura?

¿De qué depende el calor y la temperatura?

ANEXO 6 – CD grabaciones de audio