

LA CLASE DE CIENCIAS COMO CONTEXTO DE VIVENCIA DE CONOCIMIENTO

Presentado por:

ADRIANA CAROLINA GUERRERO ALDANA

Asesoras:

MARGARITA LUCY VARGAS NIETO

ERIKA CAROLINA ARIZA VARGAS

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES

BOGOTÁ D.C 2015

LA CLASE DE CIENCIAS COMO CONTEXTO DE VIVENCIA DE CONOCIMIENTO

Presentado por:

ADRIANA CAROLINA GUERRERO ALDANA

Trabajo de grado para optar al título de: Magíster en Docencia de las Ciencias Naturales

Asesoras:

MARGARITA LUCY VARGAS NIETO

ERIKA CAROLINA ARIZA VARGAS

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES

BOGOTÁ D.C 2015

A Dios y a mi familia que siempre han estado allí

AGRADECIMIENTOS

Durante este proceso son varias personas las que con su conocimiento y apoyo han estado presentes y a las cuales quiero expresar mis agradecimientos.

A mi familia quien con su amor incondicional me mantuvo perseverante ante la adversidad.


Mis asesoras Margarita Vargas y Erika Ariza quienes con sus oportunos y valiosos comentarios orientaron esta investigación, motivaron en los momentos de frustración y se muestran hoy como ejemplos admirables del ser maestra.

Mis compañeros y amigos quienes fueron siempre críticos ante los diferentes espacios que brindó la maestría y conformaron un excelente grupo de camaradería y academia.

Mis docentes de la maestría por revelar con sus enseñanzas una nueva senda en el aprendizaje de la enseñanza de las ciencias naturales

Los estudiantes de quinto grado 2014 del liceo del Ejército Santa Bárbara y demás estudiantes del liceo con los que tuve oportunidad de compartir en este mundo de la enseñanza de las ciencias naturales.

A la Universidad Pedagógica Nacional por permitir que experiencias de aprendizaje e investigación sobre las ciencias naturales sigan siendo una preocupación en Colombia.

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

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	La clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento
Autor	GUERRERO ALDANA, Adriana Carolina
Director	VARGAS NIETO, Margarita Lucy; ARIZA VARGAS, Erika Carolina
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. 2015.152 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, CONTEXTO, VIVENCIA, CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES, CIRCULACIÓN

2. Descripción
<p>La presente investigación se desarrolla dentro del programa de Maestría en docencia de las ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica Nacional y está orientada a caracterizar la clase de ciencias naturales como un contexto de vivencia de conocimiento para la construcción de explicaciones en quinto grado tomando, como referente la circulación sanguínea. Se parte de construir un marco conceptual en el cual se significan aspectos como: el contexto, la vivencia, la construcción de explicaciones y la circulación sanguínea. Los cuales permitieron desarrollar una propuesta de</p>

enseñanza coherente y posteriormente analizarla.

Esta propuesta busca rescatar a través de la vivencia, el carácter social y cultural en los procesos de construcción de conocimiento, en especial la construcción de explicaciones en la clase de ciencias y cómo a partir de ello se la puede concebir como un escenario dinámico en el cual estudiantes y docente pueden construir significados y sentido sobre aquello que intentan conocer.

Se plantea con ello expandir las fronteras e invitar a demás docentes interesados en el tema a que vinculen en sus prácticas de enseñanza propuestas que reconozcan la clase de ciencias como un contexto de vivencia de conocimiento.

3. Fuentes

- Contreras, M., & Contreras, A. (2012). Práctica Pedagógica: Postulados Teóricos y Fundamentos Ontológicos y Epistemológicos. *Heurística. Revista digital de historia de la educación*, 197-220.
- Descartes, R. (1967). *Meditaciones metafísicas*. Buenos Aires: Suramericana.
- Dilthey, W. (1944). *Fundación de las ciencias del espíritu: El mundo histórico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gómez, A. A. (2006). Construcción de explicaciones científicas escolares. *Revista de Educación y Pedagogía*, 75-83.
- Gadamer, H. (1993). *Verdad y Método*. Salamanca- España: Sígueme.
- Hegel. (1985). *Fenomenología del espíritu*. España: Fondo de Cultura económica.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw- Hill.
- Husserl, E. (1999). *Investigaciones Lógicas 2*. Madrid: Alianza Editores.
- Jiménez, G., Vargas, M., & Méndez, O. (2013). *El aula como sistema de relaciones. Módulo de pedagogía II*. Bogotá: Departamento de Física. Universidad Pedagógica Nacional.
- Maturana, H. (1996). *La realidad:¿Objetiva o construida? II Fundamentos biológicos del conocimiento*. Barcelona, España: Anthropolos.
- Parada, M. (2006). *Cuerpo soy y existo en el mundo. Aportes fenomenológicos a una concepción del cuerpo en la medicina*. Popayán. Cauca: Universidad del Cauca.
- Pedrerros, R., & Vargas, M. (2012). *La ciencia como actividad cultural. Modulo de Pedagogía I*. Bogotá: Departamento de Física. Universidad Pedagógica Nacional.
- Schütz, A. (1993). *La construcción significativa del mundo social .Introducción a la psicología comprensiva*. Barcelona. Paidós.

4. Contenidos

Este documento está constituido por seis capítulos; en el primero se presentan los antecedentes donde se describen algunas investigaciones que antecedieron esta propuesta y desde las cuales emergen

preguntas, necesidades y divergencias que permitieron delimitar el problema de investigación. En el segundo capítulo se construyen los referentes conceptuales desde los cuales se plantean alternativas para la enseñanza de las ciencias y se abordan aspectos como: el contexto, la vivencia, la construcción de explicaciones y en donde además se realiza un recorrido histórico a las formas de comprender y preguntarse por la circulación sanguínea. En el tercer capítulo se plantean los referentes metodológicos. En el cuarto capítulo se describe la propuesta de enseñanza destacando los elementos que permiten identificar las vivencias de conocimiento de los estudiantes en la clase. En el quinto capítulo se realiza un análisis desde las categorías propuestas y desde las cuales se puede caracterizar la clase como un contexto de vivencia de conocimiento y en el sexto capítulo se presentan las reflexiones finales.

5. Metodología

La perspectiva metodológica en la que se enmarca esta investigación es de tipo cualitativo, debido que a se pretenden describir y caracterizar las interacciones que se llevan a cabo en un contexto social. De acuerdo a esto el enfoque a emplear es descriptivo e interpretativo, el primero ya que se buscan los rasgos más importantes de las interacciones de los sujetos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006) y el segundo ya que es el docente quien actúa como sujeto interprete de los fenómenos educativos.

La investigación se desarrolló en la institución educativa Liceos del Ejercito Sector Sur Santa Bárbara con estudiantes de quinto grado entre edades de 9 y 12 años.

Para la propuesta de enseñanza se diseñaron 6 etapas de clase, las cuales comprendieron varios encuentros que se dieron entre los meses de septiembre y noviembre del año 2014. Dichos momentos fueron sistematizados y analizados a medida que se iba dando cada encuentro, permitiendo así el continuo enriquecimiento y transformación de la situación de estudio.

Esta propuesta fue analizada desde las categorías sujeto, prácticas y situación de estudio.

6. Conclusiones

El ejercicio de caracterizar y reconstruir la experiencia de enseñanza desarrollada con los estudiantes de grado quinto ha permitido al maestro construir un significado particular para la clase de ciencias entendiendo la como un contexto, construir la clase de ciencias como un contexto que emerge a partir de múltiples relaciones surgidas en el devenir de los sujetos, sus prácticas y una situación de estudio particular y que se han entrelazado y configurado en un entramado diverso y único que se transforma y retroalimenta constantemente.

Desde esta visión, la clase de ciencias naturales ha dejado de ser ese espacio estático, dado y se ha transformado en algo dinámico, que rescata y resalta en el proceso educativo las interacciones entre los estudiantes y estudiantes –docente y la interacciones de estos con una situación de estudio ya que son una fuente para una perspectiva diferente de concebir la construcción de conocimiento en las clases de ciencias naturales.

El docente como posibilitador y creativo de los procesos de enseñanza debe reconocer inicialmente que en la clase de ciencias confluyen diversas formas de ver, pensar, hablar y hacer sobre la realidad, que están cruzadas por los factores culturales y sociales en los cuales se han construido estudiantes y docente y desde los cuales dotan de significado no solo lo que se intenta conocer sino lo que acontece en la clase y en este sentido es importante fortalecer múltiples interacciones.

Lo anterior es de suma importancia ya que en la clase de ciencias naturales como contexto no se verán a los estudiantes como individuos pasivos frente al conocimiento, sino como sujetos que construyen y presentan diversas formas de comprender el mundo. Esto no solo rescatando la importancia del sujeto sino de la intersubjetividad ya que el conocimiento al igual que la cultura se construye, negocia y transforma en un colectivo.

Reconocer a los estudiantes y docente como sujetos activos ha llevado a que se resalte el valor de proponer las situaciones de estudio como formas de conexión entre los sujetos y el mundo y cómo a través de estas se llega a la construcción de explicaciones sobre lo que se intenta conocer. Resaltando además el impacto que presentan las rutinas, espacios, formas de comunicación, que

se privilegian y cómo estas configuran las formas de asumirse frente a la construcción de conocimiento.	
Elaborado por:	GUERRERO ALDANA, Adriana Carolina
Revisado por:	VARGAS NIETO, Margarita Lucy, VARGAS ARIZA, Erika Carolina

Fecha de elaboración del Resumen:	10	09	2015
--	----	----	------

Para todos los efectos declaro que el presente trabajo es original y de mi autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”.

Consejo Superior Acuerdo 031 del 04 de diciembre de 2007,

Artículo 42, parágrafo 2.

TABLA DE CONTENIDO

Presentación.....	1
1. Antecedentes.....	5
2. Fundamentación conceptual	13
2.1 La clase de ciencias como contexto	13
2.1.1 Los sujetos.	17
2.1.2 La práctica.....	26
2.1.3 La situación de estudio.....	29
2.2. La Vivencia “de la experiencia a la reflexión”	31
2.2.1 Del sujeto “yo puro” al “yo reflexivo”.	32
2.2.2 La vivencia intencional.	35
2.2.3 La vivencia desde la intersubjetividad.	37
2.2.4 La vivencia como aspecto central en la clase de ciencias.....	39
2.3 La explicación “la organización de la experiencia”	40
2.4 Acercamiento histórico a la comprensión de la circulación sanguínea	42
3. Consideraciones metodológicas	46
3.1 Perspectiva, enfoque y método investigativo.....	46
3.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	48
3.3 Población objeto de estudio	48
3.4 Etapas de la investigación.....	49
3.5 Categorías de análisis.....	50

4. Propuesta de enseñanza “vivenciando conocimiento a través de la construcción de explicaciones sobre la circulación sanguínea”	51
4.1 Descripción de la propuesta.....	51
4.1.1 Preguntándonos por nuestro cuerpo (Momento 1).....	53
4.1.2 Ampliando la experiencia (Momento 2).....	59
4.1.3. ¿Por qué nuestro corazón late más rápido cuando realizamos actividad física? (momento 3).....	64
4.1.4 Preguntándonos cómo los nutrientes y el oxígeno llegan a la sangre (momento 4)....	78
4.1.5 Una vez en la sangre ¿a dónde van los nutrientes y el oxígeno? (momento 5).	83
4.1.6. ¿La sangre se devuelve? (momento 6).....	90
5. La clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento	95
5.1 La clase de ciencia un contexto emergente.....	95
5.1.1 El encuentro con el otro	96
5.1.2 Prácticas que se gestaron en la clase de ciencias naturales.....	101
5.1.3 La situación de estudio en relación con el contexto emergente.....	107
6. REFLEXIONES FINALES	111
La clase de ciencias como vivencia de conocimiento.....	111
El encuentro con el fenómeno un forma de acercarse a la manera de pensar la realidad desde la vivencia.....	111
El diálogo un elemento indispensable para el encuentro de las vivencias personales de los estudiantes.....	112
La reformulación de la experiencia.....	113
Emerge la clase de ciencia como contexto de vivencia de conocimiento.....	114

Significación del rol docente	115
Aporte a la enseñanza de las ciencias naturales.....	116
Las dificultades que se encontraron al plantear propuestas basadas en la clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento	117
Bibliografía	118
Anexos.....	123

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Círculos concéntrico que representan la noción del contexto como "lo que rodea". (Tomado de Cole, 1999 pág.127)	14
Ilustración 4 Etapas de la investigación.....	49
Ilustración 5 Dibujo de un estudiante al pedir que se dibuje el cuerpo al realizar actividad física.	58
Ilustración 6 Dibujo de un estudiante al preguntar ¿Por qué el corazón se mueve más rápido al realizar actividad física?	69
Ilustración 7 . Dibujos de estudiantes al preguntar ¿Por qué el corazón se mueve más rápido al realizar actividad física?	70
Ilustración 8 Modelos construidos por los grupos de estudiantes que muestran la relación entre diversos sistemas corporales	81
Ilustración 9 Modelo presentado por un grupo de estudiantes donde se pone énfasis en el procesos.....	82
Ilustración 10 . Representaciones de algunos estudiantes al explicar qué sucede con los nutrientes y el oxígeno en las células	90
Ilustración 11 Representación de un estudiante donde se expresa la naturaleza cíclica del transporte de sustancias en el cuerpo	90
Ilustración 12 Modelos de los estudiantes elaborados como apoyo para explicar cuál es el recorrido que realiza el oxígeno al realizar actividad física.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2 Descripción de los momentos de clase	51
Tabla 3 intenciones de los estudiantes ante la situación de estudio.....	53
Tabla 4 Aspectos que resaltan los estudiantes al pedir que dibujen qué ocurre a su cuerpo luego de realizar actividad física.	57
Tabla 5 Elementos y testimonios que presentan los estudiantes al preguntar ¿Qué ocurrió con la temperatura del compañero? ¿Qué relación tienen esto con el estar en reposo y con la actividad física?	61
Tabla 6 Elementos y testimonios que plantean los estudiantes al preguntar ¿Qué relación tendrá la rapidez con que se toma un vaso con agua y el estado del organismo antes de la actividad física y después de realizarla?.....	63
Tabla 7 Elementos y testimonios que presentan los estudiantes al indagar por los elementos que requiere el cuerpo al realizar actividad física y por qué.	64
Tabla 8 Elementos y testimonios identificados en las respuestas de los estudiantes al preguntar ¿Por qué tu corazón late más rápido al realizar actividad física?	66
Tabla 9 Elementos que los estudiantes representan en sus dibujos al preguntar ¿Por qué el corazón late más rápido al realizar actividad física?	68
Tabla 10 Elementos que los estudiantes presentan al solicitar que establezcan la relación entre el número de latidos del corazón u la actividad de los órganos en las diferentes actividades.....	72
Tabla 11 Elementos que los estudiantes presentan al reflexionar sobre la relación que tienen El ponerse rojos y calientes al realizar actividad física.....	73
Tabla 12 Elementos que presentan los estudiantes al indagar por la forma en que se transportan los nutrientes y el oxígeno hacia una parte del cuerpo.	75
Tabla 13 Elementos y testimonio de los estudiantes cuando se les cuestiona por qué el cuerpo transporta sangre	78

Tabla 14 Elementos identificados al cuestionar sobre como los estudiantes llegan hasta el sistema circulatorio	80
Tabla 15 Elementos encontrados al preguntar a los estudiantes sobre las formas en que los nutrientes y pasan del intestino delgado a la sangre	84
Tabla 16 Representaciones de los estudiantes al interrogarlos sobre el destino de los nutrientes presentes en la sangre.....	86
Tabla 17 Elementos a los que acuden los estudiantes al preguntar por cómo hacen los nutrientes y el oxígeno para llegar a una parte del cuerpo	87
Tabla 18. Intenciones que presentan los estudiantes al cuestionarse por los nutrientes y el oxígeno dentro de las células	88
Tabla 19 Elementos que se presentan en los testimonios de los estudiantes al solicitar que se cuestionen por el destino de los elementos de desecho	92

Presentación

El trabajo investigativo que aquí se presenta surge del interés de la autora por significar su propia labor como docente de ciencias naturales, esto como respuesta a una serie de cuestionamientos y reflexiones sobre sus prácticas de enseñanza presentados durante la participación en los seminarios que componen el proyecto curricular de la Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica Nacional.

Dichos cuestionamientos se recogen principalmente en: ¿Qué acciones y discursos se privilegia en la clase de ciencias naturales en torno al conocimiento, a la ciencia y a su enseñanza? y ¿cómo se está asumiendo el rol del docente y del estudiante frente a estos? Esto, ya que se pensaba en una incongruencia entre las formas de pensar sobre estos factores y el actuar en el aula, pero como mencionan Pedreros & Vargas (2012), “lo que se hace y lo que se dice esta soportado en las mismas estructuras de significado del sujeto, es decir qué acción y habla constituyen el mismo discurso” (p.5). Las prácticas de enseñanza que el docente lleva a la clase de ciencias son el producto de su construcción como individuo en una cultura y su actuar está trazado por sus imaginarios ideológicos, políticos, sociales, lo que lleva a pensar, que no existe tal incongruencia pero si una incompatibilidad entre lo que se planteaba en los seminarios de la maestría y las formas en las que la docente estaba asumiendo el conocimiento, la ciencia y su enseñanza. Esto plantea la necesidad de tomar distancia sobre las prácticas propias para enriquecer y transformar el sentido que se le ha dado al ser docente de ciencias naturales.

Es así como al cuestionarse inicialmente sobre la visión de conocimiento y ciencia se presenta como lo afirman Fernández, Gil, Valdés, & Vilches (2005), que “la enseñanza de las ciencias ha mostrado, entre otras cosas, graves distorsiones de la naturaleza de la ciencia que justifican, en gran medida, tanto el fracaso de buen número de estudiantes como su rechazo a la ciencia,” (p. 30). Esto plantea que lo que se considera hoy día como ciencia, difiere en gran medida de la concepción de ciencia del docente, en palabras de Pedreros & Vargas (2012), en el mundo actual la ciencia se considera una manifestación cultural cuyos criterios son ampliamente aceptados para legitimar nuevas realidades. Sin embargo, la forma como sus productos son llevados a la clase los hacen ver con un carácter de productos terminados verdades absolutas. Fernández et al., (2005) plantean que “numerosos estudios han mostrado que la enseñanza de la ciencias transmite

visiones de ciencia que se alejan de la forma como se contruyen y evolucionan los conocimientos científicos”(p.30), y que la imagen de ciencia del docente no difiere de lo que podría denominarse una vision popular de ciencia, asociada a un método universal, perfectamente definido. (Fernández et al., 2005, pg. 31)

Ahora, esta presentación de conocimientos ya elaborados en las prácticas de enseñanza del docente no ha dado espacio para que los estudiantes asuman una visión diferente de la ciencia y conocimiento. Aun cuando el objetivo de la enseñanza de la ciencias es la construcción de conocimiento; esto es, la construcción de explicaciones sobre los fenómenos del mundo natural, tradicionalmente ésta se ha basado en un método de transmisión de los conocimientos científicos más que en favorecer los procesos de construcción del mismo, son escasas las acciones que dentro de las clases de ciencias se están llevando para orientar a los estudiantes hacia una mirada diferente de la ciencia y el conocimiento científico. Esto ocurre de manera predominante en la enseñanza de las ciencias en básica primaria en donde los estudiantes aun se ven como sujetos pasivos y donde su capacidad de explicación se ve como una limitación.

En la enseñanza de las ciencias en la educación básica primaria suele presentarse a los estudiantes un sin número de conceptos científicos que son poco comprensibles para los niños y que se encuentran alejados casi que en su totalidad de su contexto, lo que ha llevado a olvidar la exploración del entorno, las vivencias de cada sujeto para superponer modelos y nominaciones sin sentido para los niños.

Específicamente en lo referente a la enseñanza de la circulación en niños de primaria se ha privilegiado una mirada funcionalista y estructuralista; su objetivo se ha centrado en que los estudiantes memoricen la función de cada una de las partes, desconociendo el proceso global y su importancia. Se fomenta con ello una visión puramente acumulativa ignorando la comprensión de los procesos complejos que generan la interacción de las estructuras que forman este sistema.

Esto muestra la necesidad de plantear un escenario donde se promueva la visión de ciencia como una actividad construida y discursiva, un ambiente de aprendizaje donde se promueva la interacción de los sujetos con el conocimiento científico, una relación enmarcada dentro de la construcción de explicaciones a fenómenos del mundo natural, donde se pongan en interacción las formas de pensar y hablar del mundo a través del diálogo. Si bien los contenidos producto de

la actividad científica son importantes adquiere una mayor relevancia los procesos que se gestaron para llegar a ellos, así mismo en el contexto escolar los contenidos pasan a un segundo plano y la actividad de producción toma el protagonismo. De este modo ya no se centrará la preocupación de la enseñanza en transmitir un cúmulo de productos terminados y en desarrollar habilidades netamente memorísticas, sino en motivar a una producción de conocimiento acerca de las ciencias que ampliará el campo experiencial de los docentes y estudiantes, dando lugar al surgimiento de nuevos mundos y preguntas sobre los mismos.

Esto implica la necesidad de redimensionar el significado de la clase de ciencias naturales y asumirla no como un espacio estático sino como un contexto que permita reflexionar sobre la forma como se lleva a cabo la construcción de conocimiento en las ciencias. Esto permite preguntarse. ***¿Qué características presenta un contexto de vivencia de conocimiento que promueva la construcción de explicaciones sobre la circulación en los estudiantes de quinto de primaria?***

En este sentido el objetivo general de esta investigación es ***Caracterizar una propuesta de enseñanza de las ciencias, en la que se promueve el contexto como vivencia de conocimiento para la construcción de explicaciones sobre la circulación en los estudiantes de quinto de primaria del Liceo Santa Bárbara.*** De este se desprenden los objetivos específicos: *construir una fundamentación teórica que permita orientar los procesos de enseñanza de la circulación sanguínea desde la perspectiva de contexto de vivencia de conocimiento ; diseñar y sistematizar una propuesta de enseñanza que permita identificar las vivencias que los estudiantes presentan frente al conocimiento y la construcción de explicaciones; y analizar las relaciones emergentes en la clase de ciencias de quinto grado que permiten dar cuenta de la misma como un contexto de vivencia de conocimiento.*

Este documento está constituido por seis capítulos organizados de la siguiente forma: En el capítulo 1 *Antecedentes* se describen los principales aportes de las investigaciones en torno al contexto, la construcción de explicaciones en básica primaria, y la enseñanza de la circulación en básica primaria.

En el capítulo 2 *Fundamentación Conceptual*, se presentan las formas de significar las construcciones propias acerca de la clase de ciencias como contexto, la vivencia, la explicación y

la construcción de explicaciones en la enseñanza de las ciencias y una identificación de aspectos conceptuales sobre la circulación sanguínea en la historia de las ciencias.

El capítulo 3 *Referentes Metodológicos* se resaltan el método investigativo, el enfoque, el método, las técnicas de recolección de datos, los criterios de análisis de la información y las etapas de la investigación.

El capítulo 4 *Propuesta de Enseñanza*, se presenta la sistematización de la propuesta de enseñanza construida desde la visión de la clase de ciencia como contexto de vivencia de conocimiento donde se resaltan los diferentes momentos y sus hallazgos.

En el capítulo 5 *Análisis “la clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento”*, se realiza el análisis desde las categorías propuestas, donde se caracterizan cada uno de los elementos que han permitido caracterizar la clase de ciencias como un contexto.

Finalmente en el capítulo 6 *Reflexiones Finales* se exponen los elementos que han permitido significar la clase de ciencias como una vivencia de conocimiento y como de esto se ha configurado un contexto particular.

1. Antecedentes

En las reflexiones y preocupaciones por realizar una propuesta para la enseñanza de las ciencias en donde se reconozca la clase de ciencias como contexto y las vivencias de los estudiantes como aspectos vitales en la construcción de conocimiento especialmente en la básica primaria, se acude a reconocer lo que se ha investigado en este campo para dimensionar la problemática, identificar los aportes realizados y los elementos que son objeto de controversia y distanciamiento. Así se presentan a continuación algunas de las investigaciones rastreadas que hacen referencia a la clase de ciencias como contexto y la enseñanza de la circulación sanguínea en básica primaria aspecto a desarrollar en la propuesta de enseñanza que se presenta en este trabajo.

En cuanto la clase de ciencias como contexto se encuentra un único trabajo titulado “Contexto Cultural y Educación en Ciencias Naturales” (Cárdenas & Castrillón, 2013). Que tiene por propósito “caracterizar una propuesta de Educación en Ciencias Naturales que reconozca el contexto cultural con estudiantes de noveno grado de la I.E.R.D Diego Gómez de Mena” (Cárdenas & Castrillón, 2013, p.16), a partir de la organización y reflexión sobre el discurso de la educación en ciencias y la significación del contexto cultural en el aula de noveno grado. En esta se plantea el “contexto cultural” como algo que “se manifiesta en la interacción entre los sujetos y que a su vez, se relaciona con las dinámicas, entre los sujetos y objeto de estudio, que se presentan en el aula de clase” (Cárdenas & Castrillón, 2013, p. 27) .Siendo esto vital para la discusión que presentan sobre el aula, que se aleja de la visión tradicional de “espacio estático en la cual los sujetos no se relacionan ni con los otros ni con el conocimiento” (Cárdenas & Castrillón,2013,p.44).

En esta investigación se destaca la preocupación de los autores por la enseñanza de las ciencias como un campo que dentro de “la investigación educativa en ciencia naturales, es independiente de la didáctica y de la pedagogía” (Cárdenas & Castrillón,2013,p.15),en donde se hace indispensable “reconocer a la ciencia como un sistema cultural en el que construyen explicaciones frente a los fenómenos naturales e intervienen los significados, símbolos” (Cárdenas & Castrillón,2013,p.16).Esta visión de la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva no tradicional involucra además de una visión diferente de la ciencia, un rol de

estudiante activo frente a la construcción de conocimiento en el aula, en el que se articulan aspectos de la vida cotidiana, sus experiencias e imaginarios.

En las investigaciones que abordan la enseñanza de la circulación sanguínea se destacan elementos que permiten hacer un análisis crítico desde donde se derivan importantes aspectos para la presente investigación como son: El propósito, el modelo de enseñanza de las ciencias, la concepción de ciencia, la importancia de la historia de las ciencias en el proceso, el concepto de circulación sanguínea.

La primera investigación a mencionar es “Enseñanza – aprendizaje del concepto circulación sanguínea en el ser humano en estudiantes de primaria de zona rural” (Mosquera, 2012). Esta tuvo como propósito diseñar una unidad didáctica con diversas actividades metacognitivas que permitieran mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la circulación sanguínea en el ser humano, partiendo de la exploración de las ideas previas de dicho concepto en niños de primaria específicamente de cuarto y quinto grado y el análisis de discurso, en los cuales se identificaron diferentes modelos explicativos y obstáculos epistemológicos que tienen los estudiantes para explicar la circulación sanguínea.

Esta investigación “surge como necesidad solucionar la problemática que se vienen presentando en el aprendizaje del concepto de la circulación sanguínea en los estudiantes de primaria, ya que en su mayoría no identifican las funciones, su estructura y tampoco la relacionan con la función de nutrición y respiración, debido a que la enseñanza se ha dado de manera memorística y descontextualizada” (Mosquera, 2012,p.13).

La investigación hace un gran énfasis en la identificación de las ideas previas puesto que según la autora, “estas constituyen uno de los referentes que intervienen en el proceso de la enseñanza de conceptos científicos” (Mosquera,2012,p.18), son construcciones mentales resistentes al cambio que se mantienen a pesar de los largos años de enseñanza y que pueden actuar como un importante obstáculo que impide el aprendizaje de los estudiantes. Además tomando como referentes a Campanario y Otero postula que “las ideas previas se caracterizan por ser científicamente incorrectas y que deben ser erradicadas” (Campanario y Otero 2000 citado por Mosquera 2012, p.16.), por lo que es importante cambiarlas a conceptos cercanos a

los científicos, logrando el cambio conceptual ya que se busca la transformación de los esquemas representacionales en concepciones científicas.

Queda así evidenciado que el modelo de enseñanza que enmarca el diseño de la unidad didáctica es el modelo pedagógico de cambio conceptual, en el cual se busca cambiar la nociones previas de los estudiantes por el conocimiento científico al ser este “correcto”. Se visualiza además una concepción de ciencia positivista en la cual el conocimiento científico es el que se postula como correcto y adecuado y por lo tanto el estudiante debe llegar a él, a pesar que se realice un esfuerzo por identificar el conocimiento que trae el estudiante (ideas previas) este no es valorado en el sentido que puede ser enriquecido con el trabajo en el aula, sino que por el contrario se considera erróneo y por lo tanto debe ser erradicado. El estudiante debe adquirir en el proceso de enseñanza – aprendizaje un lenguaje especializado, riguroso y preciso que se considera más potente.

En cuanto al uso de la historia la autora realiza un recorrido interesante por la evolución histórica del concepto de circulación sanguínea en el cual identifica tres modelos explicativos que tiene en cuenta luego para elaborar el instrumento de exploración de las ideas previas y realizar el análisis de la información. Los modelos que propone son: a) el griego b) el galénico c) el moderno d) el teleológico e) el determinismo biológico. Aunque no es claro cómo se articulan estos modelos explicativos al diseño del instrumento de recolección de datos si son visibles en el análisis de los resultados ya que dentro de una de las tres categorías que establece para el análisis; la de circulación, propone subcategorías que corresponden a algunos de los modelos explicativos anteriormente mencionados (determinismo biológico, el teleológico y el moderno científico). Sin embargo en el diseño de la unidad didáctica es muy difícil identificar si se hace uso de los elementos históricos y los modelos explicativos que según la autora son necesarios superar puesto que son un obstáculo Algunos de los obstáculos que encontró la autora sobre el proceso de la circulación sanguínea luego de sus análisis son:

- Considerar la sangre como un líquido necesario para vivir cuya función es transportar oxígeno y gas carbónico.
- Uso del lenguaje cotidiano para referirse a los glóbulos rojos y dificultad en el manejo del lenguaje científico

- Desarticulación de la circulación de otros procesos metabólicos de los seres vivos como la nutrición y la respiración.

La serie de actividades desarrolladas apuntan a reconocer las partes del sistema circulatorio, su función y manejar adecuadamente la terminología especializada para explicar la estructura y función del sistema circulatorio, partiendo de actividades como observación de videos, laboratorios, observación de imágenes y lecturas. Se resalta que hay gran cantidad de información dada a los estudiantes limitando la construcción, por parte de estos, además el laboratorio se emplea como una actividad corroborativa de elementos ya dados en clase y no como un apoyo en la construcción de pensamiento.

La visión de circulación que se tiene tras las diferentes actividades y el recorrido histórico que se realiza es una visión estructuralista y funcional, donde se hace gran énfasis en las partes, dejando de lado la visión de transporte y de intercambio de sustancias fundamentales para la supervivencia del humano, en este caso en particular.

La segunda investigación a resaltar es “Incidencia de una unidad didáctica sobre el tema del sistema circulatorio en los seres humanos en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 2B de la institución educativa San Vicente Hogar en la Ciudad de Pereira” (Delgado, López, & Toro, 2012). Tuvo como propósito, “incidir en el desempeño de la argumentación en Ciencias Naturales de los estudiantes de básica primaria de la ciudad de Pereira Colombia... ya que los niveles de argumentación de acuerdo a los resultados obtenidos en las Pruebas Saber 2009 y pruebas TIMSS 2007 han sido bajos o poco satisfactorios” (Delgado et al., 2012, p.14). Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas censales, las autoras mencionan que los niños en Colombia no están argumentando por lo que “se evidencia la necesidad de desarrollar la capacidad argumentativa de los estudiantes desde los primeros años de escolaridad ya que por medio de esta pueden dar cuenta de lo que aprenden a través de sus propios argumentos y esta puede convertirse en una base fundamental para el desarrollo de habilidades de pensamiento, donde se comprenda y usen adecuadamente lo que aprenden” (Delgado et al., 2012, p.26).

La investigación hace un gran énfasis en la metodología de pequeños científicos que según las autoras, “se basa en la enseñanza por indagación, la observación y manipulación de lo real,

donde se involucra al estudiante logrando que se acerque a los conceptos científicos” (Delgado et al., 2012,p.26).

En cuanto al aspecto histórico presenta un breve recorrido por la evolución de la “circulación en el ser humano”. Se inicia resaltando los principales aportes de Aristóteles, Galeno, Servet, Harvey, Giliani, López y Vesalio. Sin embargo en el diseño de los instrumentos de recolección de datos, el análisis y el diseño de la unidad didáctica no se toman en cuenta estos elementos presentando la historia solo como hechos que son importantes a tener presentes por el maestro, pero no son evidentes en el proceso educativo.

En cuanto al concepto de circulación en los seres humanos, éste es tomado desde el punto de vista estructural y funcional, allí donde se retoma cada una de sus partes y se realiza una descripción sin llegar a enfatizar en el proceso macroscópico de mayor importancia en los niños de primaria. En las actividades que se postulan en la unidad didáctica se da un énfasis casi que exclusivo al corazón, sus partes, su relación con las venas y las arterias y sus respectivas funciones, lo que conlleva a que no se tenga una comprensión del proceso circulatorio desde su globalidad y su importancia dentro del equilibrio del cuerpo humano.

En todo el proceso de enseñanza-aprendizaje el docente se convierte en un guía que suministra las preguntas orientadoras, observa al estudiante en su práctica e interviene al final de cada actividad con el fin de realizar una síntesis de lo apropiado por el estudiante. Este último tal y como lo postulan las autoras es el que construye su propio proceso, seleccionando las estrategias y actividades que le permitan desarrollar un aprendizaje de los contenidos científicos y autorregulando su propio proceso. Sin embargo, en las actividades propuestas, que se enmarcan en el modelo de pequeños científicos, no se da el espacio para que el estudiante construya su propio conocimiento.

La tercera investigación es, “La circulación: Un tema “interesangre”, una experiencia de aula para 3 de primaria en el colegio Los Urapanes” (Penagos,2010,p.1). Está tuvo como propósito el diseño de una unidad didáctica que permitiera la aplicación de los conceptos aprendidos sobre la circulación en la vida cotidiana, despertando el interés por el tema y cuestionándose por ¿Cuál es la estrategia pedagógica que contribuye al desarrollo del aprendizaje en escolares que estén en edades de 7 a 11 años?

Se empleó el enfoque expositivo para el diseño de la unidad didáctica. Para Penagos (2010), el enfoque expositivo “postula que para conseguir un aprendizaje significativo, no hay que cambiar toda la estructura tradicional sino mejorar la eficacia de las exposiciones para lograr así que ,“los alumnos asuman como propios los significados científicos” (p.1).

No se realiza una consulta del aspecto histórico del concepto circulación desconociendo la importancia de aquellas situaciones que llevaron a preguntarse por este proceso y cómo puede ser útil en el diseño de la unidad didáctica.

En cuanto al concepto de circulación, se tiene una concepción de ésta como tránsito ya que se piensa que el proceso circulatorio hace referencia únicamente al movimiento; “El niño que escribió que el movimiento de la sangre es en forma circular tiene un acercamiento más preciso hacia la circulación en su cuerpo” (Penagos, 2010,p.3).

En el diseño de la unidad didáctica propone actividades como la lectura y elaboración de dibujos con base en estas, se realiza además un laboratorio para ver la circulación de un pez, se observó un video para reforzar el tema de los vasos sanguíneos y se mostró un modelo del corazón con el fin de ubicar sus partes.

La autora destaca la importancia de la exploración de ideas previas de los estudiantes con el fin de diseñar unidades didácticas acordes a las necesidades de los estudiantes, así mismo la necesidad de involucrar situaciones problema que permitan que los estudiantes se vinculen de una forma más significativa al proceso de aprendizaje y el trabajo en equipo que permita una responsabilidad frente al trabajo realizado. Sin embargo, al momento de presentar la sistematización y resultados de las actividades propuestas, esta se queda en la identificación de las ideas de los estudiantes que han sido obstáculo para el aprendizaje de la circulación y en la efectividad de la unidad didáctica para llevar al cambio conceptual.

La cuarta investigación es el “Diseño e implementación de la unidad didáctica; “Alimenta tu cuerpo energiza tu vida” realizada en el colegio distrital Bravo Páez” (Sánchez & Sierra, 2012) tuvo como objetivo, “enseñar a estudiantes de grado séptimo de educación secundaria, por medio del enfoque de investigación dirigida, los temas de sistema digestivo y circulatorio y su relación para la obtención de energía” (Sanchez & Sierra, 2002,p.213).Los autores destacan que al inicio

se apreciaron dificultades por parte de los estudiantes para asimilar las dinámicas propuestas en las diferentes clases debido a que presentaban :

“Apego a los parámetros normales de clase, pero que poco a poco se logró obtener por parte de los estudiantes un aprendizaje apropiado ya que con el tiempo comprendieron que el sistema digestivo, circulatorio y la obtención de energía no son temas aislados, sino que están relacionados” (Sanchez & Sierra, 2012,p.215)

Los autores realizan énfasis en el enfoque de investigación dirigida, la cual describen retomando a Mora (2005), “como una actividad experimental que requiere la participación activa del estudiante y que orienta la búsqueda de una evidencia que permita resolver un problema práctico al contestar un cuestionario teórico” (Mora 2005, citado por Sánchez & Sierra 2012, p.215). También planean que, “los modelos de enseñanza de las ciencias mediante investigación dirigida están encaminados en profundizar más sobre las actitudes innatas de los niños para lograr cambios profundos en las mentes de los alumnos, un cambio no solo conceptual, sino metodológico y actitudinal y para lograr esto es necesario contextualizar todo el proceso a una actividad similar a la que vive un científico, pero siempre bajo la guía del profesor” (Sánchez & Sierra 2012, p.219).

Los autores hablan de una visión constructivista y evolucionista del conocimiento del estudiante que puede ser interpretado de diferentes maneras. “En términos de Pozo (1998) nos hablaría de una hipótesis de incompatibilidad en donde el conocimiento científico es incompatible con el cotidiano por lo que el último debe ser eliminado para evolucionar al científico, pero otra interpretación también supone una hipótesis de compatibilidad donde el conocimiento cotidiano es la base para ir adquiriendo nuevos conocimientos en este caso saberes científicos” (Sanchez & Sierra, 2012,p.219).

Es claro entonces que la visión que se tiene de ciencia sigue siendo positivista ya que el estudiante debe transformar su conocimiento previo en conocimiento científico. Sin embargo los autores resaltan que dentro del enfoque de investigación dirigida el conocimiento científico; “No debe ser entendido solo como una investigación de laboratorio, con metodologías exactas del método científico, sino que debe ser extendida a propuestas más amplias donde el profesor y el alumno hagan todo un trabajo de construcción de conocimiento” (Sanchez & Sierra, 2012,p.220)

En cuanto al aspecto histórico se menciona que debido a que se tiene en cuenta las etapas de desarrollo cognitivo y la modificación de los referentes que presenta el niño para apropiarse los nuevos, “es importante conocer la historicidad de los conceptos a trabajar, por lo tanto se abordara de manera breve la descripción de la historia del sistema digestivo y circulatorio” (Sanchez & Sierra, 2012,p.216). Pese a resaltar la historicidad del concepto como un elemento clave en el proceso de enseñanza aprendizaje no se evidencia en la construcción de la unidad didáctica el reconocimiento de este factor fuera de la apropiación del estudiante como dato o hecho.

La investigación promueve que el concepto de circulación se comprenda como proceso dentro del cuerpo humano y que es necesario para poder obtener energía para realizar las actividades diarias, teniendo así una gran diferencia con las investigaciones anteriores en las que se postulaba una visión de circulación desde lo estructural y funcional.

Si bien los autores reconocen la necesidad de involucrar al estudiante de una forma más activa en la construcción de conocimiento, donde este se formule cuestionamientos, los exprese y debata con sus compañeros, esto es direccionado por el docente para lograr que las ideas que se presentan cambien por unas que se adecuen a las del conocimiento científico o como mencionan, “se iba apreciando en los estudiantes una progresión en el conocimiento” (Sanchez & Sierra, 2002,p.227).

En las investigaciones aquí consultadas se muestra un interés de los diferentes autores por proponer nuevas estrategias donde se tenga una perspectiva diferente a la tradicional en la enseñanza de las ciencias, sin embargo muchos de los esfuerzos son opacados en el momento en el que se hace alusión al interés de transformar las experiencias previas de los estudiantes, desconociendo el carácter social y cultural que estas han tenido y desde donde se ha configurado el conocimiento de los estudiantes. Las formas de plantear las investigaciones dan a entender que los autores con excepción de (Cárdenas & Castrillón, 2013) presentan una visión de ciencia dada, ahistórica, en donde se recae en la presentación de conocimientos ya elaborados, una imagen “correcta” de actividad científica.

2. Fundamentación conceptual

En este capítulo se establecen los presupuestos teóricos y conceptuales desde los que se aborda la investigación, siendo el principal objetivo construir un universo conceptual desde el cual referirse al problema planteado y darle un posterior análisis

En el primer apartado se significa el contexto desde una visión de emergencia y se presentan los aspectos que se consideran interactúan para dar origen a este. El segundo apartado profundiza en la construcción del concepto de vivencia. El tercer apartado plantea un referente conceptual sobre la explicación y su construcción lo que permitirán hablar de la construcción de conocimiento en la clase de ciencias. Por último se realiza una construcción teórica sobre la circulación sanguínea que permitirá tener un referente para el desarrollo de la propuesta de enseñanza.

2.1 La clase de ciencias como contexto

Significar la clase de ciencias como un contexto de vivencia de conocimiento, implica redimensionar el significado que como docentes damos a la clase de ciencias y al aula; superando la concepción de espacio físico restringido, cuyo papel es el de contenedor de unos sujetos (docente y estudiantes) individualizados, para pensarlo como un escenario donde se reconozcan y posibiliten una serie de dinámicas y en el cual los sujetos tengan la oportunidad de expresarse y coexistir en una trama de relaciones.

Ver la clase de ciencias como aula, como un entorno material, pone al contexto en una posición de “aquello que rodea al alumno”. Michael Cole (1999,p.127) hace alusión al contexto como “algo que rodea” un concepto que ha mostrado según él, mucha ambigüedad en la medida que se ha fusionado con los conceptos de ambiente y entorno, que le han dado esa definición de contenedor; cuando se habla del contexto como “algo que rodea” se suponen un conjunto de círculos concéntricos alrededor del estudiante, donde este además tiene un carácter fijo en el que la acción de los sujetos poco puede transfórmalos o enriquecerlos. (Ver Figura. 1).

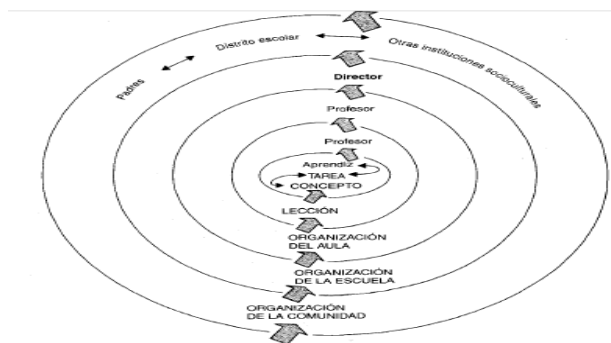


Ilustración 1 Círculos concéntricos que representan la noción del contexto como "lo que rodea". (Tomado de Cole, 1999 pág.127)

En esta visión de contexto, se ha considerado la relación profesor- alumno como la única influyente en el proceso educativo, donde el profesor es la persona encargada de transmitir el conocimiento y el alumno es el receptor más o menos activo en esa acción transmisora, el profesor se ve un peldaño más arriba de sus estudiantes ya que es quien posee el conocimiento, que se caracteriza por ser un producto acabado y listo para el consumo.

En esta idea se subestiman las interacciones que se establecen entre los alumnos en el transcurso de las actividades de aprendizaje, puesto que se ven “como fuente potencial de conductas perturbadoras en el aula” (Coll, 1984,p.119) y donde las actividades en el aula están direccionadas a mantener un rol del trabajo individual ya que el docente desconoce el carácter socio-cultural del proceso de aprendizaje. Como argumenta al respecto Johnson (1981. Citado por Coll, 1984):

“El énfasis casi exclusivo en la interacción profesor-alumno, responde, al menos en parte, a la idea de que las relaciones que se establecen entre los alumnos en el transcurso de las actividades de aprendizaje tienen una influencia secundaria (...) indispensable o molesta, sobre el rendimiento escolar”. (p.119)

Pero el docente no puede seguir viendo la clase de ciencias naturales como un espacio físico ni tampoco puede seguir asumiéndose como un trasmisor neutro de conocimiento; por el contrario, debe pensarse como un sujeto “histórico que tiene unos imaginarios, ideales y sentidos desde los cuales orienta su actividad pedagógica” (Jiménez , Vargas, & Méndez, 2013,p.6). En tanto sujeto histórico el docente debe reconocer que su clase esta permeada igualmente por una base histórica, cultural, social e ideológica. El docente debe tener una clara intención de construir

cultura y esto es construir, enriquecer y transformar un contexto que emerge de la interacción entre los sujetos, sus prácticas y una situación de estudio donde además se presenta una construcción de sentido frente a lo que se hace. Entendiendo la cultura como lo señala Geertz (1987) cuando dice: “El hombre es un animal inserto en tramas de significación que él mismo ha tejido, considero que la cultura es esa urdimbre” (p.20). En la clase de ciencias docente y estudiantes no deben ser separados de su construcción histórica, de sus redes de significación, puesto que como menciona Ibáñez (2004) la cultura no sólo se `recibe`, sino que es transformada por las personas de esa cultura, Ibáñez (2004) retoma a Bruner (1998) para reconocer la cultura como un escenario para negociar y renegociar:

"La implicación más general es que una cultura se está recreando constantemente al ser interpretada y renegociada por sus integrantes. Según esta perspectiva, una cultura es tanto un foro para negociar y renegociar los significados y explicar la acción, como un conjunto de reglas o especificaciones para la acción. (...) Es este aspecto de foro de la cultura lo que da a sus participantes una función en la constante elaboración y reelaboración de esa cultura; una función activa" (Bruner, 1988, p.128)

En este sentido el encuentro de docente y estudiantes está enmarcado en una red de relaciones y significados específica en la que adquieren sentido sus acciones y se construyen significados particulares para sus vivencias y experiencias. Desde este punto de vista pretender transmitir conocimientos desconociendo la trama de significados en la que están inmersos los sujetos lleva a que estos no les otorguen sentido y a que la interacción entre los participantes de la clase se vea obstaculizada, es por ello que en todo proceso de enseñanza-aprendizaje se deben generar contextos en los que se negocien y construyan nuevos significados

El contexto de la clase de ciencias naturales se manifiesta en el ejercicio comunicativo en colectivo,” el contexto no es algo ‘externo’ o visible, o fuera de los participantes, sino algo que construyen los participantes como representación mental” (Van Dick, 2001, p.72). Como asume Mercer (1996 citado Gómez, 2006) “el lenguaje no solo se presenta en un contexto, sino el lenguaje mismo crea el contexto”.

El contexto de la clase de ciencias requiere ser asumido desde una nueva perspectiva, Michael Cole (1999), encuentra útil, volver a la raíz latina del término contexto con el fin de evitar las

dificultades presentadas con el contexto como lo que rodea, así vuelve a la raíz *contextere* que significa “entrelazar” y que es respaldado por el significado encontrado en el “Oxford English Dictionary que se refiere al contexto como <<el todo que da coherencia a sus partes>>”. (Cole, 1999, p.128). El contexto muestra que no puede ser entendido como un “algo” externo, sino que por el contrario surge desde una perspectiva de la complejidad que requiere verlo más allá de unos factores articulados Cole (1999) asume al respecto:

"Cuando se piensa en el contexto de esta manera, no se puede reducir a aquello que rodea. El contexto es, por el contrario, una relación cualitativa entre un mínimo de dos entidades analíticas (los hilos), que son dos momentos en un único proceso. Los límites entre `la tarea y su contexto´ no son claros y estáticos, sino ambiguos y dinámicos. Por regla general, lo que se toma como objeto y lo que se toma como aquello-que-rodea-al-objeto se constituyen por el acto mismo de nombrarlos" (p.129)

Lo anterior lleva a pensar que el contexto no está puesto con anterioridad, sino que en virtud de la dinámica de interrelaciones se enriquece y transforma continuamente. Además esto implica que pueda construirse de múltiples maneras y muestre múltiples aspectos, puesto que su base implica además un aspecto temporal.

"los contextos no han de entenderse como algo definitivamente dado, sino que se constituyen dinámicamente, mutuamente con la actividad de los participantes. Un contexto se delimita por lo que la gente hace, dónde y cuándo lo hace y, en este sentido, las personas que interactúan llegan a constituir el contexto para los demás" (Silvestri & Lacasa, 2001, pp.340-341)

La importancia de plantear el contexto como una escenario emergente de las dinámicas socio histórico-culturales que convergen en una clase de ciencias, es que se “configura como un escenario para pensar y construir el mundo” (Jiménez, et al., 2013, p.6) y plantea para el docente el reto de generar prácticas que lleven a tratar de responder a esta necesidad; donde la clase de ciencias naturales debe conducir a construir explicaciones sobre el mundo, esto es construir conocimiento. El contexto como emergencia asume así que el conocimiento es una construcción social y que en cuanto a escenario de relaciones entre sujetos permite vivenciar este conocimiento. Esta idea de contexto exige al docente asumir la clase de ciencias desde una perspectiva compleja donde diversos factores convergen y se relacionan en dinámicas no

predecibles que permiten caracterizarlo como “un sistema de relaciones donde suceden eventos únicos e irrepetibles” (Jiménez et al., 2013, p. 6)

El contexto que a través de esta investigación se intenta significar, “(...) deja de considerarse como un espacio físico y empieza a considerarse como un sistema de relaciones sociales” (Jiménez et al., 2013, p.6). En tanto sistema de relaciones sociales posee una base histórica y cultural que impregna todas sus dinámicas, a su vez que esta base es parte ineludible de los sujetos, sus prácticas y la situación de estudio que los convoca.

A continuación se caracteriza cada uno de los aspectos que convergen para hacer posible la emergencia del contexto: los sujetos, las prácticas y la situación de estudio.

2.1.1 Los sujetos.

En la clase de ciencias se da el encuentro entre sujetos: docente y estudiantes, que se caracterizan por estar constituidos desde una historia social, además de estar impregnados por una cultura y unas ideologías y poseer como individuos; una historia de vida. Estas características juegan un papel importante en la clase de ciencias ya que todas las imágenes de conocimiento y prácticas de estos sujetos están impregnadas por éstas y desde ellas toman acción como partícipes y constructores de conocimiento.

Como escenario de encuentro de unos sujetos, el contexto se carga con una serie de experiencias que se expresan a través del diálogo. Cuando se brinda la oportunidad a los sujetos de intercambiar sus experiencias, diversos modos de ver una situación de estudio se ponen en evidencia de forma tal que se producen interacciones y regulaciones sociales. Así es de vital importancia una interacción dialógica constante entre estudiantes, docente- estudiantes, en torno a una situación de estudio específica, donde los sujetos en la clase de ciencias a través del dialogo legitiman un conocimiento, unas prácticas, unos valores; el contexto que reconoce lo anterior surge así como algo donde el conocimiento adquiere significado.

Lo anterior implica un reto para el docente puesto que, “hacer del aula y de su actividad el centro de análisis exige describir los elementos que la caracterizan y construir las relaciones que hacen de ella un espacio propicio o no para la construcción de conocimiento” (Jiménez et al., 2013, p.6), lo que lo conduce a reflexionar continuamente sobre su práctica ya que sus

intenciones y experiencias permearán sus acciones en la clase e influirán enormemente en la forma como ésta se posibilite; en la medida que el docente se asuma como un sujeto contextual será posible que éste brinde el espacio de diálogo entre sus estudiantes y sus estudiantes y él mismo.

Qué el maestro asuma a sus estudiantes como sujetos activos y participes en la clase, indica que este los reconoce con un carácter diferenciado por sus historias de vida y permeados por la cultura, estudiantes que ponen en la clase de ciencias las experiencias que los han constituido con una subjetividad particular. En la medida que los estudiantes y el docente entren en un escenario de diálogo se dinamizarán y las prácticas que se han venido dando en el contexto se enriquecerán o surgirán unas nuevas; en el contexto las representaciones individuales se expresan, se alteran y coexisten con otras; es decir, “el aula es un sistema de relaciones que permite a quienes participan en ella expresarse, confrontarse contrastarse, enriquecerse y transformarse colectivamente”. (Jiménez et al., 2013)

2.1.1.1 Del Sujeto la Subjetividad y la intersubjetividad.

En el marco de comprensión de esta propuesta se plantea la necesidad de identificar los elementos que se le atribuyen a las categorías de sujeto, subjetividad e intersubjetividad y que son pertinentes en cuanto permiten mostrar la concepción que se tiene de sujeto en los procesos de construcción de conocimiento en ciencias.

El sujeto tiene su génesis en la construcción de la realidad por parte de éste; en la época antigua y medieval el hombre no se consideraba un productor de conocimiento sino un intérprete de la creación de Dios. Este es la fuente de conocimiento, por lo que las verdades fundadas desde esta visión no podían contradecirse. De esta forma los objetos se consideraban independientes y autónomos, con una realidad propia fuera del pensamiento del hombre que estaba al margen de cualquier construcción.

Descartes da el paso para una nueva comprensión de mundo separándose de la tradición escolástica que predominaba hasta el momento, a través de la instauración de la duda como método para rebatir eso que hasta el momento permanecía como absoluto. Es aquí donde se da por primera vez el reconocimiento del sujeto y la subjetividad; la duda plantea al hombre el

cuestionarse sobre todo lo que da por admitido y a lo que sus sentidos dan gran parte de esta certeza, dice Descartes en un fragmento Meditaciones Físicas:

“(…) todo lo que admito hasta ahora como más verdadero y seguro lo he tomado de los sentidos o por los sentidos; pero he experimentado a veces que estos sentidos eran engañosos y es propio de la prudencia no confiar jamás enteramente en los que nos han engañado una vez” (Descartes, 1967, p. 127).

Este dudar de las sensaciones sensoriales e internas y cuestionarse lleva a Descartes a plantear que el pensar esta primero, pues el que duda es él y esto implica que existe, de allí su planteamiento pienso luego existo:

“No concebimos los cuerpos más que por la facultad de entender que existen en nosotros y no por la imaginación ni por los sentidos, y que no los conocemos porque los vemos o tocamos, sino solamente porque los concebimos con el pensamiento” (Descartes, 1967, p. 232)

Además que el pensar proviene del espíritu por eso su separación entre la *res-cogitas* y la *res extensa*, entre el cuerpo y la mente; nace con lo anterior el sujeto como quien construye su realidad pero éste no en la totalidad del hombre sino únicamente en su mente, para Descartes el conocer no se daba a través de los sentidos ya que no eran fiables sino a través de la razón, esta era el único método por medio del cual se podía llegar a la verdad. Descartes establece la necesidad que tiene el sujeto de distanciarse del mundo, aislarse de él, en el “yo mismo” para poder explicarlo, para él la realidad surge de las ideas innatas, lo que supone dos implicaciones; si bien se reconocería al sujeto como quien construye su realidad, se separa al sujeto de su construcción social e histórica de toda experiencia de la percepción, de esta forma el sujeto sería en sí mismo (solipsismo) de forma tal que todo lo existente esta ya dado en su mente.

Kant intenta conciliar la razón teórica con la razón práctica en los que denomina “*juicios sintéticos a priori*”; propone ver qué tan adecuada es la experiencia para el conocimiento; hasta dónde esta puede permitir un conocimiento verdadero, para Kant la razón no solo se ocupa del pensamiento en sí, sino, además de los objetos sensibles, el pensamiento es una representación del mundo, en cuanto los fenómenos son asimilables por la mente del sujeto. Kant plantea ante el dilema de la percepción de objeto externo, la necesidad de un pensamiento a priori; las ciencias

como la física, la química y la biología necesitan de una demostración de una experiencia con los objetos, sin embargo es la razón a priori la que organiza esa experiencia dándole un mayor protagonismo y dejando la experiencia en un segundo plano, como menciona Parada (2006)

“En Descartes el Yo es una ‘cosa que piensa’, y la determinación del pensamiento es lo que define a ese hombre, aunque él tenga cuerpo; la experiencia del cuerpo le da un conocimiento que puede identificarse como ambiguo. A través de los sentidos el hombre puede conocer pero no es un conocimiento firme, certero, está dentro de un espectro muy amplio de experiencia, como inclinaciones que el hombre expresa. En Kant ese Yo ya no es una cosa (res), sino un sujeto trascendental, aquel que realiza originariamente la síntesis, un yo sintético que logra la unidad del conocer; el “yo pienso” que acompaña todas sus representaciones”. (p.51)

Así para Kant lo que se conoce no es la cosa en sí sino una representación de ella, en la razón, dice Kant “nuestro conocimiento a priori (...) solo se refiere a fenómenos, dejándonos sin conocer a la cosa en sí, por más que para mí sea real”.(Kant, 1973, p. 134). Aunque Kant no desconoce la experiencia la ha relegado, “la ha dejado en un renglón determinado para el conocimiento racional a través de las intuiciones puras” (Parada, 2006, p. 55), estas intuiciones puras “yo pienso puro” significó para muchos la muerte del sujeto histórico, pero al mismo tiempo planteó la autoconciencia del sujeto. Según Parada

“Descartes y Kant están fortaleciendo un desarrollo de la ciencia, que sigue como modelo a la matemática, por esto queda en ‘entredicho’ lo percibido a través de los sentidos, como fuente directa de conocimiento. Esto implica lo que posteriormente Husserl va a denunciar como olvido del mundo como fuente originaria para la ciencia”. (Parada, 2006)

Más tarde esta perspectiva de “yo puro” sería fuertemente criticada puesto que si bien tenía una acogida por las ciencias naturales, para las ciencias sociales cuyo objeto de estudio era el sujeto mismo esta razón no aplicaba. Aunque hasta este momento el sujeto tomaba un papel activo en su conocimiento, hecho que es fundamental en el desarrollo de la ciencia moderna, desconocía la propia comprensión de sujeto, es Hegel quien plantea la importancia de la experiencia en el sujeto:

Vemos que la conciencia tiene ahora dos objetos: uno es el primer en sí, otro el ser para ella de este en sí. El segundo sólo parece ser, por el momento, la reflexión de la conciencia en sí misma, una representación no de un objeto, sino sólo de su saber de aquel primero. Pero, como más arriba hemos puesto de relieve, el primer objeto cambia, deja de ser el en sí para convertirse en la conciencia en un objeto que es en sí solamente para ella, lo que quiere decir, a su vez, que lo verdadero es el ser para ella de este en sí y, por tanto, que esto es la esencia o su objeto. Este nuevo objeto contiene la anulación del primero, es la experiencia hecha sobre él (Hegel, 1985, pág. 59)

Según una interpretación realizada por (Álvarez (2007):

“La conciencia se experimenta a sí misma (es autoconciencia) y lo hace como la actividad que constituye su objeto (es conciencia activa)...Así pues, ahora la atención recae sobre el lado activo de la experiencia, a través del cual la subjetividad se revela a sí misma” (p.23).

Es aquí donde tiene su génesis la subjetividad, en el hecho que el sujeto se distingue en su autorreflexión y acuda a su experiencia del mundo para ello, dice Álvarez (2007)

“La subjetividad es, en efecto, esa inquietud que escapa a toda cosificación y por cuya virtud una y otra vez se sustrae a su identificación con el objeto experimentado, descubriendo así que en realidad su saber desborda la verdad que aquel representa para ella. Es decir, el hombre se hace consciente de sí en tanto se distingue del mundo, el cual es descubierto ahora como mediado por la actividad de la conciencia y puesto por ésta”. (pp. 23-24)

Aquí algo de suma importancia es que si bien el objeto se construía por la mente este no la afectaba y quedaba respaldado en el hecho del “yo puro”, pero es con Hegel donde el sujeto también afecta al objeto en el hecho que se convierte en su experiencia y esta experiencia retroalimenta y transforma su ver el objeto de nuevo. Este momento será crucial para la significación que se hará de Vivencia puesto que como menciona Álvarez (2007):

“El hombre, en cuanto sujeto, no sólo vive, sino que está situado frente a su vivir; no sólo es vida, sino que se sustrae a la corriente universal de ésta en cuanto se sabe cómo sujeto diferenciado. O, en otros términos, no sólo vive en el sentido intransitivo del verbo, sino que es la vida que se vive frente a sí misma, que vuelve sobre sí haciéndose objeto de la reflexión

consciente; y que en esa misma experiencia escapa, en cuanto sujeto, a su régimen puramente biológico: es, por lo tanto, vivencia” (p.125).

Hegel plantea las formas como la conciencia experimenta al objeto en su relación con el conocimiento que será punto clave para comprenderlo como sujeto histórico y no como se había propuesto hasta el momento desde su funcionamiento individual y abstracto. Es con Hegel que la subjetividad se instaura como categoría, a través de su obra *Fenomenología del espíritu*, reivindica la experiencia como parte fundamental del proceso de conocimiento por parte del sujeto, reconstruye las múltiples y diversas formas en que la conciencia experimenta su objeto no solo desde el “yo puro”, concede un protagonismo especial al sujeto como tal, porque en él plantea como tema el surgimiento de la subjetividad a partir de la vida y el significado profundo de la subjetividad humana. Así el planteamiento de la subjetividad encuentra su mayor respaldo en la fenomenología puesto que:

“Para la fenomenología, la relación con el mundo es la fuente de la percepción; no hay una conciencia pura, no hay un yo de apercepción puro (Kant), lo que hay es una intencionalidad de la conciencia: la conciencia es conciencia de algo; así, la subjetividad se define en la relación de una conciencia que apunta a un mundo que se abre, no es esa subjetividad que se relaciona y lo representa a través de las intuiciones de espacio y tiempo (Kant) o de las ideas innatas (Descartes)”.(Parada, 2006, p. 114)

Es Wilhem Dilthey y Edmund Husserl quienes plantean las bases para una fenomenología en el siglo XX a través de las cuales proponen una nueva posición de la subjetividad. Para Dilthey la comprensión por parte del sujeto no puede darse fuera de categorías externas a él, se debe retornar a la experiencia de la vida, a la historia, para lograr una comprensión

El estudio del sujeto cognoscente no puede excluir su entorno social, cultural e histórico pues es el reconocimiento del sujeto desde estos ámbitos el que establece su subjetividad su ser diverso dentro del cual construye su realidad. La subjetividad está en las percepciones internas del sujeto, en la intencionalidad particular que este tiene frente algo que quiere conocer, esta intencionalidad esta cruzada por todo el marco histórico, político, cultural que tiene el sujeto, para González Rey la subjetividad se constituye como “la organización de los procesos de sentido y significado que aparecen y se configuran de diferentes formas en el sujeto y en la

personalidad, así como en los diferentes espacios sociales en los que el sujeto actúa” (González Rey, 1999, p. 108).

Esta definición de subjetividad no atiende únicamente al proceso psicológico interno si no a la construcción de sentidos y significados. Como menciona Mitjás (2000)

“El concepto de subjetividad, ya sea en el sentido común o en las conceptualizaciones teóricas que lo utilizan, apuntan a una subjetividad que existe básicamente en los individuos y en ese sentido es individual. Sin embargo, la subjetividad entendida simultáneamente como significados y sentidos que caracterizan también los diferentes espacios sociales que los individuos constituyen (familia, sala de aula, grupo de amigos, empresa y muchos otros) contribuye a romper con la dicotomía individual-social, interno-externo, intrasubjetivo-intersubjetivo, articulando de forma dialéctica, ambos polos y expresando su carácter, contradictorio, complementario y recursivo”. (párr.8)

Para Husserl es el mundo de la vida el punto desde el cual se puede partir para explicar la subjetividad, es a partir de la experiencia sensible en donde opera el logos, la conciencia es conciencia de algo, Husserl denuncia una objetivación de las ciencias, “en las que tanto el mundo, como el mismo sujeto se han convertido en cosas; por esto hace un acercamiento a ese sujeto que piensa, que percibe, que se aísla del mundo para hacer su reflexión; y relaciona a ese sujeto en un mundo de múltiples sensaciones que necesariamente lo están determinando”. (Parada, 2006, p. 72). Husserl formula la fenomenología desde el mundo de la vida en donde resalta a la experiencia dentro de una relación profunda con el mundo.

El mundo de la vida ha sido olvidado por la posición objetivista de las ciencias naturales según Parada es Husserl quien a partir de una reflexión crítica de la historia de las ciencias intenta identificar en qué momento “inicia ese ‘olvido’ del mundo de la vida” (Parada, 2006, p.76). La ciencia parte de la relatividad de la experiencia sensible, siendo sustituida por la matematización; “es un mundo idealizado que sirve de ‘ropaje’ y de separación frente a ese mundo pre-científico, Husserl señala que este mundo pre-científico no solo se queda allí en el inicio histórico del desarrollo del pensamiento humano, pues se mantiene, y acompaña a todas nuestras actividades, llenándolas de sentido y dándoles un horizonte en su práctica vital”(Monteagudo en Parada, 2006, p.76), somos sujetos para este mundo, esto es, somos en tanto que sujetos-Yo que se

refieren a él experimentando, pensando, valorando, actuando teleológicamente, sujetos-Yo para los que este mundo circundante sólo tiene el sentido de ser que en cada caso le han dado nuestras experiencias, nuestros pensamientos, nuestras “valoraciones” (Husserl,1990,p.109). Para Husserl las vivencias del sujeto están insertas en el mundo del cual este no se puede separar, es así como la fenomenología desde Husserl:

“Se basa en esa relación directa con el mundo para buscar la descripción de la experiencia del hecho tal y como sucede, pero ese hecho no se da aislado o separado del mundo, está inserto en él, y actúa como un tejido, tiene que ver con la cultura, con la historia que somos tanto como individuos, como con el grupo social en el que nos movemos; por ello esas experiencias están matizadas por esas relaciones en un horizonte de sentido, y no como algo ahistórico”. (Parada, 2006,p.82)

Tomando conciencia del mundo es como posteriormente puedo realizar diferentes elaboraciones, la ciencia en tiempo de Husserl trataba de explicar y analizar un fenómeno a través de relaciones de causalidad donde se reducía el sujeto a su psique y el mundo a objetos de análisis, para Descartes y Kant estaba primero la necesidad de ubicar “ la consciencia como existente en sí misma, separada del mundo (solipsismo de Descartes), una consciencia para aprehender, pero volcada en sí misma, sin ninguna relación original con el mundo” (Parada,2006,p.82), estos anteponían la consciencia a la experiencia. Para Husserl la percepción que se hace a través de los sentidos es vital en la constitución y develamiento de la consciencia, pues es de esta que nacen las experiencias base esencial que permite la elaboración de conceptos, de allí que lo subjetivo y lo singular de cada percepción debe tener una gran valoración por eso la importancia de la percepción en la relación del sujeto con el mundo.

Entonces para Husserl el sujeto no puede quedarse en un yo aislado, existe para él la subjetividad pero no en un acto individualizado apriorístico: “Hay una subjetividad, pero subjetividad referida al mundo, la experiencia noesis y noema; es la fusión de lo objetivo y lo subjetivo, a la vez que el mundo es sujeto de mis reflexiones, se vuelve objeto para mí” (Parada, 2006, p.83).

Pero el sujeto no está solo en el mundo, este, no trata de un yo aislado para quien el otro y el mundo son datos, un conjunto de objetos definidos desde mi consciencia; es más bien el mundo

como presencia, en donde de una forma personal me voy construyendo como consciencia, en donde me realizo como consciencia y a la vez me comunico con otras consciencias (p.86)

Estamos en una constante interacción y comunicación con él y los otros de forma tal que la realidad se construye socialmente, se da forma y se le otorga sentido como menciona Schütz (1979)

“Al vivir en el mundo, vivimos con otros y para otro, y orientamos nuestras vidas hacia ellos. Al vivenciarlos como otros, como contemporáneos y congéneres, como predecesores y sucesores, al unirnos con ellos en la actividad y el trabajo común, influyendo sobre ellos y recibiendo a nuestra vez su influencia, al hacer todas estas cosas, comprendemos la conducta de los otros y suponemos que ellos comprenden la nuestra”. (p.39)

El ver y el oír son canales de comunicación que permiten a los sujetos construir un sentido del mundo desarrollado a través del diálogo y las interacciones , dentro de un contexto social el sujeto se encuentra en calidad de observador y actor, así como mencionan Berger y Luckmann(1993):

“No puedo existir en la vida cotidiana sin interactuar y comunicarme continuamente con otros. Sé que otros también aceptan las objetivaciones por las cuales este mundo se ordena, que también ellos organizan este mundo en torno de aquí y ahora, de su estar en él, y se proponen actuar en él. También sé que los otros tienen de ese mundo común una perspectiva que no es idéntica a la mía. Mi aquí es su allí (...) A pesar de eso, sé que vivo en un mundo que nos es común. Y, lo que es de suma importancia, sé que hay una correspondencia entre mis significados y sus significados en este mundo” (pp.40-41).

Es así como en la clase de ciencias naturales como contexto los sujetos, la subjetividad e intersubjetividad cobran relevancia en el hecho de que los estudiantes y docente construyen conocimiento y no son llanamente intérpretes de información. Este construir conocimiento es un proceso en el cual la experiencia presenta un carácter fundamental; es a través de los sentidos que los sujetos pueden estar en interacción con el mundo y con lo que se intenta explicar, los sentidos son una fuente de conocimiento. La experiencia es aquella que permite a los estudiantes y docente interrogar al mundo y querer explicarlo, en ella es donde estos toman un papel activo

en la construcción de conocimiento, pues incentiva la reflexión una conciencia de lo que acontece.

Pero esta construcción de conocimiento no es dada desde el sujeto aislado, la experiencia que este tiene es la experiencia del mundo de los otros, se está en una continua interacción y es el docente quien en la clase debe favorecer que estas se orienten a situaciones determinadas en las que puedan ponerse en discusión generando tensiones y conciliaciones.

2.1.2 La práctica

Los sujetos en la clase de ciencias muestran un conjunto de acciones, estas no se encuentran puestas como actividades sin sentido, sino que, por el contrario están en un continuo dinamismo y van cargadas con una serie de intenciones, valores y emociones. Esto permite establecer que las actividades en el contexto no se presentan como hechos aislados de unos sujetos, sino que por el contrario pertenecen a estos y se encuentran en relación en tanto los sujetos están en interacción, siendo de este modo “actividades sociales” (Ibanéz, 2004). No es sino a través del uso de un lenguaje que los sujetos y sus acciones pueden ser posibles desde una perspectiva social; es a través del intercambio dialógico que se puede transmitir un mensaje, es precisamente este el objeto de las actividades. Se podría decir entonces que los sujetos se encuentran en interacción debido al encuentro entre sus acciones ya que estas son el medio a través del cual los sujetos pueden comunicar, pues en ellas “hay un intercambio simbólico y utilización de herramientas culturales para la mediación” (Ibáñez, 2004.párr.9).

“En la actividad se produce la creación de sentido y en ella se integran los aspectos prácticos, emocionales, relacionales y cognitivos.” (Ibáñez, 2004.párr.5). Es así, como al conjunto de acciones socialmente compartidas en los que los sujetos han construido un sentido y significado a lo que hacen y le han dado un grado de validación, es lo que llamamos **práctica**.

2.1.2.1 La práctica pedagógica.

Dentro del campo educativo esta práctica está delimitada como **práctica pedagógica**. Dulhande (1999) describe la práctica pedagógica como la que “se despliega en el contexto del aula, caracterizada por la relación entre docente, alumno y conocimientos” (p.23), esto significa

que la práctica surge de la interacción entre varios factores y no es unidireccional, esto es, no solo recae sobre el maestro. La práctica pedagógica se caracteriza por ser no predeterminada, puesto que consta de eventos únicos y temporales, cruzados ideológicas, cultural y emotivamente por el momento en que se presentan. Contreras & Contreras (2012) plantean que:

“La práctica pedagógica es una acción sin leyes impuestas, que determina una manera única y precisa de alcanzar los objetivos que diariamente se proponen los docentes con sus educandos; al contrario es una acción flexible que permite su adaptación a los acontecimientos cotidianos, en que hay que tener presente que todas la experiencias de aprendizaje son únicas e irrepetibles, y que cambian constantemente producto de la dinámica social”. (p. 210)

Es así como la base central de la práctica pedagógica debe ser la interacción de los sujetos en la clase a través del dialogo; “de allí que, el liderazgo dentro del clase no debe ser ejercido solo por el docente, sino también, por lo alumnos, y sin ningún tipo de restricción”. (Contreras & Contreras, 2012, p. 210)

La práctica pedagógica está formada por una serie de elementos que podemos reunir en

1. Estrategias de Enseñanza: Estas son puestas en escena por los docentes desde sus imágenes de conocimiento, ciencia, enseñanza, aprendizaje y estudiante, pues acorde con esas imágenes el maestro construye sus propuestas en la clase, así podrá priorizar y combinar aspectos como la experimentación, el trabajo en grupo, la pregunta, el análisis de información, pero también estas estrategias están enmarcadas en el modelo pedagógico que cada institución educativa ha adoptado y los elementos que emerjan en la misma clase de acuerdo con las necesidades, intereses o dificultades de los estudiantes. En este sentido, la elección de estas estrategias es una práctica en la que se entrelazan múltiples factores y que adquiere sentido y es validada en un contexto particular

2. Acciones Discursivas o de comunicación: La construcción de conocimiento en la clase de ciencias esta mediada por la interacción comunicativa de los estudiantes entre si y los estudiantes y el docente. Esto se constituye como un proceso de comunicación de carácter sociocultural “en el que se construyen significados compartidos”. (Candela 1991 en Candela 1997 p.274) puesto

que es el lenguaje el medio para expresar, experiencias, intencionalidades, reflexiones y organizaciones sobre aquello que se intenta conocer. Para Candela (1999) el discurso en la clase, “construye los conocimientos, establece los roles sociales de los participantes y elabora una cierta versión sobre el mundo en cada contexto (...) de interacción social” (p.277). Es así que en la clase se deben promover acciones discursivas en las que se fomente el intercambio de saberes entre sus integrantes; como son: la participación el trabajo en colectivo, la socialización, el debate.

Una práctica central es el trabajo en grupo y en colectivo, sin desconocer el proceso de construcción individual de cada sujeto. El trabajo individual permite que el sujeto tenga una relación particular con el objeto de estudio, se confronte con este y ponga en juego sus experiencias y sus evidencias sensoriales. El trabajo grupal y en colectivo permite un encuentro de saberes individuales a través del diálogo, en donde estos están en debate continuo entorno a una situación de estudio.

La clase de ciencias debe permitir a los sujetos expresar sus sentires, sus experiencias, poner en discusión y confrontación eso que se imagina o se cree, así estas experiencias individuales se construirán, reconstruirán, trasformarán, y enriquecerán en su dinámica con otras. Esto permitirá en palabras de Rogoff (1993, pg. 125) “que los sujetos se apropien de sus prácticas”.

3. Acciones organizativas: Estas dentro de la proxémica se pueden entender como la forma en que los sujetos estructuran su espacio en una forma de comunicación no verbal (Murcia & Ruiz, 2010). En la clase de ciencias las acciones proxémicas pueden estar orientadas a los comportamientos: la proximidad el espacio en las relaciones cara a cara, orientación corporal, contacto corporal, movimiento del cuerpo en el espacio personal y desplazamiento. El ambiente físico de la clase que se entiende como la manera de disponer los muebles, así existen las formas en U, el círculo, equipos de trabajo, la mesa de conferencia. También son acciones organizativas la secuencia de clase propuesta por el docente: el saludo, el control de asistencia, la revisión de tareas, la exposición, puesta en común etc.

Las prácticas se constituyen en un aspecto fundamental en cuanto son puentes para el intercambio de saberes entre los sujetos de la clase de ciencias además, como menciona Leontiev, "si retiráramos la actividad humana del sistema de relaciones sociales y de la vida

social, no existiría ni tendría estructura alguna. Con sus diversas formas, la actividad individual humana es un sistema en el sistema de relaciones sociales. No existe sin tales relaciones” (Leontiev, en Wertsch, 1988, p.219).

2.1.3 La situación de estudio.

Para que la clase de ciencias se configure como un contexto de vivencia de conocimiento, se debe posibilitar además de las interrelaciones entre sujetos, la interrelación de estos con el conocimiento. Este interrelacionarse sitúa la perspectiva que se tiene de conocimiento como algo construido por el sujeto en sus relaciones con el mundo y con los otros. De esta manera el conocimiento científico se aparta de la visión de un producto de la actividad científica que se ha caracterizado por ser absoluto, verdadero y en lugar se reconoce como un producto histórico y social.

El conocimiento en un contexto como el que aquí tratamos de significar es una construcción dinámica trazada por la historia, la sociedad, la cultura y la ideología de unos sujetos. Desde la perspectiva de Elkana (1983), estos sujetos; maestro y estudiantes, son un grupo que determina socialmente este conocimiento a través de la interacción.

El conocimiento así entendido conduce a pensar que más que unos contenidos establecidos por los currículos, se privilegien en la clase situaciones a partir de las cuales los sujetos tengan la posibilidad de ponerse en una posición mucho más activa frente al conocimiento, como menciona Boff (2011): “Todavía prevalece el concepto de que el currículo representa tan solo un conjunto de documentos constituidos por resoluciones y planes de enseñanza que no consideran los aspectos históricos y sociales de los sujetos comprometidos con el cotidiano escolar” (p 351).

Maldaner & Zanon (2001) entienden la situación de estudio como una forma de romper con la prácticas habituales que se han establecido con el conocimiento en la clase de ciencias, como una forma de organización meramente disciplinar de la enseñanza que yuxtapone simplemente diferentes contenidos disciplinares. Boff (2011) argumenta que “en una situación de estudio los contenidos específicos disciplinares precisan ser identificados en una situación real, diferente de los contenidos listados en la mayoría de los libros didácticos” (p. 28).

La situación de estudio debe ser el puente que permite el acercamiento de los sujetos y el conocimiento donde “el sujeto precisa ser visto conectado con su vida social, con los contextos de relevancia cultural y con sus vivencias”. (De Oliveira, 2013, p. 351). Las situaciones de estudio deben propender por que los sujetos construyan sus propias explicaciones y se contribuya así con la producción de significados y sentidos a los productos de la actividad científica.

La situación de estudio debe convocar a los sujetos a relacionarse con el conocimiento efectivamente, siendo un elemento indispensable en la clase de ciencias para cuestionarse, reflexionar, buscar y significar algo que se quiere conocer. Boff, (2011) y Maldaner y Zanon (2001) mostraron a través de estudios donde involucraron situaciones de estudio, que éstas promueven la generación de nuevos planteamientos, dudas en ciclos auto- reflexivos continuos.

Así la situación de estudio se plantea desde esta investigación como el objeto de estudio, el evento vivido a partir del cual el sujeto construye preguntas, propone formas de entender, tiene experiencias. La situación de estudio es el objeto inicial sobre el cual el sujeto vuelca su conciencia con una intencionalidad particular para conocer, este objeto es el que propicia la vivencia.

La situación de estudio no se plantea como la herramienta que lleva el docente a la clase para dinamizar o “el momento inicial del pensamiento, que provoca la necesidad cognoscitiva del alumno y crea las condiciones internas para la asimilación en forma activa de los nuevos conocimientos y los procedimientos de la actividad” (Majmutov, 1983,p. 265), esto desde la visión de la situación problema. En su manera más profunda la situación de estudio como menciona, De Oliveira (2013), “significa un docente que percibe a su alumno como un sujeto histórico que influencia y que es influenciado por el otro y por ello contribuye con la constitución de sujetos más reflexivos” (p. 352)

El maestro debe posibilitar de esta forma que el estudiante construya conocimiento a través de la interacción social y un continuo diálogo, donde la experiencia y evidencia, en el caso particular de la básica primaria son fuente determinante de conocimiento de los estudiantes.

La construcción de explicaciones en colectivo plantea además la idea de la legitimación del conocimiento en sociedad. Cuando los estudiantes ponen a dialogar sus saberes en grupo que en

torno a una misma situación cuestionan, debaten, transforman, comparten, están en continua confrontación y tensión entre lo que ha construido como individuo y lo que ha construido como colectivo, este proceso permite que se llegue a puntos de encuentro en los cuales enriquece la interacción entre los sujetos.

La situación de estudio además de incidir sobre las imágenes de conocimiento de los sujetos, lo hace también sobre las prácticas; sus acciones y sus actitudes, ya que las rutas y valores que surjan al abordar una situación de estudio se irán transformando y enriqueciendo a medida que se explore sobre esta.

Es así como el contexto que emerge al concebir los sujetos, las prácticas y la situación de estudio de la forma ya expuesta, es en primera instancia lo que denominan (Jiménez et al., 2013) “un sistema de relaciones sociales” (p.9), puesto que no sería posible si los estudiantes y docente no estuvieran en una interacción constante que incentivara un intercambio de saberes entre los mismos. Es por esto que las prácticas discursivas como el diálogo son una característica fundamental puesto que median en esta interacción.

Las múltiples relaciones que se manifiestan de la interacción entre los sujetos son a su vez interacciones de estos con el conocimiento. La clase de ciencias naturales como contexto asume una posición fundamental: el conocimiento como construcción intersubjetiva; en primera instancia el conocimiento es una actividad de reflexión propia del sujeto, donde la experiencia sensorial juega un papel determinante, pero este no sería posible sin un intercambio de significados.

2.2. La Vivencia “de la experiencia a la reflexión”

El sujeto como se mencionaba con anterioridad tienen toda una historia social y cultural que lo configura como un individuo único, desde esta historia el sujeto da sentido a sus acciones, de forma tal que ir a su experiencia, a la forma como describe y construye su conocimiento resulta crucial si se pretende significar un contexto como emergente; no podemos catalogar un contexto desde esta perspectiva si se desconoce el mundo experiencial de los sujetos en la clase de ciencias, además de tener presente, “que desde estos mundos subjetivos se constituyen mundos sociales”. (Henao & Gómez, 2008,p.21). La experiencia no se constituye en el terreno de lo

individual, sino, por el contrario en el entretrejimiento con las experiencias de los demás como menciona Schütz (1993):

“El mundo de mi vida cotidiana no es en modo alguno mi mundo privado, sino desde el comienzo un mundo intersubjetivo compartido con mis semejantes, experimentando e interpretado por otros, en síntesis es un mundo para todos nosotros, (...) Así, desde el comienzo, mi mundo cotidiano es no mi mundo privado, sino, más bien un mundo intersubjetivo”. (p. 280)

Es por esto que se habla de la vivencia: “La priorización de las vivencias de los sujetos constituye el punto de partida y el punto de llegada para cualquier forma de abordar la realidad social”. (Heno & Gómez, 2008,p.22). En particular en la enseñanza de las ciencias naturales, tener una preocupación por la vivencia es reconocer la experiencia así como también reconocer mundos subjetivos e intersubjetivos, proponiendo situaciones para posibilitar que los niños y el docente construyan sus propias significaciones. En este sentido es necesario determinar qué se entiende por vivencia y cuál es su importancia en la construcción de conocimiento.

2.2.1 Del sujeto “yo puro” al “yo reflexivo”.

En el apartado anterior se identificaba cómo la discusión sujeto – objeto, se había dado en varios momentos: inicialmente se contemplaba una dominación del objeto de conocimiento sobre el sujeto, luego con Descartes se había dado un giro total, en el que el sujeto era quien construía al objeto de conocimiento, pero solo desde su facultad intelectual innata, posteriormente, con la propuesta de Kant de la lógica formal, se situaba el conocimiento por parte del sujeto en un hecho apriorístico, en palabras de Pucciarelli (1960), Kant había propuesto su razón pura, inmutable y aislada de las restantes actividades psíquicas, esto reducía al sujeto a la mente que funcionaba aislada del resto de la naturaleza, hecho que generó gran discusión y desacuerdo por parte de algunos pensadores y que los llevó a proponer la categoría de vivencia

Según el seguimiento histórico realizado por Hans Gadamer (1993) el término vivencia¹ proviene del término alemán *Erlebnis*, que fue propuesto por el filósofo e historiador Wilhem Dilthey quien le daría al término una función conceptual desde la “intencionalidad de fundamentar las ciencias del espíritu²” (Henaó & Gómez, 2008,p.22). Dilthey fue uno de esos pensadores que criticó fuertemente la “razón pura, inmutable y aislada de las restantes actividades humanas”. (Pucciarelli, 1960, p.24). Dilthey concebía, contrario a lo que pensaba Kant, que el hombre era un sujeto histórico en el que actuaban con plenitud “las funciones intelectuales, afectivas y volitivas”. (Pucciarelli, 1960, p. 30). Para este el conocimiento no era producto únicamente de un proceso racional de un “yo pensante”, sino que por el contrario el sujeto construía el objeto a partir de su experiencia del mundo. Aquí es importante mencionar que Dilthey tenía como objeto de conocimiento al sujeto y este no como un ente material sino como un ser –espíritu, es así que para acceder a este habría que acudir a su historia y hacer esto era acceder a su conciencia. Para Dilthey el sujeto no significaba una realidad separada de la vida, de su historia, “en la conciencia no debe haber ningún concepto que no se haya formado en toda la plenitud del revivir histórico, no debe haber nada general que no sea expresión esencial de una realidad histórica” (Dilthey W, 1960, p.77), como menciona Pucciarelli en su análisis realizado a la obra del Dilthey, “en nosotros, en nuestra conciencia residen las condiciones adecuadas para comprender la historia” (Pucciarelli, 1960, p. 22). Así el sujeto no posee una construcción inmutable y la razón no debía ser la única facultad tenida en cuenta como lo pensaba Kant, este es producto de las experiencias que ha tenido a lo largo de un tiempo y en el vivir de una época; “la experiencia del pasado plenamente asimilada, se incorpora y se fija como un elemento plástico e influye sobre los actos presentes” (Pucciarelli, 1960, p. 22). La conciencia humana en su conocer al mundo, al impregnarse de él, realizaba un acto en el que revivía su experiencia, este revivir le permitía construirse como sujeto y acceder a toda su experiencia pasada. De esta forma, el sujeto no se acercaría al objeto como una instancia absoluta como lo proponía Kant sino desde su historia personal, el conocimiento del mundo no se daría a través de categorías absolutas como las propuestas en las tablas de categorías de la lógica formal que mostraban una

¹El concepto de vivencia es un neologismo que propuso Ortega para traducir el término alemán *Erlebnis*, el cual es la forma sustantivada del verbo «*erleben*». Este verbo representa la forma transitiva del verbo «*vivir*» (Gadamer, 1993, pág. 73)

forma nada cercana a la vida concreta sino, a través de categorías en las cuales se pudiera acceder, como se decía más arriba a la experiencia pasada, esto es la vivencia. La vivencia se formularía así desde Dilthey como un acto de rememoración, de revivir la experiencia, un acto de reflexión sobre la conciencia, es a través de la vivencia que se pone la experiencia en contacto con la realidad. Menciona Dilthey (1960):

“El religioso, el artista, el filósofo se distinguen de los hombres- masa y hasta de los genios de otra especie por que fijan en el recuerdo esos momentos de la vida, elevan sus contenidos a la conciencia y combinan las experiencias particulares de la experiencia en general sobre la vida misma (...). De esta manera surgen a cada instante interpretaciones de la realidad: Las concepciones del mundo. Así como una frase tiene un sentido o significado y lo expresa, así quisieran expresar estas interpretaciones sentido y significado de la vida”. (p. 134)

Con esta frase se distingue la vivencia como el acto de ir a la conciencia, ir sobre la experiencia y generar una interpretación del mundo, estas interpretaciones además están cargadas de un sentido puesto que se construyen sobre la misma conciencia histórica del sujeto. Gómez (2015) y Gadamer (1993) hacen dos interpretaciones de lo que significa la vivencia para Dilthey que resultan muy importantes en esta investigación. Gómez (2015) plantea lo siguiente:

“En ella acontece el acceso al sujeto (conciencia) al objeto (historia)...La vivencia es así el vestíbulo por donde se accede a la comprensión. En la vivencia se manifiesta la unidad de la vida y el sentido que en si misma busca la comprensión. El último presupuesto para el conocimiento del mundo histórico, aquel en que sigue teniendo realidad palpable la identidad de la conciencia y el objeto, este postulado especulativo del idealismo, es en Dilthey la vivencia”. (p.)

Gadamer (1993) menciona igualmente su interpretación formulando el concepto de vivencia determinado por:

“La reflexividad por la interiorización, e intenta justificar epistemológicamente el conocimiento del mundo histórico a partir de ese modo de estar sus datos. Los datos a los que se reconduce la interpretación de los objetos históricos no son datos de la experimentación y medición, sino unidades de significado”. (p. 102)

Con los datos Gadamer (1993) se refiere a los hechos históricos y al mismo acto de rememoración de ir a la conciencia, la forma a través de la cual puede conocer el hombre es yendo a su conciencia, Kant suponía que el hombre no podía acceder al objeto como la cosa-en-sí, ya que solo existirá un acto de percepción externa, pero para Dilthey las cosas se nos ofrecen como fenómenos cuando son dadas en la percepción interna, es decir, la cosa no es lo que está a los ojos de la sola percepción externa, sino es todo el acto reflexivo, es lo que se puede ver detrás de ella y es para Dilthey toda la conciencia histórica del sujeto. La vivencia para Dilthey no se constituye como lo mero vivido lo que va y viene sin afectación alguna sobre la conciencia sino por el contrario como se ha mencionado el acto de reflexión que hace el sujeto sobre el mundo donde lo carga con unos significados que son su ser histórico y social.

2.2.2 La vivencia intencional.

Hasta este momento la vivencia se presenta como un acto de reflexión a nivel subjetivo, sin embargo no ha quedado claro cómo es llevado a cabo este acto de reflexión, es decir qué lleva a que este ocurra y esto qué significa para el concepto de vivencia que se intenta construir en este apartado.

Es precisamente el filósofo Edmund Husserl quien encuentra en la intencionalidad la base de la conciencia reflexiva, la vivencia. Contemporáneo a Dilthey conocedor de su trabajo y de algunos puntos en común³, sigue la línea de trabajo de su mentor Franz Brentano “para poner en la intencionalidad la base de la esencia de la conciencia” (Pucciarelli, 1960, p. 67), es a partir de esto que en su libro Investigaciones lógicas II “explora la esfera de las vivencias y estudia sus leyes esenciales” (Pucciarelli, 1960, p. 67) y en donde a diferencia de Dilthey intenta volver al “yo puro” al “yo trascendental” pero no como un acto donde no se reconoce la experiencia sino como un acto de reflexión sobre actos, no sobre objetos de conocimiento de la percepción externa, Husserl comparte con Dilthey el hecho que el sujeto no debe mostrarse como un ente

³El propio Husserl ha reconocido la concordancia de ciertos pensamientos suyos con los de Dilthey y, en carta a éste, de clara: “la teoría fenomenológica de la religión, impulsada respectivamente de este modo, es una parte capital, precisamente aquella que usted siempre y reiteradamente exige: un retroceso a la *vida íntima*, que se alcanza, ante todo, al revivir las motivaciones internas... Cuando usted habla aquí del análisis científico-espiritual (que condujo a la demostración de la imposibilidad metafísica), concuerda en muchos aspectos con aquellos que yo considero como análisis fenomenológico, aunque limitado y formado de acuerdo a puntos de vista meramente metódicos... Lo que nosotros investigamos, proviniendo de campos diversos, determinados por diferentes motivos históricos y siguiendo desarrollos distintos concuerda entre sí...” (Pucciarelli, 1960, pág. 66)

pasivo y aislado ante el conocimiento, que espera a ser afectado por los objetos, sino que por el contrario debe cobrar un dinamismo que lo lleve a construir el mundo, sin embargo es en la conciencia del sujeto “yo psíquico” donde se lleva su construcción.

Husserl plantea que el sujeto siempre se encuentra en una actitud natural ante el mundo, donde este establece una relación con las cosas a través de su percepción externa (sensible) y a través de las percepciones espontáneas de la conciencia, pero estas últimas se han constituido previamente por medio de actos de la misma conciencia. Es aquí donde su propuesta fenomenológica “empieza su camino como método de pensamiento a partir de la puesta entre paréntesis de los resultados de la actitud natural, es decir de todo contenido asociado a vivencias intencionales” (Colodro, 2006,párr.5), esto es, la conciencia de desplegarse y ser reflexionada – vivenciada, con el fin de traer esas experiencias ya vividas, en palabras de Husserl (1999) traer a la conciencia sus contenidos que previamente se han constituido a través de la misma vivencia, vale aclarar en este momento que cuando Husserl (1999) se refiere a las vivencias no se refiere a cosas sino a actos de conciencia, a ir a experiencias ya vividas:

“En este sentido son vivencias o contenidos de conciencia, las percepciones, las representaciones de la imaginación y de la fantasía, los actos del pensamiento conceptual, las presunciones, las dudas, las alegrías y los dolores, las esperanzas y los temores, los deseos y las voliciones, etc., tal como tienen lugar en nuestra conciencia”. (Husserl,1999,p.476).

Cuando se refiere a las percepciones no lo hace en el sentido de las percepciones externas (percepción no adecuada)⁴, puesto que el percibir una cosa externamente no implica que sobre este se haya reflexionado y por tanto tenido una vivencia. La cosa para Husserl no es la cosa-en – sí, sino la construcción de la misma:

“El fenómeno de la cosa (la vivencia) no es la cosa aparente, la cosa que <<se halla frente>> a nosotros supuestamente en su propio ser. Como pertenecientes a la conexión de la conciencia vivimos los fenómenos; como pertenecientes al mundo fenoménico, se nos ofrecen aparentes las cosas. Los fenómenos mismos no aparecen; son vividos”. (Husserl,1999,p.476)

⁴Para Husserl hay una distinción entre el vivir de la percepción externa (no adecuada) y el vivir desde la percepción interna (adecuada).

En el mundo fenomenológico la cosa es lo vivido en tanto el sujeto interactúa, reflexiona sobre ella la dota de ciertos significados y la construye, por esto la cosa no es en sí, sino es la construcción, entonces debe haber un acto de reflexión, una vivencia que lleve el sujeto a ello. Ahora bien, “vivir los procesos externos quiere decir tener ciertos actos de percibir, de saber (como quiera que se determinen), etc., dirigidos a esos procesos”. (Husserl, 1999, p.479). Este “dirigidos” marca la pauta a que toda vivencia implica un intencionalidad como dice Husserl: “Ciertos actos << se dirigen al yo empírico y su referencia al objeto. El núcleo fenomenológico del yo (el empírico) está formado por actos que le traen a la conciencia>> objetos << en>> ellos el yo << se dirige>> al objeto respectivo” (Husserl,1999,p.486). Toda vivencia tiene la intención de aprehender el objeto, así, la vivencia es precisamente el acto intencional en el cual los sujetos le confieren significado al mundo, estos actos no son meras acciones, son actos de reflexión y de interrogación al mundo, cuando el sujeto interroga al mundo lo hace desde una mirada intencionada, cuando el sujeto reflexiona e interroga está haciéndose consciente del mundo y lo está construyendo desde una intencionalidad ya no solo como un mero acto de percepción natural de lo vivido. “De esta forma en Husserl el concepto de la vivencia se convierte en el título que abarca todos los actos de la conciencia cuya constitución esencial es la intencionalidad” (Gadamer, 1993, p.103) (Gadamer , 1993)

Lo construido no es solo desde la percepción, sino, desde todo su horizonte histórico. “La categoría de horizonte nos remite a la idea de que todo hombre, en su quehacer científico, se encuentra en un mundo en el que se comprende así mismo y en el que se le manifiestan los acontecimientos sobre los que investiga” (Gómez, 2015). El sujeto está inmerso en la acción misma de construir por lo tanto nada de lo que el sujeto haga esta desprovisto de él, es su horizonte histórico. “Cuando algo es calificado o valorado como vivencia se lo piensa como vinculado por su significación a la unidad de un todo de sentido” (Gadamer, 1993, p.103).

2.2.3 La vivencia desde la intersubjetividad.

Schütz (1993) Plantea que en la obra realizada por Husserl solo se puede dar cuenta del problema del significado desde el “yo”. Sin embargo, afirma: “Desde ahora con certeza que el concepto del mundo en general debe basarse en el concepto de "cada uno" y por lo tanto también del "otro". (p. 127)

El sujeto se construye en un mundo social no en uno individual, y en palabras del mismo Schütz acepta la existencia de sus congéneres sin cuestionarla, donde el “tu” y el “otro” reconoce las transformaciones en las vivencias de otro a medida que sus actos reflexivos de atención cambian con el tiempo, al igual que los suyos. De esta forma dice Schütz, “puesto que el tú realiza también actos intencionales, confiere también significado” (Schütz, 1993, p. 128). Sin embargo un sujeto determinado no puede conferir exactamente los mismos significados, puesto que se supondría que el sujeto replicaría a la perfección los actos de conciencia del otro. Los significados que los sujetos dan a determinada vivencia son diferentes. “El "significado a que se apunta" es, por lo tanto, esencialmente subjetivo y se limita en principio a la auto interpretación de la persona que experimenta la vivencia a interpretar”. (Schütz, 1993, p. 129).

Para Schütz esto no quiere decir que las vivencias de otro sean inaccesibles para un sujeto, sino que las vivencias de las otras personas son captadas como cosas; son aprehendidas, reflexionadas. Sin embargo aclara:

“La clase de percepción que este carácter significá no debería confundirse con aquella en la cual un objeto nos aparece directamente. Solo aprehendo las vivencias de otro mediante la representación significativo-simbólica y considero su cuerpo o cualquier artefacto cultural que la haya producido como un “campo de expresión” de esas vivencias” (Schütz, 1993, p. 130)

Todas las vivencias del otro son en el sujeto producto de su propia vivencia de su lenguaje, este lenguaje se configura en sus propias vivencias y por lo tanto está cargado de significado.

“Mis vivencias de los actos de otros consisten en mis percepciones de su cuerpo en movimiento. Sin embargo, puesto que yo interpreto siempre esas percepciones como el "cuerpo de otro", las estoy interpretando siempre como algo que tiene una referencia implícita a la "conciencia de otro". Así, los movimientos corporales se perciben no solo como hechos físicos sino también como un signo de que la otra persona tiene vivencias que expresa por medio de esos movimientos”.(Schütz, 1993, p. 130)

Así los movimientos, el lenguaje desde una perspectiva más amplia para nosotros representa no solo la acción llana sino, toda una construcción puesto que están cargados por todos los significados, producto de unas vivencias intencionadas. De esta forma como menciona Schütz:

“Sus movimientos corporales observados se transforman entonces para mí no solo en un signo de sus vivencias como tales, sino aquellas a las cuales él adjudica un significado al cual apunta”. (Schütz, 1993, p.131) .En este sentido Schütz invita a reconocer la naturaleza de significado en el cual se encuentra el otro, “cualquiera que sea el contexto de significado que enfoco cuando estoy vivenciando estas indicaciones exteriores, este adquiere su validez de un contexto de significado correspondiente que está en la mente de las otras personas”. (Schütz, 1993, p.131)

Con esto se quiere plantear que en tanto mis vivencias son para el otro objeto de conocimiento y las vivencias del otro son de igual forma para mi objeto de conocimiento, es a través de un reconocimiento de las mismas en la interacción, que juntos construimos conocimiento, esta es la razón de que la vivencia sea tan importante para esta investigación, como mencionan Henao & Gómez, (2008). “Solo comprendiendo las vivencias podemos acercarnos al sentido que construyen los sujetos acerca de su realidad. Del mismo modo vale precisar que el término vivencia, es la posibilidad de acercarse a la comprensión de las experiencias íntimas del sujeto, es interpretar el sentido que esta vivencia tiene para el sujeto”. (p.24).

La manera como un sujeto dota de sentido sus acciones es a través de una compleja trama de relaciones con otros sujetos, esto le permite constituir una experiencia única, no hay experiencia que se encuentre aislada de una unidad social más general. La vivencia persiste en el recuerdo (el contenido de significado permanente que posee una experiencias para el que la ha vivido, cuando las vivencias son capaces de quedar en el mundo de significado de un sujeto en su conciencia intencional, es porque han llevado un largo proceso de elaboración y es aquí donde está su verdadero significado, lo que llamamos vivencia es algo que trasciende, perdurable que permea en gran medida precisamente la conciencia de un sujeto.

2.2.4 La vivencia como aspecto central en la clase de ciencias.

Desde la perspectiva de este trabajo, la vivencia surge como un aspecto de vital importancia en la clase de ciencias naturales, ya que, ésta se constituye como el medio a través del cual se propone que los sujetos en la clase construirán conocimiento. Como se había planteado con anterioridad el sujeto en su conocer al mundo realiza un acto de conciencia, un acto reflexivo en el que revive su experiencia, esto moviliza a que él construya lo que quiere conocer.

Ahora este revivir de la experiencia de los sujetos se da través del cuestionamiento continuo, del realizar preguntas, de encontrarse con el otro y ver que sus intenciones son diferentes. Cuando el sujeto interroga al mundo está haciéndose consiente de él, lo está reorganizando y en este sentido lo está construyendo. Así de una forma más corta un sujeto tiene una vivencia de conocimiento cuando interactúa con lo que quiere conocer, lo reflexiona y en esto le da unos significados y lo construye.

2.3 La explicación “la organización de la experiencia”

La explicación presenta un carácter polisémico, como mencionan Adúriz-Bravo & Eder (2008) “el termino explicación nos remite a un conjunto de significados diversos pero emparentados” (p.105), lo que hace difícil tener una definición única. Sin embargo Stephen Norris et al. (2005), en un trabajo realizado sobre la explicación narrativa afirma que “varios teóricos han pensado que la explicación es, en su forma más básica, un acto destinado a dejar algo claro, comprensible, o inteligible” (Norris, Guilbert, Smith, Hakimelahi, & Phillips, 2005, p. 546), si hacemos alusión a la etimología (explicatio) explicación remite a desplegar, desdoblar y dejar a la vista lo oculto. En la construcción de explicaciones inciden varios factores como las intenciones, circunstancias y razones diferentes, por lo tanto las explicaciones tendrán funciones diferentes. Norris et al., (2005) teniendo presente lo anterior, plantea clasificar las explicaciones de acuerdo a su función, así existen explicaciones para : a) ampliar el significado; surgen al preguntar ¿Qué?, intentan aclarar y hacer comprensible mediante la interpretación de un término, b) ofrecer una justificación; responden a preguntas de tipo ¿Por qué? y que exigen una argumentación que apela a normas y valores, c) proporcionar una descripción; responden a preguntas del ¿Cómo?, donde se acude a una secuencia temporal o espacial d) dar las causas; estas presentan en su construcción la función.

Sin embargo, desde la perspectiva de las ciencias naturales, la explicación tiene como objeto la declaración de un fenómeno a ser explicado Hempel(1965).No obstante, siendo claro y delimitado el interés en los fenómenos del mundo natural, se presentan igualmente diversos tipos de explicación que teniendo en cuenta la historia de las ciencias han atendido en un momento temporal, histórico y cultural, razones e intereses diferentes y que reflejan según lo que se puede abstraer una forma particular de ver las ciencias. Esto quizá ha mostrado una dificultad a quienes

intentan anteponer una forma de explicación frente a la otra, ante esto, Norris (2005) referencia a Kitcher (1896), quien propone una alternativa desde la unificación de las variantes de la explicación o como él plantea la explicación unificada. De acuerdo con Kitcher (1989) Norris (2005) plantea que “el valor de las explicaciones reside en que permite unificar y organizar el conocimiento. Las explicaciones integradas (explicación unificada) no se evalúan individualmente, sino que se consideran dentro de una historia narrativa o grupo de explicaciones relacionadas y su finalidad es aumentar la comprensión del fenómeno” (Gómez, 2006, p.546).

Así podemos identificar la explicación como un procedimiento cognitivo-lingüístico (Aduriz-Bravo & Eder, 2008), en donde varios procesos cognitivos pueden ser comunicados. Varios de los tipos de explicación recogen las habilidades cognitivas pero la explicación pragmática resalta la explicación “como actos del habla” Norris et.,al. (2005). Es Maturana quien en su libro *La realidad objetiva o construida* propone una definición de explicación donde recoge para el autor el carácter cognitivo y lingüístico de la explicación, para Maturana (1996) “La explicación es la reformulación de una situación determinada en la praxis del vivir que en el diálogo con otros satisface o no un criterio implícito o explícito de aceptabilidad”. (p.15). La reformulación implica un acto cognitivo, intencional de volver a la experiencia y hacerla consiente, con el fin de organizarla, encontrándole un sentido, siendo el diálogo la puesta en el contexto de esta organización y su reformulación en el lenguajear con los otros. De igual forma para Maturana (1996), “cuando lo que se conoce no es suficiente para dar razón a algún hecho, cuando nuestra realidad se muestra difusa, cuando lo que se muestra a la experiencia no concuerda con lo que se conoce surge la necesidad de explicarse y esto es únicamente a través del lenguaje. La explicación se ejerce a través de un diálogo donde es posible visibilizar un fenómeno que existe independiente de nosotros” (Maturana, 1996, p. 13)

Para que una explicación exista como tal según Maturana (1996) se necesitan dos cosas: la primera que exista una reformulación de la experiencia y segundo que esta reformulación, sea aceptada por un grupo de sujetos relacionados a través del lenguaje.

Según Maturana los sujetos aplican en todo momento los criterios de aceptabilidad, estos se constituyen en un punto de referencia a través del cual validarán o no lo que escuchan como explicación, en la escuela estos criterios de aceptabilidad en un primer momento son la

experiencia sensorial que pueden dar un primer grado de corroboración, toda la experiencia previa (horizonte cultural) y la información circundante que en su interacción pueden mostrar o no una correspondencia con la explicación lográndose a si su validación.

2.4 Acercamiento histórico a la comprensión de la circulación sanguínea

La historia permite identificar que la construcción conceptual de un proceso como es la circulación sanguínea se ha hecho a través de unas preguntas, intenciones o eventos que fueron a emergiendo y que permitieron a cada sujeto formularse una explicación distinta acorde con unas evidencias dadas por la observación, la experimentación, la razón.

A continuación se presenta un cuadro que recoge los autores que a lo largo de la historia propusieron elementos que contribuyeron a la construcción conceptual de la circulación sanguínea y que para el interés de esta investigación deriva elementos para el diseño de la propuesta de enseñanza.

Autor	Preguntas, intenciones o Hechos	Métodos	Planteamientos
Hipócrates (469-399 a.C)	Salud y Enfermedad Principio vital- Humores	Cualidades observables, descripción de experiencias de lo corporal.	La enfermedad tendría una causa natural, en un desequilibrio de los humores: sangre bilis negra, bilis amarilla y flema
Platón (427-347 a.C)	La relación entre el alma y la sangre (Esencia) El calor interno proveniente del corazón e identificado a través de su movimiento	Razón	La sangre distribuye el alma por todo el cuerpo, además que alimenta y repara las pérdidas de la carne del cuerpo. El corazón es el origen de la sangre y productor el calor del cuerpo. La venas tienen origen en el corazón y transportan los nutrientes Las arterias llevan el aire
Aristóteles (384-322 a.C)	Explicación de los procesos que ocurren al interior de los seres vivos. ¿Por qué los	Diseción, observación y descripción de la anatomía de animales con el fin de explicar procesos vitales y extrapolarlos a la	-La sangre tiene origen en el corazón, cuando este cocina los alimentos -La sangre depende los alimentos consumidos teniendo un origen corporal.

	animales tienen sangre? (Sustancia)	fisiología humana	-La venas tiene origen en el corazón y su función es contener la sangre -El corazón hace fluir la sangre
Erasistrato (310-280 a.C)	Comprobar si las enfermedades son causadas por desequilibrios en los humores. Papel de la sangre (sustancia).	Disección y observación de animales y cadáveres humanos.	-La función del corazón es expulsar la sangre que es el alimento del cuerpo. -Existen dos tipos de vasos sanguíneos, las venas y las arterias, estas últimas transportan aire. Las enfermedades son causadas por alteraciones a los órganos.
Galeno (Siglo II d. C)	Funcionamiento del cuerpo humano ¿Cómo encontrar la forma de equilibrar los humores? (Método de la sangría) ¿De dónde recupera enfermo la sangre que se le saca de las venas?	Disecciones experimentales con animales	-Los alimentos componen la sangre -El hígado transforma los alimentos en sangre y de allí es transportada por las venas a todo el cuerpo. -El corazón tiene dos aurículas y dos ventrículos -Diferencia entre venas y arterias so las diferentes calidades de sangre. La sangre pasa de un lado del corazón al otro a través de orificios en el septo
IBN NAFIS (año 1224 d. C)	Objeción al modelo propuesto por Galeno del paso de la sangre entre el ventrículo derecho e izquierdo	Disecciones y observación a cadáveres humanos.	-Anatomía del corazón y pulmones. -Descripción de la circulación menor
Miguel Servet (1511-1533)	Relación entre alma y sangre Comprensión del alma a través del estudio de la sangre y su movimiento.	Disección, observación.	-Función de la sangre: transportar el alma por todo el cuerpo - No existen poros en el septo del corazón que separa los ventrículos - Descripción de la circulación menor. -Explicación a los diferentes tonos en el color de la sangre. -La sangre transporta el aire
Andreas Vesalio (1514-	Objeciones a los planteamientos de Galeno al comprobar varios errores en sus	La observación y disección de cadáveres humanos.	-Tratado de anatomía sobre el sistema de vasos del cuerpo humano, el corazón. -No hay existencia de poros en el tabique interventricular.

1564)	disecciones.		
Realdo Colombo (1516-1559)	Objeciones a los planteamientos de Galeno.	La observación y disección de cadáveres humanos.	-La vena pulmonar sale de los pulmones y desemboca en el ventrículo izquierdo y esta no contiene aire solo sangre. -Anatomía del corazón; existencia de válvulas, que permiten el flujo de sangre solo en una dirección. -Descripción de los movimientos de contracción y dilatación del corazón.
Jerónimo Fabricio	Objeciones a los planteamientos de Galeno.	Disección, observación	-Análisis a las venas de las piernas humanas observando pequeñas válvulas, que evitan que la sangre fluya hacia abajo, de forma tal que la sangre de las venas solo puede ir en una dirección hacia el corazón.
William Harvey (1578-1657)	El movimiento y la utilidad del corazón. Cantidad y procedencia de la sangre. Recorrido de la sangre alrededor del cuerpo.	Vivisección de animales, experimentación para corroborar lo observado.	-Descripción de movimientos de sístole y diástole - Las arterias transportan la sangre del corazón al resto del cuerpo. -La sangre no se agota al ir a los órganos; la sangre que sale por las arterias en la misma que llega por las venas, haciendo un ciclo.
Marcelo Malpighi (1628-1694)	Complementar las ideas de Harvey sobre la circulación de la sangre.	Observación al microscopio de los capilares sanguíneos.	-Descripción de los capilares sanguíneos
Richard Lower (1631-1661)	El color de la sangre	Observación, experimentación	-La sangre de las venas se volvía de un tono más brillante en contacto con la sangre
John Mayow (1643-1679)	Pregunta por la combustión	Experimentación con animales	- El espíritu nito-aéreo entra a la sangre por los pulmones y mezclado con partículas salinas-sulfurosas llegan a los músculos provocando la contracción.

La historia muestra que los diversos planteamientos que llevaron a la construcción conceptual sobre la circulación sanguínea tuvieron su origen en el interés de unos sujetos por eventos que les indicaban cambio en el estado del cuerpo como: la salud y la enfermedad, el movimiento del corazón, el tener sangre. Eventos que permitieron pensar en el comportamiento interno del cuerpo y querer generar explicaciones al mismo.

A medida que se iban presentando diversas preguntas fueron emergiendo distintas relaciones y distintos elementos desde los cuales se daba explicación a los cuestionamientos. De igual forma estos distintos elementos fueron vinculándose a preguntas y planteamientos posteriores enriqueciendo, transformando y configurando una manera particular de entender la circulación de la sangre.

Así para la presente investigación resultan valioso reconocer que en el estudio de la circulación sanguínea preguntarse por la sangre y sus diferentes tonalidades de color, por el calor del cuerpo, por las enfermedades, por los órganos y sus partes, por los medios a través de los cuales llega la sangre a todas las partes del cuerpo, el papel que juegan los órganos que se conectan al sistema circulatorio y hasta quien es el responsable de la vida misma.

Preguntas y maneras de pensar sobre la sangre y la circulación que permiten centrar la atención en este proceso para reflexionar sobre él e imaginar y construirlo desde lo que podemos percibir, desde lo que consideramos necesita nuestro cuerpo o lo que creemos que ocurre en los procesos internos

3. Consideraciones metodológicas

Al asumir el conocimiento como una actividad inherente a toda cultura, la investigación educativa se transforma en proceso de construcción social y un mecanismo que permite dimensionar el aula como un sistema de relaciones en el cual se gestan múltiples dinámicas que son de un carácter importante si se quiere comprender lo que subyace al contexto educativo.

En palabras de Carr & Kemmis (1988), si bien la investigación educativa puede compartir con otras formas de investigación un cierto interés en investigar y resolver problemas, difiere de ellas en sentido de que los problemas a los que dirige su atención siempre serán problemas educacionales. Estos problemas serán siempre problemas prácticos, no quedan resueltos con el descubrimiento de un nuevo saber sino con la adopción de una línea de acción que está direccionada a mejorar la práctica educacional.

Por lo tanto la intención de esta investigación será enriquecer la práctica educativa del investigador, que en este caso es el mismo docente, además de a quien interese la enseñanza de las ciencias en la básica primaria.

Es así como en el presente capítulo se exponen los referentes metodológicos desde los cuales se construyó esta propuesta de investigación.

3.1 Perspectiva, enfoque y método investigativo

Es pertinente para esta investigación la elección de una perspectiva de corte cualitativo, la cual tiene como característica principal el producir conocimiento sobre la realidad social y cultural sobre la cual opera, en la que se hace trascendente el punto de vista de quien produce esta realidad, además emplea la observación, descripción e interpretación de las interacciones que subyacen a la clase.

En cuanto al enfoque es interpretativo, se puede señalar de acuerdo con Guba y Lincon (1991), que se caracteriza por el carácter múltiple, holístico y construido de la realidad, donde el objetivo de la investigación a realizar deja de ser la predicción y el control, para pasar a una comprensión de los fenómenos. Estos últimos presentan un carácter múltiple que no permite una comprensión de los mismos si están aislados de su contexto. Según (Carr & Kemmis, 1988)

“Desde la perspectiva interpretativa, la realidad social no es algo que exista y pueda ser conocida con independencia del que quiera conocerla, sino que es una realidad subjetiva, construida y sostenida por medio de los significados y los actos individuales” (p.1). A esto se añade que “Los supuestos del paradigma interpretativo están en consonancia con los principales rasgos del “nuevo paradigma” o “paradigma emergente”, surgido de la perspectiva de la complejidad que caracteriza la ciencia contemporánea” (González, 2001). La postura interpretativa trasciende de la realidad objetiva; “La realidad objetiva coincide con la posición del realismo ingenuo, el cual asume la existencia de una realidad social, física y temporal tangible... Para el realismo objetivo, todo es la suma de sus partes. (González, 2001) Una realidad construida donde esta es configurada a partir de un proceso mental y cognitivo de los seres humanos.” De esta manera, la realidad se supone que es inseparable del proceso a través del cual las personas reconocen y describen dicha realidad” (González, 2001)

En consecuencia, este enfoque considera las organizaciones como una creación social producto de la interacción de personas que se movilizan de acuerdo con sus concepciones y supuestos personales. Se interesa por el significado de las acciones sociales, al considerar que la realidad está constituida por imágenes que la mente de las personas crea y a las que concede autoridad.

El método seleccionado fue la sistematización, según Gagnetten (1990) la sistematización “es el proceso por medio del cual se hace conversión del práctica a teoría” (pg.39). Esto implica “reproducir conceptualmente la práctica, lo que supone aprender a pensar desde el hacer” .La sistematización “brinda un modo de organizar el saber a partir de la materia primara que da la realidad y la práctica” (Gagnetten. 1990, pg.40). Esta autora propone que para realizar una sistematización se debe partir de la reconstrucción de la experiencia a través de un relato descriptivo lo que tiene lugar permanente durante la ejecución de la misma, esto se sigue de un proceso de análisis que se centra en el discurso de los sujetos que participan de dicha experiencia.

Así lo que se pretenden esta investigación es describir el proceso explicativo de los estudiantes identificando los elementos del proceso que dan cuenta de las categorías establecidas, lo que permitirá un posterior análisis.

3.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

De acuerdo con la perspectiva y enfoque seleccionados la técnica de recolección de información seleccionada fue la observación participante, esta implicó la acción directa del docente quien es el investigador de forma tal que se pudo intervenir e interactuar de directamente con el grupo de estudiantes. Esta técnica permitió al docente asumirse como un miembro de la clase sin perder la claridad sobre los aspectos a observar.

En cuanto a los instrumentos, se emplearon las notas de campo, los registros de audio y video, así como las producciones de los estudiantes; guías, dibujos carteleros.

El método seleccionado fue la sistematización, según Gagneten (1990) la sistematización “es el proceso por medio del cual se hace conversión de la práctica a teoría” (pg.39). Esto implica “reproducir conceptualmente la práctica, lo que supone aprender a pensar desde el hacer” .La sistematización “brinda un modo de organizar el saber a partir de la materia primara que da la realidad y la práctica” (Gagneten. 1990, pg.40). Esta autora propone que para realizar una sistematización se debe partir de la reconstrucción de la experiencia a través de un relato descriptivo lo que tiene lugar permanente durante la ejecución de la misma, esto se sigue de un proceso de análisis que se centra en el discurso de los sujetos que participan de dicha experiencia para finalmente formular unos planteamientos desde las categorías planteadas.

Así lo que se pretende en esta sistematización es describir el proceso explicativo de los estudiantes, identificando los elementos del proceso que dan cuenta de las categorías establecidas, a partir de lo cual se caracterice el contexto que emerge y la vivencia de conocimiento.

3.3 Población objeto de estudio

La población de estudio objeto de esta investigación, comprende estudiantes de quinto grado (5B) de la institución educativa Liceo Santa Bárbara (Liceos del Ejercito), localizada en la localidad de Tunjuelito- Bogotá. Los estudiantes comprenden edades entre los 9 a 11 años, en el estrato socio económico 1 a 3. Se empleó una muestra total de 17 estudiantes del grado 5B. El

tiempo de intervención en campo fue de 10 semanas comprendidas entre los meses de septiembre y noviembre del año 2014

3.4 Etapas de la investigación

Con el fin de dar respuesta a la pregunta base de esta investigación se desarrollaron las siguientes etapas a lo largo de todo el trabajo

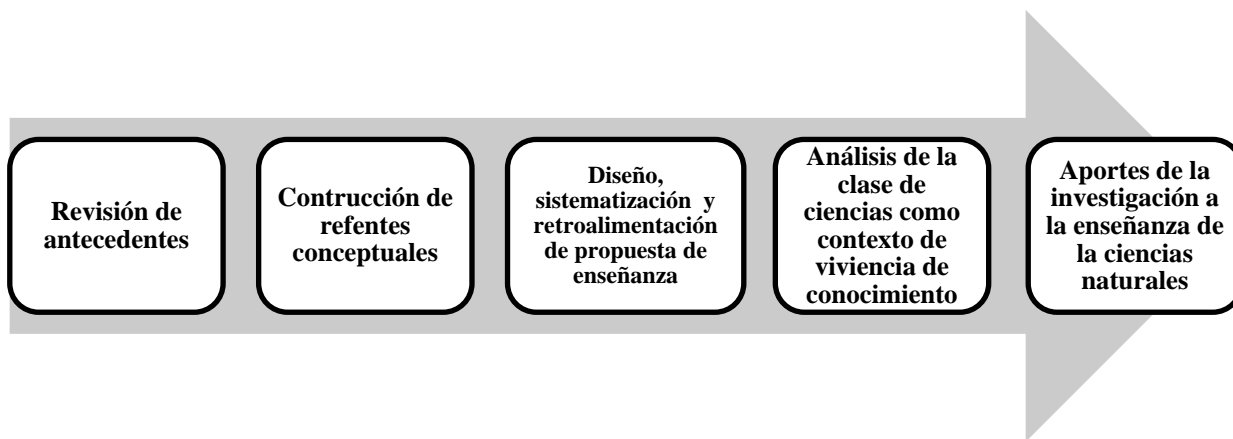


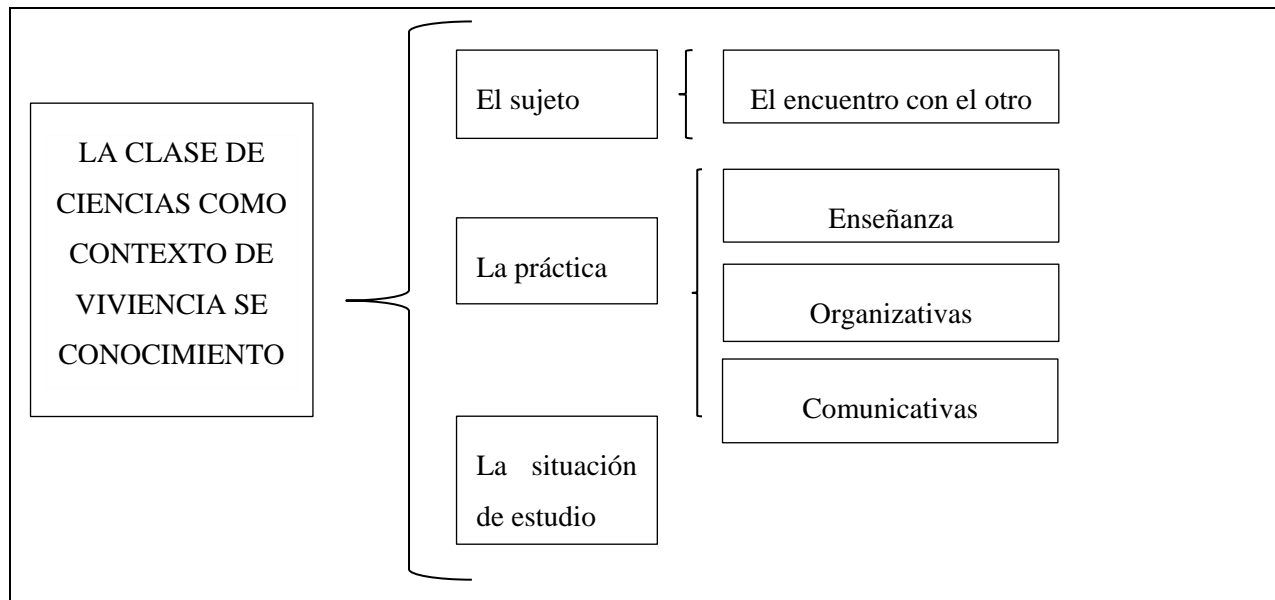
Ilustración 2 Etapas de la investigación

1) En la revisión de antecedentes, donde se analiza el panorama investigativo referente al objeto de estudio de esta propuesta, identificando aportes y tomando distancia de elementos; 2) Fundamentación teórica, proceso transversal a toda la investigación y en el cual se construye a través de la revisión de varias fuentes de información un horizonte conceptual que permite tomar decisiones frente al diseño de la propuesta de enseñanza y su posterior análisis; 3) Diseño y sistematización de la propuesta de enseñanza, en esta etapa se construye un diseño general de la propuesta, partiendo de preguntas estructurantes que se identificaron en la revisión teórica realizada sobre la historia de la circulación sanguínea, se propusieron actividades que posibilitaron a los estudiantes tener momentos de: experiencia sensorial, reflexión sobre la experiencia, autoconciencia, encuentro y confrontación con el otro a través del diálogo. El proceso de sistematización es un proceso continuo, realizándose la descripción de la cada una de los momentos a medida que iban ocurriendo y dando esto la posibilidad de retroalimentar el diseño constantemente; 4) Análisis a la propuesta de enseñanza, a través de categorías que surgen de la fundamentación teórica y que permiten dar cuenta de elementos que llevan a identificar las características de la clase de ciencias como un contexto de vivencia

de conocimiento; 5) Reflexiones finales, en estas se planean los aportes de la investigación a la enseñanza de las ciencias naturales y los retos para el docente.

3.5 Categorías de análisis

Se ha propuesto analizar el entramado de relaciones que han surgido en la aplicación de la propuesta de enseñanza y permiten caracterizar la clase de ciencias como contexto desde las categorías de:



La categoría de sujeto está referida a identificar la interacción en el diálogo, la de práctica a identificar las acciones que posibilitan la experiencia sensorial, la reflexión y el diálogo y la situación de estudio a identificar la relación con el conocimiento y la construcción de explicaciones. Estas categorías permiten ver la dinámica en la cual se configura el contexto y como se hace posible la clase de ciencias como una vivencia de conocimiento.

4. Propuesta de enseñanza “vivenciando conocimiento a través de la construcción de explicaciones sobre la circulación sanguínea”

En este capítulo se recogen las vivencias presentadas por los estudiantes en su interacción con la situación de estudio y que permitió consolidar una ruta en la construcción de explicaciones con referencia a la circulación de la sangre. Se presenta inicialmente una descripción sucinta de las sesiones desarrolladas donde se destacan las actividades planteadas, las preguntas y propósitos planteados por la docente. Posteriormente se procede a presentar cada uno de los momentos realizando un análisis preliminar de los hallazgos.

4.1 Descripción de la propuesta

A continuación se presenta la descripción y análisis de las actividades desarrolladas.

Tabla 1 Descripción de los momentos de clase

MOMENTO	ACTIVIDAD	PREGUNTAS INICIALES	PROPÓSITO
<p>1</p> <p>Actividad Introductoria</p> <p>Indaguemos nuestro cuerpo</p> <p>¿Qué le ocurre a nuestro cuerpo cuando realizamos actividad física?</p>	<p>Realizar una actividad física cotidiana como correr e identificar a través de un trabajo sensorial qué cambios se pueden evidenciar en el cuerpo</p>	<p>¿Cómo se encuentra mi cuerpo antes de la actividad física y luego de ésta?</p>	<p>Identificar a qué tipo de elementos acuden los estudiantes al momento de realizar descripciones sobre eventos que afectan su cuerpo al realizar actividad física.</p> <p>Reconocer los elementos que los estudiantes emplean para generar explicaciones acerca de un evento corporal.</p>
<p>2</p> <p>Ampliando la experiencia</p> <p>¿Qué relación tiene el ritmo cardíaco y la actividad física?</p>	<p>En grupo de trabajo, debatir y llegar a consensos sobre las preguntas propuestas</p>	<p>¿Qué relación tiene el pulso con el estado de reposo y la actividad física?</p> <p>¿Cómo es la temperatura antes y después de realizar actividad física?</p>	<p>Se intenta ampliar el campo experiencial de los estudiantes con el fin de que estos encuentren elementos que le permitan preguntarse acerca de fenómenos que ocurren en su cuerpo a propósito de una actividad cotidiana como correr.</p>

<p>3</p> <p>Los elementos que requiere nuestro cuerpo para realizar actividad física</p>	<p>Reflexionar individual y grupalmente sobre algunos de los eventos descritos en la actividad anterior, abordando algunos cuestionamientos</p>	<p>¿Por qué late más rápido tu corazón al realizar actividad física?</p> <p>¿Qué órganos se encuentran más activos al realizar ejercicio?</p>	<p>Generar cuestionamientos sobre los elementos que son necesarios para realizar las actividades corporales y construir explicaciones sobre la relación que tiene esto con las pulsaciones del corazón en los diferentes momentos.</p>
<p>4</p> <p>Preguntádonos como los nutrientes y el oxígeno llegan a la sangre</p>	<p>Representar gráficamente la manera como se cree que los nutrientes y el oxígeno llegan a las diferentes partes del cuerpo que realizan la actividad física. Analizar la información presentada en videos educativos sobre el sistema digestivo y circulatorio y a partir de ella retomar el cuestionamiento inicial</p>	<p>¿Porque nuestros órganos, en especial los músculos necesitan más nutrientes y oxígeno?</p>	<p>Cuestionarse y explicar cómo elementos como el oxígeno y los nutrientes llegan a la sangre.</p> <p>Establecer relaciones entre procesos corporales como la digestión, la respiración y el transporte.</p>
<p>5</p> <p>Una vez en la sangre ¿A dónde van los nutrientes y el oxígeno?</p>	<p>Explicar y representar a través de dibujos algunos cuestionamientos propuestos, socializar la actividad en conjunto</p>	<p>¿Cómo los nutrientes y el oxígeno pasan de los alveolos y el intestino delgado a la sangre?</p> <p>¿A dónde se dirigen los nutrientes y el oxígeno una vez están en la sangre?</p> <p>¿Cómo ingresan los nutrientes y el oxígeno a las células?</p> <p>¿Qué sucede con los nutrientes y el oxígeno en las células?</p>	<p>Proponer mecanismos y procesos para dar cuenta del transporte de nutrientes y oxígeno en nuestro organismo.</p> <p>Proponer explicaciones sobre la función de los nutrientes y oxígeno en las células</p>
<p>6</p> <p>¿La sangre se devuelve?</p>	<p>Socializar explicaciones construidas.</p> <p>Representar lo que sucede con una sustancia de su interés, identificada como un elemento necesario durante la actividad física, cuando entra al cuerpo.</p>	<p>¿Qué sucede con la sangre una vez transporta nutrientes a las células y adquiere desechos de estas?</p>	<p>Identificar que una vez existe una transformación de los elementos en las células, se producen unos desechos que necesitan ser eliminados.</p> <p>Reconocer que la sangre sufre transformaciones.</p>

4.1.1 Preguntándonos por nuestro cuerpo (Momento 1)

Con el propósito de que los estudiantes se piensen su cuerpo, los cambios que este presenta y comiencen a plantear reflexiones y cuestionamientos sobre esto, la docente propone como situación de estudio “los cambios en el cuerpo al realizar actividad física (trotar)”, una actividad cotidiana para los estudiantes, pero sobre la cual poco se detiene a preguntarse; ¿Qué cambios sufre el cuerpo al realizarla? ¿Que origina estos cambios? Así, en esta situación se invita al estudiante a hacer uso de sus habilidades sensoriales para identificar eventos que puedan indicar cambios en el funcionamiento corporal. Además que denota para el docente la intención de que el estudiante situé su cuerpo como un objeto de reflexión y de cuestionamientos que posteriormente le permitan pensar unos eventos internos.

Para plantear esta situación de estudio la docente diseña una guía de trabajo dividida en cuatro fases: la primera: la presentación de las actividades a desarrollar, una práctica de medición del pulso (aspecto a tener en cuenta durante el desarrollo de la actividad) y una descripción del funcionamiento de su cuerpo empleando los sentidos previo a realizar la actividad física, la segunda: la salida a la cancha y la realización de un circuito de cinco vueltas alrededor de esta, la toma del pulso una vez terminada la actividad, la tercera: el desarrollo individual de las preguntas planteadas en la guía de trabajo y la cuarta la socialización en plenaria de la actividad.

Es así, como al culminar la actividad se dispuso a analizar las diferentes fases encontrando inicialmente que los estudiantes se dirigen de manera diversa a la situación de estudio esto puede verse en los comentarios que realizan, las acciones y sus gestos. Así se observa que los estudiantes toman una actitud frente a la situación desde la competencia, los eventos que ocurren a su cuerpo y el esparcimiento, como se puede apreciar en la siguiente tabla (Tabla 3).

Tabla 2 intenciones de los estudiantes ante la situación de estudio

INTENCIONALIDAD CON QUE SE DIRIGE A LA SITUACIÓN DE ESTUDIO	COMENTARIO	TESTIMONIO
COMPETENCIA	Los estudiantes ven la situación de estudio	-Voy a ganarle a todos

	como una posibilidad para demostrar sus habilidades deportivas, el correr más rápido, el ganarle al compañero, el ser el primero en dar el circuito.	-Profe mira estoy ganando -Voy a correr más rápido que usted
EVENTOS QUE OCURREN AL CUERPO	El estudiante ve la actividad como un momento de reflexión de pensarse su cuerpo e identificar qué pasa.	-Profe siento los odios tapados -Algunos cierran sus ojos por un momento. -Escucho mi corazón latir
ESPARCIMIENTO	Los estudiantes ven la situación de estudio como una posibilidad de pasar un rato agradable en el sentido de distraerse de sus clases habituales.	-Profe que chévere salir a correr - Profe me gusta correr

Al pedir que describan el estado de su cuerpo luego de realizar la actividad física, se identifica que en general responden a partir de afirmaciones muy cortas como: *“Me sentí acelerado, cansado y con mucho calor”*, pero en otros casos son bastante meticulosos, como es el caso de este estudiante:

“ Profe yo sentí que me estaba sobre calentando, me sentí muy pálida y no quiero volver ahí, estaba a punto de desmayarme no podía, me dolía la garganta necesitaba aire y me dieron ganas de ir al baño, sude demasiado no podía pensar en nada más que continuar, como si fuera una carrera pasaba a mis compañeros y luego de un segundo tuve que parar y me sobre pasaban ,no dejaba que mi corazón tuviera un descanso y apenas se estaba poniendo lento y siento que me tiembla todo el cuerpo hasta el estómago”.

Las respuestas dadas por los estudiantes pueden clasificarse dentro de cuatro grandes grupos según la forma como estos se refieren a su cuerpo: La sensación, la percepción, la competencia , aspectos ocurridos durante la actividad: Dentro de lo que se denomina **sensación** los estudiantes hacen uso de sus sentidos (lo que pueden reconocerse en acciones como, el poner las manos sobre su pecho, mejillas, frente o en las expresiones, yo escucho mi corazón, me escucho respirar duro), para realizar descripciones de tipo cualitativo como: *yo sude, me puse muy roja, estoy caliente, mi ritmo cardiaco esta acelerado*. En cuanto a la **percepción** los estudiantes hacen alusión a estados corporales pero que no pueden distinguir fácilmente a través de sus sentidos dentro de estos se encuentra; *estoy cansada, se me dificulta respirar, me sentí ahogado, me siento muy débil*.

Dentro de las descripciones de algunos estudiantes se encuentra que estos no solo hacen alusión a eventos que ocurren a su cuerpo durante la actividad físicas, sino además, a situaciones que pueden verse como una preocupación por **la competencia** como, el dar las cinco vueltas más rápido que sus compañeros o ir más rápido que ellos, aquí algunas de las mencionadas por los estudiantes: *Pase a unos compañeros, empecé rápido y termine rápido*. Igualmente son importantes en sus descripciones elementos que tienen en cuenta **aspectos ocurridos durante la actividad** que no hacen alusión al cuerpo: *Casi me pego con las mesas, me resbale con el barro*.

Así mismo, las respuestas también muestran que los estudiantes tienen una preocupación por hablar desde los elementos que necesita su cuerpo tras realizar la actividad física: *Tengo sed, le pregunte a la profe si podía tomar algo*. Desde las molestias sentidas como el dolor: *Me dolía el pecho, me duelen los pies, sentí dolor en la plantilla del pie, en un momento pare y tuve que suavizar mis pies, me arde la garganta*.

Los aspectos de sensación y percepción permiten identificar que los estudiantes hablan desde dos referentes distintos uno la experiencia inmediata, lo que se vive en ese instante de tiempo particular y el otro desde experiencias pasadas que permiten tener un referente de comparación; se sabe que el corazón va rápido o lento por que antes no estaba así, el saber si se está cansado o no indica que se deben tener varios referentes que indiquen esta percepción. Además permiten dar cuenta de cómo los estudiantes se ha fijado en sus cuerpo y cómo a partir de esto pueden formularse cuestionamientos sobre por qué suceden los eventos que fueron identificados.

En cuanto al lenguaje utilizado por los estudiantes al realizar sus descripciones se encuentra que la mayoría utiliza un lenguaje cotidiano para hablar de su experiencia inmediata, sin embargo algunos emplean palabras que muestran la apropiación de algunos términos que no son muy claros para ellos, pero que son parte de experiencias anteriores: *El correr hizo que hiperventilara (en el caso de un estudiante que sufría de asma), me sentía con mucha adrenalina, me dio bazo*.

Posteriormente al pedir que se reflexione sobre, por qué se creía que el cuerpo experimentaba estos eventos, se encuentra que algunos de los estudiantes responden desde la actividad física en sí misma o dan explicaciones del tipo causa- efecto; se está cansado, agitado, caliente, porque se estaba corriendo o porque el cuerpo no estaba acostumbrado a realizar actividad física. Sin

embargo otros estudiantes dan respuestas que presentan organizaciones más elaboradas donde relacionan su experiencia previa con la situación experimentada, como es el caso de estos dos estudiantes que mencionan: *Porque necesita regular la temperatura y al correr demasiado se acaba el oxígeno y tuvo que regularse, porque estábamos corriendo sin parar y necesitamos más aire.*

Así los estudiantes atribuyen los eventos corporales ocurridos durante la actividad física a causas como:

- El movimiento del corazón: Por la aceleración del corazón, porque nuestro corazón se cansa
- La condición física: Mi cuerpo no estaba acostumbrado y me cansé rápido, no hago ejercicio diariamente
- La respiración: Yo sufro al respirar no puedo respirar bien
- La actividad en si misma: Porque corrí mucho, porque estaba corriendo.
- El pulso: Porque mis pulsaciones se aceleraron demasiado
- La regulación: Por que el cuerpo necesitaba regular la temperatura
- Los elementos que requiere el cuerpo: Al correr se acaba el oxígeno y tuvo que regularse, porque no comí bien en los descansos y en el desayuno.
- El movimiento: Porque estaba en movimiento haciendo ejercicio y me aceleré mucho

Luego al pedir que contrasten las pulsaciones contabilizadas antes y después de realizar la actividad física, se establezca la existencia de algún cambio y por qué se cree esto, se presenta que los estudiantes en ninguno de los casos contrastan los valores obtenidos al medir su pulso antes y después de realizar la actividad física, estos basan sus respuestas en las sensaciones que habían tenido como por ejemplo: *“Si hay un cambio porque antes de correr no me sentía agitado pero cuando corrí si me cansé, cuando me tome el pulso después de la actividad física mi pulso era más rápido porque estaba agitada y cuando me lo tome después de descansar se sentía más lento, porque ya estaba más reposado”*. De igual forma la mayoría de los estudiantes mencionan que el pulso era más lento antes de realizar la actividad física y más rápida luego de hacerla. El cambio entre lento y rápido se atribuye a cuatro factores:

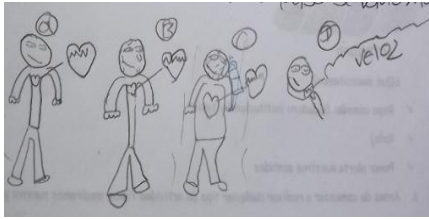
- La velocidad del corazón: Va bajando la velocidad de corazón, si no deje que mi corazón descansara, disminuyeron porque el corazón se calmó
- El pulso: Porque después del ejercicio aumentaron las pulsaciones y antes eran más reducidas, antes las pulsaciones eran más lentas y luego más rápidas.
- Elementos requeridos por el cuerpo: Porque se usó mucho oxígeno
- Actividad física: Porque estábamos corriendo.


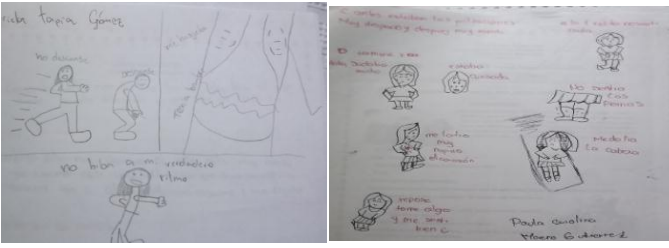
Solo un estudiante da una respuesta donde se relaciona el cambio en el pulso al realizar actividad física debido a un cambio fisiológico al interior del cuerpo: *Al tener que correr demasiado el corazón tiene que bombear más sangre para que los músculos se oxigenen.*

En general los estudiantes reconocen que existe un cambio en el cuerpo que se puede identificar a través de un aumento o disminución en el movimiento del corazón, pero no se muestra una relación con el número de pulsaciones. Este pensar en el corazón es el primer indicativo para pensar en unos eventos internos.

Al pedir a los estudiantes que realicen un dibujo donde represente lo que ocurre en su cuerpo luego de realizar actividad física, estos evidencian un interés por representar los movimientos del corazón, la respiración, la transpiración, el dolor o molestia en alguna parte, la actividad física, el cansancio, la necesidad de tomar agua o hidratarse, elementos que se corresponden con las respuestas dadas a la primera pregunta. En la tabla 4 se muestran algunos de sus dibujos.

Tabla 3 Aspectos que resaltan los estudiantes al pedir que dibujen qué ocurre a su cuerpo luego de realizar actividad física.

REFERENCIA	TESTIMONIO
Corazón	

<p>Cuerpo antes y después</p>	
<p>El cuerpo en diversas situaciones</p>	

En una de las representaciones se muestra una visualización del estudiante desde el interior y el exterior de su cuerpo (Ver ilustración 8). En este se describen el movimiento del diafragma en una visión temporal (antes y después), la falta de oxígeno y la transpiración, esto hace pensar que están organizando sus experiencias anteriores con el fin de dar respuesta a un evento como la realización de actividad física.

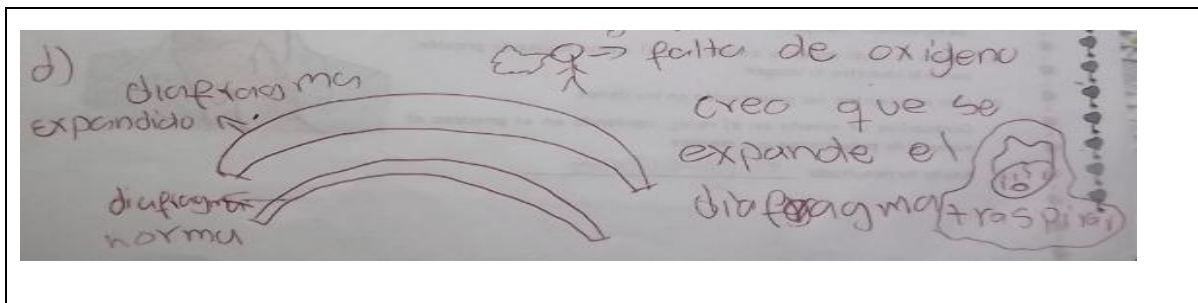


Ilustración 3 Dibujo de un estudiante al pedir que se dibuje el cuerpo al realizar actividad física.

Una vez realizadas las actividades de la guía, procede a realizarse la socialización de la actividad donde las descripciones de los estudiantes se corresponden con las expuestas anteriormente. Sin embargo es de resaltar que durante esta primera socialización los estudiantes se encuentran temerosos de participar, de forma tal que la docente es quien orienta la actividad, a medida que esta transcurre los estudiantes poco a poco van sintiéndose más familiarizados para ir participando por voluntad propia y espontánea lográndose un ambiente favorable y ameno para el diálogo.

Al concluir este primer momento, el conjunto de acciones que se posibilitan en la clase se ven como un medio a través del cual se despertó y fijó la atención del estudiante en unos eventos corporales y como un escenario de partida desde el cual los estudiantes se sintieron motivados a cuestionarse por los diversos eventos que fueron identificados. Este momento de introducción además conlleva a tener presente las inquietudes y experiencias previas de los estudiantes al momento de diseñar una segunda propuesta.

4.1.2 Ampliando la experiencia (Momento 2).

Teniendo en cuenta el análisis realizado al primer momento, se tuvo como intención ampliar la experiencia del estudiante con el fin de que se comenzaran a contemplar unas condiciones de cambio en las funciones corporales y a generar cuestionamientos sobre estos cambios. Se partió para esto de algunos elementos que habían sido reiterativos en lo que expresaban los estudiantes como, el latir del corazón, las pulsaciones, la falta de aire, el calor del cuerpo y la sed.

Se sugirió en este orden de ideas una actividad dividida en dos etapas: en la primera se propuso que se formaran grupos de cuatro estudiantes y que dentro de este se dividieran cuatro actividades: toma de temperatura, toma del pulso, trotar y toma de datos. Se dieron las pautas de trabajo y cada grupo inició su actividad, así se seleccionó un estudiante al interior de cada grupo para realizar la actividad física, a quien se le tomaría el pulso y la temperatura antes y después de realizar la actividad, una vez tomados los datos antes de realizar la actividad física, cada grupo salió a la cancha de baloncesto e inicio la observación de los cambios que iba presentando su compañero al ejercitarse. En la segunda etapa se planteó un cuestionario a los estudiantes el cual fue desarrollado y discutido en grupo y posteriormente se procedió a su socialización en colectivo.

Es de destacar que en este segundo momento los estudiantes se mostraron mucho más autónomos con el desarrollo de las actividades propuestas, más atentos y minuciosos al momento de tomar el pulso y la temperatura a sus compañeros y describir los cambios en la actividad corporal de los mismos empleando sus sentidos, al igual que más participativos al momento de interactuar en los grupos de trabajo.

Luego de concluir la primera etapa y realizar una observación de los datos tomados por los estudiantes se encontró que con excepción de un grupo los datos de los estudiantes reflejaban que antes de realizar la actividad física el pulso tenía un valor menor que luego de realizar la actividad física. En el caso de la temperatura se tenían grupos donde la temperatura antes de realizar la actividad física era menor que después de realizarla y grupos donde se evidenciaba lo contrario, mostrándose para ellos que no existía una relación clara entre la temperatura y la actividad física.

Luego, los grupos se reunieron a discutir las preguntas sugeridas. En la primera pregunta se planteaba que una vez tomados los datos, observaran cuanto tiempo tardaba su compañero en regresar al estado en que se encontraba al iniciar la actividad física y discutieran qué sucedería si su compañero no regresaba a un estado de calma y siguiera agitado. Es importante destacar que en la primera etapa de la actividad una estudiante sufrió mareo, situación que direccionó la respuesta de la gran mayoría de los grupos. Es así como, ningún grupo tomó en cuenta la instrucción inicial de observar cuanto se demoraba su compañero en regresar a un estado de calma, pero respondían a partir del episodio sucedido, presentado respuestas como: *Se hubiera mareado y se hubiera desmayado; porque no respiró bien - se desmayaría o se le va la respiración - se podría desmayar o deshidratarse se le va la respiración, late rápido el corazón y uno puede morir - se pudo desmayar, le subió la temperatura y el pulso - se pudo desmayar, le duele la cabeza.*

Aun cuando la mayoría de respuestas tenía incluido el desmayo o la muerte como un aspecto relevante, fue importante ya que se evidenciaba para los estudiantes una necesidad del cuerpo por regresar a un estado de calma, además que se dieron respuestas en las que el no respirar bien, el latir rápido del corazón, el aumento de la temperatura y el pulso fueron aspectos útiles para reconocer un evento de calma o agitación del cuerpo.

En la segunda pregunta que indaga sobre lo que ocurre con el pulso y la relación que tiene con un estado pre y post de la actividad física, esto con el fin de que los estudiantes reconozcan una temporalidad en los procesos corporales desde donde se pregunten por los cambios y construyan explicaciones para estos. Los estudiantes en general ponen en evidencia aspectos como la conciencia de cambio en expresiones como *“se subió el pulso más que en el salón, la*

*temperatura estaba estable”, “subió el pulso al estar corriendo y le cambio al estar en reposo”, donde efectivamente el estudiante empieza a pensar lo que sucede antes y después de la actividad física y los eventos que se presentan en el transcurso logrando contrastar los eventos que ocurren en una situación u otra. Plantean además frases en las que muestra la relación que existe entre la cantidad de ejercicio y la intensidad de cambio: “Cuando realiza una actividad física su pulso se acelera y cuando está en reposo su pulso baja” o “Estuvo acelerado, esta tiene relación con estar relajado y luego acelerado por que el cuerpo se agitó”. En estas se muestra que a mayor cantidad de ejercicio más rápido será el pulso y más cambios se evidenciarán, muestran que en un estado de reposo no se logran identificar cambios que los lleven a pensar en el cuerpo y en su funcionamiento. El pulso se piensa como algo inherente: “siempre va a tener pulso”; sin embargo en las respuestas dadas por los estudiantes todavía no se presentan elementos que lleven a pensar en una relación directa con el corazón, solo en algunas ocasiones en las que los estudiantes mencionan: *Se subió el pulso y se aceleró y el corazón se agita.**

Estas preguntas generaron bastante polémica entre los estudiante pues los valores tomados por un grupo no eran congruentes con lo que podía identificarse a través de los sentidos; en un grupo el valor obtenido tras la medición del pulso antes de la actividad física fue mayor y luego de realizarla fue menor: *Bajó y estuvo acelerado, bajó y no corrió mucho.* Al indagar al grupo por los datos obtenidos y la relación con el estar en actividad o en reposo, estos plantearon que el compañero que tenía que medir el pulso se había equivocado y había hecho equivocar al grupo.

En cuanto a las preguntas: *¿Qué ocurrió con la temperatura del compañero? ¿Qué relación tiene esto con el estar en reposo y con la actividad física?* Se observa el uso de calificativos para mostrar la intensidad o sentido del cambio y expresiones que dan cuenta del cambio y relaciones entre pulso y temperatura y entre temperatura y cantidad de ejercicio, como se muestra en la tabla (5).

Tabla 4 Elementos y testimonios que presentan los estudiantes al preguntar *¿Qué ocurrió con la temperatura del compañero? ¿Qué relación tienen esto con el estar en reposo y con la actividad física?*

ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO
CALIFICATIVOS DE	Fue muy baja y no corrió mucho

CANTIDAD	<p>Que la temperatura subió</p> <p>Se baja en comparación del reposo</p> <p>Al principio la temperatura era alta y después de la prueba su temperatura bajó</p>
RELACION PULSO - TEMPERATURA	<p>Se subió el pulso, se puso caliente y latía muy rápido el corazón</p> <p>Subió a ser caliente, que el corazón estaba agitado y el cuerpo enérgico</p> <p>-Que la temperatura subió y el pulso también</p>
TEMPERATURA VS DE CANTIDAD DE EJERCICIO	<p>-Que podemos tener un cambio en la temperatura antes de comenzar estaba frío y ahora está caliente.</p> <p>-Cuando realizamos una actividad física la temperatura es alta y en reposo la temperatura es baja.</p> <p>-Subió por que estaba en estado físico</p>
CAMBIO	<p>-Que podemos tener un cambio en la temperatura digamos antes de comenzar estaba frío y ahora está caliente.</p> <p>-Cuando está en prueba baja la temperatura cuando está en reposo sube la temperatura</p> <p>-Bajó bastante para la que tenía cuando estaba en reposo</p> <p>-Al principio la temperatura era alta y después de la prueba su temperatura bajó.</p> <p>-Que de ser frío subió a ser caliente</p>

Se tenía igualmente la intención que los estudiantes se cuestionaran sobre la necesidad de unos elementos antes y después de realizar la actividad, para lo que se propone tener en cuenta la rapidez con que el integrante del grupo seleccionado para hacer la actividad física se toma un vaso con agua y su relación con el estado del cuerpo antes y después de realizar la actividad física. Aquí los estudiantes relacionan el agua con la energía: *Que al estar cansado se necesita más energía, se tiene energía cuando se toma agua y cuando se corre quiere más agua.* Se establece una relación entre la cantidad de ejercicio y la cantidad de agua, de tal forma que a mayor cantidad de ejercicio mayor cantidad de agua hay que tomar; *Mucha sed al correr más rápido le da sed poco a poco, que si no corrió no tomaría agua rápido porque no tiene tanta sed pero si corre le da más sed y tomaría más rápido.* Se tiene en cuenta la temporalidad; *Antes no tenía sed después sí.* Se habla de tomar agua para tener una estabilidad; *Que el organismo siempre tendrá que estar hidratado para estar estable.* Se emplean adverbios de cantidad (mucho, poco) para establecer la cantidad de sed; *Tendrá mucha sed.* Se emplean expresiones

cotidianas como; *Que estaba seco y por eso tomó el agua rápido*. Hay estudiantes que no responden a la pregunta; *Antes en reposo y después agitado, el organismo se siente agitado y ahogado y cuando está en actividad física se siente lo mismo*.

En la tabla 6 se recogen algunos de los testimonios que permiten identificar los requerimientos que plantean los estudiantes para realizar la actividad física.

Tabla 5 Elementos y testimonios que plantean los estudiantes al preguntar ¿Qué relación tendrá la rapidez con que se toma un vaso con agua y el estado del organismo antes de la actividad física y después de realizarla?

ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO
ESTABILIDAD	Que el organismo siempre tendrá que estar hidratado para estar estable
CANTIDA DE AGUA VS CANTIDAD DE ENERGÍA	Se siente con energía cuando toma agua
CANTIDAD DE EJERCICIO VS CANTIDAD DE AGUA	Cuando corre quiere más agua Al correr más rápido le da sed poco a poco Que si no corrió no tomaría agua rápido porque no tiene tanta sed pero si corre le da más sed y tomará más rápido
CANSANCIO VS ENERGÍA	Que al estar cansado necesita más energía
TEMPORALIDAD	Que antes no tenía sed y después si

Con la realización de este momento los estudiantes tomaron conciencia de la naturaleza cambiante del cuerpo. Realizando un contraste con el primer momento, en el que si bien identificaban la funcionalidad de su cuerpo a través de la percepción y sensación de unos eventos, no se era tan consciente de los cambios en ese funcionamiento en un momento anterior y uno posterior ante una actividad que exige un esfuerzo, al igual que no se era consiente de unas condiciones de cambio. Si bien estos plantean respuestas de tipo causa –efecto donde aún no se

logra una organización de la experiencia para dar respuesta a un cuestionamiento, estos comienzan a querer buscar una respuesta que llene sus expectativas.

**4.1.3. ¿Por qué nuestro corazón late más rápido cuando realizamos actividad física?
(momento 3)**

Se partió de una síntesis de la primera y segunda sesión donde los estudiantes llegaron a la conclusión que a mayor actividad física más rápido son los latidos del corazón. Se quiso entonces tomar esto como puente para centrar la discusión en el objeto de estudio que es la circulación sanguínea, de esta forma se planteó una guía de trabajo que retoma las descripciones iniciales e incentiva al estudiante a construir sus propias explicaciones, esta se resuelve en primera instancia de manera individual y luego se hace una socialización de las construcciones de los estudiantes.

Al analizar las respuestas dadas por los estudiantes en su guía de trabajo se encuentra que, inicialmente al abordar la pregunta ¿Qué requiere el cuerpo para realizar actividad física? ¿Por qué?, la cual pretende que los estudiantes se cuestionen por los elementos que el cuerpo necesita al realizar actividad física, para luego confrontarlos con la relación que presentan estos elementos y el latir rápido del corazón. Estos hablan desde: La preparación del cuerpo para la actividad física, el equipamiento, elementos que necesita el cuerpo para poder realizar dicha actividad, la energía, la compensación y los sistemas implicados. A continuación se presentan algunos testimonios que hacen alusión a lo mencionado. (Ver tabla 7)

Tabla 6 Elementos y testimonios que presentan los estudiantes al indagar por los elementos que requiere el cuerpo al realizar actividad física y por qué.

ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO
LA PREPARACIÓN DEL CUERPO PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA	Buen calentamiento Requiere ser muy ágil en la forma de correr No llevar la boca abierta por que nos puede dar vaso Requiere estiramiento para correr mejor Tranquilidad para realizar la actividad

	Descansar
EQUIPAMIENTO	Ropa adecuada para correr con más comodidad Zapatos Pantaloneta
DESDE LOS ELEMENTOS QUE NECESITA EL CUERPO	Agua, aire, estar bien alimentada El cuerpo humano requiere para realizar actividad física energía, una buena alimentación, agua etc.
DESDE LO QUE SE REQUIERE COMPENSAR	Agua ya que se pierden líquidos en la sangre y el cuerpo se deshidrata, pierde energía , nutrientes y minerales Se pierde energía
ENERGIA	El cuerpo requiere de energía.
SISTEMAS Y PARTES DEL CUERPO	El sistema nervioso, la sangre, respiración

En los argumentos dados por los estudiantes se asocia los requerimientos para realizar actividad física con los efectos que podría tener sino se llevan a cabo, por ejemplo: *Calentar antes de hacer ejercicio o le da vaso, se requiere tranquilidad para hacer la actividad física porque si esta uno agitado se cansa rápido, calentamiento porque nos ayuda a concentrarnos no estando cansados y para evitar dolores o calambres.* Estas respuestas se pueden relacionar con las vivencias tenidas en su clase de educación física y grupos deportivos a los que pertenecen. Cuando se interroga sobre el por qué se requieren elementos como el agua, oxígeno o comida, los estudiantes lo relacionan con efectos asociados a: la actividad física *“Energía, hidratación, porque es uno de los elementos necesarios y nos podríamos cansar rápido, comida porque no nos daría ganas de correr, Calentar para evitar calambre”*, la enfermedad *“El cuerpo humano requiere para realizar actividad física, energía una buena alimentación, agua, etc. Porque cuando no lo tenemos nos podemos enfermar. Oxígeno porque es necesario para no agitarse ni desmayarse.”* Y los músculos *“Energía, nutrientes, oxígeno sin ellos nos cansaremos de prisa y sin oxígeno los músculos no pueden reaccionar”*.

Posteriormente se cuestiona sobre la rapidez con que se movía el corazón al realizar actividad física , se encuentra aquí el momento apropiado para recoger esas inquietudes de los

estudiantes hacia este evento, además que permite dar respuesta a los cambios ocurridos en el cuerpo tras realizar actividad física, desde un órgano en especial. Aquí los estudiantes realizan organizaciones más amplias donde incluyen los elementos construidos en sesiones anteriores, así la función del corazón es puesta desde dos puntos: El bombeo como acción; *El corazón va rápido y hace bombear más rápido*, y el bombeo como función de enviar sangre a otros órganos del cuerpo; *“Porque cuando estamos realizando actividad física el corazón late más rápido y la adrenalina que lo hace bombear más rápido y enviar más rápido sangre al cerebro y otros organismos”*. Este bombear del corazón puede atribuirse a: 1) un cambio de estado; *el cuerpo paso de un estado de reposo a un estado de actividad*, este cambio de estado es visto desde una relación entre la rapidez con que se corre y el movimiento del corazón: *Porque cuando nos ejercitamos nuestro corazón comienza a latir más rápido ya que como vamos rápido comienza a latir fuerte y hay que descansar si no nos sentimos mal*. Y 2) A una necesidad; al correr rápido el corazón debe enviar unos elementos (nutrientes y oxígeno) a otras partes del cuerpo donde son requeridas: *Al hacer actividad física el corazón late más rápido porque necesita bombear y con esto enviar más sangre a los diferentes órganos necesitan más nutrientes para funcionar mejor*. Se puede reconocer además, cómo los estudiantes arman una relación entre el corazón -función y sangre – función. La sangre aquí pasa de verse como algo estático a algo que está en movimiento y que tiene función como se pudo leer en los fragmentos anteriores, ésta va dirigida al transporte de nutrientes y oxígeno, inclusive algunos estudiantes hacen alusión directa al flujo de la sangre como este estudiante: *También la sangre fluye más rápido*.

Se establece además una relación entre los latidos del corazón y la respiración: *“Porque uno como esta en movimiento corriendo uno respira harto y también lo hace para enviar sangre al organismo y para que coja más potencia”*. Y una relación directa entre los latidos del corazón y el pulso que en momentos anteriores no era muy clara: *Porque están en actividad física el corazón late y bombea sangre y el pulso aumenta y para realizar esta operación el corazón necesita aire para no perder la energía*.

Las respuestas dadas por los estudiantes pueden organizarse en las siguientes categorías que recogen los aspectos antes mencionados:

Tabla 7 Elementos y testimonios identificados en las respuestas de los estudiantes al preguntar ¿Por qué tu corazón late más rápido al realizar actividad física?

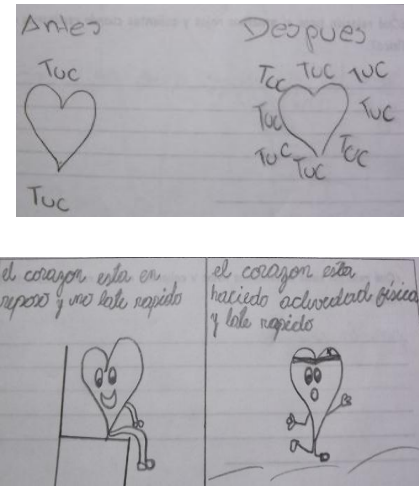
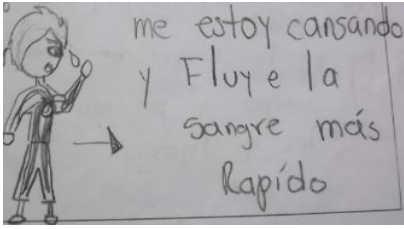
ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO
RELACIÓN MOVIMIENTO VS LATIDOS DEL CORAZÓN	<p>-Por estar en movimiento tanto tiempo y necesita oxígeno y los órganos se aceleran y el corazón late muy rápido</p> <p>-Porque no estamos acostumbrados por un movimiento más rápido</p>
MOVIMIENTO VS CANTIDAD DE RESPIRACIÓN	<p>Porque uno como está en movimiento corriendo uno respira harto</p>
NECESIDAD DEL CUERPO DE UNOS ELEMENTOS	<p>Porque uno empieza a agitarse por lo que uno correr y necesita más aire</p> <p>Al hacer actividad física el corazón late más rápido porque al enviar más sangre los diferentes organismos necesitan más nutrientes y oxígeno para funcionar mejor.</p>
RELACIÓN ENTRE EL CANSANCIO Y EL RAPIDEZ DE LA SANGRE	<p>-Porque se cansa y puede llegar a no latir más el corazón y también la sangre fluye más rápido</p> <p>-El corazón interviene es porque cuando uno se cansa la sangre va rápido</p>
TEMPORALIDAD	<p>Porque antes de correr el corazón late un poquito lento, pero cuando sale a prueba física digamos correr o trotar y el corazón empieza a latir más rápido</p> <p>que antes porque los órganos se aceleran</p>
FUNCIONAMIENTO DEL CORAZÓN	<p>Lo hace para enviar más sangre al organismo porque necesitamos aire</p> <p>-Cuando estamos corriendo el corazón bombea sangre y la sangre va muy rápido.</p> <p>-Porque cuando estamos haciendo actividad física el corazón late más rápido, la adrenalina lo hace bombear más rápido y enviar sangre al cerebro y otros organismos.</p>
TRANSPORTE	<p>-Al hacer actividad física el corazón late más rápido porque al enviar más sangre los diferentes organismos necesitan más nutrientes y oxígeno para funcionar mejor</p> <p>-También la sangre fluye más rápido. Porque cuando corre más tanto los órganos empiezan de pronto a cansarse y mi cuerpo necesita oxígeno y comida</p>
EQUILIBRIO	<p>Por evitar un desmayo y no caer por falta de oxígeno en la sangre, para evitar alguna falla en cualquier parte del cuerpo y late más rápido para no quedar sin sangre, para esto se requiere mucho oxígeno.</p>

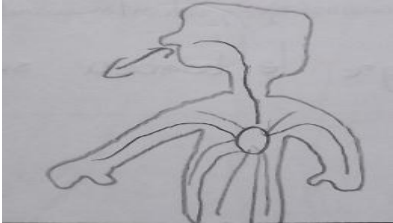
En este mismo cuestionamiento (¿Por qué el corazón se mueve más rápido al realizar actividad física?) se pide a los estudiantes elaborar un dibujo encontrando en estos elementos como: la relación entre la actividad física, antes y después y la rapidez con que se mueve el

corazón, la relación entre el corazón y el sistema circulatorio, la relación entre el corazón y la sangre y la relación con el intercambio de gases.

En la tabla (9) se muestran algunos de los testimonios aportados por los estudiantes.

Tabla 8 Elementos que los estudiantes representan en sus dibujos al preguntar ¿Por qué el corazón late más rápido al realizar actividad física?

ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO	COMENTARIO
<p>ACTIVIDAD FÍSICA ANTES Y DESPUÉS Y RAPIDEZ DEL CORAZÓN</p>		<p>La relación que existe entre la actividad física antes y después y la rapidez con la que se mueve el corazón, esto es planteado desde diversas perspectivas; hay estudiantes para los que es importante establecer una relación de su cuerpo como conjunto y el corazón, así si el corazón late rápido es porque el cuerpo está en movimiento y si esta lento es porque el cuerpo está en reposo, otros centran su atención únicamente en el corazón y cómo éste igualmente late rápido o despacio según una situación.</p>
<p>CORAZÓN – SISTEMA CIRCULATORIO</p>		<p>El sistema circulatorio: Los estudiantes esbozan un sistema circulatorio, donde ponen en relación al corazón, la sangre y una serie de ductos</p> <p>La sangre: Se ubica a la sangre en una serie</p>

		de ductos y se hace alusión al flujo de la misma
<p>CORAZÓN- INTERCAMBIO DE GASES</p>		<p>Relación con el intercambio de gases: se muestra una relación del latir rápido del corazón con la adquisición y transporte de aire a través de unos ductos que recorren todo el cuerpo, todos saliendo de manera radial del corazón.</p>

Además algunos estudiantes piensan al corazón desde las mismas condiciones que el cuerpo en su exterior; atribuyéndole eventos como descansar, correr, sudor y cansancio.



Ilustración 4 Dibujo de un estudiante al preguntar ¿Por qué el corazón se mueve más rápido al realizar actividad física?

Desde los aspectos anteriores el corazón puede ser visto como parte aislada del cuerpo o como una parte que está en relación con este, como parte aislada los estudiantes grafican el corazón sin ubicarlo en el cuerpo pero además sin establecer una relación del estado de actividad del mismo, como parte del cuerpo, si bien los estudiantes reconocen el corazón como una parte individual con la función de “bombear” y que tienen un movimiento propio, estos lo ubican dentro de su cuerpo y no como un elemento aislado.

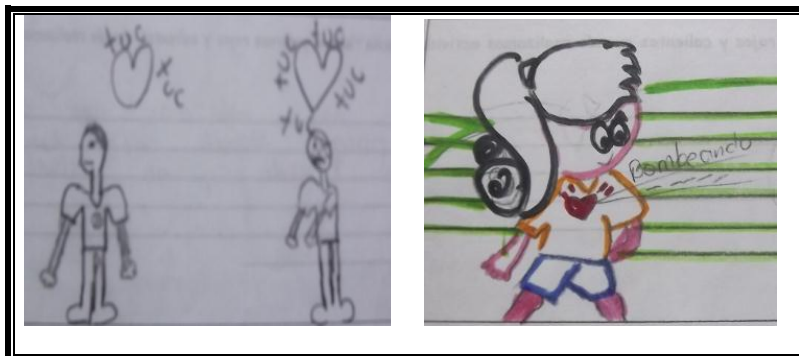


Ilustración 5 . Dibujos de estudiantes al preguntar ¿Por qué el corazón se mueve más rápido al realizar actividad física?

Esta actividad permitió que los estudiantes organizaran información adquirida de sus experiencias previas con el fin de dar respuesta a una situación en contexto. Los estudiantes dejan de ver al profesor como una fuente de información y tratan por ellos mismo de darse una respuesta. La clase deja de centrarse en el docente y los estudiantes comienzan a interactuar entre ellos para debatir elementos que les servirán para construir sus respuestas.

Con la intención de que los estudiantes se cuestionen por las condiciones de cambio y los requerimientos en términos de elementos, se pide que comparen dos imágenes en las que se representan unos niños estudiando y otros trotando. Al realizar las respectivas comparaciones los estudiantes lo hacen desde aquellos órganos que se encuentran en mayor actividad; al estar en una actividad que no requiere de tanto movimiento como estudiar los órganos que más se utilizan son el cerebro y las manos ya que son las que se utilizan más y que son órganos que no requieren tanta energía. En cambio al estar trotando se requiere de más movimiento y por esto los órganos más empleados son el corazón, pulmones, músculos y las extremidades (piernas y brazos) ya que estos órganos requieren mucha más energía al estar moviéndose.

Se busca además que se cuestionen sobre la relación que existe entre el número de latidos del corazón y la actividad de los órganos en las diferentes actividades: el estar estudiando una actividad pasiva donde no se requiere tanto movimiento y el trotar una actividad que si lo requiere. Se responde desde la relación entre cantidad de movimiento y la cantidad de actividad: *Que todos cambian en el estado que esté nuestro cuerpo-La relación seria que mientras estamos en reposo hay menos latidos y se necesita menos nutrientes- Que todos cambian de estado del que estábamos como por ejemplo cuando estamos quietos de repente cambia de estado. Cuando se está en mayor actividad, esto es para los estudiantes mayor movimiento, los órganos necesitan más nutrientes, oxígeno y energía: Que el corazón va a latir, dependiendo de la actividad que hace late lento o rápido y los órganos deben de estar activos y además necesitan nutrientes oxígeno y energía- En la actividad física hay más energía y oxígeno y necesitan de ellos para que puedan bombearlos y nuestros órganos están más activos. El corazón responde a estímulos corporales: El corazón siente un estímulo que siente cuando estamos en reposo y cuando estamos haciendo actividad física tiene que enviar más rápido el oxígeno y los nutrientes. Se muestra un preocupación por la relación entre la pulsaciones y los latidos del corazón: Tienen relación por*

que las pulsaciones laten y laten al mismo tiempo que el corazón- El corazón late rápido porque está conectado a nuestras pulsaciones, de acuerdo a ellas. A través de esta pregunta los estudiantes comienzan a ser conscientes de unas condiciones de cambio y la necesidad de unos elementos en diferentes circunstancias, el cuerpo y el corazón actúan de formas diferentes en cada ocasión.

Luego se pregunta a los estudiantes si creen que hay una relación entre el movimiento de los músculos y el número de pulsaciones del corazón y por qué. Las explicaciones están divididas entre quienes piensan que si hay relación y entre los que no. Dentro de los que expresan que si se encuentran aspectos como:

- Una necesidad por parte de los músculos de unos elementos: *Sí, porque los músculos necesitan más nutrientes y oxígeno- Sí, porque cuando hacemos actividad física aumentamos las pulsaciones para enviar sangre, nutrientes y oxígeno a los músculos- Sí, porque las pulsaciones o ritmo cardiaco son las que avisan al corazón que los músculos necesitan energía.*
- Una relación entre la cantidad de movimiento muscular y la cantidad de latidos del corazón: *Sí, porque cuando el corazón late los músculos hacen movimiento - Sí no hay latidos habrá menos movimiento muscular -Si, por que entre menos latidos menos movimiento muscular habrá- Sí, porque entre más movimiento más pulsaciones.*
- Los músculos se mueven por que el corazón late a todo momento: *Sí porque deben moverse todo momento*
- La razón de los latidos del corazón es el movimiento muscular: *Sí, porque los músculos son los que permiten hacer actividades y son la razón de las pulsaciones*
- El cuerpo está en continua actividad: *Sí, porque ambos trabajan al mismo tiempo*
- El corazón como fuente de movimiento: *Sí, porque él bombea sangre a todo el cuerpo y da la capacidad de hacer cosas*

Dentro de los que expresan no haber relación:

- No existe una relación entre el funcionamiento de los órganos entre sí: *Yo, creo que no porque son diferentes partes del cuerpo y si realizamos actividad física el corazón late más rápido y los músculos*

no- No, porque el corazón bombea de cierta forma y los músculos de otra cierta forma No, porque el corazón late y los músculos no.

Dentro de las respuestas dadas por los estudiantes se puede identificar el interés por: el cambio, el movimiento, el corazón, las causas, la rapidez de los latidos del corazón y la cantidad de movimiento. En la siguiente tabla (Tabla 10), se muestran algún testimonio dados por los estudiantes.

Tabla 9 Elementos que los estudiantes presentan al solicitar que establezcan la relación entre el número de latidos del corazón u la actividad de los órganos en las diferentes actividades.

APECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO
CAMBIO	Que todos cambian de estado del que estábamos
CORAZÓN	El corazón late más rápido porque está conectado a nuestras pulsaciones
RELACIÓN RAPIDEZ LATIDOS DEL CORAZÓN Y MOVIMIENTO DE LOS ÓRGANOS	Si el corazón late más rápido los órganos irán más rápido si late lento pues los órganos irán más lentos
MOVIMIENTO	Depende si estamos tranquilos o quietos Que todos cambian en el estado que este nuestro cuerpo
CAUSALIDAD	Si no hay latidos habrá menos movimiento muscular Si, porque las pulsaciones son las que avisan al corazón que los músculos necesitan más energía

Uno de los eventos que más mencionaron los estudiantes en el momento 1 y 2, era el ponerse rojos al realizar actividad física, de esta forma surge el interés de la docente de establecer qué relación presentaban los estudiantes con este hecho y la actividad física, encontrando en sus respuestas que la relación la establecen desde el hecho de tener sangre y hacer ejercicio.

La sangre se piensa como un elemento inherente, como algo que fluye, algunos le atribuyen a esta una función que es la de regular la temperatura, a continuación algunos testimonios:

- Algo inherente: *Por la sangre.*
- Flujo sanguíneo: *La relación cuando nos ponemos rojos es por la sangre que bombea por allí - Por la sangre que se transporta por ahí.*
- Regulación de la temperatura: *Porque la sangre pasa por ese lugar y regula la temperatura - Que el cuerpo regula la temperatura corporal- Porque la sangre va más rápido por el cuerpo y por eso nos ponemos caliente y rojos.*

Desde el ejercicio se plantea que:

- *Nos ponemos así después de correr o hacer algún ejercicio- En llevar un ritmo más rápido- El rendimiento y el cansancio.*

También puede verse que al hablar de la relación “ponerse rojos y actividad física”, los estudiantes lo hacen desde: lo inmediato, el movimiento de la sangre, la inmediatez de la actividad física, la regulación y lo ambiental, en la tabla 11 se dan ejemplos de lo dicho por los estudiantes en cada caso.

Tabla 10 Elementos que los estudiantes presentan al reflexionar sobre la relación que tienen El ponerse rojos y calientes al realizar actividad física

ORIGEN DE LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO
INMEDIATO	Porque la sangre se calienta Porque el corazón late
EL MOVIMIENTO DE LA SANGRE	Que estamos en movimiento y nos ponemos rojos y caliente y el corazón late más rápido y la sangre cuando el corazón late bombea y la sangre pasa por ahí Por la sangre que se transporta por ahí Porque la sangre va más rápido al cuerpo
LA INMEDIATES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA	Llevar un ritmo más rápido Porque corrimos

	Nos ponemos así después de correr o hacer algún ejercicio
LA REGULACIÓN	Que el cuerpo regula la temperatura corporal Porque la sangre pasa por ese lugar, la sangre regula la temperatura.
EL EFECTO AMBIENTAL	Por el sol

Concluido el desarrollo de la guía de trabajo se inicia con la socialización de la misma. Al analizar el diálogo se encuentra que los estudiantes dan respuestas mucho más amplias que en las realizadas en sus guías, donde se destacan algunos elementos. Así, cuando se pregunta a los estudiantes: ¿Qué necesitamos para realizar ejercicio?, un estudiante pone en conversación lo siguiente:

Estudiante: *Profe Agua, ya que se pierde gran cantidad de líquido en la sangre, el cuerpo se deshidrata, se pierde energía, nutrientes y oxígeno.*

El estudiante involucra elementos en su explicación que hacen pensar en la necesidad del cuerpo de compensar o conservar ciertas sustancias que se han perdido y así cuando se hace actividad física se pierden más elementos y se necesitan más elementos en comparación a cuando se está en estado de reposo.

Al socializar luego ¿Por qué el corazón late más rápido al realizar actividad física?

-Que cuando nosotros vamos corriendo nos va faltando un poquito el oxígeno y el corazón va latiendo más rápido y va como llevando la sangre a todo el cuerpo.

-Pues en el momento de realizar la actividad física se necesita que el corazón lata más rápido porque el cerebro requiere mucho más oxígeno y el oxígeno se transporta por la sangre entonces para que uno no se vaya a desmayar.

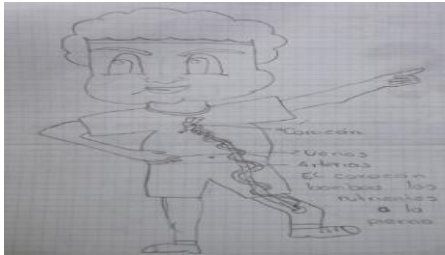
-Al realizar actividad física el corazón late más rápido porque al enviar más sangre a los diferentes organelos necesita ósea los diferentes órganos necesitan más nutrientes y oxígeno para funcionar.

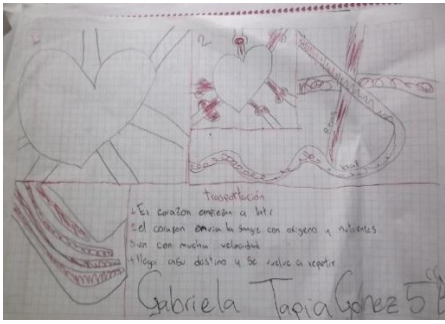
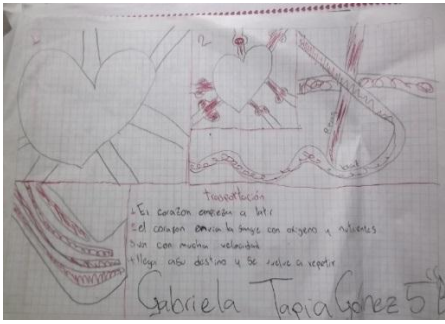
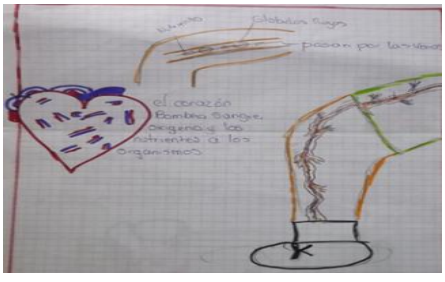
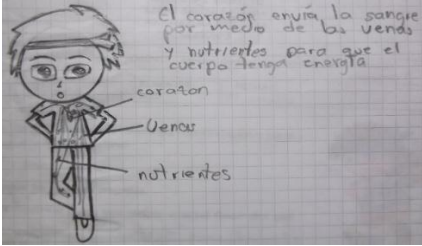
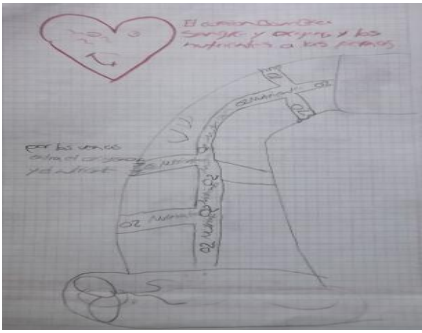
En este momento se hace necesario aclarar cómo los estudiantes piensan que son transportados los nutrientes y el oxígeno hacia una parte en especial de su cuerpo, esto debido a las respuestas dadas, de forma tal que se pide realizar un dibujo donde se explique lo anterior.

Durante la elaboración de los dibujos la mayoría de los estudiantes expresan no saber y plantean que sea la docente la que dé su explicación, sin embargo ante la invitación de esta para “tratar” de dar una respuesta por si mismos los estudiantes inician su actividad. Durante su desarrollo los estudiantes plantean preguntas esporádicas como: ¿Qué forma tienen los glóbulos rojos?, ¿Todos los glóbulos son rojos?, ¿Los glóbulos transportan nutrientes y oxígeno?, ¿Las venas transportan nutrientes y oxígeno? Estas preguntas evidencian un interés de los estudiantes de interrogarse por la sangre y su composición al igual que por el sistema circulatorio, sus partes y funciones.

Al analizar los dibujos elaborados por los estudiantes se evidencia que piensan que los nutrientes van directamente del corazón a la parte del cuerpo seleccionada, el corazón envía sangre y nutrientes a través de las sangre y unos ductos. También se evidencia una intención de hablar desde unas partes (corazón y venas), el sistema circulatorio, composición de la sangre, igual que se puede dar a entender que estos están pensando en la relación entre unas partes de su cuerpo y un proceso. En la tabla 12 se muestran algunos dibujos realizados por los estudiantes según cada elemento expuesto anteriormente.

Tabla 11 Elementos que presentan los estudiantes al indagar por la forma en que se transportan los nutrientes y el oxígeno hacia una parte del cuerpo.

ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO	COMENTARIO
EXISTE UNA CONEXIÓN DIRECTA CORAZÓN-PARTE DEL		El corazón está conectado a la pierna directamente a través de una serie de ductos que salen del corazón. Se halla interesante la necesidad de diferenciarlos como venas y arterias. A través de estos ductos va la sangre con nutrientes. En otros dibujos del

<p>CUERPO</p>		<p>mismo tipo los estudiantes expresan que la sangre se revuelve con los nutrientes en las venas.</p>
<p>EL CORAZÓN ENVIA SANGRE Y NUTRIENTES A TRAVÉS DE LA SANGRE</p>	 <p>Transfusión El corazón envía a los el corazón envía la sangre con oxígeno y nutrientes por con mucha velocidad y luego cada destino se va a repetir</p> <p>Gabriela Tapia Gomez 5^a</p>	<p>El corazón es visto como un recipiente que almacena nutrientes y oxígeno que luego impulsará por la sangre a través de muchos ductos que salen del mismo. No existe una preocupación de dónde adquiere estos elementos o indicio que se muestre una relación con otros sistemas</p>
<p>PARTES</p>	 <p>el corazón Bomba Sangre oxigena los nutrientes a los organismos.</p>	<p>No se identifica una conexión clara entre el corazón y la pierna, son puestas unas partes donde no se establece una relación directa entre estas.</p>
<p>SISTEMA CIRCULATORIO</p>	 <p>El corazón envía la sangre por medio de las venas y nutrientes para que el cuerpo tenga energía.</p> <p>corazón venas nutrientes</p>	<p>La representación indica un esbozo del sistema circulatorio, donde son puestas un corazón, venas y sangre. Se ve que las venas o ductos salen del corazón hasta la pierna pero no que estas regresen.</p>
<p>COMPOSICION DE LA SANGRE</p>	 <p>El corazón envía la sangre por medio de las venas y nutrientes para que el cuerpo tenga energía.</p>	<p>Los estudiantes plantean que a través de unos ductos viajan la sangre, los nutrientes y el oxígeno. Algunos dan a entender que existe una pregunta por la composición de la sangre otros dan a entender que la sangre es algo independiente a los nutrientes y el oxígeno y en la venas estos se revuelven.</p> <p>En algunos dibujos se menciona que el corazón es quien purifica la sangre que</p>

		<p>luego va a todo el cuerpo.</p>
<p>RELACION ENTRE PARTES</p>		<p>Existe un interés por poner en la explicación diversas partes que influyen en el transporte de los nutrientes y el oxígeno como son la nariz a través de la cual ingresa el aire, boca a través de la cual se adquieren los alimentos, el estómago en el cual ubica los nutrientes. Se trata de representar una ruta por donde pasan los diferentes elementos.</p>
<p>PROCESO</p>		<p>Se presenta una relación con otros procesos como el digestivo, se ponen en evidencia unos alimentos que son transformados en partículas más pequeñas que luego están en la sangre y son transportadas por unos ductos "venas".</p>
<p>INVENCION DE ELEMENTOS</p>		<p>Se representa como ciertos elementos que se encuentran en el estómago como vitaminas y minerales que son transportados por células hasta el sistema circulatorio. Aquí el estudiante crea nuevos elementos que le permiten explicarse un evento.</p>

Una vez los estudiantes terminan sus dibujos se da continuación a la socialización. Esta inicia con la pregunta de una estudiante; *Profe: ¿Por qué el cuerpo tiene que transportar la sangre más rápido al realizar la actividad física?*, esta desata toda una discusión en la que surgen un interés por: *¿Cuál es la función de corazón?*, *¿Por qué nuestro cuerpo necesita más oxígeno al realizar la actividad física?*, *¿Cuál es la diferencia entre un estado de reposo y uno de actividad, si en ambos casos se necesita oxígeno?*, *¿Para qué y por qué mis órganos necesitan más oxígeno?*, *¿Por qué nuestros órganos necesitan estar más activos al realizar actividad física?*, *¿Qué necesita el cuerpo a parte de oxígeno?*, *¿Cómo y por dónde llegan los nutrientes y el oxígeno a nuestros músculos?*, *¿Por qué nuestros órganos necesitan energía?*.

En general los elementos que los estudiantes ponen en diálogo hacen referencia a los mostrados en la tabla 13.

Tabla 12 Elementos y testimonio de los estudiantes cuando se les cuestiona por qué el cuerpo transporta sangre

ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO
EL FUNCIONAMIENTO DEL CORAZÓN	Porque está bombeando sangre y envía oxígeno a otros órganos
TRANSPORTE	Cuando estamos haciendo ejercicio se bombea y transporta la sangre más rápido por nuestro cuerpo
EFFECTOS	Si nuestro cuerpo no tuviera oxígeno moriríamos El cuerpo sin oxígeno fallaría
CAUSA –EFECTO RECURSO	El oxígeno es como un recurso, si no tomamos agua moriríamos El oxígeno se necesita por que sin él nuestros órganos, músculos y todas las cosas no funcionarían correctamente
TEOLOGICO	Porque nuestro cuerpo necesita estar más activo para mantener nuestro funcionamiento y nosotros realizamos las actividades
PARTES DEL CUERPO	Por las venas , arterias Por el corazón Por la sangre y los glóbulos rojos y blancos

Se resalta esta socialización pues marca la pauta en delante de un construir en colectivo más directo: a partir de la pregunta generada por una estudiante se inicia todo un ir y venir de reflexiones y aportes no solo del maestro sino de todo el grupo de estudiantes que tratan de responder una pregunta (¿Por qué el cuerpo necesita transportar sangre?), pero en el interactuar comunicativo esta se va transformando, se van realizando presiones sobre algunas funciones de órganos, se establecen rutas de explicación.

4.1.4 Preguntándonos cómo los nutrientes y el oxígeno llegan a la sangre (momento 4).

Descripción de la actividad

En la sesión anterior se pretendió que los estudiantes se cuestionaran por los elementos que necesita el cuerpo como los nutrientes y oxígeno y que éstos comenzaran a ser parte de sus explicaciones. Igualmente se quiso que estos mismos dejaran de ver al docente como una fuente de respuestas y comenzaran por sí mismos a relacionar elementos que les permitieran generar sus propias explicaciones.

En esta sesión se plantea a los estudiantes la pregunta; ¿Cómo llegan el oxígeno y los nutrientes hasta nuestro sistema circulatorio? Esto con el fin de que se haga visible la estrecha relación que existe entre el proceso digestivo, el intercambio gaseoso y el transporte de sustancias. Para esto se propone una guía individual, la observación de unos videos y un trabajo grupal.

Una vez proyectados y discutidos los videos propuestos los estudiantes proceden a desarrollar la guía y en sus planeamientos se identifica que:

Para dar respuesta a la pregunta formulada ¿Cómo llegan el oxígeno y los nutrientes hasta nuestro sistema circulatorio?, los estudiantes discriminan entre nutrientes y oxígeno dando respuestas separadas para cada caso. En sus respuestas se preocupan por describir detalladamente los órganos por los que pasan oxígeno y alimentos, en el caso de este último mencionan las transformaciones que se dan, es interesante cómo al describir las rutas lo hacen de manera detallada. Es el caso de los siguientes testimonios.

Estudiante 1

Los nutrientes

La comida es masticada y mezclada con la saliva, luego pasa por la tráquea al estómago donde se disuelven por los jugos gástricos, luego se disuelven por las bilis y luego pasa por los jugos del páncreas, luego los nutrientes son absorbidos por los vellos el cual están en el intestino delgado y los desechos salen por el intestino grueso.

El oxígeno

Entra el aire con oxígeno por la nariz, luego se van por el esófago, donde termina en los pulmones donde se va a los alveolos y llegan a las arterias donde hay huecos.

Estudiante 2

Oxígeno

El oxígeno es absorbido por la nariz, baja por la tráquea y laringe pasa a los pulmones después a los bronquios, después a los bronquiolos y llegan a los alveolos. Los alveolos almacenan el dióxido de carbono y el oxígeno pasa el ducto sanguíneo, el corazón lo bombea.

Nutrientes

Se ingiere el alimento la saliva ayuda fragmentar el alimento pasa por el esófago llega al estómago, el páncreas expulsa lo jugos gástricos fragmenta en pequeños más pequeños el alimento llega al intestino delgado los nutrientes que sirven pasan por los vellos del intestino y otros nutrientes se van al intestino grueso y son desechados.

Se piensa que los nutrientes y el oxígeno se encuentran en la comida; *el alimento que uno se come va al intestino delgado y ahí unos nutrientes y el oxígeno se separan de la comida y pasan una capa y después con ayuda de unas células al sistema circulatorio.* Igualmente se sigue teniendo la idea de que el corazón almacena los nutrientes y el oxígeno y los envía al resto del cuerpo y se añade que este órgano es el encargado de purificar la sangre y la lleva a los órganos. Porque la sangre bombeada por el corazón lleva los nutrientes y la purifica para llegar a los órganos. Se plantean respuestas muy elaboradas que dan cuenta de la apropiación de una gran cantidad de información. *El oxígeno pasa al sistema circulatorio pasa a través de los alvéolos pulmonares por difusión y ahí se combina con la hemoglobina sanguínea en los glóbulos rojos para ser transportados a los tejidos y células del organismo por este medio.*

Los aspectos generales desde los cuales hablan los estudiantes se pueden recoger en: el proceso digestivo, el proceso de intercambio de gases, el corazón como lo muestra la tabla 14.

Tabla 13 Elementos identificados al cuestionar sobre como los estudiantes llegan hasta el sistema circulatorio

ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO
PROCESO DIGESTIVO	-Los nutrientes se absorben por unos pelos que los trasladan al torrente sanguíneo -En la boca se inicia la digestión de los glúcidos en el estómago de las proteínas y en el intestino delgado se descomponen las grasas, los nutrientes obtenidos en este proceso pasan a la sangre y son llevados a todas partes del cuerpo
FUNCIÓN DEL CORAZÓN	Porque la sangre que bombea el corazón lleva el oxígeno y los nutrientes a los otros órganos después de que el corazón haya purificado la sangre la lleva a otros órganos y dependiendo la actividad o el momento va rápido o lento.
LA RESPIRACIÓN	Por medio de los alveolos que ingresan el oxígeno a la sangre y expulsa el dióxido de carbono

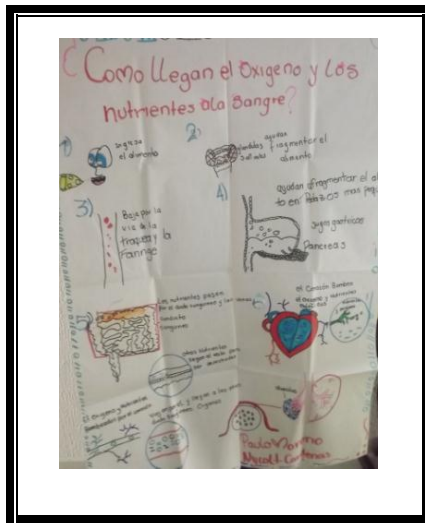


Ilustración 7 Modelo presentado por un grupo de estudiantes donde se pone énfasis en el procesos

Durante la socialización cada grupo expuso el modelo, donde representó gráficamente la respuesta al interrogante: ¿Cómo llegan los nutrientes y el oxígeno a la sangre? .Los estudiantes mostraron un interés marcado por enunciar las partes que conformaban el sistema digestivo y respiratorio así como sus funciones y describir la ruta seguida por los elementos (oxígeno y nutrientes) para llegar a la sangre, esto se puede identificar en lo que explica el siguiente estudiante.

Los nutrientes primero vienen en la comida siendo masticados, luego se van por un tubo y se disuelven en los jugos gástricos luego de pasar al estómago, la comida se va al intestino delgado y entonces ahí viene otro la bilis que lo siguen rompiendo y los jugos del páncreas luego se van por el mismo intestino por unos vellos donde hay la sangre y pues ahí están los desechos y ahí es donde sale el excremento y ahí se van las vitaminas a unos vellos y de esos vellos se pasan a las venas a las arterias, perdón a las arterias y así llegan los nutrientes a la sangre y en el caso del oxígeno qué pasa cómo pasa. El oxígeno pasa eh pasa eh a los bronquios de los pulmones se divide en los bronquios va a los bronquiolos y a los alvéolos aquí les hicimos un zoom para los alvéolos trabajan expulsando el dióxido de carbono y enviando oxígeno a las venas (se muestran las figuras que representan el oxígeno y el dióxido de carbono) el oxígeno es el de color azul y el dióxido de carbono y esto que ven aquí son las arterias por donde circula la sangre y así llega el oxígeno a las venas por medio de los alvéolos

Muchos se interpelaban si el compañero se equivocaba nombrando una parte es el caso:

Rafael: Como se llama este el túnel,

Grupo: el esófago, esto de aquí

Rafael: por donde pasaba la comida

Grupo: Aquí

Rafael: Se supone que está dentro del cuerpo entonces me imagino que no será un túnel de verdad

Grupo: Bueno pero te dije que era un esófago

La mayoría de los grupos acudieron a realizar lo que ellos denominan ampliaciones para representar elementos más pequeños que hacen parte de los órganos, es el caso de los alveolos y los vellos intestinales. Se destaca que sus gráficos tienen un gran nivel de detalle y hacen uso de estos para explicar la ruta que siguen los elementos: *Aquí hicimos un zoom donde el intestino en sus paredes tiene vellos y por ahí pueden pasar los nutrientes.*

Se presenta una discusión entre los grupos por establecer si el dióxido de carbono y el oxígeno entran y salen del cuerpo

Grupo: En los alvéolos el dióxido de carbono se va por las venas y oxígeno por las arterias

Diego: Confusión, No entra el dióxido de carbono a la sangre entra el oxígeno

4.1.5 Una vez en la sangre ¿a dónde van los nutrientes y el oxígeno? (momento 5).

Descripción de la actividad

Se partió por socializar elementos que se habían mostrado como preocupación la sesión anterior; la discusión en torno a cómo pasaba el oxígeno y los nutrientes a la sangre, una vez estando en los alvéolos y en el intestino delgado respectivamente. Se había expresado por parte de algún estudiante que estas sustancias pasaban a través de huequitos o poros que tenían las venas y los intestinos.

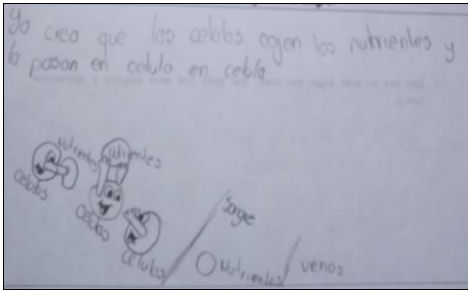
Partiendo de estas inquietudes, se decide proponer que se represente gráficamente cómo creen que pasan estas sustancias a la sangre tomando como ejemplo los nutrientes. Luego se procede a socializar y a realizar una actividad demostrativa de cómo algunas sustancias como el agua pueden pasar a través espacios presentes entre las células y a través de estas. Surge la pregunta por parte de algunos estudiantes sobre si las venas y las arterias están compuestas de células, por lo cual se hace pertinente presentar algunas imágenes, que muestran la composición de las venas, arterias y capilares sanguíneos. A partir de esto los estudiantes proponen una explicación de

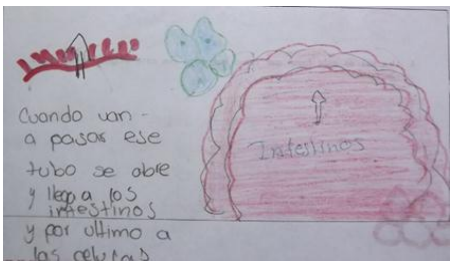
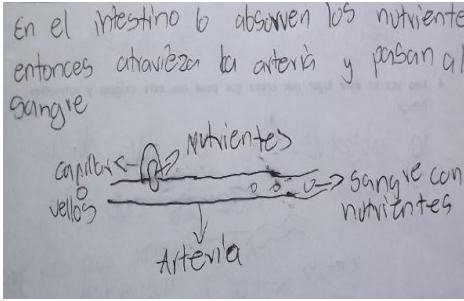
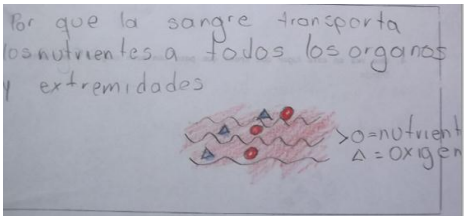
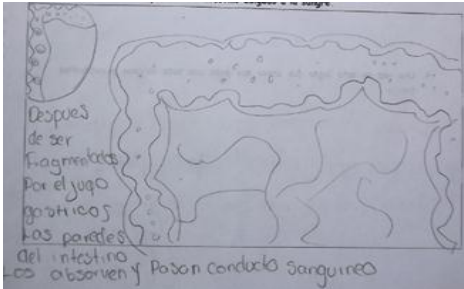
cómo pasan las sustancias a la sangre; varios estudiantes se reúnen y forman una fila para representar la pared de un vaso sanguíneo y comienzan algunos a empujar a sus compañero por los espacios existentes.

Posteriormente se cuestiona a los estudiantes para que reflexionen sobre el siguiente planteamiento: Una vez los nutrientes y el oxígeno se encuentran en la sangre a dónde se dirigen, cómo hacen estos nutrientes para llegar a este lugar y una vez se encuentran allí, qué sucede con ellos. Estos planteamientos tienen la intención que el estudiante construya una noción del flujo de la sangre y lo relacione con el movimiento del corazón, además que reflexione sobre la constitución del cuerpo en diferentes niveles; órganos, tejidos y células y una vez sea visible para él este último nivel, piense que sucede con el oxígeno y los nutrientes en este lugar.

Es así como al invitar a los estudiantes a que se cuestionen sobre: ¿Cómo piensas que los nutrientes pasan del intestino delgado a la sangre? Los estudiantes plantean en sus explicaciones un interés por lo celular, las partes, la función de la sangre y sus componentes y los procesos digestivo. A continuación se presenta una descripción de estos elementos. (Ver tabla 15)

Tabla 14 Elementos encontrados al preguntar a los estudiantes sobre las formas en que los nutrientes y pasan del intestino delgado a la sangre

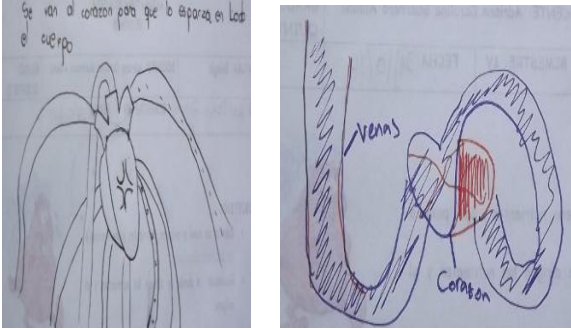
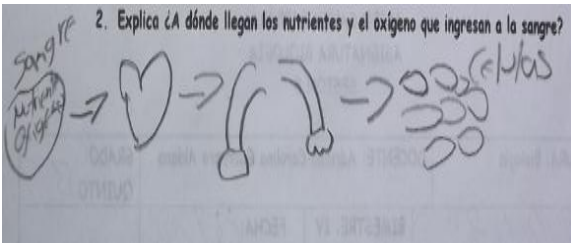
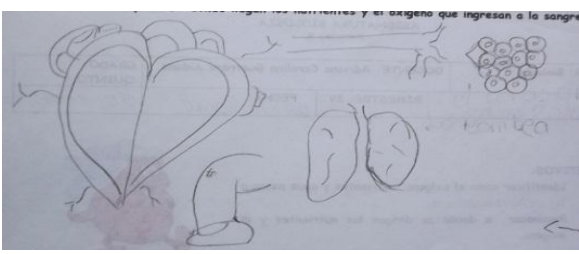
ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO	COMENTARIO
LO CELULAR		<p>Se centran las explicaciones en un nivel celular, en donde los nutrientes en este caso son trasportados gracias a las células del intestino y que los conducen a la sangre. Se puede identificar también que se está pensando en una composición de la sangre y que los nutrientes son conducidos a través de estas. También se tiene un interés por nominar los vasos conductores en venas o arterias</p>

<p>ESTRUCTURAS Y PROCESOS</p>		<p>Se encuentra la preocupación por mostrar una composición del intestino por unos elementos que se cree son diferentes a células. Se piensa que el tubo digestivo se abre y los nutrientes pasan a las células directamente</p>
<p>PARTES Y ESTRUCTURAS</p>		<p>Se muestra la intención de hacer énfasis en unas partes que componen el intestino como los vellos y que junto a estos se encuentran los capilares. Con el uso de la conjunción con se puede identificar que quizá el estudiante piensa una composición de la sangre y unos elementos que antes no tenía y ahora sí. Igualmente se presenta una intención de nominar los vasos sanguíneos y de mostrar la forma como se encuentran</p>
<p>LA FUNCIÓN DE LA SANGRE Y SUS COMPONENTES</p>		<p>La explicación se presenta desde la función de la sangre, que es trasportar nutrientes a los órganos y en la composición de la sangre (nutrientes oxígeno)</p>
<p>PROCESO DIGESTIVO Y LA REALACIÓN CON LA SANGRE</p>		<p>Resulta significativo describir cómo el sistema digestivo fragmenta los alimentos y produce unos nutrientes que se muestran como círculos pequeños dentro del intestino y que son absorbidos por este, para pasar a los conductos sanguíneos</p>

Posteriormente se cuestionan a los estudiantes sobre: ¿A dónde llegan los nutrientes y el oxígeno que ingresan a la sangre? Esta pregunta tenía como intencionalidad que contemplaran el nivel celular desde el requerimiento de unas sustancias como el oxígeno y los nutrientes al

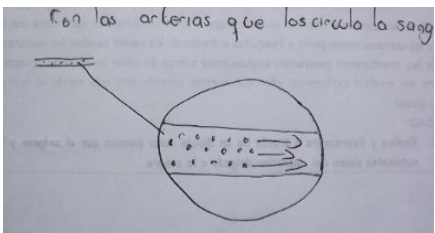
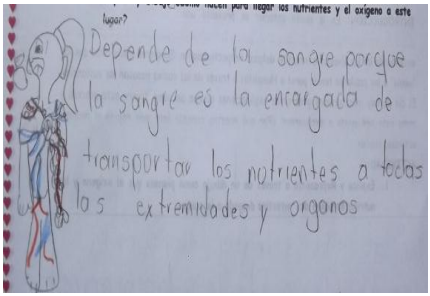
momento de realizar actividad física, sin embargo los estudiantes son mucho más descriptivos y contemplan no solo el nivel celular sino además todos los niveles de organización corporal; celular, tejidos, órganos y el requerimiento por parte de estos de unos nutrientes y oxígeno. Además se identifica que siempre está presente su interés por contextualizar sus explicaciones en la actividad física ya que en sus dibujos representan brazos y piernas que para ellos son las partes más activas durante la actividad. También acuden a la descripción de una ruta de transporte del oxígeno y los nutrientes hasta la parte seleccionada y la intervención del corazón en el proceso. Se presentan en la tabla 16 algunos ejemplos:

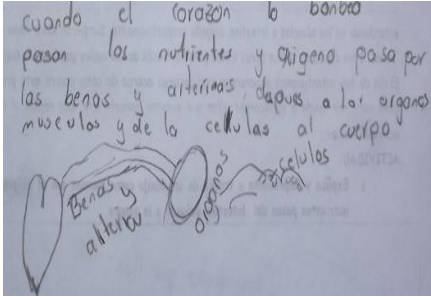
Tabla 15 Representaciones de los estudiantes al interrogarlos sobre el destino de los nutrientes presentes en la sangre

EJEMPLOS	COMENTARIOS
	<p>Algunos de los estudiantes plantean que los nutrientes y el oxígeno van al corazón a través de la sangre y ahí a todo el cuerpo (órganos). Se piensa que el proceso es igual tanto para el oxígeno y nutrientes.</p> <p>En la segunda gráfica, en particular; se muestra la división del corazón en dos regiones que se pintan de colores diferentes y se muestra una unión de una de ellas con las venas</p>
	<p>Se centra la respuesta en la ruta que sigue la sangre con nutrientes y oxígeno. Vasos sanguíneos, corazón, órganos involucrados en la actividad física como brazos y piernas y finalmente las células dentro de estos. Aquí los estudiantes contextualizan la pregunta realizada con la situación de estudio y con el requerimiento de unos elementos por parte de unos órganos determinados</p>
	<p>Existe un interés por representar que la sangre va al corazón, a las piernas, a los pulmones, vasos sanguíneos y células. Mostrando diferentes niveles a donde puede ir el oxígeno y nutrientes. Esto muestra una relación con los órganos que se encuentran activos durante la actividad física</p>

Una vez los estudiantes han construido el paso de los nutrientes y el oxígeno a la sangre y se han preguntado por un destino de los mismos se cuestiona sobre ¿Cómo hacen los nutrientes y el oxígeno para llegar a este lugar? Muchos de los estudiantes se apresuran a responder teniendo en cuenta unos vasos sanguíneos (venas y arterias), pero en sus explicaciones escritas y gráficas, se identifica que se plantean el movimiento de la sangre a través de la venas y las arterias y que esta sangre no es uniforme sino que está compuesta de varios elementos dentro de los que se mencionan los glóbulos rojos y los nutrientes. Hay un cuestionamiento por “los tipos de sangre” haciendo una distinción entre venas y arterias, el corazón es visto desde la función de bombear la sangre. Las explicaciones dadas por los estudiantes se pueden agrupar en su interés por: Los vasos sanguíneos, la función de la sangre, la relación entre el corazón y los vasos sanguíneos, como se puede apreciar en la tabla 17.

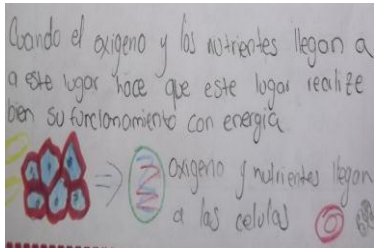
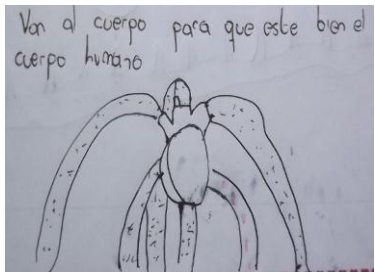
Tabla 16 Elementos a los que acuden los estudiantes al preguntar por cómo hacen los nutrientes y el oxígeno para llegar a una parte del cuerpo

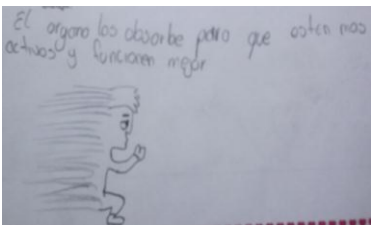
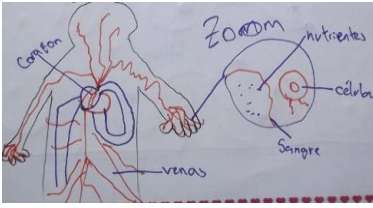

ASPECTOS VINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO	COMENTARIO
VASOS SANGUÍNEOS		<p>Son las venas y las arterias quienes se encargan de trasportar la sangre con oxígeno y nutrientes hasta las células. Se tiene un interés por mostrar la dirección del flujo y el movimiento, al igual que mostrar a través del color una diferencia entre venas y arterias.</p>
FUNCIÓN DE LA SANGRE		<p>Los nutrientes y el oxígeno llegan a través de la sangre hasta las extremidades y los órganos, se representan además los vasos sanguíneos el corazón y se incluyen algunos elementos como los alimentos.</p>

<p>LA RELACIÓN ENTRE EL CORAZÓN Y LOS VASOS SANGUÍNEOS</p>		<p>La sangre con oxígeno y nutrientes puede dirigirse a los órganos y células debido al funcionamiento del corazón. Aquí la sangre no tiene un movimiento inherente si no requiere ser impulsada por otros órganos a través de todo el cuerpo.</p>
---	---	--

Posteriormente al indagar sobre lo que ocurría a estos nutrientes y oxígeno una vez en la sangre, estos expresan que se dirigen a las células, o que van al corazón y de ahí a todo el cuerpo, que son absorbidos por el cuerpo o que van a través del sistema circulatorio. La tabla 18 recoge algunos de los dibujos elaborados por los estudiantes.

Tabla 17. Intenciones que presentan los estudiantes al cuestionarse por los nutrientes y el oxígeno dentro de las células

<p>ASPECTOS CINCULADOS A LA EXPLICACIÓN</p>	<p>TESTIMONIO</p>	<p>COMENTARIO</p>
<p>LO CELULAR</p>		<p>Se muestra una descripción desde el nivel celular. Los nutrientes y el oxígeno tienen como destino final las células donde una vez adquieren estos elementos obtienen energía para el cuerpo.</p> <p>Se expresa un interés por mostrar que los nutrientes y oxígeno llegan a través de los vasos sanguíneos</p>
<p>LA FUNCIÓN Y ANATOMÍA CORAZÓN</p>		<p>El corazón se sigue mostrando como el órgano a donde llegan los nutrientes y el oxígeno y de ahí al resto del cuerpo. Se muestra además que el corazón presenta muchos tubos pero no indica claramente si son de llegada o salida de la sangre</p>

<p>FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO</p>		<p>Se presenta que los nutrientes y el oxígeno una vez son absorbidos por los órganos van por todo el cuerpo para que este tenga un mejor funcionamiento</p>
<p>EL SISTEMA CIRCULATORIO</p>		<p>Se expresa un interés por mostrar que el sistema circulatorio transporta los nutrientes hasta la células a través de la sangre. Aquí ponen en evidencia una comprensión del transporte de sustancias y se presentan diferentes niveles de organización del cuerpo.</p>
<p>LAS CELULAS Y EL CUERPO</p>		<p>Se muestran dos niveles de comprensión las células y el cuerpo.</p>

Al realizar la socialización de la actividad los estudiantes muestran un interés por establecer cuál es la diferencia entre las venas y las arterias puesto que en el diálogo muchos corrigen a sus compañeros, mencionan por ejemplo que “*las venas lleva sangre con oxígeno*” o que “*las arterias llevan sangre sin oxígeno*”, de igual forma si algún estudiante menciona la distinción de las venas y arterias desde su color “*azul y rojo*”, rápidamente tienden a corregirle como en el caso de un estudiante que menciona ; “*esa es un representación, la sangre de las venas es roja oscura y las de las arterias roja clarita*”. Igualmente se presenta un interés de los estudiantes por saber para qué los nutrientes y el oxígeno van a las células, de forma tal que se decide preguntar de manera general qué piensan ellos acerca de esto y se les pide realizar un dibujo que lo represente. Es así como es sus representaciones muestran preocupación por la **transformación de los nutrientes y el oxígeno**; Aquí los estudiantes presentan sus descripciones desde un aspecto sumativo; los nutrientes y el oxígeno entran a las células para convertirse en energía y desechos. Emplean flechas para representar que los desechos salen de las células y van a las venas. La gran mayoría se preocupa por los desechos que van hacia los alvéolos, dando a entender que se produce solo un mismo tipo de desechos, sin embargo es de resaltar que un solo estudiante menciona en su representación que los desechos se dirigen al sistema excretor.

La representación de los nutrientes, oxígeno y dióxido de carbono difiere en sus formas y colores lo que muestra una diferenciación en la naturaleza de las sustancias.

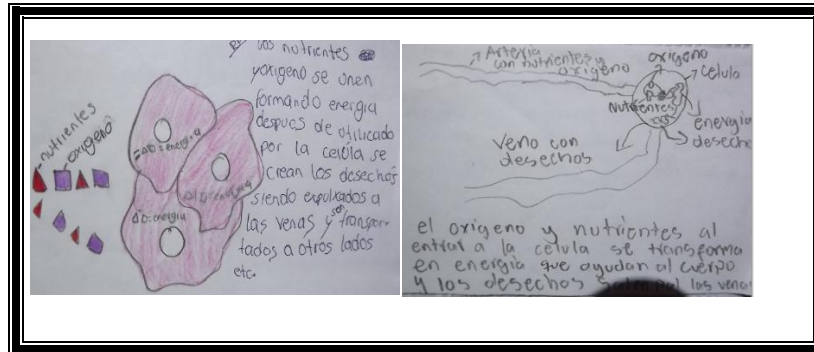


Ilustración 8 . Representaciones de algunos estudiantes al explicar qué sucede con los nutrientes y el oxígeno en las células

En el texto que acompaña la siguiente imagen se destaca cómo el estudiante reconoce que una vez los desechos son expulsados a las venas y de ahí a los alveolos, el proceso vuelve a comenzar reflexionando sobre su naturaleza cíclica.

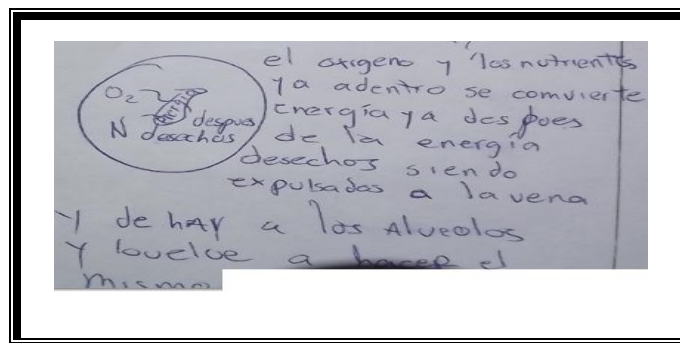


Ilustración 9 Representación de un estudiante donde se expresa la naturaleza cíclica del transporte de sustancias en el cuerpo

4.1.6. ¿La sangre se devuelve? (momento 6).

Luego que en la sesión anterior se planteará una actividad donde los estudiantes se cuestionaran sobre los procesos de transformación que ocurren al oxígeno y nutrientes una vez dentro de las células y se planteara la producción de unos elementos de desecho que sugerían se dirijan a otras partes del cuerpo para ser expulsados. Se planteó discutir cómo estos desechos se dirigen al exterior del cuerpo, para se propusieron varias actividades: La primera consistió en solicitar a los estudiantes que dibujaran cómo imaginan que las sustancias de desecho son eliminadas del organismo, luego se desarrolló una guía para consulta en casa, la cual presentaba dos preguntas orientadas a responder a dónde se dirigía la sangre con desechos y si esta sangre era trasportada por los mismos conductos que la sangre con nutrientes y oxígeno por último, en

clase se realizaron grupos de trabajo los cuales se plantearon una pregunta entorno a la eliminación de desechos ; “Cuál es el recorrido del oxígeno cuando se realiza actividad física y cómo se expulsa el dióxido de carbono” . De esta forma al reflexionar sobre ¿Cómo los desechos se dirigen al exterior del cuerpo? Los estudiantes proponen es sus dibujos, ya no centrarse en los niveles de organización como en sus anteriores explicaciones sino en el cuerpo, en el movimiento que presenta la sangre de ida y vuelta; plantean la existencia de vasos sanguíneos diferentes venas, arterias y capilares diferenciados a través de colores y en algunos casos con flechas que presentan una dirección (venas hacia arriba, arterias hacia abajo). Se tiene en cuenta además la oxigenación de la sangre en los alveolos y el transporte hacia el corazón y los órganos.

Se reconoce que hay un cambio en la sangre pues se menciona que: “*se cruza en los capilares pasa a las venas, después llega al corazón enviándolo de nuevo a los pulmones para que se vuelva a oxigenar*”. Es así como se piensa que la sangre pierde algo que tiene que recuperar de nuevo siendo un evento de compensación (Perdida – Ganancia). Sin embargo no es contemplado el nivel celular y la producción de unas sustancias de desecho que requieren ser expulsadas.

En los modelos realizados por los estudiantes se presenta además una preocupación por el movimiento de la sangre, que se representa a través de flechas que indican el movimiento hacia la cabeza y extremidades, se tienen preocupación por hacer distinción entre las venas y las arterias que son coloreadas de tonos diferentes. Se contextualiza igualmente la pregunta hacia la actividad física dibujando una pierna y se centra el cuestionamiento en “*como se devuelven los nutrientes y el oxígeno*”

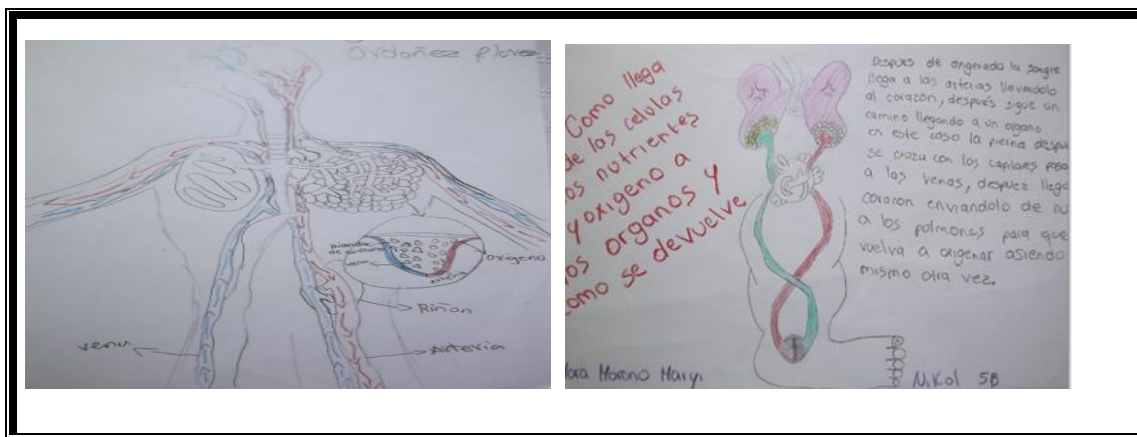


Ilustración 10 Modelos de los estudiantes elaborados como apoyo para explicar cuál es el recorriendo que realiza el oxígeno al realizar actividad física.

En el desarrollo de la guía de trabajo se propone que los estudiantes se apoyen en información bibliográfica que permita enriquecer la explicación trabajada en clase, es así como se plantea el siguiente cuestionamiento: Una vez que en la sangre se encuentran los elementos de desecho producidos en las células, como por ejemplo el dióxido de carbono ¿A dónde se dirige? Varios estudiantes expresan que este desecho vuelve al corazón y de ahí a los pulmones, otros expresan que este va directamente a los pulmones, algunos construyen el proceso de la circulación menor. A continuación se muestran los aspectos desde los cuales hablan los estudiantes (Ver tabla 19)

Tabla 18 Elementos que se presentan en los testimonios de los estudiantes al solicitar que se cuestionen por el destino de los elementos de desecho

ASPECTOS CINCULADOS A LA EXPLICACIÓN	TESTIMONIO
ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL CORAZÓN	El corazón es una especie de bomba o dos bombas en una, el lado derecho del corazón recibe la sangre del organismo y la bombea a los pulmones. El lado izquierdo del corazón hace exactamente lo opuesto. la sangre de los pulmones y la bombea a todo el cuerpo
EL INTERCAMBIO DE GASES	Células que realizan respiración ellas eliminan CO ₂ que es captado por la hemoglobina de los glóbulos rojos y transportado a los alvéolos pulmonares para el intercambio gaseoso así se desecha el CO ₂ del organismo y es captado el O ₂ de la atmosfera
LA FUNCIÓN DE LOS ALVÉOLOS	Van a los alvéolos los desechos le saca del dióxido de carbono y le da oxígeno así van el corazón para que la esparza por las arterias para todo el organismo
LA CIRCULACIÓN MENOR EL CICLO	Llega al corazón y luego a los pulmones. En los pulmones se encuentran los alvéolos ellos cogen el dióxido de carbono y pasan a la sangre pasando por las venas hacen el recorrido y llegan a los pulmones, ellos los recoge después va al corazón en lo bombea y pasa a las arterias y vuelve a hacer el ciclo
LOS RIÑONES	La sangre con desechos llegan los riñones

Posterior al cuestionamiento anterior, se pretende que establezcan una distinción entre venas y arterias: ¿La sangre con desechos es transportada por los mismos ductos que la sangre con nutrientes y oxígeno? Los estudiantes responden desde los efectos: *“No porque se podría dañar la sangre y por tal motivo se podría morir por que las células pueden tomar CO₂ y llevarlo a un órgano y ese órgano puede morir”*. Desde las diferentes vías de transporte (venas y arterias): *“El dióxido de carbono que va en la sangre se dirige a las venas y de las venas al corazón donde él mismo sigue bombeando la sangre a todas partes del cuerpo donde hallan células”*. No hay distinción entre venas y arterias *“La sangre se transporta por los mismos conductos y por ejemplo en el pulmón se produce un intercambio de gases, recibe lo bueno y desecha lo perjudicial y continua su camino de vuelta al corazón”*.

Con la socialización se pretendió que los estudiantes contextualizaran los elementos discutidos durante las sesiones y la problemática de estudio que surgió durante la experiencia: ¿Por qué el corazón late rápido durante la actividad física? y se discutiera entre los pares. Durante la actividad fue visible que los estudiantes acudieron a los siguientes elementos.

Los estudiantes muestran como relevante la ruta que sigue una sustancia, demarcando una secuencia en la que se nombran los órganos por los que esta sustancia va pasando y se centran en las funciones de aquellas partes que fueron relevantes para ellos a través del proceso.

“Primero respiramos el oxígeno bueno, hay va a los bronquiolos y a los alveolos entonces ahí se expulsa de la vena el dióxido de carbono y entra el oxígeno y va al corazón para que lo bombee a todo el cuerpo y luego las arterias dejan los nutrientes entre comillas la energía en las células entonces la sangre queda sin oxígeno y nutrientes y va a la venas y luego va al corazón para que lo bombee y vuelva a los alvéolos”

De igual forma la presencia de una perspectiva conservativa de los elementos sigue permaneciendo en el sentido que se describe cómo la sangre pierde o deja unos elementos en las células y como si queda sin ellos tiene que ir al mismo lugar inicial para adquirirlos. La perspectiva cíclica del proceso de transporte se enmarca para algunos estudiantes desde la mirada teleológica de finalidad y eventos causa efecto.

Si bien durante la exposición la mayoría de los grupos tienen esta misma tendencia, cuando sus compañeros realizan preguntas u objeciones que surgen las verdaderas inquietudes de los estudiantes y comprensiones acerca del proceso, he aquí una de las intervenciones:

Grupo: No sé si yo sea la equivocada, pero primero llega a las células y envía la energía al órgano

Ordoñez: Pero bueno, el oxígeno pasa a la tráquea, pero de la tráquea directamente a los pulmones

Grupo: Pues de la tráquea a los bronquios y ahí a los pulmones

Cristina Pues yo tengo una pregunta ¿la función de los alvéolos es limpiar?

Grupo: Bueno purifican, bueno en este caso cuando vamos por la calle y pasa un carro y deja el humo malo negro, los alvéolos harían el trabajo de limpiarlo o purificarlo hacen la función de purificarlo.

Zamora: Bueno tengo dos preguntas y cuando está en la arteria de ahí pasa a la vena pero cómo?

Grupo: Por los capilares en los capilares hay unas células que permite el que atravesase

Zamora: Pero que tiene esa arteria que lo lleva a la célula y ahí a la vena

Grupo: Sangre

La arteria tiene el oxígeno para que lo pueda utilizar la pierna para poder realizar la actividad física y así pasa a los capilares y a las células y llega a las venas

Zamora: No mi pregunta es lo que absorbe las células para llevarlos a las venas

Grupo: Los desechos

Zamora: Ha... y otra cosa ¿para qué escribieron eso?

Gabriela: Dos preguntas si la sangre llegan a la pierna que es lo que hace para que suba

Grupo: Para que suba qué

Gabriela: Qué hace que la sangre de las piernas suba cuando ya pasa a las venas, qué es lo que hace que no se quede allá

Grupo: no está la sangre sin nada cuando va a pasar por la venas ya tiene los desechos

Gabriela: No, Digamos que ya está en una pierna al final de la pierna entonces qué es lo que hace que la sangre desoxigenada suba para que vuelva al corazón

Grupo: Es que no está oxigenada la que pasa a las venas

Ordoñez: Los latidos del corazón y válvulas

Luego de concluida la aplicación de la propuesta de enseñanza se muestra como aún quedan bastantes preguntas para comprender lo que se denomina la circulación sanguínea, sin embargo se resalta como al interactuar en torno a una situación de estudio cercana a la cotidianidad de los estudiantes se ha posibilitado que estos hagan visibles ciertos eventos, de forma tal que han dado un sentido no solo a los procesos que ocurren al exterior de su cuerpo sino al interior.

De igual forma el plantear una situación cotidiana en la que los estudiantes han tenido una reflexión sobre su experiencia ha permitido que se generen cuestionamientos, se ponga en

evidencia nueva información se establezcan relaciones que ha configurado una ruta particular para la comprensión de la circulación.

En esta ruta se pueden identificar momentos en los que se acude a tener una mirada del cuerpo humano en actividad en diferentes niveles; en algunos momentos se acudió a las estructuras, en otros a los procesos, en otras a la totalidad del cuerpo. Estableciendo en el proceso relaciones que llevan a comprender su cuerpo desde una visión de totalidad.

5. La clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento

En el presente capítulo se realizará el análisis a la propuesta de enseñanza descrita en el capítulo anterior, a partir de las categorías establecidas para la caracterización de la clase de ciencias como un contexto emergente y como una vivencia de conocimiento. En primera instancia se muestra la forma como las relaciones entre los sujetos, las prácticas y la situación de estudio construyeron un entramado único en el clase de ciencias y en segundo lugar cómo las reflexiones en la clase de ciencias llevaron a los estudiantes a significar y construir sentido a partir de la vivencia, entendida esta no como el punto de partida sino como todo el proceso de construcción de conocimiento.

5.1 La clase de ciencia un contexto emergente

Como se planteó en los referentes conceptuales el contexto se configura en las múltiples relaciones que subyacen a las interacciones entre estudiante - estudiantes, estudiante y docente y estos con una situación de estudio, además de unas prácticas que a cada instante se están enriqueciendo.

La clase de ciencias naturales de quinto grado ha mostrado ser ante la mirada de esta investigación un contexto en el que se presenta una vasta red de relaciones que lo caracterizan, lo hacen único y altamente dinámico y que además en la libertad de poder interactuar en el diálogo, se ha configurado en ese foro para transformar y ser transformado.

De acuerdo con esto se realiza énfasis a continuación en las interacciones presentadas entre los sujetos (intersubjetividad), la situación de estudio y las prácticas puestas en escena en la aplicación de la propuesta de enseñanza.

5.1.1 El encuentro con el otro

En la clase de ciencias de quinto grado el estudiante es reconocido como un sujeto en tanto se le han posibilitado unos espacios de interacción con su experiencia sensorial, su experiencia cultural y de encuentro con el otro, con el fin de que este sea quien construye su conocimiento.

La clase de ciencias parte de proponer al estudiante una actividad cotidiana “trotar”, en la cual se le invita experimentar su cuerpo a través de los sentidos. Es a través de esta experiencia sensorial; el observar, el escuchar, el tocar con las manos, que los estudiantes vuelcan su mirada al cuerpo, y reconocen unos eventos que están ocurriendo en el mismo, esta experiencia le permite al sujeto no solo dirigirse al cuerpo como objeto de estudio, sino que permite que este surja en su mente, este surgir o aparecer en la mente del estudiante se hace desde perspectivas particulares, por ejemplo *la competencia*. La experiencia sensible le permite ir a su cuerpo, pero este ir se hace desde unas intencionalidades particulares; cuando el estudiante se dirige al cuerpo lo hace desde la experiencia sensible, pero también, desde su experiencia histórica. **“La conciencia humana en su conocer al mundo, al impregnarse de él, realiza un acto en el que revive su experiencia y este revivir le permitirá construirse como sujeto y acceder a toda su experiencia pasada”**. Los estudiantes no se acercan al cuerpo como instancias absolutas, sino desde su historia personal.

Pero en la clase de ciencias de quinto no solo se favoreció el encuentro del estudiante con su experiencia, sino con las experiencias de los demás: estudiantes y docente, siendo su interacción un proceso permanente a lo largo de toda la propuesta, en el cual se resalta el papel que juega el diálogo en este proceso. Durante el primer y segundo momento se identificó cómo esta interacción era un poco tímida; varios de los estudiantes no mostraban un interés por participar en la socialización pero la docente a través de preguntas y comentarios movilizó la participación de cada uno de los estudiantes.

Ma: ¿Por qué crees que le pasó eso a tu cuerpo?

El: Pues porque ya no podía aguantar más y tenía que sacar todo ese calor para poder regularse

Ma: *¿Y para ti que es regularse?*

E1: *Eh, pues si el cuerpo no lo hace nos comenzaríamos a quemar por dentro*

Ma: *Santiago*

E2: *Me dolió la cabeza, también la rodilla derecha, estuve un poco cansado, sude como cerdo.*

Ma: *Y qué sentías que le pasaba a tu cuerpo*

E2: *Que mi corazón latía rápido, también comencé a respirar rápido*

Ma: *Y por qué sientes eso, por qué tu corazón comienza a latir rápido?*

Santiago: *Porque estaba en estado de reposo y para salir a correr de un momento a otro mi cuerpo estaba acelerado*

A medida que los estudiantes participaban, el diálogo se hacía más fluido, poco a poco los estudiantes tuvieron la intención de participar por su propio interés ya fuera de manera formal (pidiendo su turno para hablar) o informal (comentario espontáneo).

Comentario formal: A1 Profe, cuando yo corro se me pone caliente la cabeza

Comentario espontáneo. A2. A mí también me pasa eso.

Los comentarios espontáneos tienen una importancia destacada pues estos permiten a los estudiantes encontrar una correspondencia con el otro, el intercambio de vivencias permite encontrar puntos en común en cuanto a lo que se percibió y se sintió del cuerpo y lo que experimentó el otro; *pero ya dijeron todo lo que me pasó.*

El docente durante estos momentos en particular, se vuelve un dinamizador y un posibilitador del intercambio dialógico entre los integrantes de la clase, esto por medio de diferentes preguntas orientadas en un principio a que los estudiantes participen y posteriormente a que describan sus sensaciones y percepciones; *¿Cómo sentiste tu cuerpo?, ¿Qué le ocurrió a tu cuerpo?*”. También plantea otro tipo de preguntas orientadas a llegar a consensos; *“¿Qué tuvieron en común sus compañeros y ustedes al realizar la actividad física?”* O preguntas orientadas expresar argumentos, razones o propuestas por ejemplo *“¿Qué requiere su cuerpo para realizar la actividad física?”*

La sesión tres se ve como un momento importante ya que los estudiante comienzan a establecer una mayor interacción con sus compañeros frente a la situación de estudio, se expresa el interés de ser escuchado: *“Yo profe, yo quiero participar”*, donde es de suma importancia lo que se dice y los aportes que se pueden generar a la clase. Los estudiantes comienzan a cuestionarse de una forma más explícita, comunicando estas preguntas a sus compañeros y docente, buscando una respuesta a estos. *“¿Qué forma tienen los glóbulos rojos?, ¿Todos los glóbulos rojos son rojos?, ¿Los glóbulos rojos transportan nutrientes o solo oxígeno?, ¿Las*

venas trasportan nutrientes y oxígeno?” Los comentarios espontáneos siguen siendo importantes en el diálogo que se establece, “Miren a mí me quedó como un fenómeno” refiriéndose al dibujo que se estaba haciendo, “Profe se puede hacer solo una pierna”, el compañero que escucha, responde “se podía hacer solo la pierna”. Durante todas las actividades los estudiantes expresan su forma de hacer las cosas, por ejemplo, en la realización de un dibujo si quedó grande o pequeño, sí quedó feo o lindo; se busca una validación a lo que se hace por parte no solo del docente sino de sus compañeros. Aquí la clase comienza a transformarse en un contexto dinámico donde existe la posibilidad de encontrarse con el otro a través del diálogo, un diálogo que no es forzado sino que permite un reconocimiento del tú y del yo.

El profesor ahora asume un rol además de modulador que invita a escuchar “Chicos vamos a tratar de pedir la palabra porque si todos hablamos al mismo tiempo no podemos hacerlo, la idea es escucharnos”, un estudiante responde “¿Profe pero si no sabemos?” Otro compañero le responde “¿pero si lo vimos el año pasado? Por las venas el corazón”, el otro responde “ah, ya!” En este momento se torna un diálogo entre los estudiantes del curso en general en el cual comienzan a compartir sus ideas y ser un referente para el otro. Es en esta sesión donde el estudiante comienza a asumirse como un integrante importante que puede aportar conocimiento a sus compañeros, además quien busca explicación ve en él una fuente de conocimiento importante ya no solo es el docente: “Le estoy explicando “teacher”, por si acaso”.

Esta sesión y las posteriores muestran dos fases importantes en la interacción dialógica: el trabajo grupal y la socialización en colectivo. Durante la primera acontecen diálogos como el siguiente:

Ma: Bueno y cómo vamos por acá

E1: Ahí

E2: Ya hicimos los alveolos, ya los coloreamos

Ma: Refiriéndose al dibujo (alveolos) ¿Y qué son esas bolitas que pintaron allá?

E1: ¡Son los óvulos!

Ma: ¿Los óvulos?

E2: Los ovarios, los ovarios

Ma: ¿Si?, los ovarios

E4: No...

E3: No estoy segura

Ma: Ah, entonces ustedes están pintando el sistema reproductivo

E3: No, no, es el sistema respiratorio

E1: Es que no me acuerdo como se llaman

E1: ¡Eh, eh!, diré los alveolos

Ma: Ah; los alveolos, colóquenles el nombre para que no se les olvide

E4: Profe ¡eh! este, este pulmón nos quedó pequeño pero este es el tamaño normal

E3: No, ese es el corazón

E4: No, ¡ah! No, si ese es el corazón, diré este. Y aquí este es el tamaño zoom del pulmón, aquí es donde están todos los alveolos

Ma: ¿Y qué está pintando María ahí?

E4: Dentro de los alveolos

E2: Espera yo explico. Es dentro de los alvéolos, el oxígeno es el azul y el negro es el dióxido de carbono, entonces lo que hace es sacar el dióxido de carbono y el oxígeno entrar a las venas y así lo transporta a todo el organismo.

E3: La venas no

E4: Las arterias

E2: Diré, las arterias

Ma: ¿Y cómo va por todo el cuerpo?

E3: Por las arterias, por la sangre

Durante la socialización en colectivo los estudiantes presentan una mayor preocupación por lo que dice el compañero; en uno de los diversos diálogos un grupo había explicado a través de una descripción muy detallada cómo el oxígeno y los nutrientes ingresaban a la sangre, durante la exposición ellos mencionan “la comida luego se va por un túnel al estómago donde es “disuelta por los jugos gástricos”. Luego de terminar su intervención un compañero les pregunta

E1: ¿Cómo se llama ese túnel? (haciendo comillas con los dedos)

E2: El esófago

E1: Me supongo que como está dentro del cuerpo no va hacer un túnel, sino un esófago

E2: Por eso te dije que era un esófago

En diálogos como el anterior se muestra una preocupación en la clase por dar validación a lo que se dice y cómo se dice, además que se empieza a tomar con mucha más conciencia lo que dicen los compañeros y a reconocer esto como puede aportar a sus organizaciones sobre la situación. Los estudiantes también comienzan a mostrar que sus aportes son importantes y pueden ayudar a sus compañeros a complementar sus explicaciones.

Ma: Pregunta Paula ¿El oxígeno y los alimentos pasan a través de la tráquea?

P1: No, ósea pasan

Ma: ¿Por dónde pasan los alimentos?

P1: Por la tráquea y van hacia el estómago y ahí están los jugos gástrico y los jugos gástricos ayudan a fragmentar en pedazos más pequeños el alimento

Un estudiante expresa querer aclararle a su compañera

Ma: Bueno Pedro, aclárale

D2: Que no pasa por la tráquea, pasa por el esófago

Ma: Una cosa es la tráquea, otra cosa es el esófago

F1: Una pregunta, por qué uno respira, pues cuando tiene la nariz tapada y eso por la boca pero cómo hace para llegar a los pulmones

Ma: La docente dibuja en el tablero

Los momentos de socialización permiten que los estudiantes expresen sus organizaciones del evento confrontándolas y defendiéndolas con las de los demás, estos momentos de construcción

en colectivo se muestran importantes ya que son para los estudiantes momentos emotivos que les genera una apropiación de la clase, además fortalece la dinámica de interacción.

En las sesiones cinco y seis el diálogo se vuelve indispensable para la clase, siendo el medio a través del cual pueden construir conocimiento con el otro a través de una explicación que deja de ser solo de un sujeto y comienza a volverse una sola en el intercambio con estos. Los diálogos reflejan cómo se comienza a entrar en interacción entorno al conocimiento, donde lo que dice el otro es importante y en el caso de encontrar algo que no es válido para los sujetos se entra en una serie de cuestionamientos y tensiones que movilizan al sujeto a comprender que lo que se dice es importante para la construcción de su clase, que él está en la posibilidad de explicar y compartir sus construcciones para llegar a consensos

E1: Cuando estamos realizando actividad física es como si estuviéramos realizando el mismo proceso que en estado de reposo pero se hace más rápido

E2: Primero respiramos el oxígeno, bueno ahí va a los bronquios, bronquiolos y ahí va a los alveolos, entonces ahí se expulsa de las venas el dióxido de carbono y entra el oxígeno y va al corazón para que lo bombee a todo el cuerpo y luego las arterias dejan los nutrientes y el oxígeno, entre comillas, la energía en las células, la sangre queda sin oxígeno y sin nutrientes y va a las venas y luego va al corazón para que lo bombee y vuelva a los alveolos

Juan: Una pregunta ¿Qué va al corazón de las venas?

Santiago: La sangre desoxigenada, (señalando en el dibujo realizado, es esta)

Rojas: Si la sangre desoxigenada se mezcla puede llegar a la pérdida del órgano y de la vida

Santiago: ¿Preguntas?

Ma: ¿A dónde llega la sangre que sale del corazón, no la que llega, la que sale?

Santiago: Va transportada por las arterias y llega a las células de unos órganos y ahí les dejan los nutrientes y el oxígeno

Diego: A unos órganos no, a todo el cuerpo

Santiago: A unos órganos de todo el cuerpo

Sara: Una vez llega la sangre a las células que pasa ahí

Sebastián: ¿Qué?

Rojas: Que ¿Una vez que lleguen los nutrientes a las células qué pasa ahí?

Santiago: Pues le da el oxígeno y los nutrientes y las células lo transportan hasta el órgano

Diego: Y cómo se llama esa función

Santiago Ruiz: ¡Qué alce la mano!

Santiago E: Energía

Santiago: Gaby

Gabriela: ¿Qué pasa cuando digamos? ¿Qué sucede cuando la sangre llega al capilar sanguíneo?

Estudiantes del grupo dialogan entre sí, pero tiene expresión de duda

Ma: Recuerden que los capilares son los vasos sanguíneos más pequeños, la sangre llega por último a los capilares y de allí ¿Se desaparece?

Diego: Yo les ayudo “teacher”

Ma: Diego

Diego: Cuando llega a los capilares la sangre esta desoxigenada porque ya ha dejado todo su oxígeno y en los capilares hay unas válvulas que se abren y pasan a las venas la sangre desoxigenada

Juan: Yo tengo una pregunta,

Ma: Juan

Juan: Después del corazón a dónde va y qué se hace

Santiago: Bueno, va transportada a unas células, que tendrán el oxígeno y los nutrientes

Juan: ¿Por medio de qué?

Santiago: De la sangre y le da a ese órgano la energía que necesita

Juan: Les voy a ayudar, a los alveolos

Santiago: Pinto y párese de mi puesto

Pinto: Ustedes se equivocaron en algo por que la sangre no se devuelve por las arterias se devuelve por las venas

Santiago: Si yo dije eso, bueno

Santiago R: Si él dijo que se devolvía por las venas

Se puede identificar cómo los diálogos de los estudiantes son intencionados y están impregnados con todo un conjunto de significados que se han construido a partir de las experiencias de cada uno de los estudiantes y configurado en las vivencias explicativas de la clase.

A su vez se reconoce cómo la clase de ciencias naturales de quinto grado permitió la comunicación entre las vivencias de cada estudiante, en palabra de Schütz (1979) al unirse con otros en la actividad y trabajo común se está influyendo sobre ellos y a su vez recibiendo su influencia, esto a través del diálogo.

5.1.2 Prácticas que se gestaron en la clase de ciencias naturales

5.1.2.1 Prácticas de Enseñanza

Se propician ciertas acciones por medio de la cuales los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar con el mundo a través de su experiencia sensible, su horizonte histórico-cultural y la interacción con los otros.

Las acciones de enseñanza orientadas a que el estudiante interactuara con el mundo, fueron dadas a través de la propuesta de una situación de estudio arraigada en la cotidianidad de los estudiantes, desde la cual experimentaron su cuerpo a través de los sentidos y reconocieron eventos que les indicaron cambio en el mismo. Este pensar sobre lo cotidiano por medio de la experiencia sensorial produjo en los estudiantes nuevos elementos (información) para realizar descripciones, al tiempo que revelaron experiencias pasadas sobre dichos eventos. Acciones como preguntar y cuestionar a los estudiantes sobre la experiencia sensorial les llevó a ir sobre esa experiencia sensible y cuestionarla, esto desde preguntas como “¿Por qué te late rápido el corazón al hacer actividad física?” Cuestionar al estudiante condujo a que este acudiera a la información que brindaba la experiencia sensible pero también sobre experiencias pasadas, traer toda una serie de imaginarios e ideas que poseían los estudiantes y que son producto de la cultura en que viven. Preguntar a los estudiantes incentivó a que estos reflexionaran y trataran de organizar los diferentes elementos dados por su experiencia sensorial y previa para plantear unos argumentos y para que ellos se cuestionaran y generaran preguntas.

Estas acciones de revelar una situación de estudio en lo sensorial y la experiencia previa representan una nueva forma de relacionarse con la información. De esta manera no son datos puestos sin sentido o traídos únicamente por la docente; la información surgió con un intención: el describir, el dar razones, participar, aclarar, etc. que permitió que esta tuviera un sentido, ya no era únicamente lo que aportaba la docente, sino, lo que los estudiantes podían aportar y cómo podría aportar en un momento específico, así, determinada información surgía o era llevada en unos momentos particulares con unos propósitos particulares: Llevar y observar videos, acudir a cierta bibliografía, la misma experiencia sensible, el horizonte cultural.

Lo anterior implicó una forma distinta en la relación docente – estudiante; el rol que asumió la docente fue de mediadora y guía entre el proceso de construcción de conocimiento y el estudiante, mientras que el rol del estudiante fue el de edificador de su propio conocimiento y el de sus compañeros. Así, la interacción entre estudiantes y docente ya no fue una interacción vertical, sino, bidireccional y diversa. La propuesta de la docente con relación a los diferentes espacios de interacción entre los estudiantes: el trabajo en grupo, las socializaciones y el debate en plenaria, no solo dinamizó el proceso de construcción de conocimiento sino que incidió en la

construcción de una imagen y autoimagen de conocimiento, donde los estudiantes veían la importancia de participar, aportar sus ideas, cuestionar al compañero entre otras.

Todas estas acciones de enseñanza incidieron para que los estudiantes volvieran sobre su experiencia, hablaran sobre ella y la reformularan.

5.1.2.2 Prácticas Organizativas.

Las prácticas organizativas se centraron en acciones que permitieran a los estudiantes el encuentro consigo mismo y con los otros; esto es, que los estudiantes tomaran un rol más activo en la clase y está ya no estuviera centrada solamente en la exposición del docente o la información de los libros.

En la clase se posibilitaron acciones en los tres niveles ya expuestos anteriormente, el encuentro con sí mismo, el encuentro en pequeños grupos y el encuentro en lo que aquí se denomina con el colectivo. Si se parte de la perspectiva que el conocimiento es construido, entonces primero se posibilitaron acciones que orientaran a encontrarse consigo mismo y luego con el otro. En el encuentro con si mismo acciones como trotar, una actividad cotidiana propia de las actividades comunes de los estudiantes, que fuera sencilla, pero que le llevara a experimentarse a través de sus sentidos, de “pensarse”, “escucharse”, “sentirse” por un momento y reconocerse como un sujeto con un cuerpo que funciona y está en actividad continua, como cuerpo al cual le ocurren unos cambios que pueden a través de un ejercicio sencillo percibirse, sentirse pero que pocas veces los estudiantes se detienen a realizarlo. El confrontarse con unas preguntas propuestas en una guía de trabajo que invitaban a ir sobre la experiencia sensorial sobre los conocimientos previos, sobre la información que se posee y tratar de formular unas descripciones y explicaciones desde lo que “yo sé”.

En pequeños grupos, las acciones están encaminadas a tener en la clase el momento, el espacio físico y temporal para reunirse tanto con compañeros con los que usualmente se comparte como con los compañeros con los que usualmente no se tiene contacto, poner en discusión y consenso la organización al interior del grupo; la distribución de roles de trabajo, donde se destacan el rol como el estudiante líder, el conciliador, pero también el estudiante que le gusta pintar o el que le gusta expresarse verbalmente. El compartir materiales, el autorregularse; mediar con los compañeros para un desempeño equitativo, el ser tolerante frente

a puntos de vista que son diferentes de los propios, esto es, reconocer al otro en la diferencia; acciones que posibilitan un encuentro cara a cara con el otro por ejemplo a través de la organización de las mesas y sillas en círculo, pero también la organización tipo auditorio, una disposición en la que los estudiantes se sintiesen cómodos. La disposición de las mesas y sillas al interior del aula fueron cambiadas de acuerdo al tipo de actividad pero también al tipo de interacción, en un momento se podrían ubicar en círculo, en grupos, en otras filas, en U. Como el docente ya no es el que está exponiendo cambia la disposición de los estudiantes de centrar la mirada en el docente a otra en la cual el estudiante siente la posibilidad de reconocerse como sujeto de conocimiento, pero también de reconocer a mi compañero como tal, entonces la clase ya no estará centrada en un discurso sino en unas acciones. La postura corporal que asumen los estudiantes permite percibir la actitud de querer escuchar y ser escuchado, demostrarle al otro que lo que dice es valioso.

A través de las diferentes acciones que permitieron el encuentro en los niveles anteriores se identifican la emergencia de otras acciones que reviste un valor significativo con relación al espacio, el trabajo experiencial, la guía de trabajo. En cuanto a la relación con el espacio, si bien, la mayor parte de los encuentros se realizaron en el aula propia de grado 5B, el ir a espacios como la cancha, la zona verde, acudir al dispensario (centro médico), la biblioteca tanto del colegio, como la de su localidad, su barrio, el acudir al café internet, despertaron una gran motivación en los estudiantes y demostraron a través su adecuada utilización la autonomía de los estudiantes; si bien el salir a la cancha de baloncesto significaba para los estudiantes un momento de esparcimiento en un inicio, estos rápidamente comprendieron el objetivo de la actividad “ un trotar con sentido”; voy a fijarme a través de mis sentidos en los eventos que le ocurren a mi cuerpo, ahora bien, esto no significó que no se tuviera un momento de motivación, pero los estudiantes no emplearon el espacio para distorsionar el propósito de la actividad.

En cuanto a la guía de trabajo si bien, se lleva una guía propuesta a la clase, esta se transforma en tanto los niños interactúan con ella; en el transcurso de su desarrollo, retroalimentación y socialización puede tomar otro rumbo, es decir pueden plantearse nuevas actividades, pero también sirve como un referente sobre las construcciones pasadas. La guía también es un puente para el encuentro, para la organización de las actividades de la clase. Es una guía dinámica que propone a los estudiantes actividades de producción más que de recoger información

bibliográfica, este producir es un incentivo para que los estudiantes vuelvan a sus experiencias y las organicen con el fin de exponer unos argumentos. Esto promovió además un valor diferente del “hacer” en la clase de ciencias puesto que las actividades ya no eran obligadas ni forzadas, sino que revestían una importancia para el estudiante, donde lo que se hace tiene relevancia no solo para mí como sujeto sino para los otros, en cuanto estoy aportando como sujeto a mi grupo a mi colectivo a mí mismo: el cuestionar, el discutir, el aportar con mis acciones. Nuestra clase se transformó en actividad, en encuentro, en socialización, debate, en interpretación de información. El tipo de organización de la clase ya no se corresponde a la secuencia; exposición, ejercitación y evaluación sino otro diferente. De significación de los niños de sus propias acciones “lo que digo y hago en clase es importante” “yo soy importante para la clase” en cuanto que lo que hago es tenido en cuenta, lo que hago favorece el desarrollo de la clase. Ahora ellos poco a poco van apropiándose de una acciones cuando llega la docente el aula ya no está organizada el filas, los puestos están alrededor del salón, el aula esta aseada, muchos de los estudiantes se sintieron cómodos reuniéndose en grupos de trabajo en el piso por lo que al llegar estaban barriendo, se encontraban en una disposición diferente y su actitud hacia la clase se transformó; esto ya que se posibilitó que los estudiantes se reconocieran como parte de; “esta es mi clase, yo debo colaborar para que todo salga bien”. Así la clase no está predeterminada, está sujeta siempre a la interacción, a las intencionalidades de los estudiantes, está sujeta a reorganizaciones a replanteamientos y a la definición de nuevas rutas, entonces no es estática ni predefinida, se retroalimentada continuamente.

5.1.2.3. Prácticas Comunicativas.

Desde la propuesta de la clase como contexto de vivencia de conocimiento las prácticas comunicativas que se posibilitaron son acciones que permitieron una libertad de interactuar con el otro en el encuentro cara a cara. Estas acciones revistieron una importancia destacada ya que viabilizaron el reconocimiento del otro y de su saber a través de lenguaje y permitieron a los sujetos construirse en dicha interacción.

Inicialmente estas acciones fueron dadas de una manera no tan formal, en los momentos del desarrollo de actividades para el encuentro “con sigio mismo”, los estudiantes tiene la libertad de mencionar libremente sus preguntas, en los momentos de actividad individual los estudiantes muestran la libertad de expresar, a través de gestos, de comentarios no formales, sus sentires e

imaginarios, pero ejemplo en el momento de la actividad sensorial “trotar” estos expresaban sentirse cansados, tener sudor en el rostro, estar rojos, al igual que a través de expresiones corporales donde expresaban estar cansados. En las actividades de reflexión individual como el desarrollo de las preguntas propuestas en la guía de trabajo, ellos también expresaban sentirse confundidos, ofuscados por no dar una explicación acorde a sus expectativas o el “no entender en expresiones como: *teacher no entiendo, tú no nos has explicado*, el acudir a preguntar a su docente, el preguntar a sus compañeros. En este momento el intercambio no es de tipo formal, los estudiantes tienen la libertad para expresarse y presentan una necesidad de hacerlo.

Se favorece igualmente el intercambio en grupos pequeños, en el que se identifica y resalta como un momento para el debate y para el consenso, “para mostrar lo que se”, pero también un espacio para el establecimiento de vínculos a través del lenguaje, en tanto permite a los estudiantes reconocer a los otros y así mismo en el otro, ahora me reconozco como parte de un grupo de trabajo, que presenta unas maneras particulares de actuar, de comprenderse, dicen los estudiantes de “trabajar”.

En este intercambio los estudiantes van haciendo conciencia de la importancia que tienen sus ideas y puntos de vista frente a la situación propuesta, en cuanto éstos aportan a la construcción del grupo; en algunas ocasiones se presentaron discusiones y disgustos entre los estudiantes por que no estaban de acuerdo con lo expresado por algún integrante, o por que alguno no quería “trabajar” o no “decía nada”, así se mostraban todo el tiempo momentos de regulación y reorganización al interior de los grupos.

Estas actividades posibilitaron fortalecer la autonomía de los estudiantes; en las primeras sesiones fue necesario aclarar varias veces los puntos propuestos y llamar al orden para desarrollar la actividad, sin embargo en las sesiones siguientes los estudiantes eran quienes, una vez propuesta la actividad, se organizaban con su grupo de trabajo e iniciaban la discusión.

Este trabajo en grupos representó un reto para muchos de los estudiantes en cuanto “mostrarse a los demás” compartir con otros y reconocer que no solo lo que yo digo y yo pienso está bien. Representó aprender a escuchar y ser escuchado. Quizás para algunos tener que pasar a realizar una exposición frente al resto de compañeros del salón significó responsabilidad, confianza con el grupo, todo mediado por esas acciones comunicativas. Previo a las exposiciones los

estudiantes se mostraban ansiosos y temerosos de “equivocarse”, de “quedar mal”, aspectos que al transcurrir las sesiones fueron transformando en un aprender sin temor. Por otra parte durante las exposiciones, roles como el liderazgo y el compañerismo fueron destacándose cada vez más, en donde el lenguaje gestual fue fundamental; el hacerse señas, muecas que indicaba la aprobación o desaprobación de lo dicho y posterior a la exposición discutir lo que había salido bien y lo que no, pedir una próxima oportunidad para ser escuchado con “*las mejoras*”.

Las acciones que mediaron la interacción en colectivo se constituyen como aquellas en donde se validan y legitiman las explicaciones construidas desde la subjetividad como desde la intersubjetividad. Estas acciones fueron con predominancia los debates en cada uno de los seis momentos propuestos y que en tiempo representaban el 40 por ciento de cada uno de estos, es decir que los debates revestían una gran importancia, en estos se ponían diversidad de elementos. Estos debates fueron de tres tipos: aquellos en los que se socializaban las descripciones realizadas por medio de la experiencia sensorial a la situación propuesta”, aquellos donde se compartían las reflexiones realizadas sobre los cuestionamientos propuestos en las guías de trabajo y aquellas donde se exponían los modelos realizados. Estas diferentes acciones y espacios promovían que los estudiantes a través de la oralidad, del hablar, del intercambiar comunicativo, mostraran una información dada por su experiencia sensorial, por su experiencia previa, unas organizaciones construidas con sus compañeros de grupo y se planteara una reformulación a eso que se percibía, se sentía, que culturalmente está dado por la sociedad .

5.1.3 La situación de estudio en relación con el contexto emergente

La situación de estudio propuesta es una situación que en el interactuar entre los estudiantes y el docente se renueva, transforma y enriquece continuamente. Si bien la docente es quien la propone inicialmente, en la interacción esta se va diversificando y complejizando para configurarse en una ruta de estudio particular.

Inicialmente se presenta que esta situación de estudio no es una situación alejada de la experiencia de lo sensible y de lo cotidiano; esta partió de proponer a los niños un espacio activo en el cual experimentarían los eventos ocurridos a su cuerpo a través de sus sentidos. “trotar” o realizar actividad física es una actividad arraigada en la cotidianidad de los estudiantes, esto permitió que se sintieran motivados para realizar la actividad y que una acción común como esta,

se convirtiera en todo un escenario para que estos hicieran conciencia de su cuerpo en actividad y se fuera constituyendo como una situación entorno a la cual se experimentara, cuestionara, reflexionara y discutiera. Sin embargo esta no se quedó solo en lo que podía aportar la experiencia sensorial, ir al cuerpo a través de la experiencia sensible no solo se quedó, como se mencionaba en apartados anteriores, “en un acto natural” o en solo relacionarse de manera entusiasta, en la medida en que los estudiantes experimentaban los eventos ocurridos a su cuerpo a través de sus sentidos se hacían consientes de él.

Cuando se pedía a los estudiantes que describieran, se les motivaba a hablar desde unos elementos aportados por la experiencia de lo sensible y no desde lo mero especulativo. Ahora, al preguntarles sobre-¿Por qué ocurren estos eventos?, se impulsaba a que estos se volcaran sobre sí mismo y reflexionaran sobre ellos, de forma tal que acudieran a su horizonte cultural como sujetos y emplearan su saber para dar respuestas. A través de sus dibujos, escritos, gestos los estudiantes revelaron las intenciones desde las cuales estaban pensando su cuerpo en actividad aportando los elementos que permitirían ir configurando la situación. En la medida que los estudiantes tomaron conciencia del cuerpo en actividad; aparecieron elementos como *el oxígeno, los nutrientes, el agua* y unos eventos como *el latir rápido del corazón y el respirar rápido* que enriquecieron la situación y permitieron dar inicio a la configuración de la circulación sanguínea.

En prácticas como medición y comparación de lo percibido a través de lo sensible, por ejemplo la medición del pulso, el estudiante se enfoca, de una forma más activa sobre la situación, donde además se ve en la necesidad de vincular varios aspectos de su experiencia: el calor que siente, el ardor de garganta, la sed, el cansancio e ir sobre ellos y preguntarse por un evento como ¿Por qué el corazón late más rápido al realizar actividad física?

En la medida que se incentivaba al estudiante a reflexionar, surgen ahora intenciones que van dirigidas no a elementos concretos “partes”, sino que permitió ir incluyendo los imaginarios de los estudiantes con respecto a las funciones de, por ejemplo “el corazón, la sangre”, en la medida que estos iban surgiendo fueron estableciéndose relaciones “*corazón movimiento*”, “*sangre corazón*” “*ejercicio (puesto desde el cansancio) con la sangre*”. Esto es de suma importancia, puesto que cada momento propuesto se mostró como un ciclo de alimentación y

retroalimentación del anterior, en un ejercicio de síntesis, experiencia, discusión, precisión por parte de la docente en los momentos que así lo ameritan.

Pero las reflexiones de los estudiantes no quedaron para sí mismos, se llevaron a cabo actividades en las que los estudiantes tenían que entrar a comparar lo que sintieron y construyeron desde sí, con lo que hacían de igual forma sus compañeros. Los momentos de intercambio con sus compañeros como el trabajo en grupo y la socialización se constituyeron en fuentes de experiencia, en algo que se podría denominar “experiencia cultural”; el escuchar y observar al otro, comunicarse con él, llevó a que lo que decía y hacía el otro transformara “mi experiencia”, el otro es también un referente de contrastación entre lo que él siente y yo siento, entre lo que él explica y yo explico, en este sentido la situación de estudio permitió constituir “mi” experiencia en la experiencia del “otro”.

En los primeros momentos de socialización en colectivo, incluso en el momento de salir al patio a “trotar”, muchos estudiantes se identificaban con lo que expresaba y decía el otro, con la experiencia del otro, pero existían momentos igualmente en los que no. Esto implicaba cuestionarse y entonces generar preguntas, tensiones fomentando nuevas reflexiones y organizaciones; al escuchar los argumentos del otro y replantear lo que yo pienso.

Todos estos elementos que surgen obligan al estudiante a redimensionar la situación de estudio. Entonces la situación de estudio que en principio se propone como una “reconocer que pasa con el cuerpo cuando se realiza actividad física”, entra a ser alimentada con cada elemento que se propone y con cada caracterización que hace el estudiante, entra a ser ampliada y desde ahí se empiezan a establecer nuevas relaciones y nuevas preguntas

Como situación de estudio el estudiante se sitúa en ella y desde la experiencia y vivencia la reformula, situarse en una posición de interiorización, es decir que como sujeto se implica y a la vez que la constituye, el sujeto se constituye así mismo

Optar por plantear una situación de estudio permite que el estudiante asuma un papel activo e interactivo, esta opción es condición para que se configure un contexto en el que se vivencia la construcción de conocimiento ya que el propio estudiante la problematiza, la organiza, la comprende y la significa.

6. REFLEXIONES FINALES

Se propuso como objetivo de esta investigación caracterizar la clase de quinto grado como contexto de vivencia de conocimiento para lo cual en este apartado se presentaran los aspectos desde los cuales se considera que podemos hablar de ésta en cuanto tal, partiendo de los aspectos que desde la vivencia se posibilitaron y cómo a partir de estos emergen la clase como un contexto.

La clase de ciencias como vivencia de conocimiento

Esta propuesta investigativa planteó el reto de promover la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes a través de la vivencia, ésta se constituye como la reflexión que hacen los estudiantes sobre su experiencia y a su vez se fundamenta en el “yo” en relación con el mundo de la vida. Es así que en la clase de ciencias de quinto grado se posibilitaron los espacios a través de los cuales los estudiantes tuvieron un encuentro e interacción con su experiencia sensible, su horizonte cultural y con el otro, aspectos desde los cuales se habla de una vivencia de conocimiento.

El encuentro con el fenómeno un forma de acercarse a la manera de pensar la realidad desde la vivencia

La invitación que se les hace a los estudiantes para interactuar con una situación de estudio “un evento como el trotar”, rescata y reconoce la importancia de la experiencia como aspecto indudable en el proceso de construcción de explicaciones. Es a través del uso de los sentidos, de la experiencia sensible que los estudiantes pueden interactuar y relacionarse con su mundo, en este caso con su cuerpo y establecer una conexión en cuanto se hace visible en su conciencia. La experiencia sensible le va a permitir al estudiante ir sobre sí mismo, en un acto de conciencia de aquello que se intenta conocer, entonces lo que aparece frente a los ojos de los estudiantes no es lo que puede sentir y percibir llanamente sino lo que construye a través de su vivencia.

Pero ahora la experiencia sensible va a permitir igualmente que los estudiantes se enriquezcan con nueva información, nuevos eventos que van a ser fuente de dudas e inquietudes en tanto lo hacen reflexionar sobre su experiencia. El cuestionarse se convierte en el modo de hacer aparecer

el fenómeno que se intenta conocer, que además constituye un modo de estar y relacionarse con la realidad y que son evidenciados a través de las intenciones que ponen en su lenguaje.

A partir de las preguntas, los cuestionamientos que se promueven en la clase por parte del docente y luego de los propios estudiantes, los estudiantes en la clase ahora no solo experimentarían un evento sino que lo vivirán a través de la reflexión; la reflexión permite que se dote con significados de la cultura en la que han estado insertos los estudiantes, esto se puede identificar en las formas de hablar y de hacer de los estudiantes. Cuando los estudiantes vuelven a aquellas cosas que han afectado sus sentidos, las impregnan con todo su marco referencial, cuando los estudiantes se dirigen a la situación de estudio, lo hacen con una intencionalidad desde lo que se interrogan y esta va a revelar todo ese horizonte cultural sobre el cual se han construido.

El horizonte cultural (la experiencia pasada) se ve en varios aspectos como por ejemplo: los imaginarios que los niños tienen sobre la sangre, el alimento, el corazón. Este horizonte representa así, todo el conjunto de significados y concepciones con los que los niños llegan a la clase, que al ponerse en tensión con la experiencia sensible que se produce a través de una nueva situación, una discusión entre el antes y el ahora, va a permitir que se realicen nuevas reflexiones y organizaciones.

El diálogo un elemento indispensable para el encuentro de las vivencias personales de los estudiantes.

La vivencia no surge solamente como un momento dentro de lo subjetivo sino que además involucra la construcción de la realidad intersubjetiva. Esto no podría ser posible sino se fomenta la interacción a través del diálogo. Es por medio del diálogo que se hacen visibles las intenciones, organizaciones, comprensiones que los estudiantes presentan sobre un evento y es a través de este que estas pueden interactuar, enriquecerse, conciliarse. En la clase de ciencias de quinto grado se posibilitaron varios momentos que involucraban el trabajo en grupo, la socialización, la plenaria, en éstos los estudiantes a través del ver y escuchar constituían lo que decía y hacia el otro como una nueva experiencia, está igualmente generaba una reflexión que cuestionaba su experiencia sensorial y su horizonte cultural. Las vivencias del otro son para los estudiantes su

propia vivencia, que se hacen perceptibles a través del lenguaje, este se encuentra cargado con todo un conjunto de significados, ahora lo que se construye no solo es lo que se ve desde el estudiante como ser subjetivo sino además como ser social, en cuanto el fenómeno no solo es lo que vivencio “yo”, sino lo que vivencia el otro, así como la construcción de explicaciones en la clase de ciencias no es un proceso de los estudiantes y docente por separado sino que pasa a ser un proceso colectivo

La reformulación de la experiencia

El uso del lenguaje se transforma en la clase de ciencias en la herramienta más potente para favorecer la construcción de conocimiento en los estudiantes. Inicialmente cuando el estudiante vuelve su conciencia y reflexiona sobre las experiencias de lo sensible, su horizonte cultural y las experiencias que ha constituido en su relación, establece nuevas relaciones que lo llevan a organizar su experiencia. Sin embargo esta organización queda en evidencia cuando la hace explícita a través de su lenguaje en lo que Maturana (1996) llama “la reformulación”. Solo a través del uso del lenguaje es posible visibilizar las construcciones que el estudiante realiza sobre su experiencia y que son motivadas por la necesidad explicativa que surge de la misma interacción en la clase, igualmente es a través del uso del lenguaje que el estudiante puede reconocer sus propias reformulaciones.

Pero las organizaciones que realiza el estudiante no son solo para sí o se hacen visibles en el diálogo con este fin. Que el estudiante organice su experiencia y la haga explícita surge de una necesidad explicativa, de dar respuesta a unas preguntas y cuestionamientos. Cuando los estudiantes en los debates intercambian sus organizaciones están sujetos a que éstas sean cuestionadas o no por sus compañeros, esto depende según Maturana (1996), de los procesos de validación al interior de un grupo de sujetos; si las reformulaciones hechas por los estudiantes sobre sus experiencias son compatibles con las experiencias de sus compañeros esto constituirá una reformulación válida y con ello una explicación. Esta validación se da desde un “criterio de aceptabilidad” (Maturana, 1996) que depende de las mismas experiencias que los estudiantes han vivido en clase; su experiencia sensible, su horizonte cultural y la experiencia construida con sus compañeros.

Emerge la clase de ciencia como contexto de vivencia de conocimiento

Desde una mirada global al proceso de construcción de conocimiento a través de la vivencia la clase de ciencias naturales de quinto grado se ha configurado y emergido como un contexto de vivencia de construcción de conocimiento.

Para que emergiera este contexto primero se posibilitó tanto a estudiantes como docente, unos espacios en los cuales tuvieron una experiencia del mundo a través de lo sensible, trajeron todo un conjunto de experiencias con los que su cultura los ha dotado e interactuaron y se relacionaron con los otros. Estos espacios de interacción permitieron que los estudiantes hicieran un vuelco sobre su conciencia y se interrogaran, cuestionaran, proceso en el cual establecieron nuevas relaciones con la información, experiencias, situaciones que iban surgiendo.

A partir del entramado que los estudiantes hicieron entre estas relaciones, reformularon y organizaron su experiencia de forma particular llevándolos a plantear explicaciones. Esta reformulación y organización de la experiencia de forma dinámica hace que se lleve a cabo una construcción de explicaciones, que son legitimadas a través del intercambio dialógico con los otros. La validación y la legitimación se dan si el grupo de estudiantes y docente consideran que la reformulación planteada tiene correspondencia con lo percibido pero también con lo que la cultura misma ha puesto.

De esta manera se puede reconocer que la clase de ciencias como contexto de conocimiento se caracteriza principalmente por:

- ❖ Propiciar espacios de interacción dinámica entre sujetos; estudiante-estudiante, estudiantes-docente, en los cuales tuvieron la posibilidad de enriquecer y retroalimentar y organizar constantemente sus experiencias.
- ❖ Posibilitar a los sujetos la producción de experiencias sensibles que los llevaran a relacionarse con el mundo.
- ❖ Explicitar las intenciones de los estudiantes, es decir, la intención la cual se dirigen dirigirse al objeto de conocimiento con interrogantes, intentando dar cuenta de lo que aparece ante sí.
- ❖ Dinamizar los procesos de cuestionamiento e interrogación en los que los estudiantes pusieran en tensión su experiencia sensible y experiencia cultural.

- ❖ Incentivar la construcción de relaciones entre la información dada por la experiencia sensible, el horizonte cultural y los otros.
- ❖ Propiciar la reformulación y organización de la experiencia de los estudiantes, promoviendo así la construcción de explicaciones.
- ❖ Posibilitar espacios de legitimación y validación de las explicaciones de los estudiantes y con ello la construcción de conocimiento.

Significación del rol docente

El pensar la clase como contexto presenta para el docente una fuerte y continua reflexión sobre sus prácticas de enseñanza, en especial, sobre los procesos de construcción de explicaciones en la clase de ciencias. Esto le exige ser consciente del reto intelectual por acercarse al proceso de construcción histórica de las ciencias naturales y su enseñanza, de los sujetos, de las disciplinas. Además de hacer sus propios actos de conciencia sobre lo que quiere promover en la clase, qué imagen de ciencia, de sociedad, qué valores y en este sentido orientar labor.

El ejercicio de caracterizar y reconstruir la experiencia de enseñanza desarrollada con los estudiantes de grado quinto ha permitido al maestro construir un significado particular para la clase de ciencias entendiéndola como un contexto de vivencia de conocimiento. Construir la clase de ciencias como un contexto que emerge a partir de múltiples relaciones surgidas en el devenir de los sujetos, sus prácticas y una situación de estudio particular y que se ha entretejido y configurado en un entramado diverso y único que se transforma y retroalimenta constantemente.

Desde esta visión, la clase de ciencias naturales ha dejado de ser ese espacio estático, dado y se ha transformado en algo dinámico, que rescata y resalta en el proceso educativo las interacciones entre los estudiantes y estudiantes –docente y la interacciones de estos con una situación de estudio ya que son una fuente para una perspectiva diferente de concebir la construcción de conocimiento en las clases de ciencias naturales.

El docente como posibilitador y creativo de los procesos de enseñanza debe reconocer inicialmente que en la clase de ciencias confluyen diversas formas de ver, pensar, hablar y hacer sobre la realidad, que están cruzadas por los factores culturales y sociales en los cuales se

han construido estudiantes y docente y desde los cuales dotan de significado no solo lo que se intenta conocer sino lo que acontece en la clase y en este sentido potenciar las interacciones orientadas a fortalecer el carácter social y cultural del conocimiento.

Lo anterior es de suma importancia ya que en la clase de ciencias naturales como contexto no se verá a los estudiantes como individuos pasivos frente al conocimiento, sino como sujetos que construyen y presentan diversas formas de comprender el mundo. Esto no solo rescatando la importancia del sujeto sino de la intersubjetividad ya que el conocimiento al igual que la cultura se construye, negocia y transforma en un colectivo.

Reconocer a los estudiantes y docente como sujetos activos ha llevado a que se resalte el valor de proponer las situaciones de estudio como formas de conexión entre los sujetos y el mundo y cómo a través de estas se llega a la construcción de explicaciones sobre esto que se intenta conocer. Resaltando además el impacto que presentan las rutinas, espacios, formas de comunicación que se privilegian, y como éstas configuran las formas de asumirse frente a la construcción de conocimiento.

Así la construcción de conocimiento para esta investigación implica involucrar al sujeto en la reflexión sobre su experiencia frente a un objeto de conocimiento, mirar el conocimiento desde una postura de interioridad que le compromete en todas sus dimensiones y significados a partir de lo cual reformula su experiencia y produce explicaciones en interacción con los otros y validadas desde unos criterios compartidos en un contexto

Esta investigación se muestra para los docentes como una invitación a hacer de sus prácticas de enseñanza su propia vivencia de conocimiento, en cuanto éste debe hacer conciencia de las mismas, de sus intenciones y esto no sería posible sino es a través del diálogo con sus estudiantes y la interacción con estos. Esto le permitirá no solo verse así mismo, sino construirle un significado a su labor, enriquecerse y transformarse continuamente.

Aporte a la enseñanza de las ciencias naturales

Esta investigación promueve la importancia de reconocer que los procesos de construcción de conocimiento en la clase de ciencias naturales presentan un carácter reflexivo y de interacción

comunicativa, donde cada producción realizada obedece a unas dinámicas particulares de los estudiantes y docentes que la integran.

De esta forma es vital rescatar el uso de la experiencia sensorial como medio de conexión entre el mundo “lo que se quiere conocer” y el mundo histórico de los integrantes de la clase, pero partiendo de la significación de los mismos de los procesos que realizan, como lo fue en este trabajo a partir de la propuesta de una situación de estudio no determinada por un currículo, sino propuesta, construida y enriquecida en la interacción con las intenciones de unos sujetos particulares.

La enseñanza de las ciencias debe posibilitar a los estudiantes y a los docentes enriquecer su experiencia, organizarla, expresarla y ponerla en debate con otras, mostrando la importancia del encuentro colectivo de saberes. Así se debe proyectar una imagen de ciencia como una actividad social, donde es posible construir y ser construido.

Las dificultades que se encontraron al plantear propuestas basadas en la clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento

Se parte del supuesto de que el maestro que se plantee como propósito transformar las dinámicas llevadas a cabo en la clase desde una visión tradicional, en la que se desconoce un papel activo de los sujetos en la construcción de conocimiento, debe ser consciente de los retos que esto implica, en especial en la instituciones educativas de carácter privado donde se exige al docente la aplicación de un currículo basado en un cúmulo de contenidos y donde los tiempos para su desarrollo son muy cortos. Además de la gran cantidad de actividades institucionales que se plantean y que el maestro debe tener en cuenta al momento de querer programar propuestas diferentes ya que en muchas ocasiones irrumpen en la continuidad de las mismas. Sin embargo, se muestra aquí la importancia de la plasticidad del docente y su creatividad al momento de dar solución y viabilidad a lo que propone en la clase de ciencias

Bibliografía

- Aduríz-Bravo, A., & Eder, M. L. (2008). La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: aproximaciones epistemológica y didáctica. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 101-113.
- Álvarez, E. (2007). La génesis de la subjetividad. *Eikasia. Revista de Filosofía*, 122-135.
- Berger, P., & Luckmann, T. (1993). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Barona, J. (1991). *La fisiología: origen de una ciencia experimental*. Madrid: Akala.
- Boff, E. T. (2011). *Proceso interactivo: una posibilidad de producao de um curriculo integrado*. Porto Alegre: Universidad Federal de Rio Grade du Soul.
- Bruner, J. (1988). *Realidad Mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dann sentido a la experiencia*. Barcelona: Gedisa.
- Campoy, T., & Gomes, E. (2009). *Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos*. Sin dato: EOS.
- Candela, A. (1999). Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa. *Revista Mexicana de Investigación educativa*, 273-298.
- Cárdenas, L., & Castrillón, A. (2013). *Contexto cultural y educación en ciencias naturales*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Lo teórico y lo práctico: Nueva definición del problema*. Barcelona: Martínez Roca.
- Cole, M. (1999). *Psicología cultural*. Madrid, España: Morata.
- Coll, C. (1984). Estructura Grupal, interacción entre los alumnos y el aprendizaje escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 119,138.
- Colodro, M. (2006). Esencia, intencionalidad y tensión en la fenomenología de Husserl. *Revista de observaciones Filosóficas*.

- Concari, S. B. (2001). Las Teorías y modelos en explicación científica implicancias para la enseñanza de las ciencias. *Ciencia y Educación*, 85-94.
- Contreras, M., & Contreras, A. (2012). Práctica Pedagógica: Postulados Teóricos y Fundamentos Ontológicos y Epistemológicos. *Heurística. Revista digital de historia de la educación*, 197-220.
- De Oliveira, E. y. (2013). El currículo escolar en el contexto de la situación de estudio: drogas-efectos y consecuencias en el ser humano. *Educación Química*, 351-357.
- Delgado, L. Y., López, P., & Toro, Y. (2012). Incidencia de una unidad didáctica sobre el tema del sistema circulatorio en los seres humanos en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 2 B de la institución educativa San Vicente hogar en la ciudad de Pereira. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Descartes, R. (1967). *Meditaciones metafísicas*. Buenos Aires: Suramericana.
- Dilthey, W. (1944). *Fundación de las ciencias del espíritu: El mundo histórico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Dilthey, W. (1960). *La esencia de la filosofía*. Buenos Aires. Argentina: Losada S.A.
- Dulhande, M. Á. (1999). *La investigación en la escuela "un desafío para la formación del docente"*. Argentina: Novedades Educativas.
- Elkana, Y. (1983). La ciencia como sistema cultural: Una aproximación antropológica. *Boletín de la sociedad Colombiana de Epistemología*, 10-11.
- Fernández, I., Gil, D., Valdés, P., & Vilches, A. (2005). ¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos? En: *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago de Chile: ORELAC-UNESCO.
- Gadamer, H. (1993). *Verdad y Método*. Salamanca- España: Sígueme.
- Geertz, C. (1987). *La interpretación de las culturas*. México: Gedisa.

- Giordan, A. (1988). *Conceptos de Biología Tomo I. Evolución del significado de un conocimiento historia del campo conceptual de la respiración*. Madrid: Labor.
- Gómez, A. (2000). *Dos escritos sobre hermenéutica.. E l surgimiento de la hermenéutica y los esbozos para una crítica de la razón histórica*. España: Ágoras.
- Gómez, A. A. (2006). *Construcción de explicaciones científicas escolares*. *Revista de Educación y Pedagogía*, 75-83.
- Gómez, J. (27 de 04 de 2015). *La Hermenéutica de la Vida en Dilthey y fundamentación de una <<critica de la razón histórica>>*. Recuperado el 27 de 04 de 2015, de <http://institucional.us.es/revistas/themata/01/05%20Gomez%20Heras.pdf>
- González, F. (Porto Alegre: Sulina). *Psicología e Educação: desafios e projeções*. In O A Rays. (org.) *Trabalho pedagógico: realidades e perspectivas*, 102-117.
- Hegel. (1985). *Fenomenología del espíritu*. España: Fondo de Cultura económica.
- Henao, G., & Gómez, S. (2008). *Por el derecho al sueño. Una aproximación fenomenológica al mundo de las niñas y los niños que trabajan en la noche en la ciudad de Medellín*. Medellín: Corporación educativa combos.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw- Hill.
- Husserl, E. (1990). *La crisis de las ciencias Europeas y la fenomenología trascendental*. Barcelona: Critica.
- Husserl, E. (1999). *Investigaciones Lógicas 2*. Madrid: Alianza Editores.
- Ibáñez, J. E. (2004). *La psicología histórico-cultural; cultura, actividad y aprendizaje*. Valladolid, España.
- Jiménez, G., Vargas, M., & Méndez, O. (2013). *El aula como sistema de relaciones. Módulo de pedagogía II*. Bogotá: Departamento de Física. Universidad Pedagógica Nacional.
- Kant, E. (1973). *Critica a la razón pura*. Buenos Aires, Argentina: Losada.
- Majmutov, M. (1983). *La enseñanza polémica*. Habana: Pueblo y Educación.

- Maldaner, O., & Zanon, L. (2001). Situacao de estudo: uma organizacao curricular que extrapola a fromacao disciplinar em ciencias. *Espaco da escola*, 45-60.
- Maturana, H. (1996). *La realidad:¿Objetiva o construida?.* II Fundamentos biológicos del conocimiento. Barcelona, España: Anthropos.
- Mitjás, A. (2000). *Subjetividad, Complejidad y Educación.* Psicología para América Latina.
- Mosquera, D. C. (2012). Enseñanza- aprendizaje del concepto de circulación sanguínea en el ser humano en estudiantes de primaria en zona rural. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Murcia, M., & Ruiz, N. (2010). Proxémica y estilos de aprendizaje en el aula de básica primaria del Colegio Moralba Sur Oriental. *Actualidades Pedagógicas*, 165-174.
- Norris, S., Guilbert, S., Smith, M., Hakimelahi, S., & Phillips, L. (2005). A Theoretica Framework for Narrative Explanation in Science. *Wyle interscience*, 535-563.
- Parada, M. (2006). CUERPO SOY...Y EXISTO EN EL MUNDO. Aportes fenomenológicos a una concepción del cuerpo en la medicina. Popayán. Cauca: Universidad del Cauca.
- Parra, M. (1997). El dualismo explicación-comprensión en la metodología de la investigación.
- Pedrerros, R., & Vargas, M. (2012). La ciencia como actividad cultural. Módulo de Pedagogía I. Bogotá: Departamento de Física. Universidad Pedagógica Nacional.
- Penagos, G. (2010). La circulación: un tema ineresangre, una experiencia de aula para 3 de primaria en el colegio los Urapanes. II Congreso Nacional de investigación en educación en ciencia y tecnología.
- Puciarelli, E. (1960). *Introducción a la Filosofía de Dilthey.* Buenos Aire: Losada.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del Pensamiento.* El desarrollo cognitivo en el contexto social. Barcelona: Paidós.
- Sánchez, C., & Sierra, C. (2012). Diseño e implementación de la Unidad Didáctica "Alimenta tu cuerpo energiza tu vida" con un enfoque de investigación dirigida en el colegio distrital

Bravo Páez. Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT, 213-234.

Schütz, A. (1979). *El problema de la realidad social*. Buenos Aires: Amorrortu .

Schütz, A. (1993). *La construcción significativa del mundo social introducción a la sociología comprensiva*. Barcelona: Paidós.

Silvestri, A., & Lacasa, P. (2001). Contextos de aprendizaje y desarrollo: Una mirada desde Latinoamérica. *Cultura y Educación: Revista de teoría y práctica*, 339-354.

Van Dijk, T. (2001). Algunos principios de una teoría del contexto. *Revista latinoamericana de estudios del discurso*, 69-81.

Waldenfels, B. (1997). *De Husserl a Derrida*. Barcelona: Paidós.

Wertsch, J. (1988). *Vygotsky y la formación social de la mente*. Barcelona: Paidós.

Anexos

**LICEOS DEL EJÉRCITO
LICEO SANTA BARBÁRA
ASIGNATURA BIOLOGIA
SESIÓN 1**

ASIGNATURA: Biología	DOCENTE: Adriana Carolina Guerrero Aldana	GRADO: QUINTO
NOMBRE:	BIMESTRE: III	FECHA:

OBJETIVO: Identificar los cambios que sufre nuestro organismo al realizar un ejercicio como correr.

INTRODUCCIÓN:



El realizar actividad física puede ser una actividad común y cotidiana para muchos de nosotros. Se nos dice que realizar este tipo de actividad es muy bueno para la salud, sin embargo pocas veces nos detenemos a pensar él porque. Además casi nunca somos conscientes de los cambios que sufre nuestro cuerpo cuando está bajo esta situación y que origina estos cambios.

ACTIVIDAD

¿Qué necesitamos?

- ✓ Ropa cómoda: Sudadera institucional y tenis
- ✓ Reloj
- ✓ Poner alerta nuestros sentidos
- ✓ Mucha energía

1. Antes de comenzar a realizar cualquier tipo de actividad física, mediremos nuestro pulso.

¿Cómo medir el pulso o cantidad de latidos del corazón en determinado tiempo?

- A. Ubica tu dedo anular y corazón en el cuello haciendo presión, como lo muestra la imagen
- B. Una vez sientas las pulsaciones en los dedos



Contabiliza un minuto en el reloj, contando en el proceso el número de pulsaciones que sientes.

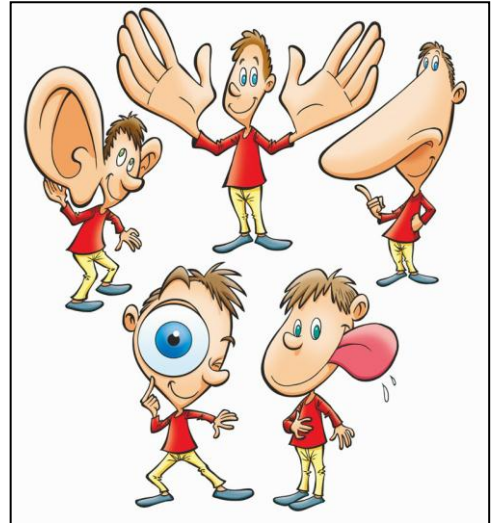
C. Anota tu resultado _____

2. Una vez contabilizado tu pulso saldremos a la cancha y desde allí daremos 5 vueltas al bloque donde se encuentra nuestro salón.

3. Una vez hayas realizado tu circuito mide inmediatamente tu pulso, anota el valor. _____

4. Una vez terminada tu actividad física reflexiona:

- a. Pon alerta tus sentidos y describe que cambios sientes que experimento tu cuerpo luego de realizada la actividad física.
- b. ¿Por qué crees que se experimentan estos cambios?
- c. ¿Contrasta tus pulsaciones en estado de reposo y luego de hacer actividad física? ¿Existe algún cambio? ¿Por qué crees que se da este cambio?



LICEOS DEL EJÉRCITO
LICEO SANTA BARBÁRA
ASIGNATURA BIOLOGIA
SESIÓN 2

ASIGNATURA: Biología	DOCENTE: Adriana Carolina Guerrero Aldana	GRADO: QUINTO
NOMBRE:	BIMESTRE: III	FECHA:



OBJETIVO: Reconocer y dar explicaciones sencillas a situaciones que se presentan al realizar actividad física.

INTRODUCCIÓN:

En la sesión anterior reconocíamos algunos de los cambios que experimentaba nuestro cuerpo al realizar actividad física, dentro de los más mencionados, el latir más rápido del corazón, el dolor en el pecho, la falta de aire, lo caliente de nuestro cuerpo, el sudor y la coloración rojiza que tomaba nuestra piel. Estos son eventos comunes que la gran mayoría experimentamos, pero a los que pocas veces tratamos de dar explicación.

En esta sesión trataremos de generar nuestras propias explicaciones de por qué sufrimos estos cambios y cual es razón en el funcionamiento de nuestro cuerpo, teniendo en cuenta datos y variables que podemos cuantificar.

ACTIVIDAD:

1. Reúnete en grupos e cuatro estudiantes
2. Cada integrante del grupo deberá seleccionar una las actividades que se nombran a continuación :
 - Toma de temperatura
 - Toma de pulso
 - Actividad Física
 - Toma de datos



3. Una vez se acuerde y se tenga en claro que estudiantes del grupo realizaran cada actividad, se procederá a tomar la temperatura, el pulso al estudiante que realizara la actividad física.

Estos valore serán apuntados en la tabla destinada para esto.

4. El estudiante seleccionado para realizar a actividad física una vez tomados los datos deberá salir y dar 10 vueltas a la cancha. Una vez terminada de hacer la actividad sus compañeros procederán a tomarle el pulso y la temperatura

DATO	ANTES DE REALIZAR LA ACTIVIDAD FISICA	DESPUES DE REALIZAR LA ACTIVIDAD FISICA
PULSO		
TEMPERATURA		

5. Una vez tomados los datos observen cuanto tiempo tarda su compañero en regresar al estado en que se encontraba antes de realizar la actividad física, anoten y discutan

¿Qué sucedería si su compañero no regresara a un estado de calma y siguiera agitado?

6. Discute en grupo:

¿Qué ocurrió con el pulso de su compañero? ¿Qué relación tiene esto con el estar en reposo y con la actividad física?

a. _____

¿Qué ocurrió con la temperatura del compañero? ¿Qué relación tiene esto con el estar en reposo y con la actividad física?

b. _____

c. ¿Qué relación tendrá la rapidez con que se toma un vaso con agua y el estado del organismo antes de realizar la actividad física y después de realizarla?

7. Anoten y comparen los datos obtenidos por sus compañeros y los de su grupo

DATO	GRUPO	ANTES DE REALIZAR ACTIVIDAD FISICA	DESPUES DE REALIZAR ACTIVIDAD FISICA
PULSACIONES	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
TEMPERATURA	1		
	2		
	3		

CORPORAL	4		
	5		
RAPIDEZ EN TOMAR UN VASO CON AGUA	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

Observen muy bien los valores de cada grupo.

8. ¿Qué semejanzas y que similitudes encuentran? ¿A qué se debe esto?

LICEOS DEL EJÉRCITO
LICEO SANTA BARBÁRA
ASIGNATURA BIOLOGIA
SESIÓN 3

ASIGNATURA: Biología	DOCENTE: Adriana Carolina Guerrero Aldana	GRADO: QUINTO
NOMBRE:	BIMESTRE: III	FECHA:

Objetivo: Dar explicaciones a los cambios que ocurren en nuestro cuerpo y debatirlas con nuestros compañeros

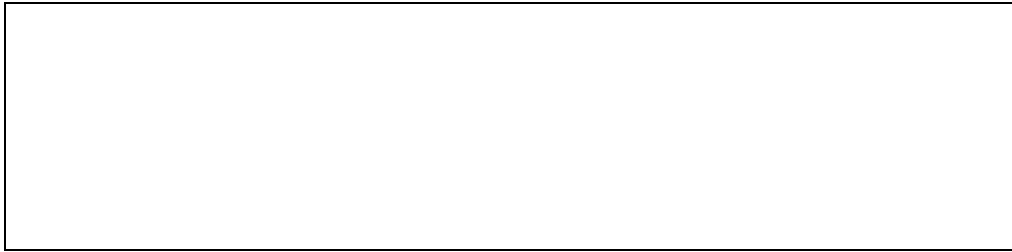


ACTIVIDAD:



Responde las siguientes preguntas.

¿Qué requiere el cuerpo para realizar actividad física? ¿Por qué?

Explica y dibuja ¿Por qué tu corazón late más rápido al realizar actividad física?



Escribe en cada caso que órganos se encuentran más activos ¿por qué?

	
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>

¿Qué relación existe entre el número de latidos del corazón y la actividad de los órganos en diferentes actividades?

Crees que hay una relación entre los movimientos de los músculos y el número de pulsaciones del corazón ¿Por qué?



¿Qué relación tiene el ponernos rojos y calientes cuando realizamos actividad física?

**LICEOS DEL EJÉRCITO
LICEO SANTA BARBÁRA
ASIGNATURA BIOLOGIA
SESIÓN 4**

ASIGNATURA: Biología	DOCENTE: Adriana Carolina Guerrero Aldana	GRADO: QUINTO
NOMBRE:	BIMESTRE: IV	FECHA:



OBJETIVO: Identificar cómo los nutrientes y el oxígeno llegan a nuestro sistema circulatorio y de este a nuestros músculos.

INTRODUCCIÓN:

En nuestra sesión anterior tras identificar y concluir que el corazón late más rápido al realizar actividad física porque nuestros órganos, en especial los músculos necesitan más nutrientes y oxígeno. Surgían varias inquietudes entorno a ¿Por dónde y cómo se transportan estos elementos? no sin antes preguntarnos ¿Cómo hacen estos; nutrientes y oxígeno para llegar a lo que llamábamos sistema circulatorio? En nuestra sesión del día de hoy trataremos de explicarnos estas dos preguntas y generar nuevas preguntas alrededor de la relación entre las pulsaciones de nuestro corazón y la actividad física.

ACTIVIDAD:

Observa con atención los videos que proyectarán tu docente sobre el sistema digestivo, respiratorio y el sistema de transporte.

EXPLICA Y DIBUJA

1. ¿Cómo llegan el oxígeno y los nutrientes hasta nuestro sistema circulatorio?
2. ¿Cómo nuestro sistema circulatorio lleva los nutrientes y el oxígeno hasta nuestros músculos

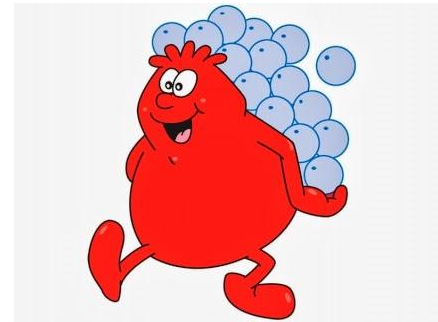


LICEOS DEL EJÉRCITO
LICEO SANTA BARBÁRA
ASIGNATURA BIOLOGIA
SESIÓN 5

ASIGNATURA: Biología	DOCENTE: Adriana Carolina Guerrero Aldana	GRADO: QUINTO
NOMBRE:	BIMESTRE: IV	FECHA:

OBJETIVOS:

- Identificar como el oxígeno, nutrientes y agua pasan a los capilares sanguíneos
- Reconocer a donde se dirigen los nutrientes y el oxígeno.

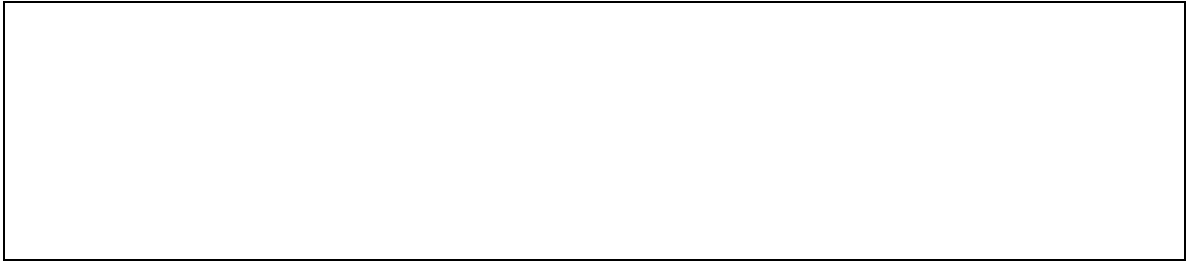


INTRODUCCIÓN: En la sesión anterior se presentó una discusión interesante acerca de cómo el oxígeno y los nutrientes pasaban a la sangre una vez entandando en los alveolos e intestino delgado respectivamente. Surgieron ideas como que las "venas" o los capilares tenían poros o Huequitos a través de las cuales pasaban las sustancias. El día de hoy intentaremos generarnos explicaciones acerca de cómo ocurre este proceso y como esto nos ayuda a explicarnos: ¿Por qué nuestro corazón late más rápido al realizar actividad física?

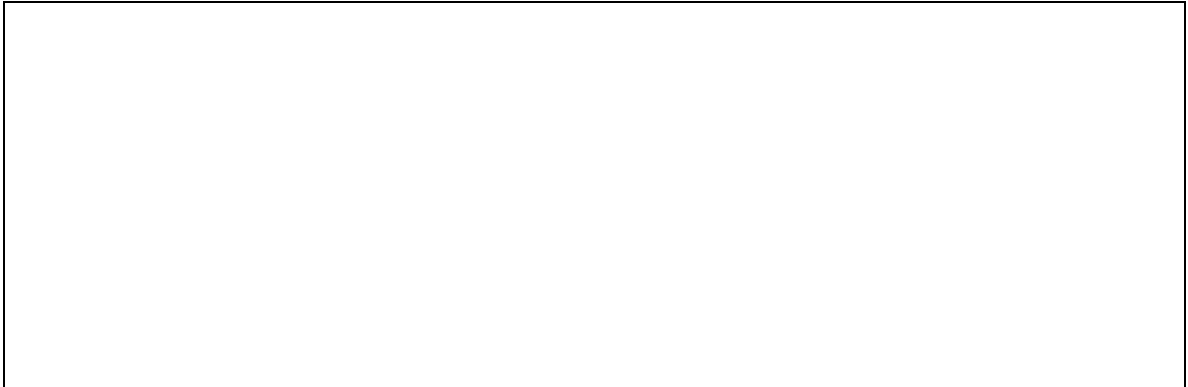
ACTIVIDAD:

1. Explica y Representa a través de un dibujo como piensas que el oxígeno y los nutrientes pasan del intestino delgado a la sangre.

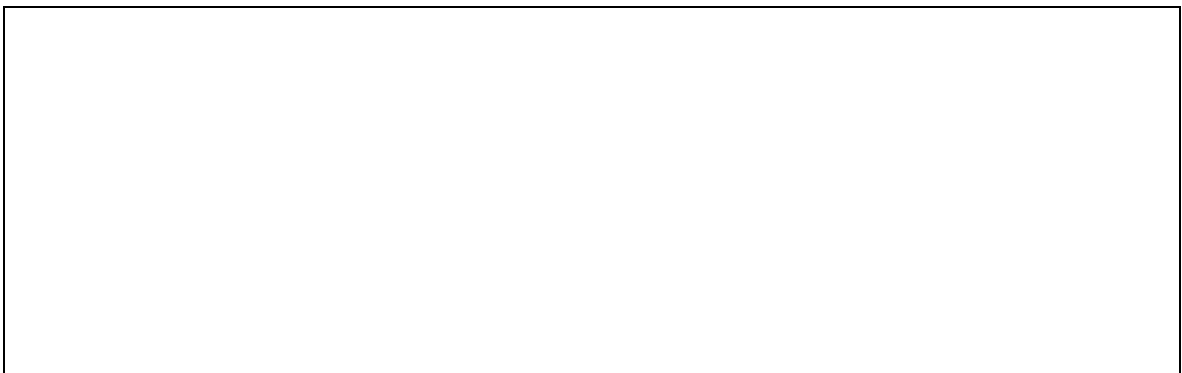
2. Explica ¿A dónde llegan los nutrientes y el oxígeno que ingresan a la sangre?



3. Explica y Dibujo ¿Cómo hacen para llegar los nutrientes y el oxígeno a este lugar?



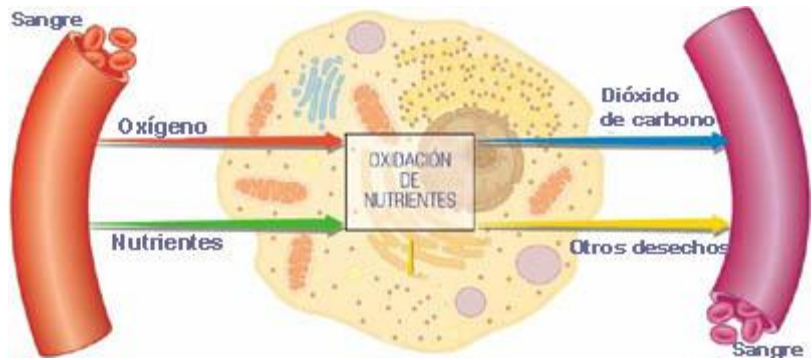
4. Una vez en este lugar que crees que pasa con este oxígeno y nutrientes. Dibuja.



LICEOS DEL EJÉRCITO
LICEO SANTA BARBÁRA
ASIGNATURA BIOLOGIA
SESIÓN 6

ASIGNATURA: Biología	DOCENTE: Adriana Carolina Guerrero Aldana	GRADO: QUINTO
NOMBRE:	BIMESTRE: IV	FECHA:

OBJETIVO: Identificar que la sangre realiza un circuito para trasportar elementos a las células y eliminar otros provenientes de estas.



INTRODUCCIÓN:

La sesión anterior nos preguntábamos como los nutrientes y el oxígeno podían ingresar a las células y que función tenían estos dentro de las células. Tras discutir alrededor de esta situación logramos llegar a la conclusión que los nutrientes y el oxígeno pasan a las células debido a que hay una mayor cantidad de estos elementos en el exterior de la célula que en el interior y que una vez adentro estos serían empleados para producir la energía que necesitamos para realizar ejercicio. Así mismo dentro de la célula se producen algunos elementos que son perjudiciales para la célula como lo son por ejemplo el CO₂ (Dióxido de Carbono) que sale de las células debido a que hay mayor número de elementos dentro de la célula y en el exterior una menor cantidad y estos elementos ingresan a la sangre. Se pudo identificar como las células de nuestros órganos necesitan de unos elementos como el oxígeno y el oxígeno pero libera otros. La discusión del día de hoy se enfocara ahora en ¿A dónde se dirige la sangre con estos elementos de desecho?

ACTIVIDAD:

EXPLICA Y DIBUJA

- Una vez a la sangre pasan elementos de desecho que se producen en las células como el dióxido de carbono. ¿A dónde se dirige esta sangre?



2. La sangre con elementos de desecho es trasportada por los mismos conductos que la sangre con nutrientes y oxígeno. Explica