

**LA CULTURA CIENTÍFICA EN JÓVENES ESCOLARIZADOS:
“CON AROMA Y SABOR A QUÍMICA”**

Lic. CLAUDIA MARGARITA CHANCHÍ GOLONDRINO

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
INSTITUTO DE POSGRADOS EN EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
LÍNEA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGÍA
POPAYÁN
2011**

**LA CULTURA CIENTÍFICA EN JÓVENES ESCOLARIZADOS:
“CON AROMA Y SABOR A QUÍMICA”**

Lic. CLAUDIA MARGARITA CHANCHÍ GOLONDRINO

Trabajo de investigación para optar el título de Magister

Director

**Dr. ALFONSO ENRIQUE RAMÍREZ SANABRIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN**

Codirector

**Dr. MIGUEL HUGO CORCHUELO MORA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
INSTITUTO DE POSGRADOS EN EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
LÍNEA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGÍA
POPAYÁN
2011**

Nota de aceptación:

Firma del asesor del trabajo

Firma del jurado

Firma del jurado

Popayán, 29 de Agosto de 2011

DEDICATORIA

*“He aprendido a capturar
El aroma de las cosas "inanimadas"
Los maderos, las esferas, las semillas,
Las ventanas de las enamoradas
El viento cuando no trae otro perfume que el silencio.
He aprendido en Schuaima
El arte de respirar,
El arte de embriagarse con el cosmos,
Con la danza púrpura de las flores,
El arte de distinguir sin más presagios
Que el espíritu y el cuerpo
Convergen donde empiezan las fragancias
Y que el corazón queda muy cerca de la nariz.”*

(Morales, 2003)

**A Dios que es la piedra Angular de la
sabiduría y de la Vida.**

A mis padres: Por su amor, enseñanzas,
ejemplo y apoyo en todas las etapas de mi
vida

A mis Hermanos, a Laura y Samuel:
“Por su apoyo continuo y la Alegría de
tenerlos conmigo”

A la memoria de mi abuela: por su
ejemplo y humildad que me enseñaron
que la fuerza se encuentra en los aromas
más sutiles.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación no podría haberse llevado a cabo sin la incondicional colaboración de muchas personas.

En principio, quiero destacar el apoyo, la amistad y esmerada dirección del Dr. **Alfonso Enrique Ramírez Sanabria**, quien cotidianamente respondía a mis dudas e inquietudes y con cuya colaboración fuimos realizando la corrección de sucesivos borradores preliminares de este trabajo hasta concretar la versión final.

Al Dr. **Miguel Hugo Corchuelo Mora**, por haberme aceptado como su estudiante y por el apoyo otorgado, por su interés, disposición y sus acertados comentarios durante el proceso de esta investigación.

A los Estudiantes y docentes de química del grado Décimo de las Instituciones Educativas de la Ciudad de Popayán, que participaron en las entrevistas, observaciones, encuestas y grupos de discusión, pues con sus valiosas opiniones y relatos se convirtieron en la fuente de información en este trabajo.

A todos los docentes y estudiantes de la Línea Enseñanza de la Ciencias y demás instituciones vinculadas que creyeron en esta propuesta.

A la Maestría en Educación y a los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca por sus valiosos aportes.

Finalmente, agradezco a mis maestros y compañeros de maestría con quienes un día emprendimos juntos la fascinante travesía de la educación, especialmente a aquellos que me brindaron cariño, comprensión y apoyo, dándome con ello, momentos muy gratos.

Tabla de Contenido

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN..... | 12 |
| INTRODUCCIÓN | 13 |
| CAPITULO I. “LOS AROMAS Y SABORES, UN PRIMER UNIVERSO MÁGICO” | 15 |
| BIBLIOGRAFÍA | 30 |
| CAPITULO II. “DE LOS FUEGOS QUE AVIVAN LA ESCUELA” | 33 |
| 2.1 Mar de Fuegositos | 34 |
| 2.2 “A fuego lento avivando la gran llama” | 36 |
| 2.3 “Los Aromas y Sabores de Ciencia que se emanan o perciben a través de la práctica docente” | 40 |
| 2.4. Perfil Epistemológico..... | 46 |
| 2.4.1 ¿Por qué es relevante olfatear las concepciones de ciencia de los profesores de química? | 47 |
| 2.5 ¿Y ese barco se llama Educación Media? | 50 |
| <i>Fragmento del Poema mi barco.....</i> | 50 |
| <i>Joan Manuel Serrat (2004)</i> | 50 |
| 2.6 ¿Y qué es cultura científica? | 53 |
| 2.7 Componentes de la cultura científica | 58 |
| BIBLIOGRAFÍA | 63 |
| CAPITULO III. “UN TRAYECTO POR RECORRER...” | 66 |
| 3.1 Des-cubriendo Aromas y Sabores | 66 |
| 3.2 Siguiendo el rastro: Perspectivas Metodológicas..... | 68 |
| 3.3 La unidad de análisis: Población sujeto | 71 |
| 3.4 Brújula y GPS: Estrategias de Indagación utilizadas | 71 |
| FASE 1. “Uso del radar” | 71 |
| FASE 2. “Enfoque en las concepciones de Ciencia” | 73 |
| FASE 3. Cata de aromas y sabores: “Las vivencias en Clase” | 74 |
| FASE 4. Elementos de la Cultura Científica en la clase de Química | 75 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FASE 5. Hallazgos en Profundidad | 76 |
| BIBLIOGRAFÍA | 77 |
| CAPITULO IV. PUERTOS DE LLEGADA..... | 79 |
| 4. Caracterización de las Instituciones motivo de investigación: | 79 |
| 4.1 Rastreado los puertos: | 79 |
| 4.1.1 De los Alrededores de la Institución Educativa A. | 80 |
| 4.1.2 De los Alrededores de la Institución Educativa B. | 84 |
| 4.1.3 De los Alrededores de la Institución Educativa C. | 88 |
| 4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS DOCENTES DE QUÍMICA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS A, B, C | 93 |
| 4.3. CONCEPCIONES DE LOS DOCENTES SOBRE LA NATURALEZA DE CIENCIA | 94 |
| 4.3.1 Perfil Epistemológico..... | 94 |
| 4.4 ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LAS CLASES..... | 104 |
| 4.4.1 Categorización de las actividades que se desarrollan en la Clase de Química | 104 |
| 4.5 MEDICIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA EN LA CLASE DE QUÍMICA DEL GRADO DÉCIMO | 119 |
| 4.6 LOS ESTUDIANTES, LOS AROMAS, SABORES O SIN SABORES DE LA CLASE DE QUÍMICA | 142 |
| 4.6.1 El aroma y sabor de la química que perciben los estudiantes | 144 |
| 4.6.2 La Química huele..., sabe..... se vive y se recuerda..... | 146 |
| BIBLIOGRAFÍA | 163 |
| CAPITULO V. “AVIZORANDO HORIZONTES...” | 165 |
| 5.1 El aroma y sabor de la travesía | 166 |
| 5.2. Recomendaciones..... | 167 |
| BIBLIOGRAFÍA | 170 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tabla 1. Breve síntesis de las corrientes Filosóficas de la Ciencia | 45 |
| Tabla 2. Indicadores por Eje o Contexto | 72 |
| Tabla 3. Caracterización General de los Docentes de Química | 92 |
| Tabla 4. Resultados Obtenidos para perfil Docente Institución Educativa A | 93 |
| Tabla 5. Resultados Obtenidos para perfil Docente Institución Educativa B | 94 |
| Tabla 6. Resultados Obtenidos para perfil Docente Institución Educativa C | 95 |
| Tabla 7. Correlación de las Respuestas con los indicadores | 99 |
| Tabla 8. Caracterización de la clase de química en función del tiempo en el grado décimo de la Institución educativa A | 104 |
| Tabla 9. Análisis Actividades desarrolladas en la clase de química grado decimo Institución educativa A | 105 |
| Tabla 10. Caracterización de la clase de química en función del tiempo en el grado décimo de la Institución educativa A | 108 |
| Tabla 11. Análisis Actividades desarrolladas en la clase de química grado decimo Institución educativa B | 109 |
| Tabla 12. Caracterización de la clase de química en función del tiempo en el grado décimo de la Institución educativa C | 112 |
| Tabla 13. Análisis Actividades desarrolladas en la clase de química grado decimo Institución educativa C | 113 |
| Tabla 14. Elementos de la cultura Científica en la clase de química en la institución Educativa A | 117 |
| Tabla 15. Elementos de la cultura Científica en la clase de química en la institución Educativa B | 123 |
| Tabla 16. Elementos de la cultura Científica en la clase de química en la institución Educativa C | 127 |
| Tabla 17. Elementos de la cultura Científica observados en la clase de química en las instituciones Educativas A,B y C | 133 |
| Tabla 18. Elementos de la cultura Científica observados en la clase de química en las instituciones Educativas A,B y C | 134 |
| Tabla 19. Actitudes hacia la química | 142 |
| Tabla 20. Los aromas y sabores de la clase de química en Estudiantes con desempeño alto | 148 |
| Tabla 21. Los aromas y sabores de la clase de química en Estudiantes con desempeño Básico | 150 |
| Tabla 22. Los aromas y sabores de la clase de química en Estudiantes con desempeño Básico | 152 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | Pág. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Gráfico 1. Perfil Epistemológico Docente Institución Educativa A | 93 |
| Gráfico 2. Perfil Epistemológico Docente Institución Educativa B | 94 |
| Gráfico 3. Perfil Epistemológico Docente Institución Educativa C | 95 |
| Gráfico 4. Perfil Epistemológico de los Docentes de química de las Instituciones Educativas A, B y C | 96 |
| Gráfico 5. Porcentaje de respuesta de las posiciones epistemológicas de acuerdo con los ejes principales de análisis | 100 |
| Gráfico 6. Caracterización de las clases de química en la Institución educativa A | 106 |
| Gráfico 7. Caracterización de las clases de química en la Institución educativa B | 110 |
| Gráfico 8. Caracterización de las clases de química en la Institución educativa C | 114 |
| Gráfico 9. Caracterización de la Dimensión 1. Procesos Científicos en la clase de química de las Instituciones Investigadas | 134 |
| Gráfico 10. Caracterización de la Dimensión 2. Conceptos Científicos en la clase de química de las Instituciones Investigadas | 135 |
| Gráfico 11. Caracterización de la Dimensión 3. Temáticas Científicas en la clase de química de las Instituciones Investigadas | 136 |
| Gráfico 12. Caracterización de la Dimensión 4. Contextos Científicos en la clase de química de las Instituciones Investigadas | 137 |

RESUMEN

En la actualidad la educación en ciencias, demanda procesos de formación integral que promuevan el desarrollo de competencias, para enfrentar el mundo cambiante, A través del trabajo de investigación **“LA CULTURA CIENTÍFICA EN JÓVENES ESCOLARIZADOS: “CON AROMA Y SABOR A QUÍMICA”** se presenta una reflexión que da lugar a una propuesta de investigación en el campo de la enseñanza de las ciencias-Química, centrado en la preocupación por la cultura científica promovida y desarrollada en los jóvenes durante la educación media. A partir del interrogante ¿Qué argumentos subyacen a las potencialidades y limitaciones para la formación de la cultura científica desde la acción de docentes y estudiantes en el área de química en la educación media?. En particular desde los cursos química en la educación media se inicia la confrontación entre lo que se desarrolla en las clases frente a los planteamientos internacionales como la Declaración de Budapest, o de instituciones como la UNESCO, la OEI, entre otras; así como lo expuesto en los fines de la Ley General de la Educación Colombiana del año 2004.

Palabras-clave: Jóvenes escolarizados, cultura científica, concepciones, competencias científicas, enseñanza aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

La cultura científica es parte imprescindible de la cultura general que nuestros estudiantes y ciudadanos deben conocer para poder comprender el mundo, interactuar con él y con ello poder ser partícipes de sus transformaciones. Consciente del papel que tenemos los maestros en la construcción de esta cultura científica en la escuela, la *Línea de Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología* del programa *Maestría en Educación* ha considerado relevante una investigación en el campo de la enseñanza de las ciencias Química centrada en la preocupación por la cultura científica promovida y desarrollada en los jóvenes durante la educación media.

El presente trabajo de investigación pretende mostrar en forma de cinco capítulos los resultados y análisis descriptivo e interpretativo, de la información obtenida a través de cuestionarios abiertos de la labor docente, guía de observación de clase y filmación de las sesiones de clase a los docentes del área de química del grado décimo de tres instituciones Educativas de la ciudad de Popayán.

En el capítulo 1, *¿mucho, poquito, nada?*, se inicia la aventura que pretende fundir los aromas y los sabores de la química con la cultura científica para introducirnos en el interrogante sobre *¿Cuál es el papel que juegan los jóvenes y maestros en la formación de la cultura científica?*.

En el capítulo 2, *“de los fuegos que avivan la escuela”* se hace una descripción detallada de cada uno de las categorías inmersas en la investigación procurando elementos que permitirán realizar un acercamiento a la problemática, para ello se revisan documentos e investigaciones publicadas por OREALC/UNESCO, de los grupos

de investigación en didáctica de las ciencias de las universidades de Valencia y Alicante (España), y autores varios que plantean el escaso interés que las materias científicas generan en los adolescentes durante su educación media y la consecuente falta de candidatos para estudios científicos superiores.

El capítulo 3, “*Un camino por recorrer...*”, nos esboza el camino que se siguió para dar respuesta a los interrogante motivos de esta investigación, así como también describe los actores y lugares.

En el Capítulo 4, “*Puertos de llegada*”, refleja la presentación y análisis de los resultados del trabajo de campo a partir de las observaciones del aula realizadas en las tres instituciones Educativas que formaron parte de esta investigación y estructuradas en dos categorías jerárquicas: La práctica docente y el discurso reflexivo de los protagonistas del hecho educativo.

Finalmente el capítulo 5, “*Avizorando Horizontes*” permite percibir los aromas y sabores que emanan de las clases de química y su relación con las acciones de los docentes y estudiantes como actores que potencializan o limitan la cultura científica en la educación media.

A modo de anexo, se adjunta los formatos que permitieron recoger la información y los principales aspectos de esta investigación. Finalmente, es necesario precisar que al finalizar cada capítulo se consigna la Bibliografía revisada.



CAPITULO I.

“LOS AROMAS Y SABORES, UN PRIMER UNIVERSO MÁGICO”

¿Mucho, poquito o nada?

.. En el universo interior de Grenouille no había nada, ninguna cosa, solo el olor de las cosas. - Por esto, llamar a este universo un paisaje es de nuevo una manera de hablar, pero la única adecuada, la única posible, ya que nuestra lengua no sirve para describir el mundo de los olores. (Suskind, 2004, p. 111)

Todos los seres humanos vivimos una primera experiencia al nacer. Al momento de ser separados del cordón umbilical, ese vehículo de alimentación durante la gestación, nos enfrentamos a nuestra primera acción como unidad independiente, cual es: respirar y con la primera bocanada de aire de este mundo, se percibe también el primer olor, el de la madre. Los seres vivos recién nacidos dependen de su madre para sobrevivir y nacen con algunas habilidades que les permiten reconocerla. El cachorro humano es el ser más indefenso de la naturaleza. Pero durante los 9 meses de embarazo ha oído la voz de su madre (modificada y mezclada con otros sonidos) y ha estado en contacto con el olor materno (el del líquido amniótico, que lo distinguen y prefieren al de otros líquidos amnióticos). La secreción de noradrenalina en el encéfalo del recién nacido (RN) facilita el aprendizaje olfatorio. El olor materno es particularmente llamativo para los RN y su reconocimiento temprano puede facilitar el establecimiento del vínculo y su adaptación al ambiente postnatal Porter (2004). Sin saber aún por qué, identifica también instintivamente si un aroma y/o un sabor le agrada o no, si es ofensivo o amigable. Se puede decir que el primer aroma y sabor que reconocemos es el de nuestra propia madre y no confundimos su aroma y sabor con otro.

“El aroma anota Saint-Lambert nos da sensaciones más íntimas, un placer más inmediato; más independiente de la mente que el sentido de la vista; gozamos profundamente de un aroma agradable, al primer instante de su impresión; el placer de la vista depende más de la reflexión, de los deseos que excitan los objetos percibidos, de las esperanzas que hacen nacer. " Corbin (1997)

En cuanto al gusto, el recién nacido reacciona a los distintos sabores. La sensibilidad de los bebés al gusto está mucho más desarrollada de lo que se pensaba hace algunos años. Cuando se les pone gotas de alguna solución en la lengua, los recién nacidos responden con gestos faciales similares a los de los adultos. Los recién nacidos también parecen ser sensibles a la intensidad del gusto. Si se les da soluciones fuertes, sus expresiones se intensifican (señal de que pueden distinguir la diferencia entre el dulce y el muy dulce, entre el amargo y muy amargo) la succión también varía cuando la solución es más dulce: succiona más despacio, para saborear el dulce y su ritmo cardíaco se acelera por la excitación placentera que experimentan Parra J. Suceso.,Gonzales S, Maria José.,Garcia B, Pilar (2007)

Los olores y sabores tienen una extraordinaria capacidad de evocación. Cada olor, cada sabor se registran y puede ser un recuerdo. Ser conscientes de este poder evocador, de este potencial de afectividad que es el espacio olfativo, hace parte de la relación con nuestro entorno y nuestra cultura, como ya Proust exploró en su obra "A la búsqueda del tiempo perdido":

...Justo cuando el tibio líquido mezclado con las migajas tocó mi paladar, un estremecimiento recorrió mi cuerpo, y me detuve intentando entender eso tan extraordinario que me había sucedido. Un placer exquisito invadió mis sentidos sin que supiera de donde procedía. Repentinamente el recuerdo se reveló a sí mismo: el sabor era el del pedazo de magdalena que en los domingos por la mañana mi tía Leonie acostumbraba darme, remojándola primero en su propia taza de té. Inmediatamente, el caserón gris en la calle, donde estaba el cuarto de ella, surgió

como un escenario, y el pueblo entero, con sus gentes y casas, jardines, iglesia y alrededores, tomaron forma y solidez, saltando desde mi taza de té. (Proust, 1982, p.61)

Los procesos químicos del gusto y el olfato, son complejos. El gusto nos permite conocer el sabor que es una sensación que se inicia en nuestras papilas gustativas, donde las sustancias químicas componentes de los alimentos se disuelven con la saliva y crean estímulos sensoriales que son enviados al cerebro. Allí se integran con otras sensaciones, sobre todo con el olfato, para crear una percepción del alimento.

¿El como sentimos los sabores? Es una pregunta que nos hace navegar hasta la lengua un musculo tapizado por una colmena de abejas receptoras llamadas papilas, que con sus variadas formas y su distribución nos permiten absorber de la vida una mágica sinfonía de sabores, cuyos intérpretes son el amargo, el dulce, el salado, el ácido y el unamí.

Unamí, es un vocablo de origen japonés (うま味) que significa: *sabor gustoso*. Esta denominación fue elegida por el profesor Ikeda (profesor de la Universidad Imperial de Tokio) de la combinación de palabras *umai* (うまい) "delicioso" y *mi* (味) "sabor", quien lo descubriera en el año de 1913 y quien reconoció un factor común en el complejo sabor de los espárragos, los tomates, el queso, la carne y el kombu, un alga marina típica en la comida japonesa, que no podría ser clasificado en ninguna de las categorías claramente definidas del gusto (dulce, ácido, salado y amargo). El umami representa el sabor procedente de la combinación de aminoácidos: ácido glutámico y los ribonucleótidos inosina monofosfato. Sus investigaciones mediante técnicas de neurotecnología demostraron el efecto que genera el sabor umami en la corteza cerebral, estimulando la zona del placer y comprobando como actúa sinérgicamente con otros sabores. Yamaguchi (2000)

El olfato, por su parte, quizá sea el más complejo de los cinco sentidos. Es capaz de detectar (y distinguir) miles de olores distintos. De hecho, gran parte de lo que percibimos como el sabor de algo es realmente su olor, que llega a las células olfativas

de la nariz a través de la faringe. Gusto y olfato, según la explicación tradicional, aceptada hasta hoy, se basan en el reconocimiento de moléculas por proteínas en la superficie de las células gustativas u olfatorias. En el gusto, el contacto es directo; en el olfato, las moléculas de olor (partículas sólidas) viajan por el aire y penetran en la nariz hasta ponerse en contacto con las proteínas de la membrana externa de estas células. Para cada tipo de moléculas hay una proteína receptora, en la que se encaja como una llave en su cerradura al igual que las sinapsis de las neuronas. Olivera (2002)

Lo anterior permite establecer que además de ayudar a crear una imagen del mundo, el olfato y el gusto desempeñan un papel importante al determinar si una experiencia es positiva o negativa. Asistir a una feria puede ser desagradable o agradable, dependiendo de la experiencia sensorial de la misma. Para una persona puede ser desagradable en tanto que existen olores nauseabundos, demasiada gente. Para otra, la misma experiencia puede ser emocionante y estimulante por el olor a algodón de azúcar y palomitas de maíz que llenan el aire con la diversión. Ambos individuos están en el mismo escenario, pero la interpretación de la situación con base a su propia información sensorial es diferente.

El olfato, junto a los otros sentidos, vela por nosotros y suministra al cerebro la información necesaria para actuar en el mundo. Se acostumbra a hablar de buenos o malos olores, a apreciar el olor de una comida incluso antes de verla, a detectar el olor de los alimentos en putrefacción sin tan siquiera abrir la tapa del contenedor de basuras, o a reconocer los perfumes, o el olor personal de un ser querido. El olfato forma parte del sistema sensorial químico, quimiosensores. Las células sensoriales se encuentran en la nariz, boca y garganta tienen la función de ayudar a interpretar los olores, así como los sabores. Las moléculas que se liberan alrededor (por los alimentos, las flores, entre otras.) son las que van a estimular estas células sensoriales. Una vez que las células detectan las moléculas envían un mensaje al cerebro, donde el olor se identifica.

Cuando se perciben las sustancias químicas bajo la forma de olores y sabores, significa que moléculas de determinado objeto o alimento se desprendieron y empiezan a flotar en el aire hasta llegan a las fosas nasales en donde se disuelven en las mucosidades (que se ubican en la parte superior de cada fosa nasal). Debajo de las mucosidades, en el epitelio olfatorio, se encuentran las células olfatorias que son neuronas bipolares pequeñas con un fino axón y una dendrita encargadas de detectar los olores. Estas neuronas son capaces de detectar miles de olores diferentes y regenerarse cada 30 días. Las neuronas receptoras del olfato transmiten la información a los bulbos olfatorios, que se encuentran en la parte de atrás de la nariz y que en realidad son parte del cerebro donde son percibidos por centros cerebrales que dan acceso a recuerdos que nos traen a la memoria personas, lugares o situaciones relacionadas con estas sensaciones olfativas. Braun (2000)

En cuanto al gusto, si bien es independiente del olfato, se ve potenciado por éste ya que la conexión nerviosa que se origina en las papilas de la lengua comparte el mismo centro receptor en el cerebro y así como las papilas reciben las moléculas del sabor por la saliva, el olfato precisa que las moléculas penetren en la nariz por el contacto del aire con los cilios. Yusef (2010)

Para que la lengua sea sensible a algún objeto y perciba su sabor, es necesario en primer lugar, que éste se encuentre húmedo. Si no lo está, entonces se humedecerá con ayuda de la saliva que secreta la misma lengua. El objeto ya húmedo se deposita en la lengua y sus moléculas entran en contacto con los extremos de las fibras de las yemas gustativas, los microvilli. De manera análoga a lo que ocurre en el olfato, se lleva a cabo una reacción química que provoca que se desencadene una respuesta de la célula que da la sensación del gusto del objeto en cuestión. Hay que mencionar, además del efecto químico producido en las yemas gustativas, que da la sensación del gusto queda determinada por otras propiedades del objeto que producen sensaciones táctiles. Estas propiedades son tanto físicas como químicas. Las primeras de dichas propiedades son el tamaño de la partícula, la textura, la consistencia y la temperatura. Las segundas, las

propiedades químicas, producen las sensaciones como la frialdad de la menta, lo picoso del ají, entre otras sensaciones que quedan guardadas en los centros más primitivos del cerebro donde se estimulan las emociones y memorias (estructuras del sistema límbico) y centros “avanzados” donde se modifican los pensamientos conscientes (neocorteza). Braun (2000)

Los olores y sabores nos ubican en lugares o situaciones dormidas en lo más oscuro de la memoria, es decir las asociaciones emocionales y los recuerdos relacionados con los olores muy personales; parecen estar ligados intrínsecamente con la experiencia individual. Es increíble e indescifrable que algo que lleva años escondido en la memoria pueda venir al presente por algo tan pasajero como un olor. Es preciso entonces establecer que los recuerdos importantes son codificados y se tiene acceso a ellos a través de la función natural del sentido del olfato.

Uno de estos recuerdos es el de la escuela y es que la historia de toda persona contiene la marca de ella y de una serie de personajes, que le confiere sentidos duraderos y que, después de mucho tiempo aun viven en la memoria y siguen actuando, interiorizados, en el quehacer cotidiano y la contribución madura. Es probable que uno de los significados más importantes de la escuela, sea haber permitido el encuentro entre una persona y un o unos maestros que dejan huella. Desde la experiencia personal la escuela privilegia la imagen, el sonido y por tanto los protagonistas en la enseñanza y el aprendizaje son la vista y el oído los cuales son fundamentales en la construcción del conocimiento. La preferencia de la vista y el oído deja de lado otras formas de conocimiento y de relación a corta distancia por medio del roce, el sabor y el olor, como nos lo hace entender Sebastián Serrano en su texto "Signos, Lengua y Cultura". "... la percepción es un fenómeno extremadamente complejo, pues los sentidos no son los únicos en intervenir; hay que sumarles los tipos, la memoria y la cultura". (Serrano, 1982, p.82)

En el proceso educativo es evidente la preferencia de lo visual y lo auditivo, mientras se prohíbe el tocar, se restringe el oler y se obvia el gustar. Es tan fuerte la herencia cultural

que el mayor medio de aprendizaje es audiovisual, y los nuevos códigos son del mismo género; cabe decir que los demás medios siguen vigentes pero cada vez son más desplazados, situación que exploró Marshal MacLuhan(2003), al rastrear los umbrales de paso entre culturas orales y visuales. El uso del olfato en los animales, es parte de un proceso cognoscitivo que los relaciona con su entorno y la inconsciencia que en el hombre el oler genera, induciendo a pensar que el acto de olfatear está inscrito inconscientemente dentro de la cultura. Toca las raíces de ésta, así que suena un poco extraño que se mencionen las palabras "oler" y "olfatear". Cruz (2001)

La Cultura Occidental, desde la estética, privilegia la imagen y el sonido, por una percepción de los objetos a larga distancia, la cual proviene de una larga tradición desde Grecia con Platón y Aristóteles y se evidencia en Kant y Hegel, en la modernidad. Cuando de los cinco sentidos hablamos, se privilegian la vista y el oído como sentidos objetivos mediatizados por la luz y el sonido y descartan como órganos para la captación de obras de arte el tacto, el que pese a ser un sentido objetivo es inmediato, ya que se gasta en la exterioridad pura y la obra de arte no es meramente sensible, sino que es el espíritu apareciendo en lo sensible. De la misma manera no puede "gustar" una obra artística, porque el sentido del gusto no deja el objeto libre para sí sino que lo debe disolver y consumir. " Por lo que se refiere al olfato, éste no puede ser un órgano del disfrute artístico, pues las cosas solo se ofrecen al olfato en tanto ellas tienen en sí mismas carácter de proceso, disolviéndose a través del aire y de su influjo práctico." Cruz (2001)

La vida misma se convierte en una mezcla de sabores y aromas que despiertan ciertos sentimientos y sensaciones. En ese gran libro de la vida se abre una página de recuerdos en imágenes y con particulares esencias, llamada la escuela; la que siendo básica, media y universitaria no tiene un único aroma y sabor, en este sentido Diaz Navarro en su libro "Mi escuela huele a naranja" establece:

Mi escuela sabe a naranja
Gajo por gajo
Niño por niño
A naranja que se abre
A naranja fugaz
Mi escuela sabe a naranja
Piel con piel
Voces con voces
A naranja agri dulce
A naranja de mar
Mi escuela sabe a naranja
Día tras día
Sueño tras sueño
A naranja despierta
A naranja con pan

(Díaz Navarro, 2007, p. 15)

“Mi escuela sabe a naranja, por que para mi la naranja trae un sabroso olor a vida, a aire libre, a idas y venidas, a tarea conjunta a aprendizaje, y a puro placer. Un derroche de olores y sabores..... ” (Díaz Navarro, 2007, p. 16)

La escuela constituye una mezcla de aromas y sabores, algunos agradables y otros no tanto, juegos, aventuras, pilatunas, mil preguntas por realizar y otras tantas por responder. Existen registros en la memoria de aquellos maestros que a través de sus clases dejan su huella, esas huellas que huelen y saben tan rico como el algodón de azúcar derritiéndose en la boca, como el mango biche con sal, o el chontaduro con miel, tan excitantes como el aroma y sabor que deja el juego de canicas a la hora del recreo, o la sensación de ver surcando los cielos la cometa hecha con tus propias manos, ese aroma y sabor que uno no quiere que se acabe, como la aventura mágica que se inicia y que no se quiere que llegue el final. Esa clase cobra vida por que su principal

ingrediente es la vida misma, es la clase que tiene sentido para interpretar el mundo y actuar en él.

Es la clase que recrea el conocimiento, aquella en la que se huele y saborea un mundo. Pero también dejan huella las clases de los sinsabores, las que generan apatía, aquellas en las que no se aprende a resolver problemas, sino que se memorizan explicaciones del profesor, que huelen a moho, donde el mundo es solo de lápiz y papel y se diluye el reto del problema. Krulik resume bien este concepto:

Un problema es una situación, cuantitativa o no, que pide una solución para la cual los individuos implicados no conocen medios o caminos evidentes para obtenerla». Un mínimo análisis de la práctica docente habitual muestra, sin embargo, que los «problemas» son explicados como algo que se sabe hacer, como algo cuya solución se conoce y que no genera dudas ni exige tentativas: el profesor conoce la situación para él no es un problema y la explica linealmente, «con toda claridad»; consecuentemente, los alumnos pueden aprender dicha solución y repetirla ante situaciones idénticas, pero no aprenden a abordar un verdadero problema y cualquier pequeño cambio les supone dificultades insuperables provocando el abandono. (Krulink, 1980, p.11)

La Escuela inmersa en la misma sociedad que la genera se convierte en espejo de los cambios culturales, de allí que sus aromas y sabores estrechamente relacionados con el contexto, con los cambios que enfrenta el mundo y por tanto es necesario promover en ella la cultura científica y técnica, con el gusto por la vida. Ese gusto que invita a ir más allá del salón de clase, a explorar, indagar, construir, crear, soñar, construir, comunicar debatir y sustentar, esa que hace que se mezcle la razón y la imaginación, como lo señala Zemelman (2004) “el hombre construye en las zonas indeterminadas de la realidad, siendo allí donde la acción constructora transformadora del sujeto puede llegar a impactar”. Y en este mismo orden de ideas Castoradis (1998) cuando esboza que “el hombre se caracteriza no tanto por su racionalidad, sino por su imaginación”.

Para Jaramillo (2007) la capacidad de sentirse vivos en las clases esta estrechamente ligado con tres grandes atributos del olor en la humana manera de vivir, los cuales son: “El primero tiene que ver con la percatación de que existimos; el segundo, con la posibilidad de volver a nuestras vivencias (re-memorar); y el tercero, con la manera como nos relacionamos con los Otros y con el Mundo.”

Si se relaciona el primer atributo con Ciencia, y se dice que ella existe, se puede entonces preguntar a qué huele, cómo se está visibilizando en las escuelas, colegios y universidades. Una primera aproximación permite establecer que la ciencia constituye un elemento esencial de la cultura, más aun la necesidad de una educación científico tecnológica par todos los ciudadanos, pese a esta importancia concedida a la educación en ciencias autores como Simpson (1994) tras años de investigación muestran con preocupación el grave fracaso de la educación Científica y las actitudes negativas hacia la ciencia y su aprendizaje tanto en la escuela media como la universitaria. La causa de situación se adjudica a la imagen deformada ciencia que se muestra en la escuela, en la cual la ciencia es sinónimo de rigidez y no de continuos ensayos, rectificaciones y búsqueda de nuevos caminos. La ciencia se impregna en la escuela de exactitud, en la cual se presenta el método científico como un recetario a seguir mecánicamente olvidando y dejan a un lado la invención y la creatividad. La ciencia huele a linealidad y acumulación de conocimientos ignorando las crisis, las remodelaciones y procesos de estancamiento de los conocimientos científicos, en otras palabras el aroma que esta emanando la ciencia no es agradable, ni esta erotizando a los estudiantes por que no se percibe desde su verdadero sentido, el de una ciencia viva, capaz de proporcionar al estudiante oportunidades para practicar ciertas habilidades de investigación y comunicación tales como la lectura, la búsqueda de información, la discusión y confrontación de ideas, el trabajo en grupo colaborativo, el análisis y resolución de problemas y la toma de decisiones fundamentadas, de abordar interrogantes o problemas asociados a diferentes necesidades, tales como aquellos relacionados con la salud, la alimentación, el consumo, el medio ambiente, los materiales industriales o el propio

conocimiento. La ciencia no esta emanando en la escuela su aroma y sabor de ciencia, que crea, que crece, que sueña, que discute, que erotiza, que enamora, que existe.

Con base en lo expuesto resulta valido plantearse una relación entre el aroma y el sabor con el sistema Educativo y preguntarse entonces de manera particular a qué huele a que saben las clases de ciencias en la escuela ¿será a caso que el aroma y sabor de estas, tienen relación con lo **mucho, poquito o nada** de la cultura científica generada en la escuela? Intentar dar una respuesta, implica observar detenidamente la formación del docente, su practica pedagógica y la perspectiva del joven estudiante, entre otras cosas.

Al igual que los objetos que hay a nuestro alrededor, cada clase tiene un aroma y un sabor particular, algunas huelen y saben a agua fresca que brota de un manantial, otras a pino, otras a glorias y a derrotas, otras a pilatunas y a castigos, a papel, a niño; saben a pan, a caramelo y a chocolate o a café, a aventura, a primer beso, a papas fritas, a juego. Las clases tienen aromas y sabores exclusivos, que atrapan o que alejan, que son dulces o amargas, olores y sabores que se camuflan, y mezclan con el tiempo y los recuerdos.

Para el objeto de este trabajo, los aromas y sabores de los que se indagó corresponden a los que se perciben en una clase de química... La clase de química como otras clases, genera aromas y sabores, que hace que maestros y estudiantes vivan una experiencia única...¿Sera acaso que la clase de química constituye una experiencia tan agradable que inspira a los sentidos a ir mas allá; la clase de química pone en reacción elementos de la cultura científica cuyos aromas y sabores invitan a descubrir, crear a y fascinarse con el mundo del conocimiento?

Una enseñanza de la química que de acuerdo con Acevedo (2002) no debe “limitarse a educar para conocer y comprender mejor los mundos natural y artificial, sino que debe educar, sobre todo, para que las personas puedan intervenir en la sociedad civil”.

Los aromas y sabores de la clase de química acercan al estudiante hacia la alfabetización científica? , Prepara a los futuros ciudadanos y ciudadanas para la toma de decisiones en un mundo cada vez mas globalizado? Así, la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia, declara:

Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico (...) Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, (...) a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicaciones de los nuevos conocimientos. (UNESCO,1999, p.25)

Otro ejemplo relevante se refleja en los National Science Education Standards, auspiciados por el National Research Council (1996) para el logro de la educación científica de los ciudadanos y ciudadanas estadounidenses del siglo XXI, en cuya primera página se puede leer: *“todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología”*.

¿Cuáles son los aromas y sabores que a la fecha deja a su paso la clase de química en los estudiantes de nuestras escuelas y colegios? En ciertos casos puede tratarse del sabor insípido, cuando genera desinterés hacia ella. Recientes análisis de la enseñanza de las ciencias, muestran que esta transmite visiones de la ciencia que se alejan notoriamente de la forma como se construyen y evolucionan los conocimientos científicos McComas (1998). Visiones empobrecidas y distorsionadas que generan el desinterés, cuando no el rechazo, de muchos estudiantes y se convierten en un obstáculo para el aprendizaje. Hasta el punto de que se ha comprendido, como afirman, Guilbert ,

L. y Meloche, D., (1993), que la mejora de la educación científica exige, como requisito ineludible, modificar la imagen de la Ciencia que los profesores tienen y promueven.

En el caso particular de la Química, la literatura revisada evidencia que en las clases de química los olores y sabores causan el desinterés de los estudiantes, el cual crece como el efecto de la bola de nieve a medida que se avanza en la edad escolar, tal como lo reporta Fensham (2004), “ el principal problema que la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en la escuela y la investigación en didáctica de la ciencia deben afrontar hoy son las inapropiadas y negativas actitudes de los estudiantes hacia la ciencia, y más específicamente, la falta de interés hacia la ciencia en la escuela.” El desinterés por la ciencia se convierte en ese monstruo mañoso que distrae, confunde, enferma, irrita, y abre heridas por donde brota el desencanto, se convierte en amargo el recuerdo de la ciencia en la escuela.

Manassero & A. (2001) en sus investigaciones han establecido que este monstruo ataca por lo general hacia los 12 años, etapa en la cual el niño o niña vive la transición entre la primaria y la media, y evolutivamente, con el inicio de la adolescencia, la curiosidad e interés naturales del niño hacia la ciencia comienzan a transformarse en un sabor amargo y en un aroma desagradable que distancia y abre brechas.

Este desinterés y actitud negativa hacia la química se atribuye, entre otros factores, a la desvinculación del objeto de conocimiento con la vida cotidiana y a las clases de química en las que predomina la transmisión de información, y se resta espacio para la aventura de investigar, crear, soñar, construir, entre otras acciones. Gil-Perez (2001). Es la enseñanza que corta alas e impide volar como en el caso del maestro que intentó cortarle las alas a la niña que tenía un caballo en su bolsillo:

*-¿Qué tiene en el bolsillo?
Un Caballo.
-No es posible, niña tonta.
Tengo un caballo
que come hojas de menta
y bebe café.*

*-Embustera, tiene cero en conducta
Mi caballo canta
y toca el armonio
y baila boleros,
bundes y reggae.*

*-¿Se volvió loca?
Mi caballo galopa
dentro del bolsillo
de mi delantal
y salta en el prado
que brilla en la punta
de mis zapatos de colegio.*

*-Eso es algo descabellado.
Mi caballo es rojo,
azul o violeta,*

*es naranja, blanco o verde limón,
depende del paso del sol.
Posee unos ojos color de melón
y una cola larga
que termina en flor.*

*-Tiene cero en dibujo.
Mi caballo me ha dado mil alegrías,
ochenta nubes, un caracol,
un mapa, un barco, tres marineros,
dos mariposas y una ilusión.*

*-Tiene cero en aritmética.
Que lástima y que pena
que usted no vea
al caballo que tengo
dentro de mi bolsillo.*

*Y la niña sacó el caballo del bolsillo
de su delantal, monto en él
y se fue volando.*

(Niño,2001,p.12)

Pareciera entonces que en la escuela se dispone de *mucho* tiempo para realizar operaciones de memoria y *muy poco o nada*, para que sus principales actores, docentes y estudiantes construyan colectivamente el ambiente de aprendizaje, en el que se trata, más que de manejar información, de articular conocimientos, argumentos y contra-argumentos, sobre la base de problemas cotidianos y compartidos, en este caso relacionados con las implicaciones del desarrollo científico-tecnológico y aporten a la cultura.

La ciencia en su verdadero sentido emana olores y sabores que son parte de nuestro ser en el mundo. Olores y sabores que llenan el aire del salón de clase de chispa, de fuego que arde la vida con tantas ganas que despierta el interés de los estudiantes y docentes por desarrollar actividades que permitan: crear, re-crear, ver, oír oler, ensayar, repetir, comunicar la química en toda su dimensión en el territorio en que se vive. La clase de

química vivenciada así , mejora la imagen de la ciencia y de los científicos, permite relacionar la ciencia con la vida cotidiana y el entorno, se convierte en un fuego motivador que aviva la escuela, que conecta la ciencia y sus aplicaciones, con la sociedad y su entorno, favorece el desarrollo del aprendizaje individual y colectivo haciendo que cada persona muestre su luz propia, su fuego grande o chico ese fuego que permite la integración de la ciencia en la cultura y que aviva la escuela para que en ella la motivación por la ciencia arda con tantas ganas que quien se acerque se encienda.



BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J. y. (2002). Sobre las actitudes y creencias CTS del profesorado de primaria, media y universidad. ESPAÑA: OEI.

Balardini, S. (2001). Jóvenes, tecnología, participación y consumo. En publicación: Jóvenes, tecnología, participación y consumo. , 25-29.

Castoradis, C. (1998). “Dominios del hombre, Las encrucijadas del laberinto”. Barcelona España,: Gedisa.

Corbin, A. (1997). El perfume o el Miasma. El olfato y lo imaginario social. Siglos XVIII y XIX. Mexico: Fondo de Cultura Económica.

Cruz, M. (2001). Olfateables. Medellin: Universidad nacional de colombia sede medellin.

Declaración de Budapest, Conferencia Mundial sobre la ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la ciencia, UNESCO; 1999.

Diaz, C. (2007). Mi escuela sabe a naranja. (pág.15-16) Barcelona España: GRAO de IRIF. pp104

Fensham, P. (2004). Beyond Knowledge: Other Scientific Qualities as Outcomes for School Science Education. En R.M. Janiuk y E. Samonek-Miciuk (Ed.), Science and Technology Education for a Diverse World – dilemmas, needs and partnerships. International Organization for Science and Tecnology Education (IOSTE) XIth Symposium Proceedings (págs. 23-25). Lublin: Marie Curie-Sklodowska.

Gil-Perez, D. y. (2001). (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. Investigación en la Escuela. Barcelona; España: ICE, Universidad de Barcelona.

Guilbert , L. y Meloche, D. (1993). L'idée de science chez des enseignants en formation: un lieu entre l'histoire des sciences et l'hétérogénéité des visions?. Francia: Didaskalia, 2, pp. 7-30.

Jaramillo, L. G. (2007). El olor de la Educación Física. escrito realizado con motivo del Primer Encuentro de Egresados y Seminario de Educación Física, Recreación y Deporte. (pág. 1). Popayan: acultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación. Departamento de Educación Física. Universidad del Cauca. .

Krulink, S. y. (1980). Problem solving in school mathematics. Virginia: Reston: Year Book.

Manassero, M., & A., V. (2001).) Actitudes de estudiantes y profesorado sobre las características de los científicos. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas. 255-268.

Niño ,J. A.(2001) La alegría de querer.(págs. 12) Bogotá, Carlos Valencia Editores, pp41

Olivera, M. (2002). ¿Una nueva teoría sobre el olfato? Publicado en la Revista Humanidades No. 270 ., UNAM. SOMEDICYT/Dirección General de Divulgación de la Ciencia , 6-10.

Parra J. Suceso.,Gonzales S, Maria José.,Garcia B, Pilar. (2007). Conductas Comenes en el Recien Nacido. XXVI Congreso de La Sociedad Española de cuidados pediaticos (págs. 1-6). Albacete: ANECIP.

Porter, R. (2004). The biological significance of skin-to-skin contact and maternal odours. Acta Paediatr (págs. 93: 1560-1562.). Tarragona: Academia Americana de Pediatría.

Proust, M. (1982). A la Búsqueda del Tiempo Perdido :1, Por el Camino de Swann. BOGOTA: La Oveja Negra y RBA. 210 pp.

Reguillo, C. (2000). Emergencia de culturas juveniles. En Estrategias del desencanto. (pág. 182). Buenos Aires: Norma, Grupo Editorial Norma Barcelona.

Simpson, R. (1994). Research on the affective dimension of sciense learning. En Gabel, Handbook on ScienceTeaching and learning (págs. 139-149). New York: McMillan Pub co: N.Y.

Suskind, P. (2004). El perfume., Barcelona, RBA editores, 1993, 223 pp.

Yamaguchi, S. a. (2000). Umami y apetecibilidad de los alimentos . Journal of Nutrition. 130-132.

Yusef, A. B. (2010). El olfato y el gusto en los laringectomizados. Laboratorio de Investigaciones Sensoriales del Hospital de Clínicas de la UBA (págs. 12,15). Argentina: CONICET.

Zemelman, H. (2004). “El papel de la educación en las actuales circunstancias de México y América Latina”. Conferencia, 24 de noviembre (pág. 101). Toluca Mexico.: UNAM.



CAPITULO II.

“DE LOS FUEGOS QUE AVIVAN LA ESCUELA”

Un hombre del pueblo de Neguá, en la costa de Colombia, pudo subir al alto cielo.

A la vuelta, contó. Dijo que había contemplado, desde allá arriba, la vida humana. Y dijo que somos un mar de fueguitos.

—El mundo es eso —reveló—. Un montón de gente, un mar de fueguitos.

Cada persona brilla con luz propia entre todas las demás.

No hay dos fuegos iguales. Hay fuegos grandes y fuegos chicos y fuegos de todos los colores. Hay gente de fuego sereno, que ni se entera del viento, y gente de fuego loco, que llena el aire de chispas. Algunos fuegos, fuegos bobos, no alumbran ni queman; pero otros arden la vida con tantas ganas que no se puede mirarlos sin parpadear, y quien se acerca, se enciende.

(Galeano, 1989, p.5)

Cada escuela sea grande o chica, con aroma ciudadano o de campo, pública o privada, tiene su historia, con diversos momentos de luz, misterio, incertidumbre, alegría, tristeza, miedo, ternura, expectativas. Es precisamente la escuela el espacio donde reacciona la costumbre con la sorpresa, la tristeza con la alegría, el saber con el querer, el desanimo con la pasión y cuyo resultado es un jugo excitante que desata aromas que van más allá de los mismos sentidos y sabores o sin sabores que embriagan, deleitan o angustian a los actores de la Escuela: a los jóvenes a los maestros y a la escuela misma.

Iniciar la aventura en busca del fuego que aviva aromas y sabores de la química en la educación media, implica prepararse para una travesía en la que es conveniente precisar

tanto los pasajeros de la nave, lista para partir, así como las condiciones del viaje y el destino donde se piensa anclar.

Para iniciar, es necesario indagar sobre los sujetos, en principio por el concepto de joven escolarizado y significarlo en nuestros sentidos; reconocer con la investigación el olor que de él emana, así como el sabor que el joven escolarizado percibe de lo que se denomina cultura científica.

2.1 Mar de Fuegositos

Es sencillo encontrar una definición de lo que es ser joven. Basta con consultar el diccionario: Se dice de la persona que esta en el periodo de la “juventud” -Edad que comprende desde la infancia a la madurez. Diccionario Lengua Española, (2008). Pero esto es insuficiente para esta aventura, amerita una comprensión mayor, por ello se decide ir tras su huella. El concepto de joven escolarizado tiene huellas, al respecto Reguillo (2000) señala:

“Es una "invención" de la posguerra, en el sentido del surgimiento de un nuevo orden internacional que conformaba una geografía política en la que los vencedores accedían a inéditos estándares de vida e imponían sus estilos y valores. La sociedad reivindicó la existencia de los niños y los jóvenes como sujetos de derechos y, especialmente, en el caso de los jóvenes, como sujetos de consumo. En el periodo de la posguerra, las sociedades del Primer Mundo alcanzaban una insospechada esperanza de vida, lo que tuvo repercusiones directas en la llamada vida socialmente productiva. El envejecimiento tardío, operado por las conquistas científicas y tecnológicas, reorganizó los procesos de inserción de los segmentos más jóvenes de la sociedad. Para restablecer el equilibrio en la balanza de la población económicamente activa, la incorporación de las generaciones de relevo tenía que posponerse.

Los jóvenes deberían ser retenidos durante un período más largo en las instituciones educativas. La ampliación de los rangos de edad para la instrucción no es nada más que una forma "inocente" de repartir el conocimiento social, sino

también, y principalmente, un mecanismo de control social y un dispositivo de autorregulación vinculado a otras variables”

(Reguillo, 2000, p. 3.)

Se resalta del texto anterior que el joven en este siglo aún es pensado como una categoría de tránsito, como una etapa de preparación para lo que si vale; la juventud como futuro, valorada por lo que será o dejara de ser.

Balardini (2001) establece en sus escritos que el concepto de joven esta ampliamente relacionado con la fuerza de la historia. Por tanto es un concepto que ha ido emergiendo con el transcurrir de los tiempos, en los cuales dicho concepto esta ampliamente relacionado con lo heroico, con la fuerza, el vigor, la actividad y el dinamismo constante.

Es entonces necesario tener en cuenta que para conceptualizar el joven y más aun el “Joven Escolarizado” no basta conformarse con delimitaciones biológicas, como la edad, porque la historia misma nos ha enseñado que las distintas sociedades en sus diferentes etapas han planeado las segmentaciones sociales por grupos de edad de muy distintas maneras y que, incluso, para algunas sociedades este tipo de recorte no ha existido. No se trata aquí de rastrear las formas en que las sociedades han construido la categoría "jóvenes", sino de enfatizar el error que puede representar pensar a este grupo social como un continuo temporal y ahistórico. Por el contrario, para entender las culturas juveniles, es fundamental partir del reconocimiento de su carácter dinámico y discontinuo.

Se asume para este caso el ser joven es como un mar de fueguitos, el joven, el estudiante puede “brilla con luz propia entre todas las demás...”. Cuando ellos confluyen en una escuela, colegio, salón de clase, patio de recreo, cada uno asume una postura diferente que bien la describe Ana y Jaime en su canción décimo grado:

“Algunas caras largas, otras de conformidad, Algunas prestan atención, otras piden explicación; otras viven tomando el pelo y sólo esperan la hora de salida.” Y es que los jóvenes Escolarizados en sus escuelas, en los salones de clase comparten muchas charlas, sueños, historias, caricaturas, improvisaciones, poesías y también dramatizaciones, se intercambian miedos y confesiones, números telefónicos, correos electrónicos, besos tiernos y también apasionados, el primer amor, alegrías y emociones,...mundos y experiencias reales y virtuales, en fin ,todo aquello que es tan difícil de describir pero tan agradable de vivir... como lo es ser: joven escolarizado.

Para efectos de esta investigación se entenderá al joven escolarizado, como aquel que hace parte de la educación formal, por tanto integrante del sistema educativo; un actor fundamental en la escuela, un sujeto con competencias, con actitud objetiva ante entidades del mundo, es decir, como sujetos de discurso, y con capacidad para apropiarse (y movilizar) los objetos tanto sociales y simbólicos como materiales, es decir, como agente social dinámico.

2.2 “A fuego lento avivando la gran llama”

*Vamos fraguando esta locura
Con la fuerza de los vientos
y el sabor de la ternura..
Sigue el camino del cortejo
A fuego lento a fuego viejo
Sigue avivando nuestra llama..
A fuego lento me haces agua
Contigo tengo el alma enamorada
Me llenas, me vacías, me desarmas*

***Fragmento de la letra de la Canción A fuego lento
Rosana Arbelo (1996)
Álbum Lunas rotas***

La definición de la palabra docente se encuentra en el Diccionario de la Real Academia de la lengua Española como un adjetivo que significa que enseña y /o perteneciente o relativo a la enseñanza. Del lat. *docens, entis*, part. act. de *docēre*, enseñar). . La palabra proviene del término latino *docens*, que a su vez deriva de *docēre* (“enseñar”). (DRAE, 2008). En el lenguaje cotidiano, el término suele utilizarse como sinónimo de **profesor** o **maestro**, aunque no significan lo mismo.

A lo largo de la historia se transita por diversas maneras de concebir y plasmar al docente; esto ocurre en concordancia no sólo con las tendencias vigentes en cada época en los diversos países del mundo, sino sobre todo con lo que determinados grupos sociales asumen del deber ser del docente.

Así, nos encontramos con épocas en las que el docente se concibe sobre todo como vigilante de que las nuevas generaciones aprendan y respeten las normas y estilos de conducta considerados como aceptables; épocas en que lo importante es que el docente sepa cómo hacer para que los alumnos alcancen ciertos aprendizajes; épocas en que el énfasis ha sido puesto en que el docente sepa qué enseñar; épocas en que se ha considerado que el docente tiene que ser un crítico capaz de fundamentar teóricamente lo que debe hacer; épocas en que se ha concebido la docencia como tarea íntima y necesariamente vinculada con la investigación, entre otras. Bayardo (2010)

Como resultado de las diversas concepciones y del énfasis en que cada una de ellas plasma o concreta sus acciones formadoras, se espera del docente una función que parece oscilar, según su acentuación, entre controlador, asesor, organizador, motivador, como participante, como recurso de apoyo en las dudas, como tutor y como investigador. Todos los roles que se mencionan tienen que ver con el comportamiento del docente en relación con sus estudiantes y con su trabajo. Y es una decisión personal

el buscar desarrollar todas estas habilidades, para conseguir la mejor manera para que los estudiantes potencialicen sus aprendizajes.

Cualquiera que sea la concepción que predomine, el docente se enfrenta a ciertos retos comunes: el diseño de programas congruentes con la concepción asumida, la búsqueda de estrategias efectivas para alcanzar los propósitos de la formación de sus estudiantes, entre otros.

Ya no basta con el maestro que enseña; ahora es necesario un maestro que aliente en sus estudiantes el deseo de conocer... y que los prepare para ello.” Fierro & Fortoul (1999).

En este texto se asume que, el papel del docente es fundamental para:

- Potenciar la enseñanza activa de las ciencias en todos los niveles del sistema educativo, en especial en las etapas básicas, de modo que el fruto de ese aprendizaje sea útil y relevante para la vida de las personas y para su visión del mundo. Esta educación ha de insistir en las actitudes, procesos y habilidades propias de la ciencia, así como en la relación con las demás disciplinas académicas.
- Promover la formación científica permanente, de modo que todas las personas puedan tener, en todo momento de su vida, criterio propio sobre las modificaciones que tienen lugar en su entorno natural y tecnológico, ayudándoles ante la rápida obsolescencia de conocimientos motivada por la velocidad de los cambios. El derecho a la educación no caduca al terminar la adolescencia.

En fin es conveniente despertar los sentidos de los estudiantes para que la llama de la ciencia se encienda y a través de ella fluya a fuego lento el delicioso aroma, el sabor y la magia que encierra la cultura científica, la cual aporta o potencia en la cultura de nuestros días valores tales como:

Curiosidad: La ciencia se motiva en un insaciable deseo de conocer y comprender, manifestó de muchas formas; por ejemplo, mediante la búsqueda de datos y significados en cada situación.

Escepticismo: La ciencia exige pruebas, y la evaluación continua del conocimiento con espíritu crítico. En la ciencia se cuestiona todo, hay espacio para la duda y es imprescindible la honestidad.

Racionalidad: Entendida como respeto a la lógica, así como la necesidad de considerar antecedentes y consecuencias de cada fenómeno analizado. Es la búsqueda de relaciones causas efecto inherentes a los fenómenos. La racionalidad no es supersticiosa.

Universalidad: Es decir, que lo que es válido para uno es válido para todos, independientemente de la raza, la religión o la cultura. Los frutos de la ciencia y la tecnología pertenecen a toda la humanidad.

Provisionalidad: Es una característica esencial del conocimiento científico. Aunque pueda resultar incómodo, es necesario incorporar esa realidad como un valor, frente a esquemas de certeza, permanencia e inmutabilidad. Este es, un punto crítico, porque a muchas personas les gustan las respuestas firmes, y la incertidumbre es difícil de aceptar. Ello no deja de ser una razón más; para educarse y convivir con la provisionalidad.

Relatividad: Relacionada con lo anterior, está la necesidad de matices que necesita una calidad en las afirmaciones. La incertidumbre de resultados, el margen de error, el borde de la indefinición o la frontera son terrenos habituales por donde se mueve la ciencia, y el transitar por ellos nos educa en la comprensión de los niveles de riesgo, el valor de las estadísticas y la capacidad de evaluar a priori el éxito o fracaso de una iniciativa.

Autocrítica: Es esencial en la ciencia el dudar de toda conclusión que uno mismo formula. La ciencia es crítica consigo misma, y también esta abierta al escrutinio social, histórico y cultural, tanto por parte de intelectuales como de la sociedad en general.

Iniciativa: La necesidad de revisión continua que tiene la ciencia y la posibilidad permanente de mejorar las soluciones tecnológicas obligan a una actitud de inconformismo y emprendedora, a la valoración y asunción de riesgos en la innovación, asumiendo los ensayos fallidos como pasos imprescindibles y útiles de un proceso.

Apertura: Implica la disponibilidad para escuchar y considerar ideas de los demás, y estar dispuesto a cambiar las propias en función de la evidencia. La apertura es imprescindible para la innovación y para que fructifique la creatividad.

Creatividad: Es clave en la Ciencia y en la tecnología, en la búsqueda de soluciones a problemas divergentes, para establecer relaciones originales, diseñar experiencias, proponer hipótesis, diseñar y proponer leyes, modelos, teorías, aparatos, mecanismos, procedimientos, métodos, entre otros.

2.3 “Los Aromas y Sabores de Ciencia que se emanan o perciben a través de la practica docente”

“A medida que se abre al conocimiento el olfato en las relaciones humanas, descubrimos que no somos menos humanos, sino que nuestros gustos y emociones son bastante más complejos y sofisticados de lo que nos habíamos imaginado.”

F. BRYANT FURLOW.(1996.)

A lo largo de la historia el olor se ha ligado fuertemente a la función de identificación no solo de la propia identidad sino también al reconocimiento del "otro", dado que cada ser posee su aroma particular y preferencias olfativas.

En esta investigación es muy importante olfatear, indagar y reconocer las concepciones de naturaleza de la ciencia existente entre los docentes de química que participaron en ella, su incidencia en la enseñanza de las ciencias, y en el desarrollo de la cultura científica.

Haciendo una revisión sobre el tema se encontró que este interés, ha cobrado especial importancia entre los investigadores y se ha acrecentado, debido a que se ha venido considerando los conocimientos y creencias de los profesores, como un factor importante, en el aprendizaje de los alumnos, Porlán y Rivero (1998) en la enseñanza de las disciplinas que imparten Utges (2003), y en el éxito o fracaso de la puesta en práctica de las innovaciones curriculares y reformas educativas. Pessoa (1997).

De allí que el Docente, su pensamiento y su acción en el aula, son objeto de especial interés no solo en esta investigación sino también en la investigación educativa didáctica reciente, desde diferentes perspectivas y supuestos. La relevancia y el aumento creciente de estudios sobre el contenido del pensamiento de los docentes y en particular sobre la comprensión que tienen los docentes en general y, específicamente, los de ciencias acerca de la naturaleza de la ciencia, ha dado lugar a la creación del *International Study Association on Teacher Thinking ISATT*, que nuclea a los investigadores sobre el conocimiento profesional de los docentes Utges (2003) y a la aparición de numerosas revistas. Se ha propiciado, así, la consolidación de la Didáctica como disciplina y de la didáctica de las ciencias como una línea de desarrollo disciplinar.

Diversos y numerosos estudios recientes insisten en que la educación científica no ha conducido a una adecuada comprensión de la naturaleza de la Ciencia, no sólo entre los estudiantes sino incluso entre el profesorado (Acevedo, Manassero y Vázquez, 2001). En buena parte de la literatura didáctica se afirma que la enseñanza científica se ha reducido, básicamente, a la presentación de conocimientos ya elaborados; es decir, de información, transmitiendo visiones de la Ciencia que se alejan notoriamente de la forma como efectivamente se construye el conocimiento científico, sin posibilitar el

acercamiento de los estudiantes a la comprensión de la naturaleza compleja de la actividad científica (Mc Comas, 1998).

Según Scandroli (2002), en trabajos con docentes de Ciencias de Escuelas polimodales, se diagnosticaron las dimensiones que se consideran más relacionadas con la enseñanza de las Ciencias: el papel de la observación, la metodología científica, el marco teórico, la objetividad, la idea de progreso y las teorías. Se encuentra que en general, los docentes muestran posturas diferentes para cada uno de los aspectos investigados. Esto hace pensar en la importancia de analizar el origen de esas diferencias.

En la revisión de los antecedentes de los estudios contemporáneos acerca de las creencias de los profesores de ciencias, Hernández (2001) señala que el trabajo de Behenke (1961), encontró que la mitad de los maestros de ciencias no tenían conciencia de los posibles cambios de los contenidos científicos; el de Pope y Scott (1997) indica que los profesores tienen concepciones empiro-positivistas, pues creen que el conocimiento científico alcanza una verdad absoluta; en el de Hewson (1986), se reconoce que las creencias empiristas son mayoritarias entre los docentes. Más recientemente, Porlán, Rivero y Martín (2000), señalan que los trabajos de Pope y Gilbert (1983); Gordon (1984); Gil (1991); Lederman (1992); Kouladis y Ogborn (1995), coinciden en que los profesores transmiten una imagen deformada del conocimiento y del trabajo científico, que poco tiene que ver con las recientes aportaciones de la epistemología de la ciencia. En posteriores revisiones efectuadas por Lederman (1992); Martín (1994); Porlán (1995); Porlán y Martín (1996), se registra una posición positivista (empiro-inductivista), como tendencia mayoritaria entre profesores y estudiantes. La investigación adelantada por Porlán (1998) sobre las concepciones epistemológicas de los profesores, encontró que la mayoría de ellos tienen concepciones empiristas e inductivistas de la Ciencia, creen que el método científico garantiza la consecución de la verdad y la objetividad del conocimiento; en un estudio posterior

Porlán (2001) sostiene que la concepción positivista de los profesores se caracteriza por ser mecanicista y plagada de elementos del sentido común.

Kouladis (1989), encuentra también que hay diferencias entre las ideas de los docentes para las diferentes dimensiones de la concepción de ciencia que analiza y considera que la formación pedagógica influye fuertemente en ello. Se considera que algunas de las opiniones pueden estar muy relacionadas con aspectos particulares de la formación de los maestros, fundamentalmente aquellos que tienen que ver con la construcción del conocimiento, y con la "parte humana" del científico. Coincidentemente con lo anterior, Porlán (1997) plantean que en general los datos surgidos de diversas investigaciones con docentes, principalmente profesores de Ciencias, muestran que la tendencia predominante es una visión positivista (empiroinductivista) de la ciencia, pero que aparecen también, otros puntos de vista sobre la naturaleza de la ciencia, que podrían considerarse más evolucionados, más contextualizados.

Los estudios acerca de las concepciones de los docentes sobre la enseñanza de la ciencia, aportan datos que permiten pensar que en la escuela aún está muy vigente la enseñanza denominada tradicional: centrada en la explicación del profesor, es quien lleva el control teniendo como eje el desarrollo de los "contenidos", pero también aparecen una gran variedad de modelos alternativos. Bertelle (2002). De igual manera se establece que las concepciones acerca de la naturaleza de la ciencia y de la enseñanza de la ciencia no son uniformes ni coherentes y tampoco se ha encontrado una influencia clara de la concepción de ciencia del docente en su práctica de aula Lederman (1999)

En Colombia las investigaciones sobre enseñanza de las ciencias han tenido un desarrollo semejante al de los correspondientes estudios en el mundo de acuerdo con Hernández (2001), mostrando que algunos estudios han encontrado, igualmente, Incomprensión de las teorías, las explicaciones y la racionalidad científica y comprensión de ésta como conocimiento absoluto, entre otras ideas. Hernández destaca los estudios realizados por Perafán & Reyes (1999), quienes sostiene que el

conocimiento se concibe como independiente de los sujetos, acumulable y transmisible; por Reyes, Salcedo y quienes investigan, a la luz de la teoría de los intereses rectores del conocimiento de Habermas, y encuentran que entre profesores de Biología predomina la idea de la ciencia centrada en los contenidos científicos y persisten concepciones infantiles de la misma; destacan también que entre los profesores de Química, el conocimiento se concibe como algo externo al sujeto, centrado en una relación formal entre principios, leyes y conceptos que el profesor transmite y se entiende la Ciencia como conocimiento ligado a intereses técnicos. Si bien los resultados de un buen número de tales investigaciones confirman que en la mayoría de los profesores de ciencias predominan ideas empiro-inductivistas y positivistas acerca del método científico y de la ciencia, la cual es entendida como conocimiento verdadero y estático, otros autores insisten en que no es posible establecer estereotipos o clasificaciones tan claramente delimitadas sobre las concepciones de los docentes con respecto de la naturaleza de la ciencia y el desarrollo del conocimiento científico, pues resultan esquemáticas y reduccionistas, siendo el panorama más complejo. Pérez (2001) sostiene que los docentes, y en particular los profesores de ciencias, combinan concepciones positivistas y constructivistas de la ciencia en sus epistemologías personales.

Perafán (2001) sostiene: “Es poco probable encontrar un profesor con una única epistemología, sea ésta empirista o de cualquier otra naturaleza, existe, más bien, una variedad epistémica entre maestros de diferentes ciencias”. Apoyado en evidencias documentales y empíricas, sostiene que es preciso abandonar el uso de instrumentos y de clasificaciones reduccionistas de las concepciones epistemológicas del profesor, pues ellas son diversas y complejas. El modelo epistemológico único, es probablemente una depuración formal que oculta otros aspectos epistemológicos de suma importancia para comprender la Pedagogía y la Didáctica de los profesores de ciencias. Así como es poco probable encontrar un profesor con una única epistemología, sea ésta empirista o de cualquier otra naturaleza, es poco factible hallar, entonces, un único modelo didáctico o pedagógico determinado por esa supuesta epistemología. Lo que el trabajo de Perafán (2001) evidenció, según lo afirma, es más bien la existencia de una especie de híbrido

didáctico determinado por una diversidad epistémica lejos de existir una correspondencia uno a uno entre referentes epistemológicos y modelos didácticos lo que aparece es una relación mucho más compleja. Este autor cita el estudio de Fernández y Elortegui (1996) en el que también se sostiene que en la práctica no se encuentran versiones puras de un modelo epistemológico único que identifique el pensamiento y la acción en cada profesor.

Para efectos de esta investigación se asume como noción de ciencia la tesis propuesta por Hodson (2003) quien establece:

Enseñar a hacer ciencia y enseñar sobre las ciencias, esto es, enseñar, además de modelos explicativos, procesos y actitudes inherentes a la producción, justificación, divulgación y evaluación de conocimientos, es llevar a las clases las propuestas de aprendizaje como argumentación implica que éstas se constituyan en comunidades de aprendizaje, donde sea posible superar la enseñanza tradicional informativa y repetitiva y, en su lugar, se consoliden ambientes que propicien la realización de actividades que privilegien la participación de los y las estudiantes en procesos como clasificaciones, comparaciones, apelación y uso de analogías y, especialmente, en la construcción, justificación y valoración de explicaciones, es decir, en procesos epistémicos.

Se trata de la posibilidad de hacer de las clases de ciencias el espacio para formar en la autonomía intelectual, es decir, el espacio para preguntar, discutir, criticar y disentir; el lugar en el cual los y las estudiantes expresen y argumenten sus propias ideas en forma adecuada y, en lo posible, que para ello hagan uso de los discursos y de los modelos explicativos de las disciplinas científicas. Aquí se hace explícita la posibilidad de enseñar y aprender a razonar y a argumentar, tanto en el contexto de los debates públicos grupales o de los diálogos interpersonales, como en la elaboración de textos escritos que develen, por ejemplo, el uso apropiado de la literatura científica para sustentar aseveraciones de conocimiento y de valor, en otras palabras que los objetivos parciales de

"el aprendizaje de los conocimientos científicos" y el de "la comprensión de la naturaleza de la ciencia, sus métodos y sus complejas interacciones con la sociedad" pueden quedar subsumidos en el de "hacer ciencia", es decir, en el de implicar a los alumnos en investigaciones científicas para que adquieran pericia en el tratamiento de problemas. "los estudiantes afirma Hodson (2003) desarrollan su comprensión conceptual y aprenden más acerca de la naturaleza de la ciencia y, añadiríamos nosotros, se interesan más por ella participando en investigaciones científicas, provisto que haya suficientes oportunidades y apoyo para la reflexión". Tesis similares son sostenidas hoy por muchos otros investigadores (Burbules y Linn 1991; Duschl y Gitomer 1991; Wheatley 1991.)

2.4. Perfil Epistemológico

El término perfil epistemológico fue acuñado por Bachelard (1984) en su libro *La filosofía del no*; en él se presenta la diversidad de posiciones que un sujeto tiene sobre el conocimiento de un concepto si se analizan a la luz de diversos enfoques epistemológicos. Enfatiza con ello que el pensamiento no es homogéneo y que las personas utilizan diversas aproximaciones para una misma entidad conceptual. Con base en lo anterior en esta investigación se muestra los resultados de la construcción de los perfiles epistemológicos de los profesores de química analizados en torno a sus ideas sobre la naturaleza de la ciencia. Estos perfiles son en estricto sentido epistemológicos puesto que dan cuenta de las concepciones de la ciencia en términos de sus expectativas filosóficas, es decir sobre la construcción del conocimiento, su validación y sus ideas de progreso. Con el fin de obtener la información sobre las concepciones de los docentes sobre la naturaleza de la Ciencia, se utilizó el marco de análisis de estudios de Flores-Camacho (2007), donde se considera como parámetro las corrientes de la filosofía de la ciencia Brown (1984); Losce (1997) que han marcado su desarrollo histórico: Empirismo, racionalismo, Positivismo o empirismo lógico y relativismo. La Tabla 1 muestra de manera sintética los supuestos básicos de tales corrientes.

Tabla 1. Breve Síntesis de las Corrientes filosóficas de la Ciencia.

| Corrientes de la filosofía de la Ciencia | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EMPIRISMO | RACIONALISMO | POSITIVISMO LOGICO | RELATIVISMO |
| Asume que el conocimiento comienza con la experiencia y que, al mismo tiempo, esta es su prueba de verdad. Esta categoría incluye al realismo en el sentido de que el conocimiento corresponde con la realidad y por ello es obtenido y probado por la prueba empírica y al inductismo en el sentido de que las leyes teóricas son inducidas de la experiencia. | Considera que el conocimiento y las estructuras teóricas son producto de la realidad humana como mecanismo de interpretación de la experiencia. Las teorías científicas son verdaderas en función del correcto razonamiento y esquemas a priori. El proceso deductivo es el mecanismo de establecimiento de relaciones y leyes científicas y da al conocimiento carácter de verdad. | Considera la racionalidad necesaria para elaborar un modelo lógico matemático que permita dar un significado a los conceptos científicos obtenidos a partir del método científico. También implica la correspondencia entre los fenómenos y concepciones validados dentro de la teoría. Las teorías son acumulativas hipotético deductivas, la prueba de la verdad sigue estando en la experiencia si bien no de manera directa. | Expresa que el conocimiento es construido por sujetos y comunidades y que este conocimiento constituye esquemas representacionales transformables conceptual y estructuralmente. Considera a los fenómenos como algo a ser interpretado y el proceso de validación esta dado por la comunidad científica. |

Fuente: Modificado de Flores et al., (2007)

2.4.1 ¿Por qué es relevante olfatear las concepciones de ciencia de los profesores de química?

En el ámbito de la enseñanza de la ciencia uno de los temas que han despertado gran interés por las posibles implicaciones que tiene para los procesos de enseñanza de las ciencias naturales es la identificación en los actores de la educación, de lo que se denomina Naturaleza de la Ciencia (NOS, por las siglas en inglés de *Nature of Science*). Sin embargo, a pesar de las expectativas que se han generado en torno a su posible

influencia directa sobre las formas y procesos de la enseñanza, no existe aún acuerdo sobre cuáles son esas implicaciones.

Una de las posibles razones es que se buscan implicaciones que puedan ser evidentes en el corto plazo y con indicadores precisos que pudieran no ser los adecuados para esta temática (Mellado, 1997). A pesar de ello, ha ido ganando terreno (Brickhouse, 1989; Lederman, 1992) la idea de que, aun cuando no se tienen esos indicadores precisos, la concepción de ciencia que tiene el profesor influye de manera significativa en sus formas de enseñanza, pero sobre todo en la imagen de ciencia que desarrollan sus estudiantes. Esto ocurre, desde luego, en formas sutiles que deben buscarse en contextos amplios y de más largo plazo que lo que puede observarse en un momento dado en el salón de clases.

En particular, las formas implícitas que perciben los alumnos de las referencias voluntarias o no de los profesores que enmarcan su conceptualización sobre la construcción del conocimiento científico, su desarrollo histórico y sus implicaciones en la vida cotidiana, es decir su NOS, dejan una profunda huella en ellos y marcan, en alguna medida, cómo se aproximarán escolarmente a los niveles subsiguientes del aprendizaje de las ciencias y qué idea tendrán de la ciencia en su vida futura, sobre todo en el caso de no continuar con una formación científica.

Como un ejemplo de las consideraciones que actualmente se tienen de la necesidad de conocer las concepciones sobre la NOS de los profesores, Campanario (2003) señala la prioridad de conocer las concepciones de los profesores universitarios, antes de iniciar cualquier programa de formación docente y didáctica, como también conocer los posibles orígenes de las concepciones inadecuadas y prejuicios más comunes que los profesores tienen sobre la didáctica de la ciencias y su papel en la enseñanza, y que generan en la sociedad una imagen distorsionada y en ocasiones negativa sobre la ciencia.

La necesidad de indagar los puntos de vista de los profesores acerca de la NOS se vuelve imperiosa cuando se tiene conciencia de que entre los elementos que determinan la identidad de una sociedad o de una cultura se encuentra el conjunto de recursos teóricos y conceptuales las creencias y los conocimientos que las personas dentro de esa sociedad tienen para interpretar y comprender el mundo y actuar en consecuencia. Dentro de esta comprensión, no debe dejarse de lado que también se encuentran valores, normas y reglas que se utilizan para hacer evaluaciones epistémicas, morales o estéticas en torno a la ciencia y sus implicaciones en la sociedad. También deben tomarse en cuenta las formas de razonamiento consideradas como aceptables en la sociedad, lo que supone identificar las reglas de inferencia, así como los principios metodológicos utilizados para aceptar o rechazar creencias o seguir cursos de acción, que entre otros elementos incluyen criterios para reconocer lo que cuenta como evidencia Olivé (1996). En correspondencia con esta posición, Matthews (2000) hace notar que los estudios que se han escrito sobre la materia han establecido los beneficios culturales, educacionales y científicos de enseñar las posturas de avanzada sobre la NOS.

La presente investigación comprende dos aspectos de las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de los profesores. En uno se lleva a cabo la determinación, mediante un perfil conceptual de las concepciones de ciencia de los profesores apoyado en una delimitación precisa de categorías y contextos en los cuales se puede manifestar el entramado de ideas que surgen en torno a como se percibe la construcción del conocimiento científico. Así, se toman en cuenta los contextos de *descubrimiento*, *justificación* y de *progreso científico* como los ejes sobre los cuales se hará la correspondencia con las corrientes epistemológicas identificables en las concepciones de los profesores. Cabe aclarar que si bien estos ejes pertenecen a la descripción del positivismo lógico y no son compartidos de la misma manera por posiciones epistemológicas como el relativismo, consideramos que son útiles, en primera aproximación, para la caracterización en distintos ámbitos de las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de los docentes.

Otro aspecto importante derivado de esa caracterización es que la determinación de los perfiles epistemológicos dará información sobre la diversidad de ideas en torno a la ciencia que los individuos pueden tener en función del contexto de la pregunta y de sus expectativas para cada una de ellas pero, sobre todo, indicará cuáles son las principales corrientes filosóficas en torno a la construcción de la ciencia que implícitamente comparten los profesores de ciencias de secundaria y determinar prácticas y procesos educativos que se llevan al interior del aula de clase en el caso particular de este reporte, de los profesores de química que como podemos afirmar junto con muchos autores que aquí se han mencionado, tiene repercusiones trascendentes en la formación de los conocimientos científicos y de percepción de la ciencia por los estudiantes.

2.5 ¿Y ese barco se llama Educación Media?

*Barquito de papel, sin nombre,
sin patrón
y sin bandera
navegando sin timón
donde la corriente quiera.*

*Aventurero audaz,
jinete de papel
cuadriculado
que mi mano sin pasado
sentó en lomos de un caudal...*

*Cuando el canal era un río,
cuando el estanque era el mar
y navegar*

*era jugar con el viento
era una sonrisa a tiempo
fugándose feliz
de país en país
entre la escuela y mi casa,
después el tiempo pasa
y te olvidas de aquel
barquito de papel.*

*Barquito de papel,
en que extraño arenal
han varado
tu sonrisa y mi pasado
vestidos de colegial.*

*Fragmento del Poema mi barco
Joan Manuel Serrat (2004)
Álbum Poemas escritos con el alma*

En la primera mitad de los noventa la Federación Colombiana de Educadores (FECODE) a través del movimiento pedagógico Nacional influye de manera decidida en el componente educativo de la Constitución Política, consagrando la educación como un derecho, lo que implicó haber puesto la educación en la esfera de lo público, construyendo un amplio debate sobre el hecho pedagógico y educativo que adquirió concreción en la Ley General:

Son muchos los logros y conquistas del Movimiento Pedagógico que merecen destacarse: el debate nacional en torno a la reforma de la educación y la enseñanza; la discusión y elaboración de la Ley General de la Educación; la publicación de la revista Educación y cultura, que llega al histórico número 50; el protagonismo nacional en la defensa de la educación pública; la reflexión teórica y pedagógica, el surgimiento de las experiencias pedagógicas alternativas, el esfuerzo por la innovación educativa y la conformación de un incipiente campo intelectual de la educación. (Mejía,2005,p.9)

Previo acuerdo con FECODE el gobierno expidió la ley 115 de 1994, conocida como la **Ley General de Educación** con el sentido de constituir una plataforma de lanzamiento hacia la conquista de una nueva educación para un nuevo país, con la visión que la “educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”. (Artículo 1). Esta misma norma conceptualiza la educación media, en la Sección Cuarta, Artículo 27 se define la Educación Media como sigue:

La educación media constituye la culminación, consolidación y avance en el logro de los niveles anteriores y comprende dos grados, el décimo (10º) y el undécimo (11º). Tiene como fin la comprensión de las ideas y los valores universales y la preparación para el ingreso del educando a la educación superior y al trabajo.

La educación media tendrá el carácter de académica o técnica. A su término se obtiene el título de bachiller que habilita al educando para ingresar a la educación superior en cualquiera de sus niveles y carreras.

La educación media académica permitirá al estudiante, según sus intereses y capacidades, profundizar en un campo específico de las ciencias, las artes o las humanidades y acceder a la educación superior. (“Constitución Política de Colombia”, 1991, p. 19)

Cailods (2001) plantean, a propósito de la educación media la siguiente precisión:

Definida como la etapa educacional entre la primaria y la educación superior que atiende a los adolescentes y jóvenes entre aproximadamente 12 y 18 años, la educación media desempeña un papel esencial en cuanto a consolidar las competencias básicas adquiridas en la educación de base y, al mismo tiempo, orientar a los estudiantes hacia las diversas áreas del saber y facilitar al individuo la identificación y selección de su futuro educativo y ocupacional. El nivel de estudios debería permitir a los jóvenes desempeñarse esencialmente en tres niveles:

1. A nivel social, garantizar la integración de los jóvenes de distintas clases sociales y subculturas y reducir las desigualdades;
2. A nivel económico, proporcionar los recursos humanos necesarios para que las economías de los distintos países sigan siendo competitivas y permitan reducir los niveles de pobreza;
3. A nivel ético, fortalecer valores y actitudes que posibiliten la convivencia y el respeto al prójimo.

Con base en lo anterior, se entiende la educación media como la etapa educativa que se imparte en el sistema educativo colombiano en los grados diez y once a los y las jóvenes en edad escolar. Es un nivel educativo posterior a la educación básica cuya especificidad radica en su carácter de nivel intermedio que ofrece una formación de transición en el cual se prepara al joven para participar en el mundo posteriormente como adulto en la sociedad en su condición tanto de productor(a) como de ciudadano(a) de un país y del mundo; esto es, la educación media ofrece una formación general, prepara a los y las jóvenes ya sea para la continuación estudios pos-secundarios o a la integración con el mundo del trabajo, así como al ejercicio responsable de la ciudadanía, esto es, a la vida de adulto autónomo en sociedad.

2.6 ¿Y qué es cultura científica?

“El carácter esencial de todos los científicos es la búsqueda de algo que se desconoce, un tipo de curiosidad que no puede quedar confinada en los límites previamente señalados por los prejuicios.” (Sienko,1971,p.6)

En la actualidad no existe un consenso sobre el significado del concepto de cultura científica. La pluralidad de sus contenidos y las diferentes visiones e interpretaciones de la misma condicionan y dificultan una definición universalmente aceptada.

La expresión, cultura científica, ha sido tradicionalmente utilizada en dos sentidos: El primero, de carácter instrumental asociado a las políticas, estrategias y actividades de educación informal y no formal, dirigidas hacia la promoción de la ciencia en la sociedad tales como: museos, ferias, revistas de divulgación, actividades en medios masivos de comunicación, debates públicos, entre otros. En la realización de este tipo de actividades se ha puesto más énfasis en buscar medios efectivos para articular ciencia y sociedad, que en reflexionar sobre el concepto mismo de cultura científica. Estas actividades a su vez reciben diversos nombres (popularización, divulgación, difusión, apropiación social de la ciencia, entre otras.) Suelen hacer referencia a la cultura científica como un objetivo

último transformación social que se alcanzará a través de la generación de espacios para el diálogo ciencia y sociedad. Daza (2009)

Un ejemplo de este uso de la expresión se encuentra en la actual Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que señala:

Se define la apropiación social del conocimiento como el conjunto de actividades que contribuyan a la consolidación de una cultura científica y tecnológica en el país, es decir, que la comunidad científica y tecnológica, quienes toman decisiones sobre ciencia y tecnología, los medios de comunicación y el público en general, se apropien del conocimiento y desarrollen una mayor capacidad de análisis crítico sobre la ciencia, la tecnología y sus relaciones con la sociedad y la naturaleza. (CONPES, 2009, p.27)

Bajo esta visión instrumental se supone que lograr esta cultura científica y tecnológica es un objetivo deseable que contribuirá a un mejor desarrollo social.

El segundo sentido del término cultura científica hace referencia a entender ciencia y tecnología como prácticas sociales, enmarcadas dentro de un conjunto de reglas de juego, convenciones y normas que determinan la legitimidad o ilegitimidad de sus productos y de esta forma, no aislables del entorno social en que se desarrollan. Daza (2009)

En ese sentido, ciencia y tecnología son entendidas como dispositivos sociales y culturales que configuran no sólo el ambiente y las prácticas materiales de la vida cotidiana, sino también la red de creencias, hábitos y representaciones que dan sentido a una parte importante de nuestros discursos y relaciones.

La cultura Científica desde este punto de vista busca aumentar la capacidad crítica de los ciudadanos para entender la integración existente entre las prácticas científicas,

tecnológicas y las demás prácticas sociales, las consecuencias que ello tiene y las negociaciones de sentido a través de las cuales se construyen las diversas representaciones sobre ciencia y tecnología.

Un referente para el concepto de *cultura científica* es Leonardo Vacarezza (2008), quien supone una amplitud de elementos en juego:

Se entiende la cultura científica como comprensión de la dinámica social de la ciencia, de manera que se tejen, en una interrelación entre productores de conocimientos científicos y otros grupos sociales, todos ellos como partícipes del devenir de la cultura, produciendo significados cuyos orígenes y justificaciones provienen desde distintas prácticas, intereses, códigos normativos y relaciones de poder, entendiéndose como un devenir continuo. (Vacarezza, 2008, p. 110)

El autor se refiere a la necesidad de discutir la interrelación entre los distintos procesos de construcción de la cultura científica en la sociedad, en la cual intervienen tanto los procesos de comunicación de los resultados y valores científicos, como el conocimiento popular, la percepción social de las controversias entre expertos o la construcción social de interpretaciones y la toma de decisiones sobre distintos aspectos relativos al conocimiento y a la vida misma.

La cultura científica se concreta en la manera como los individuos se relacionan con la actividad científica. Para Zamarrón (2006) una persona con cultura científica requiere contar con información, al igual que con la preparación y las habilidades que le permitan situar el conocimiento en su esencia y su sentido. Entendemos que esto significa una capacidad de análisis y contextualización de lo que sucede en el mundo de la ciencia y en el mundo de la vida.

Para Daniel Gil (2001) la cultura científica supone, en esencia, aproximar el aprendizaje de las ciencias a lo que constituye la actividad de los científicos, es decir, a los procesos

de investigación en torno a problemas relevantes. En síntesis, el autor propone la necesidad de pasar de la simple transmisión de conocimientos ya elaborados que ha mostrado reiteradamente su ineficacia a plantear el aprendizaje como construcción de conocimientos a través del tratamiento de situaciones problemáticas que los estudiantes puedan considerar de interés. Se propone, así, un tratamiento que no puede traducirse en fórmulas sencillas, sino que ha de contemplarse como una actividad con aspiración científica, abierta y creativa, debidamente orientada por el profesor, que incluya, entre otros Gil (2001):

- La consideración del posible interés y relevancia de las situaciones propuestas que dé sentido a su estudio y evite que los alumnos se vean sumergidos en el tratamiento de una situación sin haber podido siquiera formarse una primera idea motivadora.
- El estudio cualitativo de las situaciones problemáticas planteadas y la toma de decisiones, para acotar problemas y operativizar qué es lo que se busca (ocasión para que los estudiantes comiencen a explicitar funcionalmente sus concepciones).
- La invención de conceptos y emisión de hipótesis, (ocasión para que las ideas previas sean utilizadas para hacer predicciones susceptibles de ser sometidas a prueba).
- La *elaboración de estrategias de resolución* (incluyendo, en su caso, diseños experimentales) para contrastar las hipótesis, a la luz del cuerpo de conocimientos de que se dispone.
- La resolución y el análisis de los resultados, cotejándolos con los obtenidos por otros grupos de estudiantes y por la comunidad científica.

- Ello puede convertirse en ocasión de conflicto cognoscitivo entre distintas concepciones (tomadas todas ellas como hipótesis) y obligar a concebir nuevas conjeturas y a replantear la
- investigación.

Es decir, la cultura científica va más allá que la “alfabetización en ciencia”. Datos, conceptos, teorías, inventos, entre otros, forman parte de la información básica de un ciudadano educado. Pero el concepto de cultura científica trasciende el acopio de información que se pueda adquirir, que por demás siempre será poca para el caudal de la producción científica acumulada por la humanidad sólo en las últimas décadas. Más que el conocimiento, la comprensión de la ciencia como producción intelectual y social, son fundamentales para pensar en la cultura científica del ciudadano del siglo XXI.

Para el presente trabajo se adoptó la propuesta por León Olivera sobre cultura Científica según la cual:

Si por cultura entendemos un conjunto de prácticas representacionales (por tanto constitutivas e interventoras en el mundo) sujetas a una normatividad y a un conjunto de valores, así como sus productos, entonces en la medida en que las prácticas cotidianas están condicionadas por la organización de prácticas científicas y tecnológicas, puede hablarse de una cultura científica y tecnológica. La cultura científica entonces, debería entenderse como el grado en que las prácticas sociales de diferente tipo, económicas, sociales, culturales, médicas, comunicativas, recreacionales, deportivas, etc., se ven afectadas por las prácticas propiamente científico-tecnológicas y sus resultados (Olivé, 2007,p.160)

Para el autor, la cultura científica es la base para el desarrollo personal y social y por tanto no sólo implica el dominar una serie de conocimientos científicos sino también la

adquisición de valores y actitudes que le permitan contribuir con estos al desarrollo social y las prácticas materiales de la vida cotidiana en su entorno y comunidad. La evolución del concepto de cultura científica corrobora que la sociedad global exalta la ciencia pero al mismo tiempo cuestiona su imperio como esfera autónoma y exige un compromiso convincente con el conocimiento cotidiano del hombre común.

Por tanto los intentos de definición y medición del término con llevan la intención de pensar que la base de la cultura científica se encuentra en los marcos organizativos e institucionales, en la naturaleza de los procesos y en los resultados de las actividades de investigación en forma de conocimientos e innovaciones. La cultura científica implica tanto los entornos, actividades y resultados que se forman al interior del país como el conjunto mundial de la ciencia y la tecnología, que constituyen el acervo global.

La incorporación de estos conocimientos e innovaciones en los individuos y en la sociedad no solamente implica el acceso a una información especializada, sino también la elaboración de percepciones y opiniones, que conforman la posibilidad de sustentar un juicio crítico frente a la ciencia y la tecnología. El acceso a la información, la integración de los conocimientos y el desarrollo de aptitudes para la acción constituyen el núcleo de la cultura científica. Sebastian (2004).

2.7 Componentes de la cultura científica

Sebastian (2004) propone una visión sistémica de la cultura científica que permite analizar los componentes que tienen que ver con la formación de esta cultura y con sus manifestaciones y consecuencias. La propuesta analiza la cultura científica en un esquema de inputs y outputs. Este enfoque permite desagregar los componentes y favorecer las acciones de fomento y de cooperación internacional.

Si bien se alude continuamente en este texto a la cultura científica, se entiende que en este concepto se incluye también a la tecnología, puesto que si bien se pueden establecer algunas diferencias entre cultura científica y cultura tecnológica, la progresiva

tecnificación de la ciencia y de cientificación de la tecnología, la comprensión actual de los procesos de innovación y la conformación de la sociedad del conocimiento implican una estrecha articulación e incluso fusión entra la ciencia y la tecnología. El siguiente esquema muestra el flujo de componentes relacionados con la cultura científica.

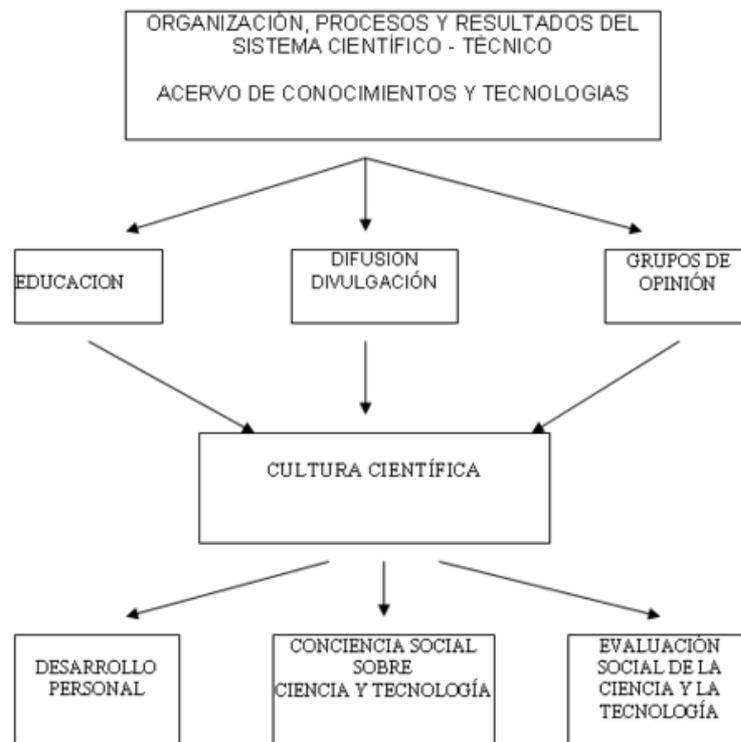


Figura 1. Componentes relacionados con la Cultura Científica.

Fuente: Sebastian, J. (2004). “La Cooperación Universitaria para el Fomento de la Cultura Científica” Cooperación e Internacionalización de las Universidades”. *Revista de Cultura. Pensar iberoamericana. No 8 Abril- Junio de 2006.* , 25-32.

De acuerdo a la figura 1, entre los principales componentes que contribuyen a la creación de la cultura científica se encuentran los siguientes:

- Educación
- Difusión y divulgación

- Grupos de opinión
- La Generación y Puesta en acción de los conocimientos

Al sistema de la educación básica y media le corresponde un papel fundamental en la conformación de la cultura científica, la cual va de la mano con la cultura democrática. Una cultura en la que nuestros estudiantes y docentes puedan plantearse los problemas de la sociedad y de la vida de manera más clara, los cuales les permitirán adquirir conocimientos y el desarrollo de la capacidad crítica. Los conocimientos no solamente se refieren al estado del arte de la ciencia y la tecnología, sino también a las dimensiones de la filosofía e historia, la naturaleza de los procesos de la investigación científica, las condiciones en que se produce la toma de decisiones, el desarrollo científico y tecnológico y las implicaciones éticas, sociales y económicas del mismo. Los enfoques, contenidos, métodos y materiales docentes en relación con estas materias constituyen componentes esenciales para conformar sociedades informadas, abiertas y con capacidad de análisis frente a los nuevos descubrimientos y aplicaciones de las tecnologías.

Para Sebastian (2004) existen numerosos actores, medios y modalidades que están implicados en las tareas de formación de la cultura científica los cuales ha clasificado en tres niveles que denomina niveles de especialización, rigor y profundidad. La profesionalización del periodismo científico, la generalización de la divulgación científica en los medios masivos de comunicación y la proliferación de revistas de divulgación general y especializada abren muchas posibilidades para estar informado y mejorar la cultura científica.

El mismo autor destaca el papel de las instituciones científicas a través de sus políticas de comunicación, de las instituciones centradas específicamente en la difusión y popularización de la ciencia y la tecnología, como los Museos y el de los científicos en las tareas generación de la cultura científica.

Otro componente fundamental que contribuye a la conformación de la cultura científica es para el autor el tiene que ver con aspectos personales y con agentes sociales. Y es que la ciencia, como elemento integrante y fundamental de la cultura y encarnada en cada persona, nos sirve para ser conscientes de la realidad, para pensar, razonar y actuar, para entender el mundo y para poder ejercer la prudencia y el saber en la toma de decisiones con el mejor conocimiento posible del momento, tanto a nivel individual como colectivo.

Por un lado, la cultura científica está condicionada por las experiencias personales y de las sociedades, así como por la interacción de la información y las experiencias con los valores, prejuicios, expectativas e inquietudes. Las actitudes finales ante la ciencia y la tecnología están filtradas por múltiples elementos subjetivos e inducidos. (Sebastian 2004, p.32)

La cultura científica es un factor del desarrollo personal, que implica no solamente el dominio de conocimientos y el enriquecimiento intelectual, sino la conformación de actitudes y valores, la cultura científica alimenta la conciencia social, por lo que es importante subrayar que una consecuencia muy importante de la cultura científica es el desarrollo de capacidades para el análisis crítico y la evaluación de la ciencia y la tecnología, así como el establecimiento de mecanismos para la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre la política científica y las aplicaciones de la tecnología.

La complejidad de los componentes y de las expresiones de la cultura científica hace difícil disponer de métodos sencillos para medirla y cuantificarla. Sin embargo, en los últimos años se han generalizado las encuestas sobre percepción pública de la ciencia, a través de las que se ha intentado medir el nivel de conocimientos científicos de los ciudadanos, conocer actitudes y opiniones sobre aspectos concretos y calibrar el grado de interés e importancia que se concede a temas relacionados con la ciencia y la tecnología.

En el siguiente capítulo denominado “Un trayecto por Recorrer” se establece el trayecto por el cual se ha de navegar, en busca de la cultura científica en los Jóvenes

escolarizados en la ciudad de Popayán, en el también se establecen los indicadores que permiten el análisis de tendencias y los factores implicados en el desarrollo de la cultura, su caracterización, modalidades en que se expresa y manifiesta dicha cultura al interior de las aulas de química.



BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Díaz J.A, Manassero Mas, M.A y Vázquez Alonso, A. (2001).*Controversias y acuerdos sobre la naturaleza de la ciencia: Implicaciones para la enseñanza de la ciencia.*. En: **Enseñanza de las ciencias**. Vol 2. Editorial, Barcelona.
- Bayardo, M. G. (2010). *La formación Docente y las políticas Educativas*. Jalisco Mexico: Universidad de Guadalajara .
- Bertelle, A. y. (2002). Analisis de la Práctica de un Docente de Ciencias Naturales. *Revista iberoamericana de Educación* , 50-62.
- Caillods, F. y. (2001). ¿Aumentará la Participación en la Educación Media en América Latina? Diversificación y Equidad. En: BRASLAVSKY, Cecilia (Org.): La educación media: ¿Cambio o inmutabilidad? *Analisis y debate de procesos Europeos y Latinoamericanos Conteporaneos* (págs. 21-65). Buenos Aires: Santillana, S.A.,
- Daza, S. (. (2009). *Percepciones de la ciencia y la tecnología en Bogotá*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Panamericanaformas e impresos.
- DRAE. (2008). *Diccionario de la Relalengua Española*. Zaragoza España.
- FURLLOW, F. Bryant. Atracción Sexual. El Olfato Genético. *Revista Ser Humano*. (Marzo/ Abril 1996.)
- Galeano, E. (1989). *El libro de los abrazos*. Buenos Aires Argentina: Siglo XXI editores Catálogos.
- Gil, D. Y. ((2001).). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, No 43 , 10-15.
- Hernández, C. A. (2001). *Estados del Arte de la Investigación en Educación y Pedagogia. Vol II*. Bogota: Colciencias-Socolpe.
- HODSON D, 1992, In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education, *International Journal of Science Education*, 14(5), 541-566
- Kouladis, V. y. (1989). "Philosophy of Science: an Empirical Study of Teachers' views". *International Journal of Science Education* , 173-184.

- Lederman, N. (1999). "Teachers' understanding of the Nature of Science and Classroom Practice Factors that Facilitate or Impede the Relationship". *Journal of Research in Science Teaching*, , 916-929.
- MATTHEWS, M. (2000), "Foreword and introduction", en W. McComas (ed.), *The nature of science in science education*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- Mejía, M. R. (2005). El Magisterio como Movimiento Social y la defensa de la Educación Pública. En M. C. Herrera, *La Construcción de Cultura Política en Colombia* (págs. 97-99). Bogotá : Universidad Pedagógica Nacional.
- Olivé, M. (2007). La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología. México, D.F.; Fondo de Cultura Económica. Publicado en la Revista Humanidades , No. 270 p. 160, UNAM. SOMEDICYT/Dirección General de Divulgación de la Ciencia Olivé, L. (2007b).
- Perafán, A., & Reyes, L. y. (1999). Creencias sobre la ciencia, la enseñanza y aprendizaje de los profesores de Química. *Enseñanza de las ciencias. Vol 1. Barcelona.* , 25-29.
- Perafán, G. A. (2001). " Diversidad Epistemológica del profesor y enseñanza de las ciencias". *Enseñanza de las ciencias. VI Congreso Internacional sobre Investigación en didáctica de las Ciencias. Retos de la Enseñanza siglo XXI* , Tomo I. Barcelona.
- Pope, M.L. y Scott, E.M (1997) *.La epistemología y la práctica de los profesores..* En: Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Diada Editora, Sevilla.
- Porlán, R.y otros. (1997). "Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos",. *Enseñanza de las Ciencias 15(2)* , 155-17.
- Porlán, R. y. (1998). *Pasado, presente y futuro de la Didáctica de las Ciencias*. Sevilla: DIADA.
- Reguillo, R. (2000) Emergencia de culturas juveniles. Estrategias del desencanto juvenil; en Enciclopedia Latinoamericana de Sociocultura y Comunicación Ed. Norma. Agosto de 2000. No15 p.3
- Scandrolí, N. y. (2002). "Las concepciones de ciencia de los docentes de enseñanza general básica (EGB): un diagnóstico". *Revista de Educación en Ciencias* , 38-41.
- Sebastian, J. (2004). "La Cooperación Universitaria para el Fomento de la Cultura Científica" Cooperación e Internacionalización de las Universidades". *Revista de Cultura. Pensar iberoamericana. No 8 Abril- Junio de 2006.* , 25-32.
- Sienko, M. y. (1971). *Química*. Madrid: Aguilar Ediciones.

Utges, Graciela. (2003) *.El pensamiento de los profesores. Algunas reflexiones sobre el estado del arte.*Rev. Tecne, Episteme y Didaxis. Número extra. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

Vaccarezza, L. S. (2008). “Exploraciones en torno al concepto de cultura científica”. *En FECYT, Resúmenes del Congreso Iberoamericano de Ciudadanía y Políticas Públicas de Ciencia y Tecnología.* (pág. 110). Madrid: Resumen Congreso Iberoamericano.

Zamarrón, G. (2006). “De cultura científica y anexas”. En *VVAA Universidad, comunicación y ciencia: contrastes.* México: Universidad de Baja California y Mario Porrúa Edits.



CAPITULO III

“Un trayecto por recorrer...”

*Yo voy soñando caminos
de la tarde. ¡Las colinas
doradas, los verdes pinos,
las polvorientas encinas! ...
¿Adónde el camino irá?
Yo voy cantando, viajero
a lo largo del sendero...
—La tarde cayendo está—.
«En el corazón tenía
la espina de una pasión”*

Fragmento del poema Yo voy soñando Caminos
Libro de poesias soledades
(Machado,1999, p.15)

Elaborar el diagrama de esta aventura implica contar con el tiempo suficiente para hacer una revisión total de la embarcación, así se confeccionó una larga lista de tareas e inventario de elementos a llevar. Sobre el viaje no hay certezas de lo que se puede encontrar, grandes olas o fuertes vientos, sólo se sabe que a lo largo de esta, algunos vientos pueden ser favorables para navegar rápidamente y otros predominantes de regulares a fuertes, con ráfagas que hacen de la travesía algo muy difícil más no imposible, y es en esos instantes en que se demanda la fortaleza del espíritu investigativo para continuar navegando en búsqueda de los aromas y sabores de la cultura científica...

3.1 Des-cubriendo Aromas y Sabores

En esta investigación figuran puertos que permiten dar cuenta de la búsqueda de respuesta al interrogante planteado: ¿Qué argumentos subyacen a las potencialidades y

limitaciones para la formación de la cultura científica desde la acción de docentes y estudiantes en el área de química en la educación media?

Atender el anterior interrogante implicó transitar por el mundo de los olores y los sabores el cual es un mundo especialmente indicado para observar la manera como resulta afectada la realidad por el prisma cultural a través del cual se observa. En este caso, el prisma es la cultura científica en la enseñanza de la química. Para ello es necesario preguntarse a qué huele, a que sabe la clase de química, cómo la están visibilizando los estudiantes y docentes; acaso su aroma y sabor se enmascara solo a través de la exactitud y comprensión abstracta, la destreza numérica, la habilidad deductiva el método y la rigurosidad, o además es una clase que cobra vida, que reacciona, que se relaciona con la realidad generando profundos sentidos.

Para ello es necesario des-cubrir y reconocer el aroma de la clase química, dejarse guiar por su sabor dentro del grupo participante en la investigación:

- Jóvenes de grado décimo de cuatro (3) Instituciones Educativas de la Ciudad de Popayán: El Instituto de Educación Media Diversificada (INEM) -Francisco José de Caldas, La Institución Educativa Jhon F. Kennedy y el Colegio Los Andes; las dos primeras instituciones educativas públicas y la última Institución Educativa de carácter privado.
- Profesores de química de las Instituciones Educativas participantes.

Las señales para reconocer el puerto demandan:

- Identificar y caracterizar las acciones del docente de química que potencializan o limitan la formación de la cultura científica en la educación media

- Identificar y caracterizar las acciones de estudiantes que potencializan o limitan la formación de su cultura científica durante el desarrollo del curso de química en el grado décimo.
- Establecer relaciones entre la formación del docente de química, su praxis y las pretensiones de formación de la cultura científica en la educación media.

3.2 Siguiendo el rastro: Perspectivas Metodológicas

Teniendo presente que la investigación se basa en identificar la variedad de aromas y sabores que aporta la escuela producto de la interacción entre maestros y estudiantes, y estudiantes-estudiantes en el contexto de la clase de química, en busca de la cultura científica, se hace necesario una metodología integradora, de las ciencias humanas y las sociales. Sus elementos abiertos, consideran las grandes tendencias y los pequeños detalles, la pertinencia y la exclusión, la autonomía y la dependencia, las individualidades y las colectividades, la identidad y la alteridad, la actividad y el sedentarismo, presentes en los sujetos y las comunidades; por lo tanto, se constituyen los datos pero su interpretación obedece al contexto en una mirada cualitativa.

El trabajo se inscribe en la investigación etnográfica, ya que mediante la observación de lo que la gente hace, se determina cómo se comporta y cómo interactúa, se describen sus creencias, valores, motivaciones, perspectivas y la posibilidad de que varía en diferentes momentos y circunstancias; se describen así, las múltiples formas de vida de los participantes Cao (1997)

Los aportes de Agar (1980) y Hughes (1992), permiten asumir la etnografía como un proceso y un producto, donde hay algo de historia; además, se sistematiza la información sobre los diferentes ambientes físico, biológico y social y “algún detalle sobre las cosas que el grupo hace y las creencias que sostiene”. En este caso, se observa, describe,

analiza e interpreta las interrelaciones de los estudiantes de grado Décimo y de sus Docentes en la clase de química.

El carácter etnográfico Werner O (1987) de esta investigación está dado porque se busca analizar, describir e interpretar las acciones del objeto de estudio en el caso particular los docentes de Química y los estudiantes del Grado Decimo, las cuales potencializan o limitan el desarrollo de la Cultura Científica.

Según Boyle (1994), La presente Investigación se puede ubicar en la Etnografía particularista o focalizada, ya que se aplica el enfoque etnográfico y holístico, de una forma contextualizada a una unidad social específica, como son los estudiantes de grado decimo y los Docentes de Química de tres Instituciones educativas en el municipio de Popayán.

De acuerdo con Pineda, E. de Alvarado y de Canales (1994), la investigación etnográfica, tiene tres fases principales:

- Fase descriptiva, donde se realiza la definición del área de estudio con sus respectivos interrogantes sustentados en los referentes conceptuales, luego se diseñan los instrumentos de recolección de la información acorde con las categorías del objeto de estudio, que permitirán la construcción inicial de argumentos descriptivos, los cuales se confrontan con la información recolectada, propiciando una reestructuración de los supuestos iniciales.
- Fase interpretativa, en la cual se desarrolla una relación permanente entre las diferentes categorías del estudio y los argumentos descriptivos en relación con lo social y cultural, generando argumentos interpretativos los cuales son confrontados y replanteados con la comunidad académica y los actores sociales.
- Fase de construcción teórica, donde se construyen proposiciones teóricas.

La Etnografía en la presente investigación se alimenta a través de la observación, la encuesta y las técnicas de trabajo con los grupos focales, métodos básicos para recoger la información y procesarla dentro del análisis e interpretación de la información.

La observación participante es la principal herramienta de trabajo de la etnografía; se utiliza para registrar las apreciaciones en la ficha etnográfica y el diario de campo, mediante notas descriptivas y personales, en donde se describe el Por qué, el ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Cuándo?, ¿Dónde? y ¿Cómo?, de los componentes de las clases de química en los grados Décimo. Este es un registro permanente y acumulativo de lo ocurrido durante la recolección de la información, en cada uno de los lugares del estudio.

La Encuesta, Entrevista constituyen otra forma de descubrir las percepciones, actitudes y prácticas de los sujetos y así mismo, para recolectar información sobre determinados sucesos o inconvenientes, pero también es un medio de potenciar el flujo de datos. Estas se usan en enlace con otros métodos, y son afines a la observación participante.

Para complementar y comprobar la información obtenida se utilizó la técnica de los grupos focales, que proporciona información importante complementaria a la información recabada mediante la observación y en la encuesta. La técnica del grupo focal es especialmente útil en este estudio complejo, ya que se involucran niveles de sentimientos y experiencia. Esta técnica, con la guía adecuada, pretende describir abundantes detalles de las experiencias complejas y los razonamientos que impulsan las acciones, creencias, percepciones y actitudes con relación a la actividad docente y estudiantil en la clase de química en cada una de las Instituciones Educativas del Municipio de Popayán participantes de la Investigación.

En general, la propuesta metodológica se acerca a una postura compleja, en torno a los enfoques de la investigación cualitativa. No se inscribe en un método de investigación

único, sino que se apoya en procesos diversos para la comprensión del fenómeno estudiado.

3.3 La unidad de análisis: Población sujeto

La unidad de análisis esta conformada por estudiantes de media del grado Décimo, de los colegios seleccionados como focos de trabajo.

Los colegios tomados como foco involucran los estratos sociales así: un grupo de colegios que representa principalmente el estrato 1-2, otro grupo representante del estrato 3-4, y otro grupo conformado por personas de estrato 5-6.

La selección de los colegios fue una disposición del grupo de investigación y fueron elegidas de la ciudad de Popayán.

El grupo focal de los estudiantes se escogió con base en las siguientes características:

Por cada estrato y colegio: un hombre y una mujer que les agrada la clase; un hombre y una mujer cuyo agrado fue medio; y un hombre y una mujer que no les agrada la clase de Química, cuyas edades están entre los 15 y 17 años

3.4 Brújula y GPS: Estrategias de Indagación utilizadas

La recopilación de datos demandó un trabajo de campo, el cual esta distribuido en cuatro momentos o fases distintas en los que se aplicaron métodos diferentes para la obtención de datos.

FASE 1. “Uso del radar”

Cada persona, como cada escuela o colegio, constituye un mundo. Por tanto el primer paso para ingresar en este mundo es hacer un reconocimiento de él, lo cual permite

reconocer pautas, comportamientos, formas de ser y hacer, para hacerlo se recurre a la metodología del mapeo o “mapping” entendida como:

La metodología del mapeo como parte de la cartografía Social consiste en desarrollar un enfoque que permita “identificar y comparar la diferencia”, implica una serie de procedimientos que hagan posible la identificación, construcción de las diversas visiones, a las que denominamos Perspectivas o Comunidades en un determinado campo del debate. (PAULSTON; 1996, p. 15).

Y los aportes de otros autores como Schwartz, H. Y J. Jacobs, (1984) quienes establecen:

El mapeo o mapping permite situarse en el terreno o escenario en el cual va a desarrollarse la investigación, es decir, lograr un acercamiento a la realidad social o cultural objeto de estudio, en fin, un cuadro completo de los rasgos mas relevantes de la situación o fenómeno objeto de análisis. (Schwartz, H. Jacobs, J. 1984, p. 24)

A través del mapeo “mapping” se identifican los actores o participantes en la investigación, los eventos y situaciones en los que ellos interactúan, las variaciones de tiempo y los lugares al igual que las acciones que estos desarrollan. Dicho reconocimiento se aborda en tres etapas que se aplicaron en forma simultánea siguiendo una planificación previa:

Lo primero consiste en describir las Instituciones Educativas participantes en la investigación en cuanto a su horizonte Institucional, su carácter, planta física, Recursos metodológicos y ubicación.

En segundo lugar, el reconocimiento consistió en indagar las características socioeconómicas de la población total que asiste a las Instituciones motivo de

Investigación para luego centrar la mirada o específicamente en las condiciones de los estudiantes del grado décimo de los cuales se indagó número de estudiantes, estrato socioeconómico al que pertenecen, lugar de habitación, edad, género, recursos didácticos en la institución y los que cuentan en casa para realizar su labor educativa.

Posteriormente, el reconocimiento se centró en los Docentes que orientan química en el grado Decimo, de los cuales se indagó edad, nivel de estudios, experiencia y categoría laboral.

FASE 2. “Enfoque en las concepciones de Ciencia”

En esta fase se centra la mirada en indagar sobre las concepciones que tienen los docentes participantes de la investigación sobre el propósito de la Ciencia, dado que el identificar el entramado de dichas concepciones permite posteriormente prever las relaciones en el salón de clase, lo cual incide de manera directa en los estudiantes dejando un aroma y un sabor que marca la forma como se aproximan escolarmente al aprendizaje de las ciencias. Al respecto algunos autores establecen: “A pesar de algunas opiniones contrarias, tomamos la posición de que el conocimiento científico de los profesores y su comprensión de la naturaleza de la ciencia ejerce influencia en el comportamiento en clase de los profesores” McComas, W.;Clough, M. y Almazorra, H. (2000)

...En particular pensamos que las formas implícitas que perciben los alumnos de las referencias hacia la construcción del conocimiento científico, su desarrollo científico y sus implicaciones en la vida cotidiana, que perciben de sus profesores, deja una huella en ella y marca, en alguna medida, cómo se aproximan escolarmente al aprendizaje de las ciencias.(Flores,F.;Gallegos,L .y Garcia, A, 2004, p.45)

Con el fin de obtener información sobre las concepciones de los docentes se utilizó el marco de análisis de estudios previos, Flores-Camacho (2007), donde se consideran como parámetro las corrientes de la filosofía de la ciencia Brown (1984); Losce (1997);

que marca su desarrollo histórico: Empirismo, racionalismo, positivismo o empirismo lógico y relativismo. Para ello se utilizó el cuestionario diseñado por Flores, R, L. Gallegos, A. García, E. Vega, B. García y Rivera (2007) el cual está conformado por ocho preguntas, cada una con cuatro opciones de respuesta y un espacio para justificar la elección. Cada opción posible corresponde a una de las corrientes epistemológicas descritas; de esta forma, es posible identificar las preferencias al respecto de los profesores en cada ítem y construir con ello, a lo largo de tres ejes de análisis que corresponden a los contextos clásicos de epistemología de la ciencia y que se muestran en la tabla 1, su perfil epistemológico.

Tabla 2. Indicadores por Eje o Contexto

| EJES O INDICADORES DE CONTEXTO | | |
|--------------------------------|-----------------|----------------------------|
| DESCUBRIMIENTO | JUSTIFICACION | PROGRESO |
| Observación | Experimentación | Organización de la Ciencia |
| Papel de Científico | Validación | Desarrollo de la Ciencia |
| Proceso Metodológico | Certidumbre | |

Fuente: Flores, R, L. Gallegos, A. García, E. Vega, B. García y Rivera (2007)

FASE 3. Cata de aromas y sabores: “Las vivencias en Clase”

En el desarrollo de esta fase se utiliza la **observación participante**, entendida como “el acceso a todas las actividades del grupo, de manera que es posible la observación desde la menor distancia posible, inclusive la vigilancia de las experiencias y procesos mentales propios.” Woods (1995)

La observación Participante permite obtener notas de campo, que no son otra cosa que anotaciones que se hacen en el transcurso de la observación (clase de química) y

utilizando también el recurso de la audio grabación, que aunque no es propiamente un registro, permite recuperar casi en su totalidad, los diálogos que se dan al interior de la clase. García (1997)

Obtenidos los datos en “bruto”, la tarea consistió en construir un registro simple, que sirve para reconstruir el hecho, cuidando que solo sea una descripción del mismo, y no una interpretación García (1997). Posteriormente, se describen los hechos de la práctica, dentro de los cuales se recupera todo lo que sucedía en la clase (movimientos de los participantes, silencios, discusiones y participaciones de los estudiantes y del maestro). Una vez, construidos seis registros simples, se segmentan, tratando de identificar: ¿qué hace el profesor? (acción); ¿cómo lo hace? (método); ¿para qué lo hace? (objetivo); y, ¿qué produce? (producto), todo ello, con la intención de determinar qué es lo que realmente sucedía en la clase de química, y sobre todo, qué produce.

Con este análisis se pudo observar los hechos que ocurrieron en cada uno de los momentos del desarrollo de la clase de química del grado Décimo, en las tres Instituciones seleccionadas para esta Investigación, es necesario aclarar que se hicieron ocho observaciones. Posteriormente se realiza el análisis de los ocho registros de clase y obtienen los registros ampliados, que dan cuenta de todo lo que sucede durante la clase y que se construyen a partir de las notas de campo, las observaciones guardadas en la memoria del observador y cualquier otro elemento que permita enriquecer dicha observación. García (1997)

FASE 4. Elementos de la Cultura Científica en la clase de Química

A fin de determinar los ciertos Elementos de la Cultura Científica presentes en las clases de química del Grado décimo de las Institución Educativas participantes, en la presente investigación, se utilizó la Encuesta-Entrevista y el instrumento de recolección de información fue el cuestionario diseñado por Arteta (2006), utilizando el escalamiento

tipo Lickert con cinco posibilidades por pregunta o afirmación. Posteriormente, cada cuestionario fue revisado y su contenido se consignó en un formato de hoja electrónica para su posterior análisis. Luego de la revisión de los cuestionarios, se procedió a depurar y organizar las respuestas en una tabla en la que cada afirmación muestra la reacción por parte de los sujetos encuestados, esta información numérica se encuentra resumida en las tablas No 9,10 y el 11 del capítulo 4, en donde cada tabla representa la Institución A, B, y C respectivamente.

FASE 5. Hallazgos en Profundidad

Para el desarrollo de esta fase se utilizó como instrumento la Entrevista Etnográfica la cual sirvió como complemento metodológico ya que por medio de ella se intenta obtener una mayor explicitación de las actitudes, opiniones, imágenes, creencias, experiencias personales relacionadas con el tema objeto de investigación, de un parte de los estudiantes participantes. Por ello se escogieron 6 estudiantes de cada Institución educativa participante en la Investigación para un total de 18 estudiantes de los grados Décimo, cuyas edades fueron las comprendidas entre los 15 y 17 años, el grupo se escogió con base en las siguientes características:

Por cada estrato y colegio: un hombre y una mujer que les agrada la clase; un hombre y una mujer cuyo agrado fue medio; y un hombre y una mujer que no les agrada la clase de Química.

El desarrollo de esta fase permitió profundizar sobre temas particulares en cada uno de los actores, en el caso de los estudiantes indagar sobre: ¿cómo es la clase química? y los profesores sobre las actitudes que muestran los estudiantes hacia la clase de química. Toda esta información fue recolectada fuera de clase (en el ambiente de indagación) con el fin de establecer un diálogo, una conversación, en un ambiente informal a fin de que el entrevistado no se sintiera intimidado.



BIBLIOGRAFÍA

Agar, M. (1980). *The professional stranger: An informal introduction to ethnography*. Nueva York: : Academic Press.

Arteta, B. R. (2006). Cultura científica en el Sistema Educativo del Departamento de la Guajira. *Zona proxima* , 102-121.

Boyle, J. S. (1994). Styles of Ethnography. In: J. M. Morse. *Critical Issues in Qualitative Research Methods*. Thousand Oaks, California Sage.

Brown, H. (1984). *La Nueva Filosofía de la Ciencia*. Madrid: Tecnos.

Cao, N. N. (1997). *Etnografía: una alternativa más en la investigación pedagógica*. La Haba, Cuba: Ministerio de Salud Pública.

Consejo Nacional de Política Económica y Social-CONPES. (2009). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Documento CONPES 3582, 29 de abril de 2009. Bogotá D.C: República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación.

Flores,F.;Gallegos,L .y Garcia, A. (2004). "Transformaciones conceptuales y pedagógicas en los profesores de Ciencias Naturales de media: Los efectos de los cursos nacionales de actualización". Mexico :SEP (Versión electronica;ISBN:968-5790-04-3): Reseñas de Investigación Educativa (convocatoria 2002).

Flores-Camacho, F., L. Gallegos-Cázares, X. Bonilla, I. López y B. García (2007). "El conocimiento de los profesores de ciencias naturales de media: un estudio en tres niveles". en *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 12(3) , 359-380.

García, E. C. (1997). *En torno a la intervención de la práctica educativa*. Guadalajara, Jalisco: Gobierno del Estado de Jalisco.

Hughes, C. (1992). *Ethnography: ¿What's in a word- Process? ¿Product? ¿Promise?. Qualitative Health Research*.

Losce, J. (1997). *Introducción histórica a la filosofía de la Ciencia*. Madr: Alianza.

Machado, A. (1999). Poema el viajero. En A. Machado, *Antología Comentada* (págs. 67-68). Sorgo- Madrid: Ediciones la torre.

McComas, W.; Clough, M. y Almazorra, H. (2000). (2000). "The role and character of the nature of science in science education", Netherlands: Kluwer Academic Publishers. *The Nature of science in science education* , 41-52.

PAULSTON, R. G. Preface: four principles for a non-innocent social cartography. In: PAULSTON, R. (comp.). *Socialcartography: mapping ways of seeing social and educational change*. New York: Garland, 1996. p. 15-24.

Pineda, E. de Alvarado y de Canales. (1994). *Metodología de la Investigación*. Estados Unidos de América: (2a-ed). Serie PALTEX para Ejecutores de Programas.

Schwartz, H. Y J. Jacobs . (1984). *Sociología Cualitativa. Método para la reconstrucción de la realidad*. . México: Trillas.

Werner O, S. G. (1987). Systematic fieldwork: *Foundations ethnography and interviewing, vol.1.* , 19-25.

Woods, P. (1995). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona: Paidós.



CAPITULO IV.

Puertos de Llegada

“Cada clase tiene un aroma tan particular que se aprecia con los demás sentidos”

4. Caracterización de las Instituciones motivo de investigación:

Este capítulo refleja, la presentación y análisis de los resultados del trabajo de campo a partir de las observaciones del aula realizadas en las tres instituciones Educativas que formaron parte de esta investigación. Las observaciones estructuradas en dos categorías jerárquicas: la práctica docente y el discurso reflexivo de los protagonistas del hecho educativo que responde a las preguntas y objetivos de la investigación.

4.1 Rastreado los puertos:

Mapeo Institucional: El mapa Institucional permite tener una visión general de los elementos que constituyen las Instituciones Educativas motivo de la presente Investigación, al igual que permite identificar las condiciones socioeconómicas y socio culturales propias, así como su infraestructura, el perfil de estudiante que se forma y el perfil de docente que labora en cada una de ellas.

El caracterizar la clase de química en una u otra institución implica acercarse, olfatear y degustar la realidad que afrontan los estudiantes y docentes que forman parte de cada una de ellas en especial la de los estudiantes de grado décimo y la de los docentes de química. La caracterización se realiza en dos momentos: el primero, intenta a través de palabras describir los alrededores, y el segundo, mediante un mapa en el que se establecen las características puntuales de cada Institución y sus estudiantes.

4.1.1 De los Alrededores de la Institución Educativa A.

Al ingresar a la Institución Educativa A, se deja atrás la serpenteada panamericana y con un pincel se empieza a difuminar el gris, hasta convertir el lienzo en un espectáculo de verdes que se entremezclan con los cálidos colores de la naturaleza. Huele a hierba, a flores silvestres de tenue rosado, lila y amarillo, que se asoman tímidas a la orilla del camino y que presencian el jugueteo de las vistosas mariposas entre los grandes árboles que le dan la bienvenida cada día a los estudiantes.

Sus alrededores huelen a pasto y a hojas secas, a pino y a eucalipto, huele a alegría, a carro último modelo, a comodidad, huele a estrato 5 y 6, huele a poder. También huele a niñez y juventud, huele a inocencia, a problemas tal vez no económicos, pero al fin y al cabo tiene olor y sabor a escuela.

Son las 6:30 de la mañana y los aromas, sabores y sonidos de la naturaleza se entremezclan con las risas de los niños y jóvenes que ingresan a la institución en transportes escolares algunos y en carros particulares, la mayoría. Huele una realidad totalmente diferente a la vivenciada en las instituciones del Suroccidente de la ciudad.

El oído permite escuchar la melodía que se entreteje con los gritos y risas de los niños; las palabras de los estudiantes y maestros se confunden con los silbidos del viento que hace mecer a los grandes árboles custodios y testigos de la vida escolar y con el canto de los pájaros que anidan alrededor de la institución.

Las edificaciones se acoplan con el entorno en sus materiales, colores y texturas; el blanco y verde de las paredes se entremezcla con el azul de sus modernos y cómodos escritorios tipo universitario, el verde de la cancha de fútbol se confunde entre el gris de sus pisos y largos pasillos; con el gris cemento de la cancha de tenis y de baloncesto.

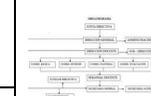
Los ojos pueden deleitarse no sólo con el paisaje natural de su sede campestre, sino también con las vistosas carteleras, adornos en las puertas de cada salón y la decoración de los corredores que no sólo son un despliegue de arte y color, sino también una invitación a cuidar la naturaleza, a la valoración personal a la cooperación mutua y a la solidaridad.

IA. GENERALIDADES

CARACTERIZACION INSTITUCION EDUCATIVA A

ORGANIZACIÓN

| | | | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NATURALEZA | <p>IIA. HORIZONTE INSTITUCIONAL</p> <p>MISION Como comunidad educativa impulsa una formación para líderes integrales u holísticos con espíritu crítico y responsabilidad social, en un ambiente de afecto y disciplina enfocado hacia las ciencias naturales.</p> <p>VISION Busca permanentemente la excelencia con una cultura de mejoramiento continuo enmarcado en los valores sociales, culturales, deportivos, humanos y cristianos.</p> <p>LOS VALORES INSTITUCIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeto, solidaridad y ciudadanía. • Razón, ética y autonomía. • Ciencia y saber. • Carácter: criterio y firmeza | | |
| PRIVADO | | | |
| CARACTER | | | |
| MIXTO | | | |
| JORNADA | | | |
| DIURNA | | | |
| DOTACION | | | |
| ROPIA | | | |
| | | B. DEL DOCENTE DE QUIMICA | DEL ESTUDIANTE |
| | | <p>El Docente de química de la Institución es licenciado en Biología y química de la Universidad Santiago de Cali con Maestría en Recurso Hidrobiológicos de la Universidad del Cauca.</p> <p>Comenzó su carrera docente como profesor de ciencias de escuela primaria y luego de media en la ciudad de Cali. Ha sido profesor de biología y química durante 17 años y lleva laborando en esta Institución 10 años. El docente afirma que la experiencia es uno de los factores mas importantes en la labor docente “En la labor docente lo mas importante es la experiencia en mi caso esta me ha permitido comprender cómo las emociones, afectos y sentimientos contribuye u obstruyen la dinámica de las clases” En sus clases es evidente como el docente trata de construir relaciones amistosas con sus estudiantes y se acerca a ellos a través de la música, el deporte, los actores de moda, o todo aquello que sea agradable a ellos.</p> <p>Su acción educativa esta orientada hacia el logro de los objetivos del colegio, especialmente hacia la formación integral de los estudiantes, en sus clases de química genera actividades encaminadas a la formación en valores y a la búsqueda de respuestas a interrogante que de manera constante genera. Para el docente lo mas importante en su clase es : “En mis clases tengo muy en cuenta los contenidos teóricos que marca la institución a la que pertenezco, pero con un criterio flexible generando así la investigación que promueva contenidos mas acordes al momento histórico-social en el que se encuentra nuestro país; es decir, en clase me gusta generar interrogantes para que el estudiante no se até a una información ya dada, sino que la analice y procese, y que pueda aprovechar la utilidad de esta y desechar lo que le parece irrelevante construyendo así, su propia definición o concepción sobre el área de estudio.”</p> <p>Para el docente la investigación es una actividad fundamental en el desarrollo del proceso aprendizaje de la química en este sentido el docente se preocupa por actualizarse de manera permanente y busca que sus estudiantes participen de manera en eventos de ciencia tanto al interior de la institución como en otras Instituciones en este sentido establece que : “Actualizarse constantemente es uno de los deberes que tenemos los docentes por esto es fundamental investigar sobre los modelos actuales y teóricos del aprendizaje, con el fin de adquirir conocimientos que le permitan desempeñarse con mayor eficiencia y eficacia en su labor, un docente que investiga, puede generar en sus alumnos una actitud similar que les permita a ellos construir su propio conocimiento.</p> | <p>El estudiante de esta institución es muy comprometido con las labores estudiantiles y posee un alto sentido de pertenecía. Al preguntarles las razones por las cuales estudian en esta Institución, su respuesta marca una condición de “ Este es el mejor colegio” o por que “Esta Institución es de excelente calidad” Esta percepción es el punto de partida para interpretar el sentido de pertenecía que tienen hacia su plantel.</p> <p>Para los estudiantes del Grado decimo la Institución educativa es un lugar que ofrece mucho mas que formación académica, es un sitio familiar muchos de ellos han crecido como hermanos, se respira un aroma de confianza, sentimiento que se refuerza con la construcción de significados positivos que sus maestros generan sustentados en el discurso de libertad e igualdad.</p> <p>La relación que existe entre los estudiantes y el docente de química es muy estrecha dado que el docente se preocupa por acercarse a sus estudiantes, comunicarse con ellos , y formarlos en valores , lo que hace que se establezca una relación personal con el profesor, y que conduce a que los estudiantes valoren el interés y ayuda que les brinda en cualquier situación problemática.</p> |



CARACTERIZACION ESTUDIANTES INSTITUCION EDUCATIVA A

| NUMERO ESTUDIANTES |
|--------------------|
| PRE-ESCOLAR |
| 100 |
| BASICA |
| 250 |
| MEDIA |
| 52 |
| TOTAL |
| 402 |

| NUMERO ESTUDIANTES GRADO 10 | |
|-----------------------------|----------|
| GENERO | CANTIDAD |
| MASCULINO | 12 |
| FEMENINO | 15 |
| TOTAL | 27 |

| DISTRIBUCION DE ESTUDIANTES DECIMO SEGÚN ESTRATO SOCIOECONOMICO | | |
|-----------------------------------------------------------------|----|-----|
| NIVEL | No | % |
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 |
| 4 | 20 | 75 |
| 5 | 4 | 15 |
| 6 | 3 | 10 |
| TOTAL | 27 | 100 |

INFRAESTRUCTURA

El Colegio cuenta con una planta física campestre con una extensión de 17.276 m², de los cuales el área total construida es de 2.014 m².

SALON DE CLASE:
Con un área de 30,93 mt², con excelente iluminación natural y artificial. Cuenta con 27 sillas universitarias de 71 cm de ancho x49 cm de largo.

BIBLIOTECA:
El colegio cuenta con una biblioteca dotada de 408 libros de los cuales 105 están relacionados con el área de las ciencias.

LABORATORIO:
Cuentas con 2 amplios laboratorios uno para química y otro par física.

SALA DE SITEMAS: Dotada de 25 computadores

CANCHAS:
1 PARA FUTBOL
1 PARA TENIS
1 PARA BALONCESTO
1 AREA DE JUEGOS INFANTILES

| RECURSOS ESTUDIANTILES: | | |
|-------------------------|----|-----|
| RECURSOS | No | % |
| COMPUTADOR | 27 | 100 |
| BIBLIOTECA | 27 | 100 |
| INTERNET | 27 | 100 |

RENDIMIENTO ACADEMICO

| AREA | SUPERIOR | ALTO | BASICO | BAJO |
|-----------|----------|------|--------|------|
| CIENCIAS | 10 | 9 | 8 | |
| MATEMAT | 8 | 12 | 5 | 2 |
| ESPAÑOL | 9 | 8 | 10 | |
| SOCIALES | 9 | 10 | 8 | |
| ARTISTICA | 12 | 15 | | |

| RENDIMIENTO QUIMICA | |
|---------------------|----------------|
| DESEMPEÑO | No estudiantes |
| SUPERIOR | 7 |
| ALTO | 12 |
| BASICO | 8 |
| INFERIOR | 0 |

4.1.2 De los Alrededores de la Institución Educativa B.

La Institución Educativa B se sitúa al occidente de la ciudad de Popayán. Para ingresar a ella es necesario pasar por un corredor largo, oscuro y húmedo custodiado por 6 inmensos árboles los cuales son iluminados con un sol radiante cuyos rayos se filtran para darle color al gran portón que abre el telón del escenario que a continuación se describe. Contiguo al portón se aprecia una pasarela de las cosechas del campo en toda su magnitud. El bullicio, el olor de la tierra, las verduras y frutas frescas estimulan los sentidos. No sabes si mirar, saborear, descubrir, tocar, oler. La atracción que ejercen algunos aromas a frutas y verduras frescas se entremezclan con el olor a urea, aguas estancadas, pescados, embutidos, quesos, panes, productos que son el día a día en este lugar. Flores de mil colores que como cuadros impresionistas deleitan la vista. Los alrededores de esta institución son los museos de la vida, es ahí, donde la gente sencilla y natural, se encuentra.

Cada mañana a las 6:30, en la tarde a las 12:30 y en la noche a las 7:00 pm, la institución abre su gran portón para que ingresen un total aproximado de 1500 estudiantes entre niños, jóvenes y adultos de los estratos 1, 2 y 3 de la ciudad de Popayán. Al hacerlo los olores y sabores de la acera se entremezclan con el olor a esperanza de muchos adultos que en las noches deciden volver a estudiar, huele a amor de muchas madres y padres que llegan a dejar a sus hijos unos a pie, otros en sus motos y /o bicicletas, huele alegría y a tristeza, huele la inocencia, a pobreza y a muchas cosas más. Huele también a profesor, a estudiante, a igualdad, a solidaridad, a compartir, a ayuda a dar oportunidades, huele a la vida que se entreteje en un sector de clase media baja.

Otro sentido que ayuda a poner en contacto con la realidad es el gusto. El ingreso a Institución sabe a algodón de azúcar, a chicle, a caramelo y el estar allí permite reconocer los sabores de la vida de estudiante, unas veces tan dulces como la miel, otras tan ácido como el mango biche, o tan amargo como la hiel. Es percibir el rico sabor de chocolate con hojaldra, huevo

perico con arroz, el de atún, el de la colada con pastel o el de arroz con verduras de los descansos por solo \$100 pesitos y que erotiza a una interminable fila de estudiantes de diferentes grados que de manera casi mágica se organizan al escuchar el timbre, siguiendo el gran sabor y aroma casero que invade el ambiente y permite disfrutar la mas rica y variada merienda.

Huele a sudor y sabe a limonada, la única cancha de baloncesto que existe en la institución la cual es adapta para jugar futbolito.

En la Institución B , las risa de los niños, el sonido del colegio, las palabras de los estudiantes y maestros se confunden con los gritos de los vendedores de verdura, cocos, agua, piña, tomates, escobas, trapeadores, afiladores de cuchillo o machetes, y en general con el de los vendedores de la plaza de mercado próxima. También con el tañer de las campanas que invita a la ceremonia litúrgica en determinadas horas del día en la capilla contigua.

Es muy frecuente que la clase se interrumpa por el ritmo de la música norteña, popular o electrónica que a gran volumen se escucha en los bares del sector. Hay inseguridad, constantes peleas y el consumo de sustancias alucinógenas.

También es común escuchar en las aulas de la Institución a los voceadores que promocionan becas para estudiar en escuelas de belleza y los pitos de los carros, colectivos, taxis, carros de gas, que transitan por allí.

Las amplias edificaciones de color verde y blanco se entremezclan con el café madera de sus viejos escritorio bipersonales en la mayoría de salones. Sobresalen los modernos escritorios tipo universitario del grado decimo.

Loa alrededores de la Institución permiten disfrutar de la cotidianidad de nuestros campesinos que ofrecen sus productos formando un tapete de variados colores y que emanan diversos aromas a las afueras del colegio, los cuales le dan bullicio y colorido a uno de los sectores más populares del Municipio de Popayán.

CARACTERIZACION INSTITUCION EDUCATIVA B

| | | | | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NATURALEZA | | | ORGANIZACION | |
| PUBLICO | | |  | |
| CARACTER | | | | |
| MIXTO | IIA. HORIZONTE INSTITUCIONAL | | | |
| JORNADA | <p>MISION</p> <p>La Institución Educativa B, constituida para prestar el servicio educativo en los niveles de Educación Preescolar, Básica Primaria, Básica Media y Media Académica, pretende ofrecer una educación humanística y de calidad que encamine a los mas altos niveles de liderazgo y emprendimiento, a través de la formación integral e integradora de personas libres comprometidas con la región y el país y capaces de realizarse felizmente, ser personas útiles , autónomas, críticas, reflexivas, bilingües comprometidas con el conocimiento ,gestoras de transformación y progreso del entorno familiar, social y comunitario.</p> <p>VISION</p> <p>Para el año 2014 la Institución Educativa B será reconocida como líder en la formación integral e integradora con principio éticos y valores humanos y gestión de la calidad.</p> <p>VALORES INSTITUCIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Responsabilidad.</i> • <i>Respeto.</i> • <i>Confianza.</i> • <i>Autoestima.</i> • <i>Honradez u Honestidad.</i> • <i>Tolerancia.</i> • <i>Solidaridad.</i> • <i>Perseverancia.</i> • <i>Gratitud.</i> • <i>Amistad.</i> | | | |
| DIURNA, NOCTURNA | | | | |
| DOTACION | | | | |
| ESTADO | | | | |
| MODALIDAD: | | B. DEL DOCENTE DE QUIMICA | | |
| Académico | | <p>La Docente de química de la Institución es Bióloga de la Universidad del Cauca. Comenzó su carrera docente como profesor de Biología en un bachillerato en la ciudad de Popayán. Ha sido profesor de biología y química durante 3 años y lleva laborando en esta Institución 1 año.</p> <p>El docente afirma que aunque lleva laborando pocos años en la docencia lo mas importante para ella es no tanto lo académico como la formación en valores “En la labor docente lo mas importante es formar e inculcar en los estudiantes los valores, las tradiciones y el respeto por el núcleo familiar y el entorno, para mi clase es muy importante el respeto entre docente y estudiante.”</p> <p>En cada una de sus clases la docente de manera insistente puntualiza el acatar las normas de comportamiento y disciplina , al ingresar a clase los estudiantes deben asumir un actitud pasiva ya que la docente establece «entrar a clase es sentarse, estar en silencio y atender a lo que dice el profesor» de igual manera antes de iniciar dedica unos minutos para hacer recomendaciones sobre lo que establecen el pacto de convivencia institucional. La relación con los estudiantes se limita a la explicación del tema y las recomendaciones.</p> <p>Su acción educativa esta orientada hacia el desarrollo de la capacidad del estudiante para la resolución de ejercicios lápiz papel, en especial insiste en que es muy importante la solución de test tipo Icfes: “En mis clases tengo muy en cuenta el desarrollo máximo de los contenidos teóricos por que ellos le aportan al estudiante los elementos suficientes para el desarrollo de los exámenes tipos Icfes que marcan su futuro profesional.”</p> <p>Para la docente la investigación es una actividad muy importante en el proceso de aprendizaje pero en algunas ocasiones no existen los medios para hacerlo lo cual limita la labor educativa en este sentido establece : “La investigación es parte fundamental del proceso de aprendizaje por que le permite al estudiante plantear sus hipótesis y comprobarlas, lamentablemente en la institución el laboratorio no esta dotado de lo necesario lo que hace que las practicas sean muy pocas”</p> | | <p style="text-align: center;">PERFIL DEL ESTUDIANTE GRADO DECIMO</p> <p>El estudiante de grado decimo de esta Institución es un joven que dedica parte de su tiempo a trabajar para ganar su sustento. Al preguntarle las razones por las cuales estudian en esta Institución, su respuesta marca una condición de ver en el colegio la alternativa para graduarse y poder hacer un curso que le permita trabajar y ayudar a su familia “Yo necesito graduarme hacer el curso en la policía, por que como está la situación necesito trabajar para ayudar al sustento de la familia.”</p> <p>Para los estudiantes del Grado decimo la Institución educativa es un lugar que permite encontrarse con sus compañeros su “parche” pasarla bien aunque en ocasiones la cosa se pone pesada como ellos expresan sobretodo en las clases de química y física “El problema de la clase de química y física es que no es creativa. Los profesores son muy aburridos. La materia no es aburrida, es el profesor, son muy drásticos quieren que uno se la pase quieto todo el tiempo y así es muy jarto no se puede ni hablar”. Se observa como los estudiantes expresan de manera directa sus visiones, percepciones, y sensibilidades en lo que toca sobre la institución educativa. De alguna manera es una queja que tiene sabor a aislamiento y exclusión de sus opiniones y sentires acerca de cómo se esta ejerciendo la acción educativa formal.</p> <p>La relación que existe entre los estudiantes y el docente de química se limita a la orientación de la clase y su interacción en el plano personal es muy limitada.</p> |

CARACTERIZACION ESTUDIANTES INSTITUCION EDUCATIVA B

| NUMERO ESTUDIANTES | |
|--------------------|--|
| PRE-ESCOLAR | |
| 80 | |
| BASICA | |
| 639 | |
| MEDIA | |
| 62 | |
| TOTAL | |
| 781 | |

| NUMERO ESTUDIANTES GRADO 10 | |
|-----------------------------|----------|
| GENERO | CANTIDAD |
| MASCULINO | 7 |
| FEMENINO | 30 |
| TOTAL | 37 |

DISTRIBUCION DE ESTUDIANTES DECIMO SEGÚN ESTRATO SOCIOECONOMICO

| NIVEL | No | % |
|-------|----|------|
| 1 | 25 | 67.5 |
| 2 | 10 | 27 |
| 3 | 2 | 5.5 |
| 4 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 |
| TOTAL | 37 | 100 |

INFRAESTRUCTURA

La Institución Educativa B cuenta con una planta física con una extensión de 7.276 m², de los cuales el área total construida es de 4.014 m².

SALON DE CLASE:

Con un área de 37.12 m², para albergar 37 estudiantes. Posee excelente iluminación natural y artificial. Cuenta con 37 sillas universitarias de 71 cm de ancho x49 cm de largo.

BIBLIOTECA:

La Institución cuenta con una biblioteca dotada de 230 libros para primaria y 50 para media de los cuales 22 están relacionados con el área de las ciencias.

LABORATORIO:

Cuentas con 1 laboratorio para química.

SALA DE SISTEMAS: Dotada de 33 computadores

CANCHAS:

1 PARA BALONCESTO

RESTAURANTE ESCOLAR: La Institución cuenta con un restaurante escolar habilitado para atender 200 estudiantes.

RECURSOS ESTUDIANTILES:

| RECURSOS | No | % |
|------------|----|------|
| COMPUTADOR | 12 | 32 |
| BIBLIOTECA | 3 | 8.1 |
| INTERNET | 8 | 21.6 |

RENDIMIENTO ACADEMICO

| AREA | SUPERIOR | ALTO | BASICO | BAJO |
|-----------|----------|------|--------|------|
| CIENCIAS | 9 | 4 | 15 | 8 |
| MATEMAT | 5 | 4 | 15 | 13 |
| ESPAÑOL | 12 | 10 | 15 | |
| SOCIALES | 4 | 10 | 16 | 6 |
| ARTISTICA | 20 | 16 | | |

| RENDIMIENTO QUIMICA | |
|---------------------|----------------|
| DESEMPEÑO | No estudiantes |
| SUPERIOR | 9 |
| ALTO | 4 |
| BASICO | 15 |
| BAJO | 8 |

4.1.3 De los Alrededores de la Institución Educativa C.

Sobre la serpenteada panamericana con sus aromas y sabores, se abre paso para ubicar la Institución Educativa C. Una inmensa mole de concreto con sus colores terracota y crema se entremezcla con el verde colorido de los amplios y numerosos espacios deportivos que la Institución ofrece a jóvenes de los estratos 1, 2 y 3 de la Ciudad de Popayán.

Al recorrer sus alrededores no se puede dejar pasar desapercibido el ruido incesante de sirenas, de pájaros metálicos de variados colores y marcas, el olor y el sabor de un buen café, viendo el atardecer rojizo con destellos dorados, que oprimen lo platinado de sus rejas y edificaciones en las que se han formado varias generaciones.

Emerge con los nuevos aires, el olor a ahogado, a cacerola a huevos cocinados de mil formas, a arepas y a pan recién hecho, de las cafeterías y restaurantes contiguos que imprimen la fuerza necesaria a los transeúntes, a viajeros y a peatones que van a conquistar el día en cualquier rincón de nuestra patria.

Al Ingresar a la institución una inmensa reja es el límite que separa la panamericana. Son las 12:30 y cientos de jóvenes se dirigen a lo que pareciera ser el rock al parque de los conocimientos y justo en su entrada, los sentidos se deleitan con el colorido de las cometas, de las camisetas de los diferentes equipos y la feria de olores y sabores que ofrecen los vendedores. Los deliciosos cholados, raspados, mango biche, las obleas, los chicles y los caramelos que se tornan entre el dulce y el hiperácido como haciendo una invitación a un lugar que pareciera ser el punto en el cual, la ciencia, la cultura, el arte, el campo, la técnica y el comercio se funden.

Se escucha el ruido ensordecedor de la sirena y los amplios pasillos quedan desiertos mientras se escuchan las clases en el interior de las aulas, las cuales se encuentran organizadas por secciones para no perderse en esta gran ciudadela, rodeada de zonas verdes que invitan a proteger y cuidar la naturaleza.

Las aulas de química se reconocen por que en la puerta de entrada, el grabado de un científico loco invita a recorrer el mágico mundo de las ciencias.

En este lugar no importa el estrato, lo que importa es que se pertenece a una familia, a un grupo que se deleita con la práctica de los deportes en sus canchas de fútbol, baloncesto y vóley. Parientes amantes de la música que ensayan sus notas musicales día a día, o con el grupo de ciencias que entre los aromas y sabores prepara productos de aseo como microempresa.

Los ricos aromas de café, milo, de papa rellena y un sin número de frituras invitan a su cafetería, en la cual al sonar la sirena que indica el descanso, llegan bandadas de estudiantes y docentes a departir de 30 minutos de su tiempo con gran camaradería. En este lugar de estructuras rígidas, existe un Oratorio que es un espacio en donde el joven tiene la oportunidad de practicar con fe la vivencia de los sacramentos en búsqueda del bien no sólo corporal, sino espiritual e intelectual. Es además el espacio en donde los jóvenes se encuentran con sus formadores, educadores o líderes en un clima de aprecio y en donde ellos sienten que son objetos de amor filial.

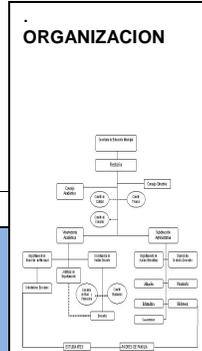
En esta Institución, el arte en sus carteleras y las plazoletas naturales cobra tanta fuerza que se puede disfrutar de un colegio en cuyo interior hay un paraíso terrenal privilegiado con los colores, los olores y los tonos más hermosos de la naturaleza. En medio de ese retablo natural y en espacios de aproximadamente 9 metros, se asoman consentidas una flores de colores que nos indican los valores mientras se ondea orgullosa y altiva la bandera de la patria.

Hermosas especies de la flora colombiana, están estratégicamente ubicadas en los diferentes stands donde sobresale la vegetación con sus colores que va desde rojos y fucsias, amarillos

fuertes y rosados encendidos, hasta azules oscuros, blancos alilados y ocre en toda una gama de tonalidades que combinan con los viejos pupitres universitarios de madera rayados por varias generaciones.

CARACTERIZACION INSTITUCION EDUCATIVA C

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| NATURALEZA | | | |
| PUBLICO | | | |
| CARACTER | | | |
| MIXTO | IIA. HORIZONTE INSTITUCIONAL | | |
| JORNADA | MISIÓN: | | |
| DIURNA,; MAÑANA Y TARDE | Brindar educación integral en los niveles de preescolar, básica y media diversificada y educación de adultos por ciclos fundamentada en el desarrollo humano y de competencias. | | |
| DOTACION | VISIÓN: | | |
| ESTADO | La institución educativa C pretende ser una institución líder en la formación de bachilleres académicos y técnicos con proyección a la educación superior y al sector productivo. | B. PERFIL DEL DOCENTE | PERFIL DEL ESTUDIANTE |
| MODALIDAD: | | PERFIL DEL DOCENTE | PERFIL DEL ESTUDIANTE |
| Académico, Técnico en Gestión Empresarial. Técnico en Agropecuaria. Técnico en Computación Técnico en Industria | | VALORES INSTITUCIONALES | PERFIL DEL ESTUDIANTE |
| AÑO DE FUNDACIÓN | | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Responsabilidad.</i> • <i>Trabajo</i> • <i>Respeto</i> • <i>Identidad</i> • <i>Convivencia.</i> • <i>Compromiso</i> • <i>Pertenencia</i> • <i>Disciplina</i> | PERFIL DEL ESTUDIANTE |
| 1972 | | <p>El Docente de química de la Institución es licenciado en Educación, con especialidad Biología y química de la Universidad de la Universidad del Cauca, ha realizado estudios de posgrado en Computación para la docencia. Comenzó su carrera docente como profesor de ciencias en varios colegios privados y escuelas primarias de la Ciudad de Popayán. Ha sido profesor de biología y química durante 33 años y lleva laborando en esta Institución hace 15 años. Para él, ser docente es todo un arte en el cual los ingredientes precisos no se conocen lo realmente importante es la experiencia que se va adquiriendo y disfrutando de lo que se hace., en este sentido afirma “ Ser docente es todo un arte, en el cual Educar no consiste sólo en enseñar, es algo mas profundo, en este arte existen formulas mágicas , lo que creo que es importante es la experiencia que se va adquiriendo y el amor a uno le debe gustar y disfrutar de lo que hace “</p> <p>Su acción educativa se enfoca en la formación del estudiante como un ser integral, como un ser que pertenece a un medio y a un entorno, en sus clases los estudiantes aprenden química a partir de situaciones naturales, comunes que están escritas en el gran libro de la vida, los incita a investigar el mundo en el que viven y ha interactuar con los demás. “En mi clase de química pretendo que el estudiante sea el núcleo del proceso educativo, que sea capaz de identificar y analizar los problemas no del libro sino los que la vida le trae, que sea capaz de formular interrogantes y buscar la información para ampliarlo y responderlo, que sea creativo, que pueda interactuar con sus compañeros, vecinos, en mis clases me gusta que la química sea vivida en cada poro “ En las clases de química es evidente como el docente trata de construir relaciones amistosas con sus estudiantes y se acerca a ellos generando un clima de confianza.</p> | PERFIL DEL ESTUDIANTE |
| NIVEL | | <p>Los estudiantes del grado decimo de esta Institución en su gran mayoría son jóvenes trabajadores, el asistir al colegio para ellos implica un encuentro con las diferentes y variadas actividades que la institución les ofrece, su sentido de pertenencia con su institución y con la clase de química se observa desde el momento en que suena el timbre que indica la hora de clase, la puerta del aula de nunca se cierra y sin embargo la gran mayoría llegan puntuales. Se observa la camaradería, el juego pero también se observa que trabajan de manera muy organizada, la clase se desarrolla por equipos de trabajo escogidos por ellos mismos. Para la gran mayoría de estudiantes la clase de química es divertida y el profesor un vacan “ En esta clase hay que leer mucho y trabajar duro pero es chévere por que el profe hace que uno sienta para que le sirve eso que aprende “</p> <p>Los estudiantes son activos en el transcurso de la clase, expresan de manera abierta sus comentarios sobre el tema que se trabaja y sustentan con claridad los planteamientos que se les hace. La clase se construye entre estudiantes y docentes en la mayoría de estas los estudiantes presentan experiencias cotidianas que debaten y presentan de manera creativa y divertida, de tal forma que la clase es un encuentro muy dinámico.</p> | PERFIL DEL ESTUDIANTE |
| BÁSICA MEDIA MEDIA VOCACIONAL | | | PERFIL DEL ESTUDIANTE |



CARACTERIZACION ESTUDIANTES INSTITUCION EDUCATIVA C

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NUMERO ESTUDIANTES |
| 1250 |
| La institución ofrece los siguientes niveles, especialidades e intensificaciones en su servicio educativo: |
| MEDIA ACADÉMICA |
| BACHILLERATO ACADEMICO |
| MEDIA TÉCNICA: BACHILLERATO |
| Técnico en Gestión Empresarial. Técnico en Agropecuaria. Técnico en Computación Técnico en Industria |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| NUMERO ESTUDIANTES GRADO 10 | |
| GENERO | CANTIDAD |
| MASCULINO | 10 |
| FEMENINO | 11 |
| TOTAL | 21 |
| DISTRIBUCION DE ESTUDIANTES DECIMO SEGÚN ESTRATO SOCIOECONOMICO | |

| NIVEL | No | % |
|-------|----|-----|
| 1 | 10 | 48 |
| 2 | 8 | 38 |
| 3 | 3 | 14 |
| 4 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 |
| TOTAL | 21 | 100 |

INFRAESTRUCTURA

La institución Educativa C cuenta con una extensión de 40.000 m², de los cuales el área total construida es de 24.000 m².

SALON DE CLASE: Con un área de 30,93 m², con excelente iluminación natural y artificial. Cuenta con 27 sillas universitarias de 71 cm de ancho x49 cm de largo.

BIBLIOTECA: Cuenta con una biblioteca dotada de 408 libros de los cuales 105 están relacionados con el área de las ciencias.

LABORATORIO: Cuentas con 4 amplios laboratorios para BIOLOGIA Y QUIMICA.

SALA DE SISTEMAS: Dotada de 25 computadores

CANCHAS:
7 PARA FUTBOL
5 PARA BALONCESTO y 2 VOLEIBOL

RECURSOS ESTUDIANTILES:

| RECURSOS | No | % |
|------------|----|----|
| COMPUTADOR | 10 | 47 |
| BIBLIOTECA | 4 | 19 |
| INTERNET | 5 | 24 |

RENDIMIENTO ACADEMICO

| AREA | SUPERIOR | ALTO | BASICO | BAJO |
|-----------|----------|------|--------|------|
| CIENCIAS | 7 | 4 | 6 | 4 |
| MATEMAT | 9 | 5 | 2 | 5 |
| ESPAÑOL | 9 | 2 | 6 | 4 |
| SOCIALES | 7 | 9 | 3 | 2 |
| ARTISTICA | 15 | 6 | | |

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| RENDIMIENTO QUIMICA | |
| DESEMPEÑO | No estudiantes |
| SUPERIOR | 7 |
| ALTO | 4 |
| BASICO | 6 |
| INFERIOR | 4 |

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS DOCENTES DE QUÍMICA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS A, B, C

Se hizo un acercamiento que pretende identificar: “Las características vinculadas con el perfil docente y construir la cédula de registro académico de los docentes que orientan Química en el grado décimo, en las Instituciones A, B y C, el cual se estructuró en un formato de llenado en el que se identificaron los siguientes aspectos básicos:

1. **Aspectos Generales:** nombre del profesor, género y edad.
2. **Aspectos Profesionales :** perfil profesional, máximo grado de estudios alcanzado,
3. **Aspectos Laborales:** antigüedad, si trabaja en otra parte, lugares donde ha laborado.
4. **Aspectos Académicos:** número de grupos que atiende, jornada en que trabaja (Mañana y/o Tarde), Numero horas semanales, Numero de horas que orienta en grado decimo y cargo académico que ocupa (anexo A).

La identificación de los perfiles permitió reconocer entre otros aspectos las profesiones de origen de los docentes, las cuales aportan elementos que ayudan a reconocer y explicar el comportamiento y estrategias del docente en el proceso de la práctica docente. Los datos se obtuvieron de las coordinaciones académicas de las Instituciones en mención y de conversaciones con los Docentes. Dichos datos se consignaron en la Tabla 2.

Tabla 3. Caracterización General de los Docentes de Química

| TIPO DE INFORMACION | DOCENTES INSTITUCION | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|
| | A | B | C |
| ASPECTOS GENERALES | | | |
| Genero | MASCULINO | FEMENINO | MASCULINO |
| Edad (años) | 39 | 31 | 54 |
| ASPECTOS PROFESIONALES | | | |
| Título | Licenciado en Biología Química | Biólogo | Licenciado en educación especialidad Biología química |
| Máximo grado de estudios alcanzado | Magister en. Recursos hidrobiologicos | Pregrado | Especialista. En computación para docencia |
| Universidad | Santiago de Cali | Cauca | Cauca |
| ASPECTOS LABORALES | | | |
| Años de experiencia (Años) | 17 | 3 | 33 |
| Categoría laboral | Tiempo completo | Provisional | Docente de planta |
| ASPECTOS ACADEMICOS | | | |
| Cargo Académico | Docente Jefe de Área | Docente | Docente |
| Numero de grupos que atiende | 6 | 6 | 6 |
| Horas de clase semanales | 24 | 24 | 24 |
| Horas semanales de química grado décimo | 4 | 3 | 3 |

4.3. CONCEPCIONES DE LOS DOCENTES SOBRE LA NATURALEZA DE CIENCIA

4.3.1 Perfil Epistemológico

Para el presente análisis, además de utilizar los perfiles en el sentido descrito por Bachelard (1984), se hace uso de un proceso desarrollado por Gallegos y Garritz (2006), donde se muestra cómo estos perfiles, que en esencia son individuales, pueden ser utilizados para la determinación de los perfiles de grupo, en este caso de los docentes de química de las Instituciones Educativas A, B, C.

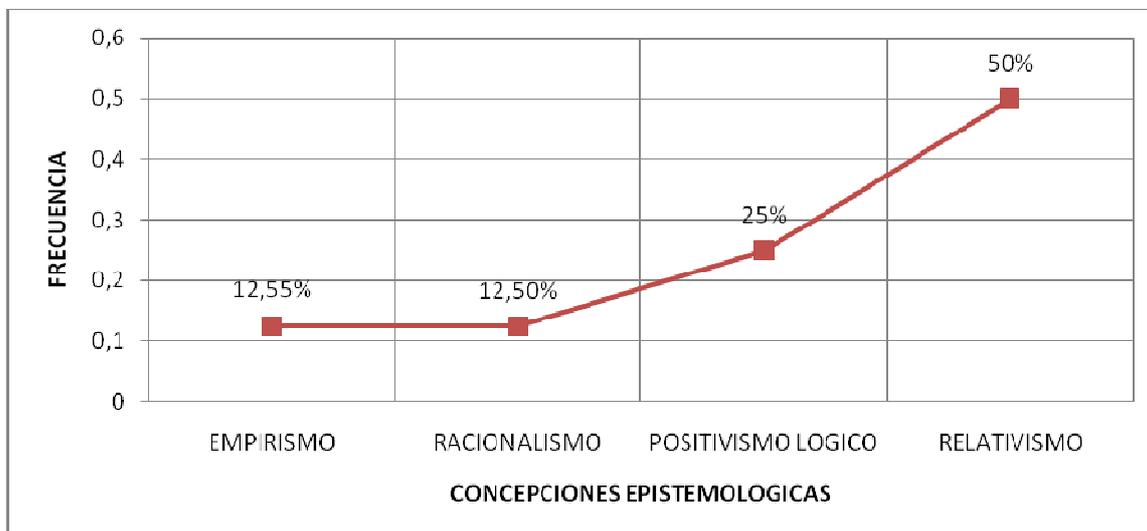
A continuación se presenta la forma como respondió cada uno de los docentes de las Instituciones participantes en la investigación y su respectivo análisis.

Tabla 4 Resultados Obtenidos para Perfil Docente Institución Educativa A

| Pregunta | Empirismo (%) | Racionalismo (%) | Positivismo Lógico (%) | Relativismo (%) |
|----------|---------------|------------------|------------------------|-----------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 12.5 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 12.5 |
| 3 | 0 | 0 | 12.5 | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 12.5 |
| 5 | 12.5 | 0 | 0 | |
| 6 | 0 | 0 | 12.5 | 0 |
| 7 | 0 | 12.5 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 12.5 |
| Promedio | 12.5 | 12.5 | 25 | 50 |

El Docente de química de la Institución educativa A (ver tabla No 4) respondió de la siguiente forma: 12.5% dentro de la categoría empirista (E); 12.5% en la racionalista (R); 25% en el positivismo lógico (Pl) y 50% en el relativismo (Re). Lo anterior muestra que el profesor presenta diversidad en sus enfoques sobre naturaleza de la ciencia. Esta diversidad de posiciones representa su perfil, que es: 12.5E, 12.5R, 25Pl, 50 Re, lo cual se puede observar en la grafica 1.

Gráfico 1. Perfil Epistemológico Docente Institución Educativa A



Este Docente tiende principalmente hacia el relativismo y muestra con frecuencia baja y en proporciones similares las otras tres corrientes epistemológicas; por ello se espera que este profesor dé respuestas, en lo general, de tipo relativista y no según las otras corrientes filosóficas.

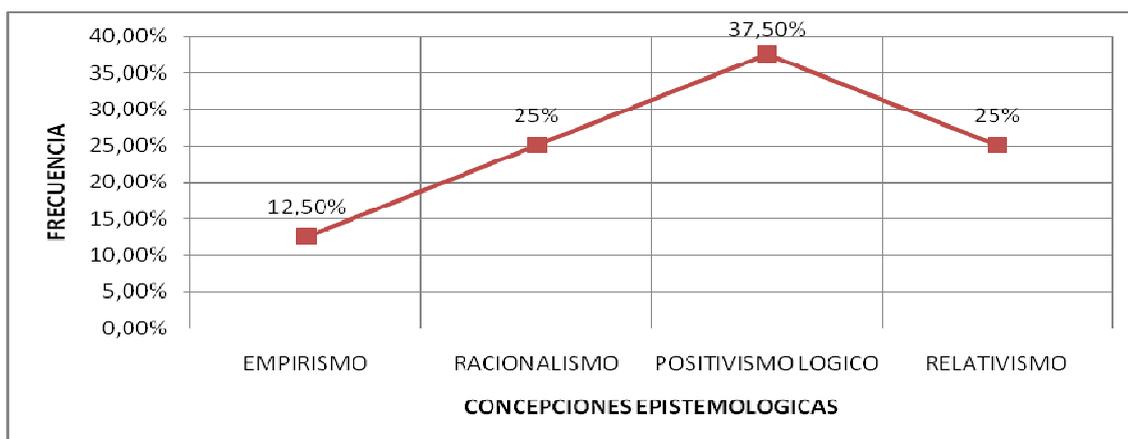
Tabla 5. Resultados Obtenidos para Perfil Docente Institución Educativa B

| Pregunta | Empirismo (%) | Racionalismo (%) | Positivismismo Lógico (%) | Relativismo (%) |
|----------|---------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| 1 | | 12.5 | | 0 |
| 2 | | 12.5 | 0 | 0 |
| 3 | | | 12.5 | 0 |
| 4 | | | 0 | 12.5 |
| 5 | | | 12.5 | 0 |
| 6 | 12.5 | 0 | | 0 |
| 7 | | | | 12.50 |
| 8 | | | 12.5 | 0 |
| Promedio | 12.5 | 25 | 37.5 | 25 |

El Docente de la Institución educativa B (ver tabla No5) respondió de la siguiente forma: 12.5% dentro de la categoría empirista (E); 25% en la racionalista (R); 37.5 en el positivismo

lógico (PI) y 25% en el relativismo (Re). Lo anterior muestra que el profesor presenta diversidad en sus enfoques sobre naturaleza de la ciencia. Esta diversidad de posiciones representa su perfil, que es: 12.5E, 25R, 37.5PI, 25 Re, lo cual se puede observar en la gráfico 2.

Gráfico 2. Perfil Epistemológico Docente Institución Educativa B



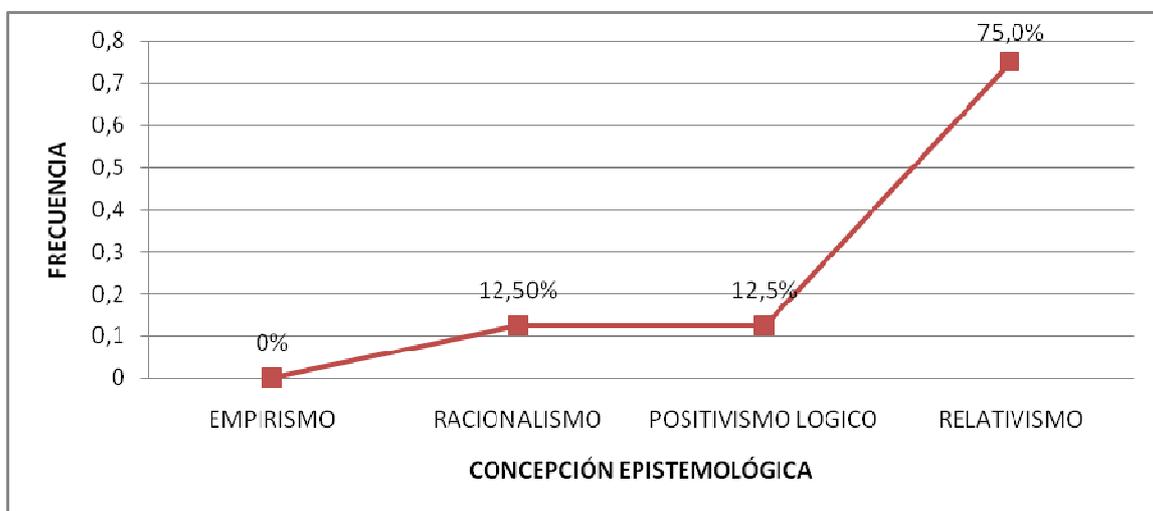
Este Docente tiende principalmente hacia el Positivismo lógico y muestra con frecuencia baja y en proporciones similares las otras tres corrientes epistemológicas; por ello se espera que este profesor dé respuestas, en lo general, de tipo Positivista y no según las otras corrientes filosóficas.

Tabla 6. Resultado Obtenido para perfil Docente Institución C

| Pregunta | Empirismo (%) | Racionalismo (%) | Positivismo Lógico (%) | Relativismo (%) |
|-----------------|---------------|------------------|------------------------|-----------------|
| 1 | | | | 12.5 |
| 2 | | | | 12.5 |
| 3 | | | | 12.5 |
| 4 | | | 12.5 | |
| 5 | | 12.5 | | |
| 6 | | | | 12.5 |
| 7 | | | | 12.5 |
| 8 | | | | 12.5 |
| Promedio | 0 | 12.5 | 12.5 | 75 |

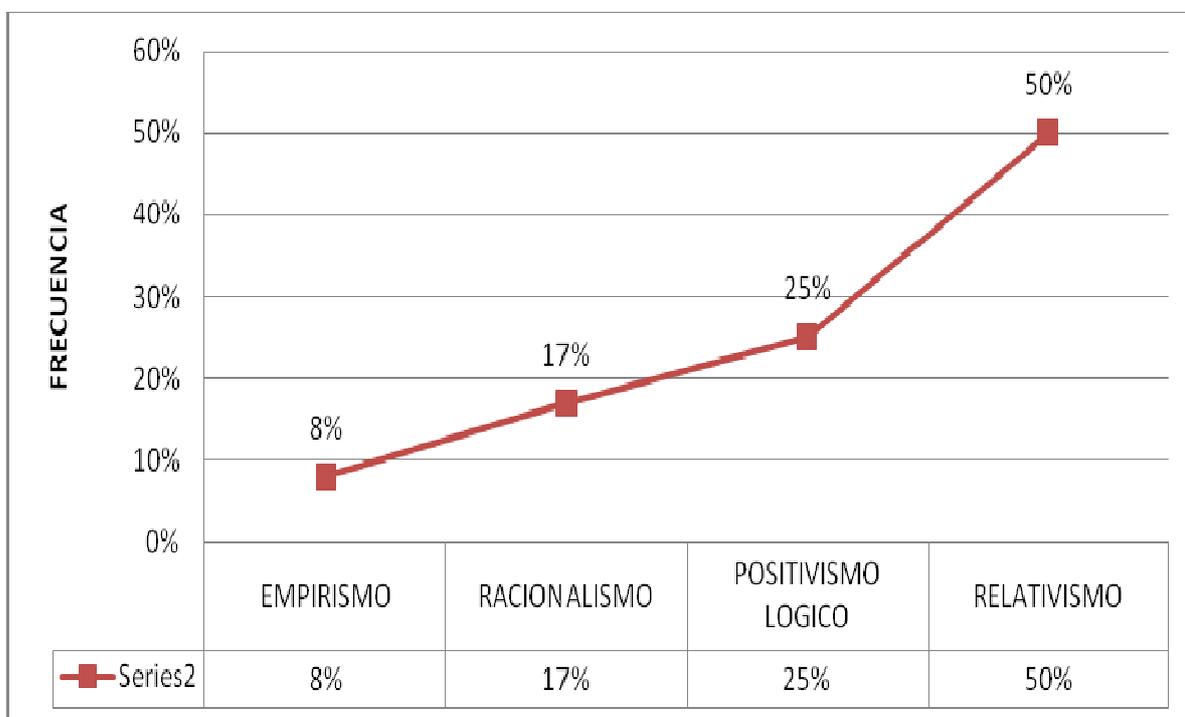
El Docente de la Institución educativa C (ver tabla No6) respondió de la siguiente forma: 0% dentro de la categoría empirista (E); 12.5% en la racionalista (R); 12.5 % en el positivismo lógico (PI) y 75% en el relativismo (Re). Lo anterior muestra que el profesor presenta diversidad en sus enfoques sobre naturaleza de la ciencia. Esta diversidad de posiciones representa su perfil, que es: 0E, 12.5R, 12.5 PI, 75 Re, lo cual se puede observar en la gráfica 3.

Gráfico 3. Perfil Epistemológico Docente Institución Educativa C



Este Docente tiende principalmente hacia el relativismo, mostrando una frecuencia baja hacia el positivismo lógico y racionalismo y nula hacia el empirismo; por ello se espera que este profesor dé respuestas, en lo general, de tipo Relativismo y no según las otras corrientes filosóficas.

Gráfico 4. Perfil Epistemológico de los Docentes de Química de las Instituciones Educativas A, B y C



El análisis general del perfil Epistemológico de ciencia de los docentes de química de las instituciones A, B y C, indican que un 50% se presenta una tendencia hacia el relativismo, por lo que se podría considerar que piensas que el conocimiento científico es una construcción que intenta dar cuenta de la realidad por medio de diferentes modelos o teorías en un determinado momento, espacio y contexto.

En este enfoque, la ciencia articula y desarrolla teorías en un intento por explicar el comportamiento de algunos aspectos que son interpretados a partir de la interacción con los fenómenos y de compromisos que comparten las comunidades científicas, los docentes que tienden hacia este perfil son los de la Institución Educativa A y C, de los que se podría inferir consideran que el papel de la observación, la importancia de los datos y en general de toda experiencia esta determinada por como son observados desde la teoría.

En un 25 % se poseen concepciones de ciencia lógico positivista, por lo que podrían considerar el conocimiento se construye a partir de el establecimiento de un sistema de de proposiciones racionales, como instrumentos que permiten explicar la realidad y se contrasta con ella por la experiencia. En esta perspectiva para los docentes de química, la ciencia podría ser un conjunto de teorías con una organización racional, lógica, jerárquica y clasificatoria, fundada en proposiciones demostrables empíricamente. Se desarrollan teorías y leyes para correlacionar datos empíricos y, por tanto, la teoría verdadera es la mejor contrastada, esto es, la que se ajusta mejor a todos los datos observacionales, denominada teoría empíricamente adecuada. La verdad de la ciencia consiste en el mejor grado de bondad en ese ajuste, que determina la adecuación empírica de las teorías. En definitiva, sólo son creíbles aquellas proposiciones cuya verdad pueda establecerse por medio de observaciones.

En un 17 % se presentan tendencias hacia el racionalismo, por lo que podría considerarse que se concibe que la fuente de conocimientos esta en las capacidades cognitivas del sujeto, y esta relacionada con su organización racional y sistemática, apoyados en los procesos de razonamiento a priori a la experiencia.

En un 8% se presentan tendencias hacia el empirismo, por lo que se puede considerar que el conocimiento se encuentra en la naturaleza y es aprendido por los sujetos; por tanto su idea de ciencia esta centrada en el grupo de enunciados universales que se obtienen de enunciados observacionales particulares, concibiendo la ciencia como objetiva, absoluta y a histórica.

4.3.1.1 Análisis con respecto a los ejes

La determinación mediante un perfil conceptual de las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de los docentes de química de las instituciones A, B y C, se apoyó en una delimitación de los contextos de *descubrimiento*, *justificación* y de *progreso científico* los cuales permitieron manifestar el entramado de ideas que surgen en torno a como se percibe la construcción del conocimiento científico y cuáles son las principales corrientes filosóficas en torno a la construcción de la ciencia que implícitamente comparten los profesores de ciencias

de media y, en el caso particular de este reporte, de los profesores de química. Para recoger la información se elaboró un cuestionario constituido por 8 preguntas (ver Anexo 1), estructuradas conforme a los tres ejes de análisis que corresponden al manejo tradicional de la filosofía de la ciencia Brown, 1984, y Pérez (1999) y que dan cuenta de la elaboración del conocimiento con el eje o contexto de descubrimiento; de los procesos de validación con el eje o contexto de justificación, y del progreso o evolución del conocimiento científico con el eje o contexto de progreso científico, y los indicadores que los conforman.

En las preguntas del cuestionario, como se ha explicado, se evalúan los tres ejes: descubrimiento, justificación y progreso científico, y los indicadores que los conforman, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Correlación de las preguntas con los indicadores

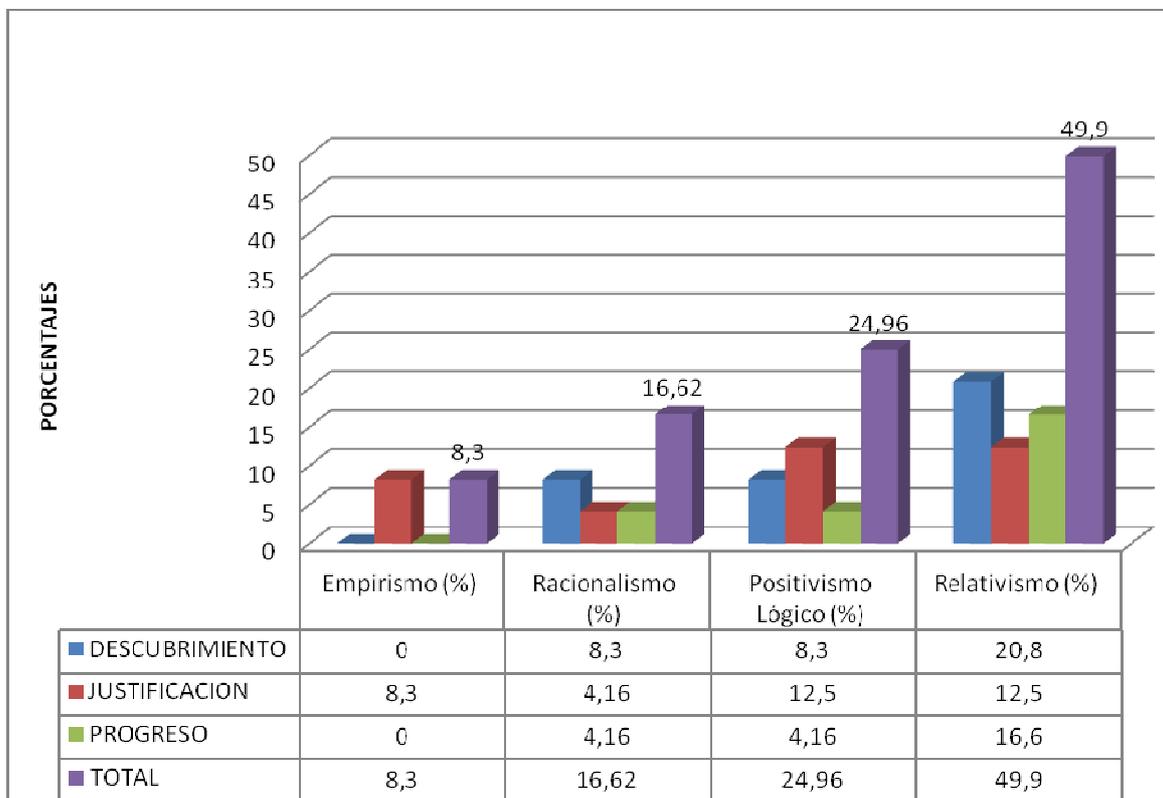
| Pregunta | Eje | Indicador |
|----------|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1,2,3 | Descubrimiento | Observación Relación sujeto-objeto Metodología de la Ciencia |
| 4,5 y6 | Justificación | Experimento Validación Certidumbre |
| 7y8 | Progreso | Concepción de ciencia Comunidad Científica Finalidad de la Ciencia |

Tabla 7. Correlación de las Respuestas con los indicadores

| PREGUNTAS | Empirismo (%) | Racionalismo (%) | Positivismo Lógico (%) | Relativismo (%) |
|-----------------------|---------------|------------------|------------------------|-----------------|
| DESCUBRIMIENTO | | | | |
| Pregunta 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Pregunta 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Pregunta 3 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| totales | 0 | 2 | 2 | 5 |
| JUSTIFICACION | | | | |
| Pregunta 4 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Pregunta 5 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Pregunta 6 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Totales | 2 | 1 | 3 | 3 |
| PROGRESO | | | | |
| Pregunta 7 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Pregunta 8 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Totales | 0 | 1 | 1 | 4 |
| RESULTADO | 2 | 4 | 6 | 12 |

En el gráfico 5, se observan los porcentajes de los perfiles epistemológicos promedio de los docentes de química de las instituciones Educativas A, B y C, indican que, la categoría justificación predomina en el empirismo y positivismo lógico, mientras que el descubrimiento en el racionalismo y el progreso en el relativismo.

Gráfico 5. Porcentaje de respuesta de las posiciones epistemológicas de acuerdo con los ejes principales ejes de analisis.



De igual manera el gráfico 5, se presenta la frecuencia con la que se puntualizan las corrientes epistemológicas utilizadas por los docentes de química de las Instituciones educativas A, B, C en cada uno de los ejes. Como se puede observar, el Relativismo es la corriente epistemológica con la que más se identifican los profesores y en ella el eje del descubrimiento resulta relevante frente a los otros.

Aunque los valores son muy similares para cada categoría y eje, llama la atención que el eje de justificación en el relativismo muestra un valor ligeramente más bajo. Cabe aclarar que este eje está principalmente relacionado con los criterios de validación del conocimiento científico, así como con los del papel del experimento, los criterios de verdad y correspondencia con la realidad del conocimiento científico.

En orden descendente, el positivismo presenta para el eje justificación valores cercanos al 13%, mientras que el eje descubrimiento valores cercanos al 8.5% siendo el eje o contexto de progreso científico el que tiene el valor más bajo con un porcentaje del 4.16%.

El racionalismo tiene en general valores cercanos a 8.3% en el eje de descubrimiento y 4.16% para los ejes justificación y progreso. Por último, el empirismo apenas alcanza valores de 8.3% para el eje justificación y 0 para los ejes descubrimiento y progreso.

Los datos muestran que la mayoría de las respuestas de los profesores en los tres ejes se encuentran alrededor del relativismo, pero están presentes también las otras corrientes epistemológicas, lo que indica que el pensamiento de los profesores no es homogéneo y, por lo tanto, presenta un perfil epistemológico que será descrito a continuación. Los datos también hacen ver que el contexto de las preguntas está relacionado con un tipo de corriente filosófica, por lo que confirma que las representaciones de los sujetos en los ámbitos de la ciencia son dependientes de los contextos.

4.4 ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LAS CLASES

4.4.1 Categorización de las actividades que se desarrollan en la Clase de Química

Se realizó la observación directa del desarrollo de las clases de química en las Instituciones Educativas A, B, C. durante un periodo de tiempo de cinco meses a fin de reconocer que acciones del docente de química y que acciones de los estudiantes potencializan o limitan la formación de la cultura científica. Se atendió en las tres Instituciones, en especial aquellas clases en las que se trabaja en la interpretación del modelo cinético-molecular y su utilización para explicar diferentes situaciones.

La observación de la clase de química y su respectivo análisis constituye una realidad singular y compleja, donde se produce un conjunto de relaciones que provocan la comunicación entre sus agentes y el conocimiento específico.

Sus principales componentes son: el docente, los alumnos, el objeto de conocimiento, los contextos (situacional, lingüístico y mental), sus relaciones y procesos. De Longhi, (2000).

Las interacciones y negociaciones entre docentes y alumnos que ocurren en clase, permiten la circulación del conocimiento en el marco de contextos personales e institucionales cambiantes. Para el análisis de las secuencias de la clase se hizo observación directa de 15 clases de química en las Instituciones Educativas A, B, C las cuales permitieron caracterizar la clase de química de cada docente, desde esta perspectiva, se construyó una tabla en la cual se describe en forma general el desarrollo de las clases y las secuencias de diálogo que se generan en esta. Para el análisis de estas secuencias se establecieron categorías de análisis que surgieron de los diferentes tipos de interacción docente-alumno en las clases observadas.

Las citadas categorías están clasificadas en 21 tipos de intervenciones designadas con letras desde la A hasta la S y divididas en función del tiempo empleado por el docente para realizarlas, en dicha descripción se atiende las interacciones docente-alumno y las interacciones de los alumnos entre sí.

En la Tabla 8, se encuentran caracterizadas las clases de química del Grado Décimo Observadas en la Institución Educativa A, en ella se establece para cada actividad el tiempo empleado y el porcentaje de ocurrencia de cada actividad de igual manera se utilizan una serie de colores cuyo significado se establece en el cuadro 2

Cuadro 2. Significado de colores utilizados en la Caracterización de las clases de química en función del tiempo en el grado décimo de la Institución Educativa A, B y C

| COLOR | CATEGORIA |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| | Protagonismo del profesor |
| | Protagonismo del alumno individual: |
| | Trabajo en pequeño grupo: |
| | Resolvamos el enigma |
| | Trabajo de laboratorio y/o experimental |
| | Que los alumnos apliquen modelos para explicar situaciones de la Vida Cotidiana |

Tabla 8. Caracterización de la clase de Química en función del tiempo en el grado décimo de la Institución Educativa A

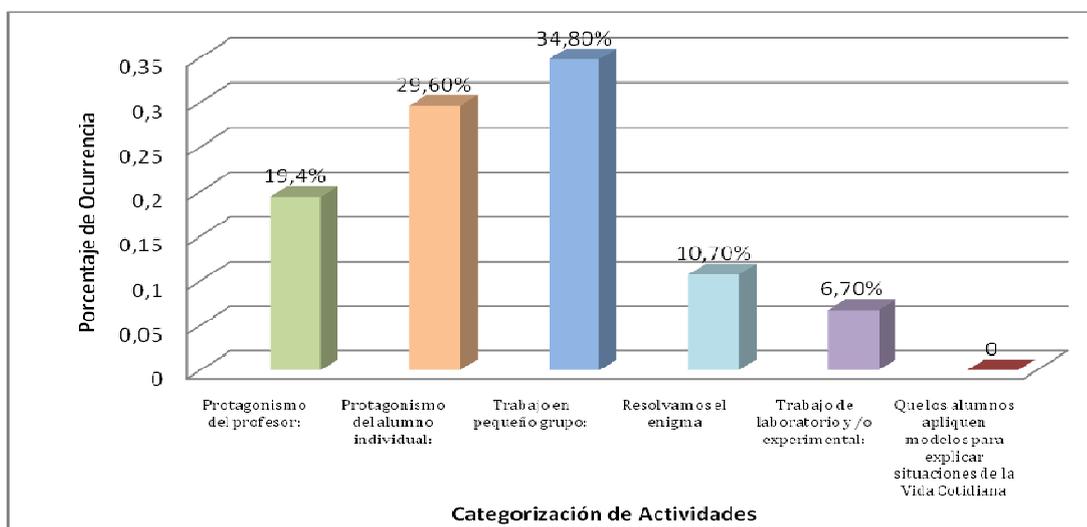
| Clase /Tiempo en minutos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| METODO USADO | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | TOTAL | % |
| A. Apertura de Clase | 5 | 5 | 5 | 10 | | | 0 | | | 5 | 5 | 0 | | 0 | 10 | 45 | 3,3 |
| B. Actividad Individual: Se solicita a los Estudiantes explique con sus propias palabras que saben o conocen de un tema dado. | 10 | | | | | | 10 | 5 | | | 0 | 10 | | | | 35 | 2,6 |
| C. Actividad Grupal: Desarrollo de guía de trabajo | 45 | | | | | | 15 | | | 20 | 20 | 10 | | 10 | 60 | 180 | 13,3 |
| D. Exposición del Docente | 10 | | 20 | 10 | | | | | | | | | | 30 | 0 | 70 | 5,2 |
| E. Dictado de conceptos de libro | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| F. Resolvamos el Enigma (Solución de Interrogantes planteados por el docente) | | 15 | | | | | | | | | | 20 | 30 | | | 65 | 4,8 |
| G. Búsqueda en internet | | 25 | | | | | | | 20 | | | | | | | 45 | 3,3 |
| H. Socialización y Discusión de Solución enigma | | | | 35 | | | | | | | | | | | | 35 | 2,6 |
| I. Preguntas e inquietudes del estudiante | 0 | 15 | 0 | | 10 | | | | 20 | | | | 10 | | | 55 | 4,1 |
| J. Explicación de Tema Discutido clase anterior | | | 20 | | | | | | 20 | | | | | | | 40 | 3,0 |
| K. Ejercicios de aplicación (Taller en clase, pequeños grupos) | 20 | | 45 | 20 | | | 35 | 40 | | 20 | 20 | | 50 | 20 | 20 | 290 | 21,5 |
| L. Ejercicios(salida al tablero) | | | | 15 | | | | | | | | | | 30 | | 45 | 3,3 |
| M. Revisión de tarea | | | | | 45 | | | | | | 45 | | | | | 90 | 6,7 |
| N. Evaluación Tipo Icfes | | | | | 35 | | | 45 | 30 | 45 | | 50 | | | | 205 | 15,2 |
| O. Evaluación (solución Ejercicios) | | 30 | | | | | 30 | | | | | | | | | 60 | 4,4 |
| P. Presentacion de Video | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| Q. Video Foro | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| R. Que los alumnos apliquen modelos para explicar situaciones de la Vida Cotidiana | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| S. Trabajo laboratorio y/o experimental | | | | | | 90 | | | | | | | | | | 90 | 6,7 |
| TOTAL | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 1350 | 100,0 |

La tabla No8, permite clasificar las diferentes actividades observadas en las clases de química de grado 10 en la Institución Educativa A en 6 categorías las cuales se presentan a continuación con su porcentaje de incidencia. (Tabla 9)

Tabla 9. Análisis Actividades desarrolladas en la clase de química grado décimo Institución Educativa A

| Número de actividades identificadas en clase de química : 20 | | | |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Número de sesiones de clase observadas: 15 de 90min | | | |
| Numero de actividades/ sesiones :1.73 | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EN CATEGORIAS | | | |
| COLOR | CATEGORIA | TIEMPO EMPLEADO | PORCENTAJE |
| | Protagonismo del profesor | 245 min | 19.4 % |
| | Protagonismo del alumno individual: | 400 min | 29.6% |
| | Trabajo en pequeño grupo: | 470 min | 34.8% |
| | Resolvamos el enigma | 145 min | 10.7% |
| | Trabajo de laboratorio y/o experimental | 90 min | 6.7% |
| | Que los alumnos apliquen modelos para explicar situaciones de la Vida Cotidiana | 0 | 0 |
| total | | 1350 min | 100% |

Gráfico 6. Caracterización de las clases de química en la Institución Educativa A



El gráfico No 6, indica de manera clara como en la clase de química del Grado Decimo de la Institución Educativa A, el docente propone actividades de diferentes tipos, en las que predomina los trabajos en pequeño grupos con puesta en común al grupo grande, con un porcentaje de incidencia del 34.8%, la actividad consecutiva mas frecuente es el protagonismo del estudiante de manera individual con un porcentaje de incidencia del 29.6 %, con un porcentaje del 19.4 aparece el protagonismo del docente, posteriormente con un porcentaje del 10,7% aparece la actividad denominada resolvamos el enigma cuya intención es promover la resolución de interrogantes propuestos por el docente, luego con un porcentaje del 6.7 % se encuentran las practicas de laboratorio y finalmente con una incidencia del 0% se encuentran las actividades en las cuales el docente promueve en sus estudiantes la aplicación de la química para explicar las situaciones de la vida cotidiana. En concordancia con lo anterior, el porcentaje de actividades en las cuales se da la aplicación de la química para explicar las situaciones de la vida cotidiana es nulo, el porcentaje de trabajo en laboratorio y experimental es muy bajo. El porcentaje de protagonismo del docente se encuentra en una posición intermedia. Es interesante destacar que sólo en una ocasión aparece como central la explicación del profesor, seguida de trabajo individual de lápiz y papel

La actividad encaminada al desarrollo de competencias científicas posee un porcentaje de incidencia bajo comparado con las otras categorías (10.7%) y aparece con el nombre de resolvamos el enigma, dicha actividad incluye subactividades tales como: planteo de interrogantes, lecturas, propuesta de experiencias sencillas, elaboración de esquemas, resolución de situaciones problemáticas, búsqueda bibliográfica, informe de avances y divulgación de resultados.

En la Tabla 10, se encuentran caracterizadas las clases de química del Grado Décimo Observadas en la Institución Educativa B, en ella se establece para cada actividad el tiempo empleado en minutos y el porcentaje de ocurrencia de cada una de estas.

Tabla 10. Caracterización de las clases de Química en función del tiempo en el grado décimo de la Institución Educativa B

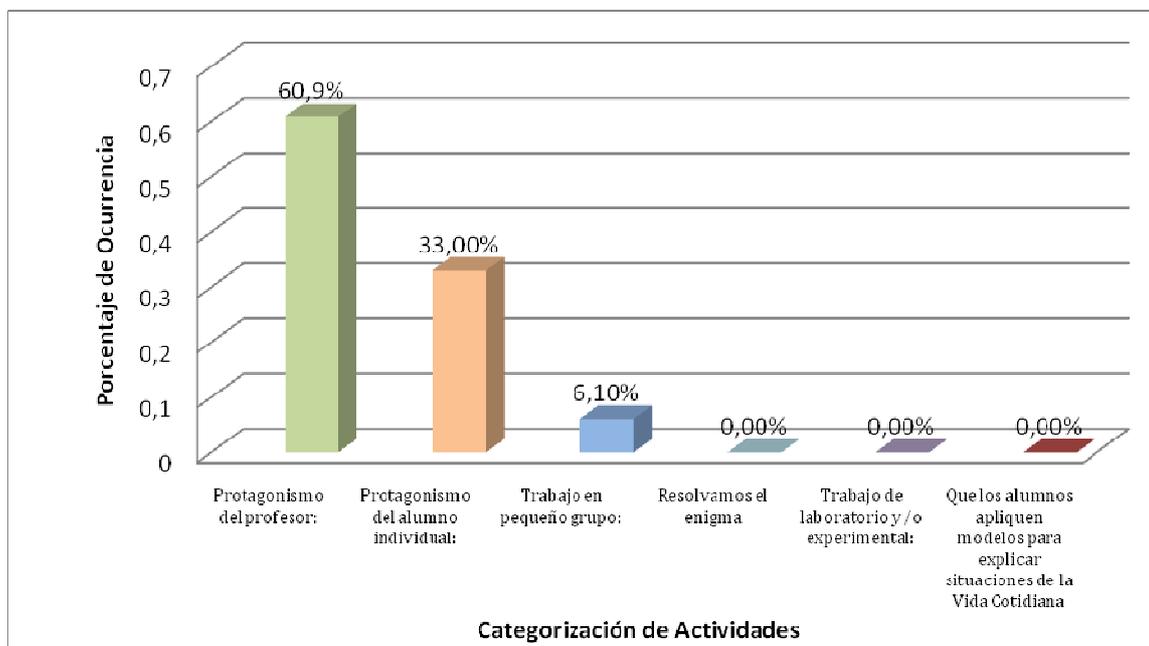
| Clase /Tiempo en minutos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| METODO USADO | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | TOTAL | % |
| A. Apertura de Clase | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 150 | 9,1 |
| B. Actividad Individual: Se solicita a los Estudiantes explique con sus propias palabras que saben o conocen de un tema dado. | 20 | | | | | 20 | | | 20 | | 10 | 20 | | 20 | | 110 | 6,7 |
| C. Actividad Grupal: Desarrollo de guía de trabajo | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| D. Exposición del Docente | 30 | 30 | 35 | 10 | 10 | 20 | | 30 | 30 | 20 | 30 | 40 | 30 | 20 | 0 | 335 | 20,3 |
| E. Dictado de conceptos de libro | 50 | 50 | 40 | 30 | 30 | 30 | | 50 | 40 | 45 | | 40 | 40 | 40 | | 485 | 29,4 |
| F. Resolvamos el Enigma | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| G. Búsqueda en internet | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| H. Socialización y Discusión Solución enigma | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| I. Preguntas e inquietudes del estudiante | 0 | 20 | 0 | 15 | 20 | | | 20 | 10 | | | | 10 | 20 | | 115 | 7,0 |
| J. Explicación de Tema Discutido clase anterior | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| K. Ejercicios de aplicación (Taller en clase, pequeños grupos) | 0 | 0 | 25 | 45 | 0 | 30 | | | | | | | | | | 100 | 6,1 |
| L. Ejercicios(salida al tablero) | | | | | | | | | | | 60 | | 20 | | | 80 | 4,8 |
| M. Revisión de tarea | | | | | | | | | | 35 | | | | | | 35 | 2,1 |
| N. Evaluación Tipo Icfes | | | | | 40 | | | | | | | | | | 100 | 140 | 8,5 |
| O. Evaluación (solución Ejercicios) | | | | | | | 100 | | | | | | | | | 100 | 6,1 |
| P. Presentación de Video | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| Q. Video Foro | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| R. Que los alumnos apliquen modelos para explicar situaciones de la Vida Cotidiana | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| S. Trabajo laboratorio y/o experimental | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| TOTAL | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 1650 | 100,0 |

La tabla 10, permite clasificar las diferentes actividades observadas en las clases de química de grado 10 en la Institución Educativa B en 5 categorías las cuales se presentan a continuación con su porcentaje de incidencia (tabla 11)

Tabla 11. Análisis de las Actividades Desarrolladas en la clase de química del Grado décimo de la Institución Educativa B

| Número de actividades identificadas en clase de química : 20 | | | |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Número de sesiones de clase observadas: 15 de 110min | | | |
| Numero de actividades/ sesiones : 0.66 | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EN CATEGORIAS | | | |
| COLOR | CATEGORIA | TIEMPO EMPLEADO | PORCENTAJE |
| | Protagonismo del profesor | 1005min | 60.9 % |
| | Protagonismo del alumno individual: | 545 min | 33% |
| | Trabajo en pequeño grupo: | 100 min | 6.1% |
| | Resolvamos el enigma | 0 min | 0% |
| | Trabajo de laboratorio y/o experimental | 0 min | 0% |
| | Que los alumnos apliquen modelos para explicar situaciones de la Vida Cotidiana | 0 min | 0% |
| total | | 1650 min | 100% |

Gráfico 7. Caracterización de la clase de química en la Institución Educativa B



El gráfico 7, indica de manera clara como en la clase de química del Grado Décimo de la Institución Educativa B, realizan actividades en las que predomina el protagonismo del docente con un porcentaje de incidencia de 60.9, la actividad consecutiva más frecuente es el protagonismo del estudiante de manera individual con un porcentaje de incidencia del 33.00%, Con un porcentaje de 6.10 % aparece los trabajos en pequeño grupos con puesta en común al grupo grande. Las actividades resolvamos el enigma, cuya intención es promover la resolución de interrogantes propuestos por el docente, el trabajo de laboratorio pese a que esta cuenta con un aula destinada a este fin y las actividades en las cuales el docente promueve en sus estudiantes la aplicación de la química para explicar las situaciones de la vida cotidiana no existen en esta institución. En concordancia con lo anterior, el porcentaje de protagonismo del docente es alto, mas del 60% de las actividades realizadas en clase, las cuales se centran a

dictar del texto guía y explicaciones en el tablero seguidas de trabajo individual de lápiz y papel.

La actividad encaminada al desarrollo de competencias científicas posee un porcentaje de incidencia muy bajo comparado con las otras categorías (0%) y aparece con el nombre de resolvamos el enigma, dicha actividad incluye subactividades tales como: planteo de interrogantes, lecturas, propuesta de experiencias sencillas, elaboración de esquemas, resolución de situaciones problemáticas, búsqueda bibliográfica, informe de avances y divulgación de resultados.

En la Tabla 12, se encuentran caracterizadas las clases de química del Grado Décimo Observadas en la Institución Educativa C, en ella se establece para cada actividad el tiempo empleado y el porcentaje de ocurrencia de cada una de estas. Se utilizan una serie de colores solo por razones de agrupación así

Tabla 12. Caracterización de las clases de química en función del tiempo en el grado décimo de la Institución Educativa C

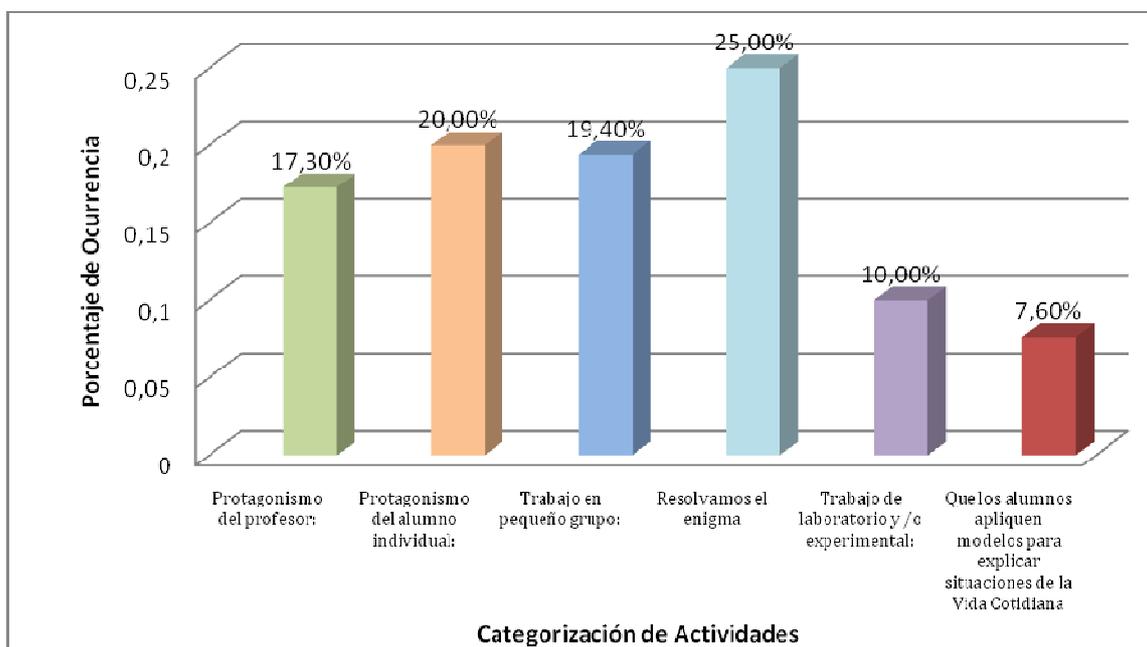
| Clase /Tiempo en minutos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| METODO USADO | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | TOTAL | % |
| A. Apertura de Clase | 5 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 | 10 | 75 | 4,5 |
| B. Actividad individual: Se solicita a los Estudiantes explique con sus propias palabras que saben o conocen de un tema dado. | 30 | | | | | 20 | | | | | | | | | | 50 | 3,0 |
| C. Actividad Grupal: Desarrollo de guía de trabajo | | | 45 | | | 75 | | | 85 | | 45 | | | 40 | | 290 | 17,6 |
| D. Exposición del Docente | 20 | 25 | 0 | 10 | | 20 | 10 | 15 | | | | 10 | | | | 110 | 6,7 |
| E. Dictado de conceptos de libro | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| F. Resolvamos el Enigma | 40 | 30 | | 30 | | | | 70 | 20 | 20 | | | | 45 | | 255 | 15,5 |
| G. Búsqueda en internet | | | 30 | | | | | | | | | | 50 | | | 80 | 4,8 |
| H. Socialización y Discusión solución enigma | | | 30 | | | | 20 | | | | 10 | | 25 | | | 85 | 5,2 |
| I. Preguntas e inquietudes del estudiante | 15 | 20 | 0 | 10 | | 15 | | 20 | | | | | | 0 | | 80 | 4,8 |
| J. Explicación de Tema Discutido clase anterior | | | | | | 20 | | | | | | | | | | 20 | 1,2 |
| K. Ejercicios de aplicación (Taller en clase, pequeños grupos) | | | | | | 30 | | | | | | | | | | 30 | 1,8 |
| L. Ejercicios(salida al tablero) | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| M. Revisión de tarea | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| N. Evaluación Tipo Icfes | | | | | 50 | | | | | | 50 | | | | 100 | 200 | 12,1 |
| O. Evaluación (solución Ejercicios) | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| P. Presentación de Video | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,0 |
| Q. Video Foro | | 30 | | 50 | | | | | | | | | | | | 80 | 4,8 |
| R. Que los alumnos apliquen modelos para explicar situaciones de la Vida Cotidiana | | | | | 55 | | | | | | | 40 | 30 | | | 125 | 7,6 |
| S. Trabajo laboratorio y/o experimental | | | | | | | | | | 90 | | 55 | | 25 | | 170 | 10,3 |
| TOTAL | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 185 | 35 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 1650 | 100,0 |

La tabla 12, permite clasificar las diferentes actividades observadas en las clases de química de grado 10 en la Institución Educativa C en 5 categorías las cuales se presentan a continuación con su porcentaje de incidencia. (Tabla 13)

Tabla 13. Análisis de las actividades Desarrolladas en las clases de química del grado décimo de la Institución Educativa C

| Número de actividades identificadas en clase de química : 20 | | | |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Número de sesiones de clase observadas: 15 de 110min | | | |
| Numero de actividades/ sesiones : 0.66 | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EN CATEGORIAS | | | |
| COLOR | CATEGORIA | TIEMPO EMPLEADO | PORCENTAJE |
| | Protagonismo del profesor | 285 min | 17.3 % |
| | Protagonismo del alumno individual: | 330 min | 20% |
| | Trabajo en pequeño grupo: | 320min | 19.4% |
| | Resolvamos el enigma | 420 min | 25% |
| | Trabajo de laboratorio y/o experimental | 170 min | 10,3% |
| | Que los alumnos apliquen modelos para explicar situaciones de la Vida Cotidiana | 125 min | 7.6% |
| total | | 1650 min | 100% |

Gráfico 8. Caracterización de la clase de química en la Institución Educativa C



El gráfico No 8, indica de manera clara como en la clase de química del Grado Decimo de la Institución Educativa C, el docente propone actividades de diferentes tipos en las que predomina la actividad denominada: Resolvamos el enigma con un porcentaje del 25.00% y cuya intención es promover la investigación, después de esta la actividad consecutivas más frecuente es: el protagonismo individual del estudiante con un porcentaje del 20.00 %,le sigue el trabajo en pequeños grupos con puesta en común al grupo grande con un porcentaje de 19.4% , posteriormente se tienen el protagonismo del docente con un porcentaje del 17.3% seguido de el trabajo de laboratorio con un porcentaje del 10 %. Y finalmente con un 7.6% se encuentran las actividades en las cuales el docente promueve en sus estudiantes la aplicación de la química para explicar las situaciones de la vida cotidiana.

El número de sesiones dedicadas a las exposiciones por parte del docente es bajo comparado con los demás tipos de actividades. En concordancia con lo anterior, el porcentaje de protagonismo del docente es bajo, como también lo es el porcentaje de actividades en las cuales el docente promueve en sus estudiantes la aplicación de la química para explicar las situaciones de la vida cotidiana.

Es interesante destacar que en la clase de química de grado 10 de la Institución C en ninguna ocasión aparece como actividad central la explicación del profesor o los trabajos individuales de lápiz y papel.

La actividad con el más alto porcentaje es la denominada Resolvamos el enigma, encaminada al desarrollo de competencias científicas, dicha actividad incluye subactividades tales como: planteo de interrogantes, lecturas, propuesta de experiencias sencillas, elaboración de esquemas, resolución de situaciones problemáticas, búsqueda bibliográfica, informe de avances y divulgación de resultados.

4.4.1.1 Actividades Educativas que los Docentes Proponen a Sus estudiantes.

Luego de caracterizar las clases de química de las 3 Instituciones Educativas se hace el estudio de las actividades educativas que los profesores de química proponen a sus estudiantes y estas son organizadas y clasificadas en 6 categorías, a cada una de las cuales se les asigna un color solo por cuestiones de diferenciación y organización (ver tablas 9, 11,13), dicho estudio permite establecer que las actividades que los docentes proponen a sus estudiantes están enmarcadas bajo dos concepciones:

En la Institución Educativa B se observó una concepción transmisionista según la cual se da mayor importancia a la memoria, la clase en general es esencialmente expositiva destacándose el excesivo protagonismo del maestro, con el libro de texto como principal recurso y un aprendizaje centrado en el recuerdo de la lectura del texto y la escrituración de solo aquello que el docente hace copiar, bien sea por dictado o por transcripción del libro.

En el desarrollo de las clase se observaron actividades que muestran aspectos que se presentan de manera constante en cada una de ellas, y pueden ser resumidos en tres características fundamentales, la primera, carecen de un objetivo específico, es decir cada vez que en el aula se plantea una actividad de este tipo, se busca de manera general que el estudiante, comprenda, aplique, relacione unos conocimientos dentro de unos parámetros

establecidos y que pueden ser aplicados de una manera restrictiva, es decir, para que exclusivamente, conteste de manera exacta cuando se le pregunte. La segunda característica es que estas actividades conllevan sencillamente a querer explicar un modelo, es decir se transmite al estudiante un modelo establecido y del cual debe dar cuenta, sin que esto signifique, que sea plenamente relacionado con los fenómenos que en un momento dado se quieren abordar y esto conlleva a la tercera característica, se enseñan modelos completamente ahistórico, los cuales carecen del fundamento epistemológico que aproximen al estudiante a la manera en que se ha construido el conocimiento.

En las Instituciones A y C, se verifica una concepción constructivista, que plantea la construcción activa del alumno para provoca cambios en su organización del conocimiento, es decir, el desarrollo y el aprendizaje Solé (1999). Por lo tanto, las actividades que el profesor plantea a sus alumnos no se basan únicamente en tareas de exposición de contenidos conceptuales en las que básicamente el alumno tiene que copiar y memorizar estos contenidos, sino en proponer actividades en las que los alumnos tienen que aportar algo más, como poner en práctica procedimientos o seleccionar, relacionar e interpretar conocimientos.

4.5 MEDICIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA EN LA CLASE DE QUÍMICA DEL GRADO DÉCIMO

Según Arteta (2006) para indagar sobre la cultura científica al interior de una Institución educativa esta debe ser analizada desde cuatro aspectos fundamentales que son: en primer término, los procesos científicos, los cuales son los procesos mentales involucrados en la resolución de problemas; los conceptos científicos, que son los que permiten dar sentido a distintos aspectos del entorno; las áreas científicas, que provienen de las tendencias mundiales y de la experiencia recopilada para realizar y desarrollar la cultura científica; y por último, el contexto científico, que corresponde al ambiente en que se plantean los interrogantes a resolver.

A fin de determinar los Elementos de la Cultura Científica presentes en las clases de química del Grado décimo de las Institución Educativas que participaron en la presente investigación, se utilizo la encuesta que responden los estudiante y el instrumento de recolección de

información fue el cuestionario diseñado por Arteta (2006), utilizando el escalamiento tipo Lickert con cinco posibilidades por pregunta o afirmación. Posteriormente, cada cuestionario fue revisado y su contenido se consignó en un formato de hoja electrónica para su posterior análisis. Luego de la revisión de los cuestionarios, se procedió a depurar y organizar las respuestas en una tabla en la que cada afirmación muestra la reacción por parte de los sujetos encuestados, esta información numérica se encuentra resumida en las tablas 9,11 y 13 en donde cada tabla representa la Institución A, B, y C respectivamente.

Tabla 14. Elementos de la Cultura Científica en la Clase de Química en la Institución Educativa A.

| De acuerdo a lo observado en las clases marca con una x según se considere a la afirmación. N: Nunca; CN, Casi Nunca, AV: algunas veces, CS: Casi siempre, S: siempre | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| INDICADOR | PREGUNTA | N | CN | AV | CS | S |
| Formulación de interrogantes | 1. En los trabajos escolares, se formulan interrogantes que se pueden resolver mediante una investigación. | 2 | 9 | 11 | 4 | 1 |
| | 2. Normalmente se sugieren las preguntas que podrían ser investigadas científicamente en una situación dada. | 6 | 10 | 11 | 0 | 0 |
| Identificación de información | 3. Para la elaboración de trabajos, se identifica información importante que se necesita para llevar a cabo la investigación. | 1 | 0 | 3 | 17 | 6 |
| | 4. Se Identifican los elementos que se deben comparar en una investigación. | 2 | 3 | 2 | 20 | 0 |
| Elaboración de conclusiones coherentes | 5. Concluido un trabajo de investigación, se elaboran conclusiones, como parte final del mismo. | 0 | 0 | 0 | 7 | 20 |
| | 6. Concluido un trabajo de investigación, se hacen recomendaciones válidas como parte final del mismo. | 2 | 3 | 0 | 10 | 12 |
| Comunicación de resultados | 7. Luego de terminado un trabajo, se comunican los resultados a través de los medios de comunicación disponibles en la institución | 24 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | 8. Los resultados de una investigación, son comentados por alumnos y profesores dentro de la institución. | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| Relevancia de la aplicación de los conceptos. | 9. Los temas investigados tienen importancia en la institución. | 3 | 7 | 17 | 0 | 0 |
| | 10. Los temas investigados son útiles para la vida diaria. | 3 | 1 | 2 | 7 | 14 |

| INDICADOR | PREGUNTA | N | CN | AV | CS | S |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Relevancia para la vida | 11. Se hace investigación en temas que son importantes para la ciencia de hoy. | 0 | 1 | 7 | 10 | 9 |
| | 12. Los resultados aportan conocimientos para elaborar políticas públicas | 12 | 10 | 5 | 0 | 0 |
| Relevancia Científica. | 13. Se fortalece la educación en ciencias en la institución. | 0 | 2 | 19 | 6 | 0 |
| | 14. Se investiga en situaciones que son importantes para la educación en ciencias. | 1 | 2 | 20 | 4 | 0 |
| Necesidad de combinarlos con los procesos | 15. Se aprende y no se memoriza cuando se hace investigación | 0 | 0 | 3 | 9 | 15 |
| | 16. Se busca complementar o construir teóricamente el tema a investigar. | 0 | 0 | 7 | 8 | 12 |
| Materia y energía | 17. Los trabajos realizados en esta institución, en física y química, hace mucho énfasis en el tema de materia y energía. | 13 | 9 | 5 | 0 | 0 |
| | 18. Se Investiga sobre obtener beneficios a partir del tema de materia y energía. | 17 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| Biodiversidad | 19. El tema de biodiversidad es importante en los currículos de ciencias naturales y química.. | 0 | 8 | 15 | 4 | 0 |
| | 20. Se hace investigación en este tema muy a menudo. | 15 | 7 | 5 | 0 | 0 |
| Ser humano y entorno | 21. Los trabajos de investigación tienen un enfoque hacia el ser humano y su entorno y la relación de éste con su medio ambiente | 0 | 0 | 12 | 8 | 7 |
| | 22. Las investigaciones tienen un especial análisis del componente social | 0 | 8 | 10 | 9 | 0 |
| Educación e instituciones | 23. En las investigaciones, se incluye el tema de ciudad, familia y escuela | 15 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| | 24. En las investigaciones se incluye el tema de cultura ciudadana | | 3 | 17 | 7 | 0 |
| Persona | 25. Las conclusiones de los trabajos aportan conocimientos al desarrollo personal | 0 | 2 | 7 | 18 | 0 |
| | 26. Los trabajos de investigación ayudan a escoger bien profesiones futuras. | 7 | 8 | 12 | 0 | 0 |
| Comunitario | 27. Los resultados de los trabajos de investigación pueden ser útiles a la comunidad. | 0 | 0 | 2 | 5 | 20 |
| | 28. Los resultados de las investigaciones pueden motivar a futuros investigadores. | 0 | 0 | 12 | 5 | 10 |
| Global | 29. Mediante los trabajos de investigación se pueden hacer aportes al conocimiento global o mundial. | 0 | 0 | 19 | 3 | 5 |
| | 30. Los trabajos de investigación son escogidos para ser presentados a nivel nacional. | 25 | 2 | 0 | 0 | 0 |

| INDICADOR | PREGUNTA | N | CN | AV | CS | S |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|----|
| Histórico | 31. Los resultados de las investigaciones pueden aportar a la evolución del conocimiento científico. | 0 | 0 | 0 | 7 | 20 |
| | 32. Se parte de hechos históricos al realizar trabajos de investigación | 0 | 0 | 0 | 19 | 8 |

Los resultados obtenidos en la tabla 8. Caracterizan la clase de Química del Grado décimo de la Institución Educativa A, esta permitió determinar que al interior de dicha clase, se realizan diversas actividades de las cuales el 10.7% es destinado por el docente a promover la investigación y el desarrollo de las competencias científicas. Aunque este tipo de actividades no son el centro de la clase el docente las desarrolla.

Si se contrasta estos resultados con los de la tabla No14 se observa que las actividades que propone el docente a fin de promover la cultura científica han permitido que los estudiantes tengan una gran fortaleza en cuanto a la identificación de la información al momento de realizar trabajos de investigación. Igualmente, la elaboración de conclusiones coherentes muestra un porcentaje importante de acuerdo a los estudiantes encuestados, así como la comunicación de resultados, específicamente, cuando los resultados de las investigaciones son comentadas con los profesores y los demás compañeros, lo que demuestra que existe una retroalimentación que es importante en el mejoramiento continuo del proceso de aprendizaje e investigación al interior de la clase.

Por otra parte, se observan falencias al momento de formular interrogantes para la investigación. Al parecer no existe una clara metodología al momento de formular interrogantes y sugerir preguntas que pudieran ser motivo de investigación por parte de los escolares. De igual forma, no se está haciendo la debida publicación de resultados para que sean conocidos por el resto de la comunidad educativa; al parecer el docente y los mismos compañeros no consideran relevante la publicación de los trabajos de investigación realizados al interior de la clase de química.

De acuerdo con lo planteado los estudiantes muestran fortalezas en cuanto a la identificación de la información y a la elaboración de conclusiones coherentes en sus trabajos tipo investigación; pero tienen debilidades a la hora de formular preguntas o escoger los temas de investigación. La comunicación de los resultados es un aspecto que en cierta forma no está bajo el control de los estudiantes, pues éste es un recurso que debe promover el docente no solo a interior del aula sino en la también se debe dar a conocer en la institución.

Según Escudero (2001), los procesos científicos son procesos mentales que están involucrados en la resolución de una tarea y se centran en las habilidades necesarias para adquirir e interpretar evidencia y actuar basándose en ella. En la encuesta aplicada los ítems relacionados con la dimensión procesos científicos son los que tienen relación con: Formulación de interrogantes, identificación de información, Elaboración de conclusiones coherentes y Comunicación de resultados en tal sentido se observa

Se observa, que un 58% de los encuestados siempre, o casi siempre, resuelven sus tareas utilizando sus habilidades en la interpretación y acción frente a las evidencias con que se cuenta; igualmente, un 12% piensa que lo hace tan solo algunas veces; y el 30% considera que nunca o casi nunca lo hace. Se puede inferir que, en general, el docente promueve la aplicación de los procesos científicos lo cual es una fortaleza en la clase de química del Grado decimo la institución educativa A

Para el análisis de la dimensión Conceptos científicos se tienen en cuenta los ítem que en la encuesta hacen referencia a: Relevancia de la aplicación de los conceptos, Relevancia para la vida, Relevancia científica, Necesidad de combinarlos basados en Escudero (2001), el cual considera que la dimensión conceptual puede ser estudiada de acuerdo con los indicadores de relevancia científica para la vida y la aplicación misma de los conceptos. “Los conceptos científicos son aquellos que permiten dar sentido a distintos aspectos del entorno en que se desenvuelven los estudiantes Escudero (2001)

Los resultados de la tabla 13 muestran que los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa A consideran que los temas investigados en la clase de química son útiles para la

vida diaria sin embargo en su gran mayoría tienen incertidumbre de si los temas investigados tienen importancia en la Institución lo cual se nota por que dichas respuesta fue respondida en su gran mayoría por los entrevistados usando términos ambiguos, como “algunas veces”.

Es de notar, que los estudiantes consideran que los resultados de sus pequeñas investigaciones, no aportan conocimientos para elaborar políticas públicas, ya que un porcentaje importante de ellos así lo manifestó. No obstante, debemos tener en cuenta, que las políticas públicas son un tema que no se profundiza en las instituciones educativas o que por el contrario, no son de conocimiento de los estudiantes.

También se debe resaltar el hecho de que en su gran mayoría los estudiantes consideran que los pequeños trabajos investigativos permiten que se aprenda y no se memoriza cuando se hace investigación, este comportamiento dado que el docente de química promueve más el análisis de procesos que su memorización.

De acuerdo a lo anterior los resultados menos de la mitad de los estudiantes de la Institución Educativa A piensan que los temas investigados son importantes para la vida (43.98%) lo implica que si bien se vienen desarrollando trabajos de tipo investigativo estos no han generado la motivación suficiente en los estudiantes, un (34.73%) considera sólo algunas veces los temas son relevantes, y un pequeño 21.29% no lo considera.

Según Arteta (2006), los temas Científicos constituyen la tercera dimensión en la evaluación de la cultura Científica as áreas científicas, mediante esta dimensión se busca caracterizar los diferentes temas científicos que conocen los estudiantes de grado 10 de la Institución Educativa A, es de resaltar que según Colciencias, los temas que se deben tener en cuenta, según la experiencia y las líneas de investigación nacionales e internacionales, son los temas de materia y energía, biodiversidad, ser humano y entorno y educación e instituciones.

Se observa que 16.2% de los encuestados considera que se están tratando los temas científicos adecuados, según Colciencias, y que un 31% opina que esto se está logrando algunas veces. Es de anotar que un importante 52.8% cree que no se están estudiando temas científicos según la normatividad de este importante organismo del estado Colombiano.

Aunque el comportamiento de las respuestas es bajo de acuerdo con la teoría planteada, se evidencia, igualmente, en la clase de química se da mucha más relevancia resultados relacionados con la temática correspondiente a ser humano y entorno, dado que uno de los pilares de la formación de la Institución es la responsabilidad social, el desarrollo humano integral y conservación del entorno.

La última dimensión planteada por Arteta (2006) en la evaluación de cultura científica es la que busca describir el contexto científico en el que los estudiantes se desenvuelven en las Instituciones. Escudero (2001), plantea que dichos contextos son: contexto personal, contexto comunitario, contexto global y contexto histórico, razón por la cual dichos conceptos fueron analizados.

De los estudiantes encuestados el 55.6% considera que el contexto científico, tal como lo plantea Escudero (2001), es una fortaleza en las instituciones y un 24% cree que esto es cierto algunas veces. Pero un importante 20.4 % cree que existe una debilidad en cuanto al tema de contextos manejados en dichas instituciones.

Los estudiantes creen que el aporte personal es muy importante y que los trabajos de investigación algunas veces son determinantes a la hora de escoger su carrera profesional. Esta respuesta es muy relevante, pues demuestra que los estudiantes no tienen muy clara la función y el objetivo de muchos de los temas de investigación de la clase de química.

Las respuestas acerca de la utilidad de los resultados de las investigaciones y de la motivación que éstos logran en los estudiantes muestran que en la clase de química se viene desarrollado trabajo investigativo como parte del proceso educativo pero este es incipiente por tanto se hace necesario fortalecerlo.

Se puede considerar que los aportes de las investigaciones son importantes desde todos los contextos que contempla la cultura científica. Se debe resaltar el hecho de que los estudiantes consideran que no se está haciendo una adecuada socialización o presentación a niveles superiores de los resultados de sus investigaciones.

Los anteriores resultados permiten establecer que el Docente de química de la Institución Educativa A potencializa algunas de las Dimensiones de la Cultura Científica al interior de la clase de química, mientras que otras están aun incipientes lo que permite que el desarrollo de esta no sea alto.

Tabla 15. Elementos de la Cultura Científica en la clase de química en la Institución Educativa B

| De acuerdo a lo observado en las clases marca con una x según se considere a la afirmación. N: Nunca; CN, Casi Nunca, AV: algunas veces, CS: Casi siempre, S: siempre | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|---|
| INDICADOR | PREGUNTA | N | CN | AV | CS | S |
| Formulación de interrogantes | 1. En los trabajos escolares, se formulan interrogantes que se pueden resolver mediante una investigación. | 27 | 8 | 2 | 0 | 0 |
| | 3. Normalmente se sugieren las preguntas que podrían ser investigadas científicamente en una situación dada. | 30 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| Identificación de información | 3. Para la elaboración de trabajos, se identifica información importante que se necesita para llevar a cabo la investigación. | 34 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | 4. Se Identifican los elementos que se deben comparar en una investigación. | 29 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| Elaboración de conclusiones coherentes | 5. Concluido un trabajo de investigación, se elaboran conclusiones, como parte final del mismo. | 30 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| | 6. Concluido un trabajo de investigación, se hacen recomendaciones válidas como parte final del mismo. | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Comunicación de resultados | 7. Luego de terminado un trabajo, se comunican los resultados a través de los medios de comunicación disponibles en la institución | 35 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 8. Los resultados de una investigación, son comentados por alumnos y profesores dentro de la institución. | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Relevancia de la aplicación de los conceptos. | 9. Los temas investigados tienen importancia en la institución. | 34 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | 10. Los temas investigados son útiles para la vida diaria. | 35 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Relevancia para la vida | 11. Se hace investigación en temas que son importantes para la ciencia de hoy. | 34 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | 12. Los resultados aportan conocimientos para elaborar políticas públicas | 35 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Relevancia Científica. | 13. Se fortalece la educación en ciencias en la institución. | 30 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| | 14. Se investiga en situaciones que son importantes para la educación en ciencias. | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| INDICADOR | PREGUNTA | N | CN | AV | CS | S |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|---|
| Necesidad de combinarlos con los procesos | 15. Se aprende y no se memoriza cuando se hace investigación | 13 | | | | |
| | 16. Se busca complementar o construir teóricamente el tema a investigar. | 15 | 5 | | | |
| Materia y energía | 17. Los trabajos realizados en esta institución, en física y química, hace mucho énfasis en el tema de materia y energía. | 13 | 9 | 15 | | |
| | 18. Se Investiga sobre obtener beneficios a partir del tema de materia y energía. | 21 | 16 | | | |
| Biodiversidad | 19. El tema de biodiversidad es importante en los currículos de ciencias naturales y química. | 7 | 2 | 28 | 0 | 0 |
| | 20. Se hace investigación en este tema muy a menudo. | 32 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| Ser humano y entorno | 21. Los trabajos de investigación tienen un enfoque hacia el ser humano y su entorno y la relación de éste con su medio ambiente | 32 | 2 | 5 | 0 | 0 |
| | 22. Las investigaciones tienen un especial análisis del componente social | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Educación e instituciones | 23. En las investigaciones, se incluye el tema de ciudad, familia y escuela | 30 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| | 24. En las investigaciones se incluye el tema de cultura ciudadana | 20 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| Persona | 25. Las conclusiones de los trabajos aportan conocimientos al desarrollo personal | 28 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| | 26. Los trabajos de investigación ayudan a escoger bien profesiones futuras. | 21 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| Comunitario | 27. Los resultados de los trabajos de investigación pueden ser útiles a la comunidad. | 35 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 28. Los resultados de las investigaciones pueden motivar a futuros investigadores. | 10 | 17 | 9 | 1 | 0 |
| Global | 29. Mediante los trabajos de investigación se pueden hacer aportes al conocimiento global o mundial. | 13 | 20 | 2 | 0 | 0 |
| | 30. Los trabajos de investigación son escogidos para ser presentados a nivel nacional. | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Histórico | 31. Los resultados de las investigaciones pueden aportar a la evolución del conocimiento científico. | 12 | 25 | 0 | 0 | 0 |
| | 32. Se parte de hechos históricos al realizar trabajos de investigación | 4 | 27 | 6 | 0 | 0 |

Los resultados obtenidos en la Tabla 10, caracterizan la clase de Química del Grado décimo de la Institución Educativa B, esta permitió determinar que al interior de dicha clase, se realizan actividades en las cuales prima el protagonismo del profesor con un porcentaje del 60.9% y el 0% es destinado por el docente a promover la investigación y el desarrollo de las competencias científicas. Se pudo detectar que en la clase de química en el grado decimo de

la Institución Educativa B existe un alto porcentaje de las actividades es dedicada a la transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, es una clase en la que se ofrece respuestas mucho antes de que los estudiantes tengan la oportunidad de hacerse la pregunta, no se inspira a los estudiantes para investigar, para diseñar experimentos y para esmerarse en encontrar sus propias respuestas.

Si se contrasta los resultados anteriores con los obtenidos en la tabla No15 se observa que en los ítems de la encuesta que tienen que ver con la dimensión procesos científicos y los cuales tienen relación con: Formulación de interrogantes, identificación de la información, elaboración de conclusiones coherentes y Comunicación de resultados los estudiantes encuestados muestran falencias significativas al parecer no existe una clara metodología al momento de formular interrogantes y sugerir preguntas que pudieran ser motivo de investigación por parte de los escolares. De igual forma, el ítem relacionado con la publicación de resultados esto dado que al interior de la clase no se promueve la realización de trabajos de investigación y desarrollo de la competencia científica. Lo que se promueve de acuerdo a lo observado en las clases es la realización de gran cantidad de ejercicios lápiz papel y la presentación de estos para ser corregidos por el docente.

Se observa, que un 98.31% de los encuestados nunca, o casi nunca, resuelven sus tareas utilizando sus habilidades en la interpretación y acción frente a las evidencias con que se cuenta; igualmente, un 1.69% piensa que lo hace tan solo algunas veces; y el 0% considera que siempre casi siempre lo hace. Se puede inferir que, en general, el docente no promueve la aplicación de los procesos científicos en la clase de química del Grado decimo la institución educativa B

Para el análisis de la dimensión Conceptos científicos se tienen en cuenta los ítem que en la encuesta hacen referencia a: Relevancia de la aplicación de los conceptos, Relevancia para la vida, Relevancia científica, Necesidad de combinarlos basados en Escudero (2001), el cual considera que la dimensión conceptual puede ser estudiada de acuerdo con los indicadores de relevancia científica para la vida y la aplicación misma de los conceptos. “Los conceptos

científicos son aquellos que permiten dar sentido a distintos aspectos del entorno en que se desenvuelven los estudiantes “ Escudero (2001)

Los resultados de la Tabla 15, muestran que de los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa B encuestados el 12.5 no responde la encuesta completa argumentando que no saben puesto que ellos no realizan este tipo de actividades y el 87.5% que responde a las preguntas realizadas por la encuesta consideran que nunca o casi nunca los temas son relevantes tal vez por que no se desarrollan procesos o trabajos de tipo investigativo.

La tercera dimensión en la evaluación de la cultura Científica hace referencia a las áreas científicas, mediante esta dimensión se busca caracterizar los diferentes temas científicos que conocen los estudiantes de grado 10 de la Institución Educativa A, es de resaltar que según Colciencias, los temas que se deben tener en cuenta, según la experiencia y las líneas de investigación nacionales e internacionales, son los temas de materia y energía, biodiversidad, ser humano y entorno y educación e instituciones.

Se observa que 83.8 % de los encuestados considera que nunca o casi nunca se están tratando los temas científicos adecuados, según Colciencias, y un 16.9% opina que esto se está logrando algunas veces. Es de anotar que un 0% cree que siempre o casi siempre se están estudiando temas científicos según la normatividad de este importante organismo del estado Colombiano.

El comportamiento de las respuestas es muy bajo de acuerdo con la teoría planteada, esto posiblemente debido a que en la clase de química de la Institución Educativa B no se desarrolla ningún tipo de actividad que promueva el trabajo investigativo por parte de los estudiantes.

La última dimensión planteada por Arteta (2006) en la evaluación de cultura científica es la que busca describir el contexto científico en el que los estudiantes se desenvuelven en las Instituciones. Escudero (2001), plantea que dichos contextos son: contexto personal, contexto

comunitario, contexto global y contexto histórico, razón por la cual dichos conceptos fueron analizados.

De los estudiantes encuestados el 93.24% considera que el contexto científico, no es una fortaleza en la institución y un 5.74% cree que algunas veces se desarrolla y un 1.01 % cree que este contexto es desarrollado en la institución.

Las respuestas acerca de la utilidad de los resultados de las investigaciones y de la motivación que éstos logran en los estudiantes muestran que en la clase de química no se viene desarrollado ningún tipo de trabajo investigativo y si se desarrolla como parte del proceso educativo este es muy incipiente por tanto se hace necesario iniciarlo y/o fortalecerlo.

Los anteriores resultados permiten establecer que el Docente de química de la Institución Educativa B no esta potencializando ninguna de las Dimensiones de la Cultura Científica al interior de la clase de química, por tanto se prevé que el desarrollo de este tipo de competencias en los estudiantes es bajo.

Tabla 16. Elementos de la cultura científica en la clase de química en la Institución Educativa C

| De acuerdo a lo observado en las clases marca con una x según se considere a la afirmación. N: Nunca; CN, Casi Nunca, AV: algunas veces, CS: Casi siempre, S: siempre | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|----|
| INDICADOR | PREGUNTA | N | CN | AV | CS | S |
| Formulación de interrogantes | 1. En los trabajos escolares, se formulan interrogantes que se pueden resolver mediante una investigación. | 0 | 0 | 0 | 14 | 7 |
| | 4. Normalmente se sugieren las preguntas que podrían ser investigadas científicamente en una situación dada. | 0 | 0 | 0 | 1 | 20 |
| Identificación de información | 3. Para la elaboración de trabajos, se identifica información importante que se necesita para llevar a cabo la investigación. | 0 | 0 | 0 | 2 | 19 |
| | 4. Se Identifican los elementos que se deben comparar en una investigación. | 0 | 0 | 0 | 9 | 12 |
| Elaboración de conclusiones coherentes | 5. Concluido un trabajo de investigación, se elaboran conclusiones, como parte final del mismo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| | 6. Concluido un trabajo de investigación, se hacen recomendaciones válidas como parte final del mismo. | 0 | 0 | 7 | 3 | 11 |

| INDICADOR | PREGUNTA | N | CN | AV | CS | S |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Comunicación de resultados | 7. Luego de terminado un trabajo, se comunican los resultados a través de los medios de comunicación disponibles en la institución | 12 | 8 | 1 | 0 | 0 |
| | 8. Los resultados de una investigación, son comentados por alumnos y profesores dentro de la institución. | 0 | 0 | 0 | 3 | 18 |
| Relevancia de la aplicación de los conceptos. | 9. Los temas investigados tienen importancia en la institución. | 12 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| | 10. Los temas investigados son útiles para la vida diaria. | 0 | 0 | 0 | 3 | 18 |
| Relevancia para la vida | 11. Se hace investigación en temas que son importantes para la ciencia de hoy. | 0 | 0 | 7 | 6 | 8 |
| | 12. Los resultados aportan conocimientos para elaborar políticas públicas | 17 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Relevancia Científica. | 13. Se fortalece la educación en ciencias en la institución. | 0 | 0 | 0 | 4 | 17 |
| | 14. Se investiga en situaciones que son importantes para la educación en ciencias. | 0 | 0 | 8 | 3 | 10 |
| Necesidad de combinarlos con los procesos | 15. Se aprende y no se memoriza cuando se hace investigación | 0 | 0 | 0 | 1 | 20 |
| | 16. Se busca complementar o construir teóricamente el tema a investigar. | 0 | 0 | 0 | 4 | 17 |
| Materia y energía | 17. Los trabajos realizados en esta institución, en física y química, hace mucho énfasis en el tema de materia y energía. | 16 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| | 18. Se Investiga sobre obtener beneficios a partir del tema de materia y energía. | 17 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Biodiversidad | 19. El tema de biodiversidad es importante en los currículos de ciencias naturales y química. | 18 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | 20. Se hace investigación en este tema muy a menudo. | 19 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| Ser humano y entorno | 21. Los trabajos de investigación tienen un enfoque hacia el ser humano y su entorno y la relación de éste con su medio ambiente | 0 | 0 | 0 | 7 | 14 |
| | 22. Las investigaciones tienen un especial análisis del componente social | 0 | 0 | 3 | 7 | 11 |
| Educación e instituciones | 23. En las investigaciones, se incluye el tema de ciudad, familia y escuela | 15 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| | 24. En las investigaciones se incluye el tema de cultura ciudadana | 0 | 0 | 7 | 8 | 6 |
| Persona | 25. Las conclusiones de los trabajos aportan conocimientos al desarrollo personal | 0 | 0 | 9 | 3 | 9 |
| | 26. Los trabajos de investigación ayudan a escoger bien profesiones futuras. | 0 | 0 | 15 | 2 | 4 |
| Comunitario | 27. Los resultados de los trabajos de investigación pueden ser útiles a la comunidad. | 0 | 0 | 0 | 8 | 13 |
| | 28. Los resultados de las investigaciones pueden motivar a futuros investigadores. | 7 | 3 | 5 | 3 | 3 |

| INDICADOR | PREGUNTA | N | CN | AV | CS | S |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Global | 29. Mediante los trabajos de investigación se pueden hacer aportes al conocimiento global o mundial. | 0 | 0 | 0 | 7 | 14 |
| | 30. Los trabajos de investigación son escogidos para ser presentados a nivel nacional. | 8 | 6 | 7 | 0 | 0 |
| Histórico | 31. Los resultados de las investigaciones pueden aportar a la evolución del conocimiento científico. | 10 | 5 | 7 | 0 | 0 |
| | 32. Se parte de hechos históricos al realizar trabajos de investigación | 0 | 0 | 0 | 2 | 19 |

Los resultados obtenidos en la Tabla 13, caracterizan la clase de Química del Grado décimo de la Institución Educativa C, esta permitió determinar que al interior de dicha clase, se realizan diversas actividades de las cuales el 25% es destinado por el docente a promover la investigación y el desarrollo de las competencias científicas. Aunque este tipo de actividades no son el centro de la clase el docente las desarrolla.

Si se contrasta estos resultados con los de la Tabla 16, se observa que las actividades que propone el docente a fin de promover la cultura científica han permitido que los estudiantes tengan una gran fortaleza en cuanto a la Formulación de interrogantes, la identificación de la información al momento de realizar trabajos de investigación, la elaboración de conclusiones coherentes, así como la comunicación de resultados, específicamente, cuando los resultados de las investigaciones son comentadas con los profesores y los demás compañeros, lo que demuestra que existe una retroalimentación que es importante en el mejoramiento continuo del proceso de aprendizaje e investigación al interior de la clase.

Por otra parte, se observan falencias al momento de la publicación de resultados para que sean conocidos por el resto de la comunidad educativa; al parecer el docente y los mismos compañeros de clase no consideran relevante la publicación de los trabajos de investigación realizados al interior de la clase de química.

Se observa, que un 83.33% de los encuestados siempre, o casi siempre, resuelven sus tareas utilizando sus habilidades en la interpretación y acción frente a las evidencias con que se

cuenta; igualmente, un 4.76% piensa que lo hace tan solo algunas veces; y el 4.76 % considera que nunca o casi nunca lo hace. Se puede inferir que, en general, el docente promueve la aplicación de los procesos científicos lo cual es una fortaleza en la clase de química del Grado decimo la institución educativa C

Los resultados de la tabla No 13 muestran que los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa C consideran que los temas investigados en la clase de química son útiles para la vida diaria sin embargo en su gran mayoría consideran que los temas investigados en la clase de química nunca o casi nunca tienen importancia en la Institución.

Es de notar, que los estudiantes consideran que los resultados de sus pequeñas investigaciones, no aportan conocimientos para elaborar políticas públicas, ya que un porcentaje importante de ellos así lo manifestó. No obstante, debemos tener en cuenta, que las políticas públicas son un tema que no se profundiza en las instituciones educativas o que por el contrario, no son de conocimiento de los estudiantes.

También se debe resaltar el hecho de que en su gran mayoría los estudiantes consideran que los pequeños trabajos investigativos permiten que se aprenda y no se memoriza cuando se hace investigación, este comportamiento dado que el docente de química promueve más el análisis de procesos que su memorización.

De acuerdo a los anteriores resultados más de la mitad de los estudiantes de la Institución Educativa C piensan que los temas investigados son importantes para la vida (66.07%) lo que implica que si bien se vienen desarrollando trabajos de tipo investigativo, estos no han generado la motivación suficiente en todos los estudiantes, un (8.93%) considera que sólo algunas veces los temas son relevantes, y un 25 % no lo considera.

Según Arteta (2006), los temas Científicos constituyen la tercera dimensión en la evaluación de la cultura Científica son las áreas científicas, mediante esta dimensión se busca caracterizar los diferentes temas científicos que conocen los estudiantes de grado 10 de la Institución Educativa C, es de resaltar que según Colciencias, los temas que se deben tener en cuenta,

según la experiencia y las líneas de investigación nacionales e internacionales, son los temas de materia y energía, biodiversidad, ser humano y entorno y educación e instituciones.

Se observa que 31.54% de los encuestados considera que se están tratando los temas científicos establecidos, según Colciencias, y que un 7.76% opina que esto se está logrando algunas veces. Es de anotar que un importante 60.71 % cree que no se están estudiando temas científicos según la normatividad de este importante organismo del estado Colombiano.

Aunque el comportamiento de las respuestas es bajo de acuerdo con la teoría planteada, se evidencia, igualmente, en la clase de química se da mucha mas relevancia resultados relacionados con la temática correspondiente a ser humano, entorno y cultura ciudadana ya que en los procesos de de formación la Institución da mucha importancia a la responsabilidad social, el desarrollo humano integral y conservación del entorno.

La última dimensión planteada por Arteta (2006) en la evaluación de cultura científica es la que busca describir el contexto científico en el que los estudiantes se desenvuelven en las Instituciones. De los estudiantes encuestados el 51.79% considera que el contexto científico, tal como lo plantea Escudero (2001), es una fortaleza en la institución y un 25.60% cree que esto es cierto algunas veces. Pero un importante 23.2 % cree que existe una debilidad en cuanto al tema de contextos manejados en dichas instituciones.

Los estudiantes creen que el aporte personal es muy importante y que los trabajos de investigación algunas veces son determinantes a la hora de escoger su carrera profesional. Esta respuesta es muy relevante, pues demuestra que los estudiantes no tienen muy clara la función y el objetivo de muchos de los temas de investigación de la clase de química.

Las respuestas acerca de la utilidad de los resultados de las investigaciones y de la motivación que éstos logran en los estudiantes muestran que en la clase de química se viene desarrollado trabajo investigativo como parte del proceso educativo pero este es incipiente por tanto se hace necesario fortalecerlo.

Se puede considerar que los aportes de las investigaciones son importantes desde todos los contextos que contempla la cultura científica. Se debe resaltar el hecho de que los estudiantes consideran que no se está haciendo una adecuada socialización o presentación a niveles superiores de los resultados de sus investigaciones.

Los anteriores resultados permiten establecer que el Docente de química de la Institución Educativa C potencializa algunas de las Dimensiones de la Cultura Científica al interior de la clase de química, mientras que otras están aun incipientes lo que permite que el desarrollo de esta no sea alto.

Una vez evaluada la cultura científica en la clase de química de los estudiantes de grado 10 de las Instituciones educativas que participaron en la investigación, se procedió a depurar y organizar las respuestas en una tabla general en la que cada afirmación muestra la reacción por parte de los sujetos entrevistados, esta información numérica se encuentra resumida en la tablas 16y 17. Lo anterior a fin de establecer de una manera general si a través de la clase de química los docentes están potencializando o limitando la Cultura Científica.

Tabla 17. Elementos de la Cultura Científica Observados en la clase de química en las Instituciones Educativas A, B y C

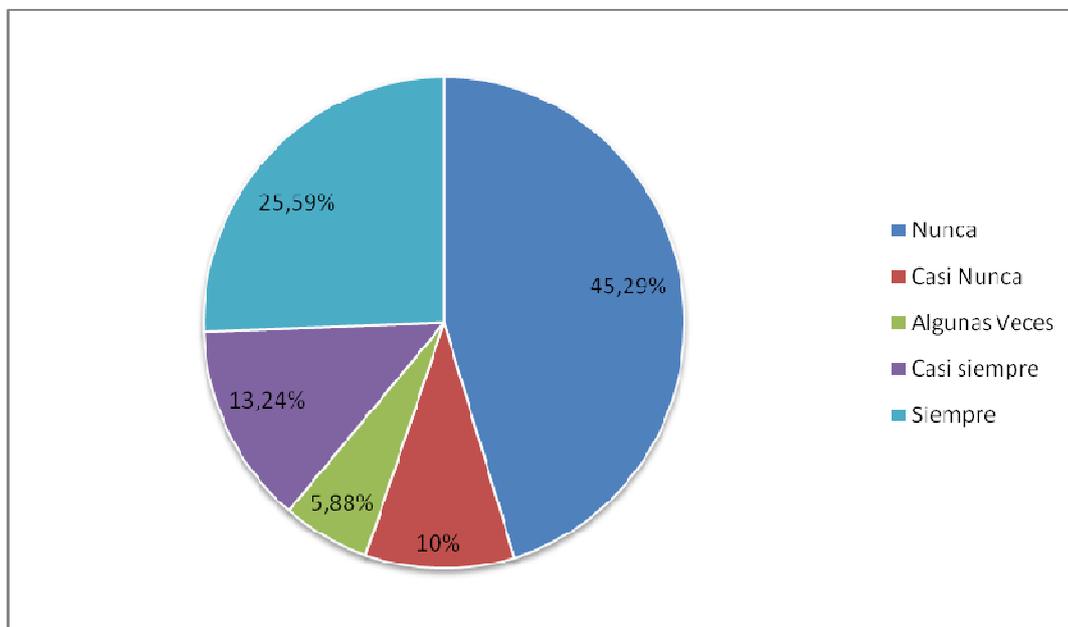
| | DIMENSIONES | N | CN | AV | CS | S | TOTAL |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| CULTURA CIENTIFICA | DIMENSION 1 Procesos Científicos | 29 | 17 | 13 | 18 | 8 | 85 |
| | | 36 | 17 | 11 | 1 | 20 | 85 |
| | | 35 | 1 | 5 | 19 | 25 | 85 |
| | | 31 | 11 | 2 | 29 | 12 | 85 |
| | | 30 | 6 | 1 | 7 | 41 | 85 |
| | | 39 | 3 | 7 | 13 | 23 | 85 |
| | | 71 | 13 | 1 | 0 | 0 | 85 |
| | | 37 | 0 | 0 | 3 | 45 | 85 |
| | TOTAL | 308 | 68 | 40 | 90 | 174 | 680 |
| | PORCENTAJE | 45,29 | 10,00 | 5,88 | 13,24 | 25,59 | 100 |
| | DIMENSION 2 Conceptos Científicos | 49 | 19 | 17 | 0 | 0 | 85 |
| | | 38 | 3 | 2 | 10 | 32 | 85 |
| | | 34 | 4 | 14 | 16 | 17 | 85 |
| | | 64 | 16 | 5 | 0 | 0 | 85 |
| | | 30 | 7 | 21 | 10 | 17 | 85 |
| | | 38 | 2 | 28 | 7 | 10 | 85 |
| | | 13 | 0 | 3 | 10 | 35 | 61 |
| | | 15 | 5 | 7 | 12 | 29 | 68 |
| | TOTAL | 281,00 | 56,00 | 97,00 | 65,00 | 140,00 | 639 |
| | PORCENTAJE | 41,32 | 8,24 | 14,26 | 9,56 | 20,59 | 93,97 |
| | DIMENSION 3 Temas Científicos | 42 | 23 | 20 | 0 | 0 | 85 |
| | | 55 | 27 | 3 | 0 | 0 | 85 |
| | | 25 | 13 | 43 | 4 | 0 | 85 |
| | | 66 | 12 | 7 | 0 | 0 | 85 |
| | | 30 | 2 | 17 | 15 | 21 | 85 |
| | | 37 | 8 | 13 | 16 | 11 | 85 |
| | | 60 | 22 | 3 | 0 | 0 | 85 |
| | | 20 | 20 | 24 | 15 | 6 | 85 |
| TOTAL | 335 | 127 | 130 | 50 | 38 | 680 | |
| PORCENTAJE | 49,26 | 18,68 | 19,12 | 7,35 | 5,59 | 100,00 | |
| DIMENSION 4 Contextos Científicos | 28 | 9 | 22 | 6 | 20 | 85 | |
| | 21 | 19 | 33 | 4 | 8 | 85 | |
| | 35 | 2 | 0 | 20 | 28 | 85 | |
| | 31 | 23 | 19 | 7 | 6 | 86 | |
| | 13 | 20 | 10 | 14 | 28 | 85 | |
| | 59 | 12 | 14 | 0 | 0 | 85 | |
| | 38 | 35 | 12 | 0 | 0 | 85 | |
| | 4 | 27 | 6 | 8 | 40 | 85 | |
| TOTAL | 229 | 147 | 116 | 59 | 130 | 681 | |
| | 33,63 | 21,59 | 17,03 | 8,66 | 19,09 | 100,00 | |

De esta tabla

Tabla 18. Elementos de la Cultura Científica observados en la clase de química en las instituciones educativas A, B y C

| CULTURA CIENTIFICA | DIMENSIONES | N | CN | AV | CS | S | TOTAL |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|-------|------|-------|--------|--------|
| | DIMENSION 1 Procesos Científicos | 45,29 | 10,00 | 5,88 | 13,24 | 25,59 | 100,00 |
| DIMENSION 2 Conceptos Científicos | 41,32 | 8,24 | 14,26 | 9,56 | 20,59 | 93,97 | |
| DIMENSION 3 Temas Científicos | 49,26 | 18,68 | 19,12 | 7,35 | 5,59 | 100,00 | |
| DIMENSION 4 Contextos Científicos | 33,63 | 21,59 | 17,03 | 8,66 | 19,09 | 100,00 | |
| PROMEDIO | 42,38 | 14,62 | 14,07 | 9,70 | 17,71 | 98,49 | |

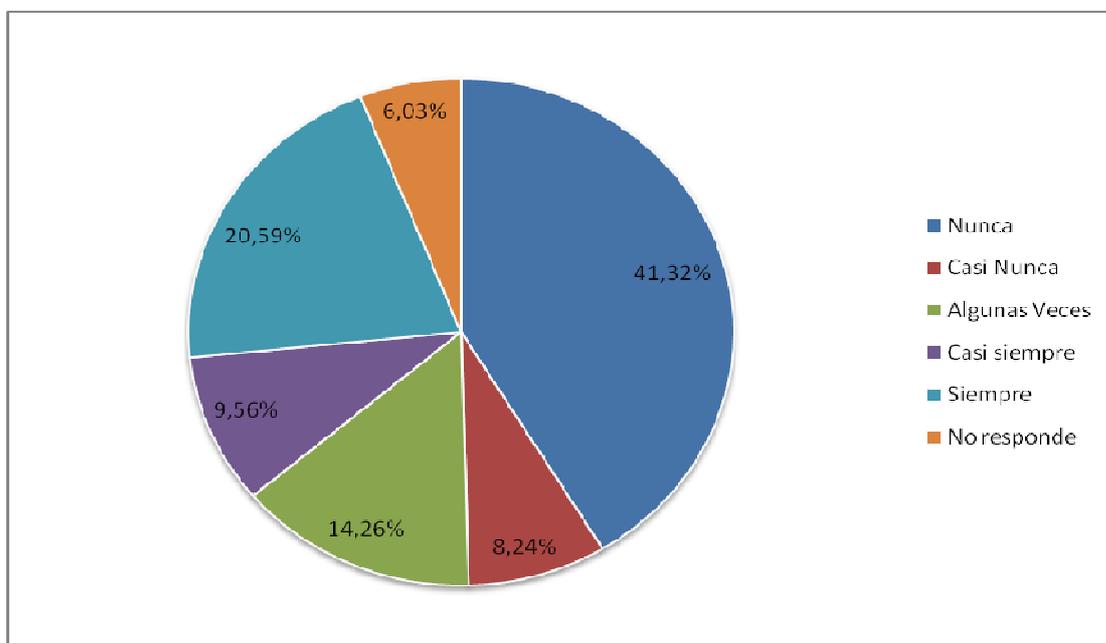
Gráfico 9. Caracterización de la Dimensión 1. Procesos Científicos en la clase de química de las Instituciones Investigadas



Al hacer el análisis de los datos a nivel general, se observa que en los ítems de la encuesta que tienen que ver con la dimensión procesos científicos y los cuales tienen relación con: formulación de interrogantes, identificación de la información, procesos de sistematizar, elaboración de conclusiones coherentes y Comunicación de resultados los estudiantes encuestados muestran falencias significativas al parecer no existe una clara metodología al momento de formular interrogantes y sugerir preguntas que pudieran ser motivo de investigación por parte de docentes y estudiantes.

Se observa, que un 55.29% de los encuestados nunca, o casi nunca, resuelven sus tareas utilizando sus habilidades en la interpretación y acción frente a las evidencias con que se cuenta; igualmente, un 5.88% piensa que lo hace tan sólo algunas veces; y el 38.83% considera que siempre casi siempre lo hace. Se puede inferir que, en general, el docente no promueve la aplicación de los procesos científicos en la clase de química del Grado decimo y si se lo hace es de manera muy incipiente.

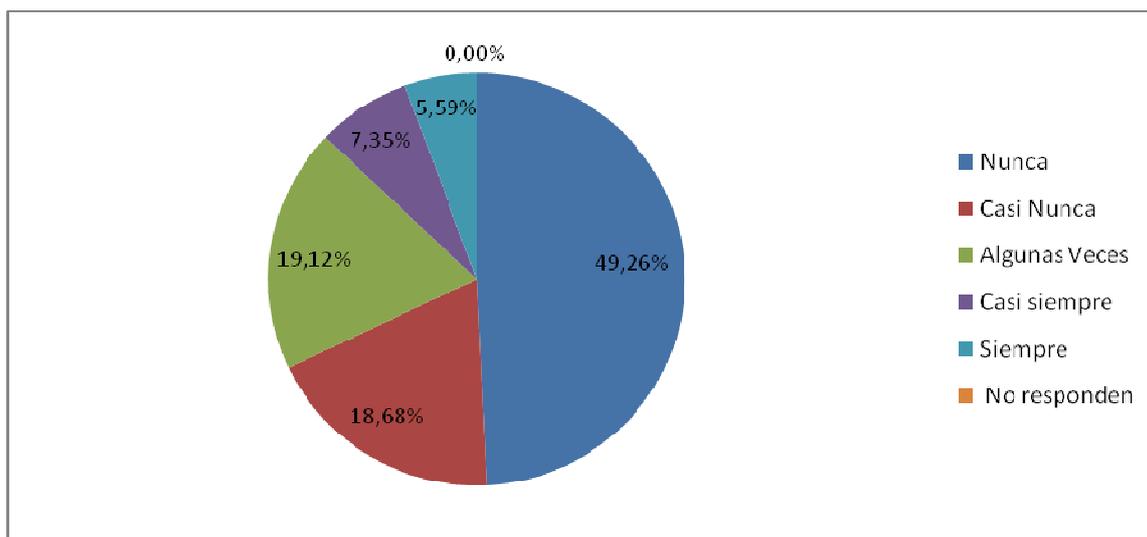
Gráfico 10. Caracterización de la dimensión 2. Conceptos Científicos en la clase de química de las Instituciones investigadas



El gráfico 10, muestran que el 49.56 % de los estudiantes del grado 10 de las Instituciones Participantes de esta investigación consideran que los temas investigados en la clase de química son nunca o casi nunca útiles para la vida diaria, un 14.26% tienen incertidumbre de si los temas investigados son útiles para la vida, un 30.15% considera que casi siempre y siempre son útiles para la vida y un 6.03% no sabe o no responde.

Es de notar, que los estudiantes consideran que los resultados de sus pequeñas investigaciones, no aportan conocimientos para elaborar políticas públicas, ya que un porcentaje importante de ellos así lo manifestó. No obstante, debemos tener en cuenta, que las políticas públicas son un tema que no se profundiza en las instituciones educativas o que por el contrario, no son de conocimiento de los estudiantes.

Gráfico 11. Caracterización de la Dimensión 3. Temáticas científicas en la clase de química de las Instituciones Investigadas

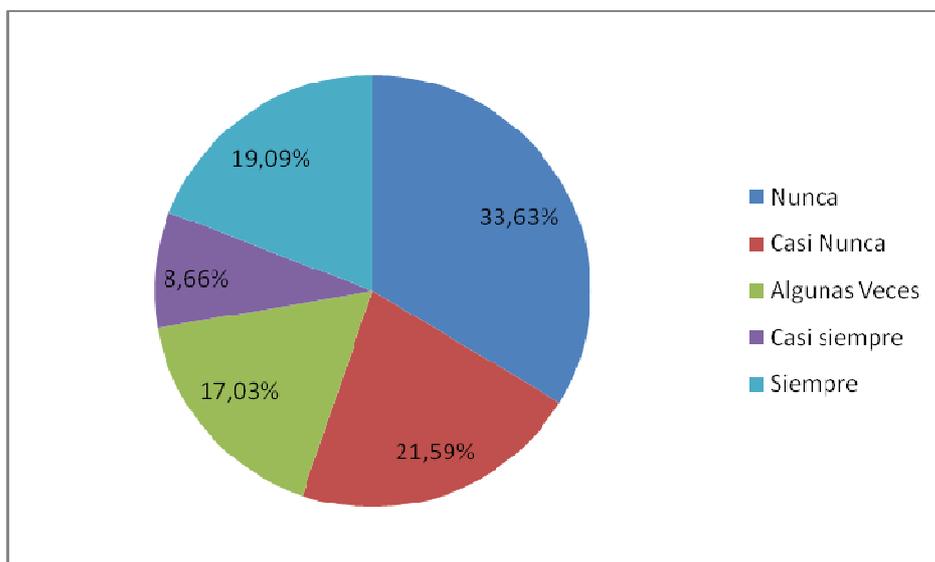


Según Arteta (2006), las temáticas Científicas constituyen la tercera dimensión en la evaluación de la cultura Científica en áreas científicas, mediante esta dimensión se buscó caracterizar los diferentes temas científicos que conocen los estudiantes de grado décimo de las Instituciones Educativas que participaron en esta investigación, es de resaltar que según Colciencias, las temáticas que se deben tener en cuenta, según la experiencia y las líneas de

investigación nacionales e internacionales, son las relevantes con materia y energía, biodiversidad, ser humano y su entorno y educación e instituciones.

Se observa que 12.94.2% de los encuestados considera que casi siempre o siempre se están tratando los temas científicos adecuados, según Colciencias, y que un 19.12% opina que esto se hace algunas veces, mientras que el 67.94% establece que nunca o casi nunca se están estudiando temas científicos según la normatividad de este importante organismo del estado Colombiano. Aunque el comportamiento de las respuestas es bajo de acuerdo con la teoría planteada, se evidencia, igualmente, en la clase de química de las Instituciones Educativas que participaron de la investigación se da mucha mas relevancia a la temática correspondiente a ser humano y entorno.

Gráfico 12. Caracterización de la Dimensión 4. Contextos Científicos en la clase de química de las Instituciones Investigadas



La última dimensión planteada por Arteta (2006) en la evaluación de cultura científica es la que busca describir los contextos científicos en los que los estudiantes se desenvuelven en las Instituciones. Escudero (2001), plantea que dichos contextos son: contexto personal, contexto

comunitario, contexto global y contexto histórico, razón por la cual dichos conceptos fueron analizados.

De los estudiantes encuestados el 27.75% considera que el contexto científico, casi siempre o siempre se desarrolla, un 17.03% cree que esto es cierto algunas veces. Pero un importante 55.22 % cree que existe una debilidad en cuanto al tema de contextos manejados en dichas instituciones.

Los estudiantes creen que el aporte personal es muy importante y que los trabajos de investigación algunas veces son determinantes a la hora de escoger su carrera profesional. Esta respuesta es muy relevante, pues demuestra que los estudiantes no tienen muy clara la función y el objetivo de muchos de los temas de investigación de la clase de química.

Las respuestas acerca de la utilidad de los resultados de las investigaciones y de la motivación que éstos logran en los estudiantes muestran que en la clase de química se viene desarrollado trabajo investigativo como parte del proceso educativo pero este es incipiente por tanto se hace necesario fortalecerlo.

Se puede considerar que los aportes de las investigaciones son importantes desde todos los contextos que contempla la cultura científica. Se debe resaltar el hecho de que los estudiantes consideran que no se está haciendo una adecuada socialización o presentación a niveles superiores de los resultados de sus investigaciones.

Los anteriores resultados permiten establecer que en general los Docentes de química de la Instituciones Educativas que participaron en la investigación potencializan algunas de las Dimensiones de la Cultura Científica al interior de la clase de química, mientras que otras están aun incipientes o no existen lo que permite que el desarrollo de esta no sea muy bajo.

4.6 LOS ESTUDIANTES, LOS AROMAS, SABORES O SIN SABORES DE LA CLASE DE QUÍMICA

“Cuenta la leyenda que Cleopatra utilizó una mezcla de rosa, cardamomo y canela para seducir a Marco Antonio. Las jóvenes italianas hechizaban a sus amantes usando basil y las amantes árabes con pimienta negra. Los romanos utilizaban jengibre y los discípulos del tantra hablan de las propiedades del sándalo”

(Queralt,2010, p.25)

En el análisis de esta categoría se tienen en cuenta dos elementos: las actividades cognitivas implicadas en las tareas de los estudiantes y la responsabilidad del estudiante en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Al hacer un análisis más amplio sobre las prácticas educativas presentes en la enseñanza de la química, es importante tener en cuenta tanto el nivel de dificultad cognitiva de las actividades que los profesores plantean a sus estudiantes, como el grado de responsabilidad y control que ceden a sus alumnos en la realización de estas.

Una vez hecha la observación de clase se pudo apreciar que en las Instituciones A y C la enseñanza tiene un enfoque más próximo al constructivista. Las actividades que los profesores proponen a los alumnos van más allá de la definición e identificación de conceptos o procedimientos, en ellas los docentes pretenden que los estudiantes practiquen el trabajo científico y sean capaces de indagar.

Así la clase que tiene un dulce aroma picante asociado con el despertar de los sentidos, un sabor provocativo, un aroma profundo, almizclado y persistente que puede motivar a los estudiantes a ir más allá. Para conseguir esto, los profesores plantean situaciones de aprendizaje a los estudiantes como problemas de ciencias, la falencia que se observa es que la mayoría de estos

no son auténticos y se alejan de su cotidianidad. La desarticulación existente entre los contenidos que se enseñan en química y los aspectos de la cotidianidad que viven los estudiantes, constituyen un problema evidente, en la medida que los estudiantes no se interesan por aprender temáticas trabajadas en la clase de ciencias, tal vez al no encontrar en ellas una utilidad apreciable.

En el caso de la Institución Educativa B , la integración del tipo de actividades que el docente propuso a sus estudiantes y las acciones del estudiante en las 15 sesiones observadas indica que estos se dedicaron fundamentalmente a escuchar y repetir conocimientos escolares, actividades que no promueven procesos mentales desafiantes y mucho menos la cultura científica. Es una clase insípida y que desprende un olor desagradable, que la hace aburrida y pesada.

Por otro lado, desde esta perspectiva, la responsabilidad del proceso de aprendizaje corresponde al estudiante, por lo tanto lo que se pretende es que éste alcance una participación activa. El profesor traspasa gradualmente el control de la actividad hasta que el propio alumno es capaz de controlar por sí mismo la ejecución de la tarea Coll (1999). El análisis de este elemento se realiza a través de la integración de los resultados de las observaciones de las clases en las cuales se dio gran importancia al grado de participación del estudiante, acciones del estudiante y el tipo de estructura comunicativa.

Las observaciones permiten establecer que el grado de participación en general es bajo siendo más notorio en la Institución Educativa B. Las acciones de los estudiantes en los diferentes momentos de la clase de química se derivan de las indicaciones de los docentes y las estructuras comunicativas fueron iniciadas también por ellos, razón por la cual resulta de interés la formación del docente de química. El balance indica que el grado de responsabilidad del alumno en el desarrollo del trabajo científico es casi nulo en la Institución Educativa B e incipiente en las Instituciones Educativas A y C.

4.6.1 El aroma y sabor de la química que perciben los estudiantes

Cunde entre los profesores de ciencias, especialmente en la Educación Media, una creciente sensación de desasosiego, de frustración, al comprobar el limitado éxito de sus esfuerzos docentes. En apariencia los alumnos cada vez aprenden menos y se interesan menos por lo que aprenden. (Pozo, 1998,p 35)

La educación en ciencias no solo debe promover el aprendizaje de conceptos científicos, sino también, debe involucrar una formación en actitudes e intereses favorables hacia la ciencia, que desarrollen en el individuo habilidades participativas, argumentativas y propositivas; al igual que promueva el desarrollo de capacidades para resolver problemas de su entorno. Para caracterizar las actitudes e intereses de los estudiantes en las clases de química del grado 10 se implemento un test tipo Lickert el cual fue tomado de Martínez, Villamil, Peña (2006) con el propósito de obtener mayor información acerca de los sentires y pareceres de los jóvenes. En el anexo 2 se puede observar el instrumento empleado, en el anexo 3 se identifican cada uno de los ítems en consonancia con su carácter ya sea negativo o positivo y en el anexo 4 se encuentra el cuestionario elaborado para caracterizar aspectos cualitativos de las actitudes e intereses de los estudiantes.

La tabla No 19 muestra los resultados obtenidos en general luego de aplicarlo a 85 estudiantes de grado 10 de las tres instituciones educativas que participaron en la investigación.

Tabla 19. Actitudes hacia la Química

| De acuerdo a lo observado en las clases marca con una x según se considere a la afirmación. N: Nunca; CN, Casi Nunca, AV: algunas veces, CS: Casi siempre, S: siempre | | S | CS | AV | CN | N | TOTAL |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|-------|
| 1 | Cuando sé acerca la hora de química siento entusiasmo (+) | 50 | 16 | 2 | 4 | 13 | 85 |
| 2 | No se para que sirve la clase de química (-) | 20 | 5 | 9 | 5 | 46 | 85 |
| 3 | Siento agrado con la clase de química porque encuentro relación con mi vida cotidiana (+) | 61 | 8 | 5 | 1 | 10 | 85 |
| 4 | Me desagrada consultar los temas relacionados con la química (-) | 10 | 12 | 5 | 12 | 46 | 85 |
| 5 | Estar en clase de química es una obligación (-) | 25 | 2 | 2 | 4 | 52 | 85 |
| 6 | Dedico mas tiempo a estudiar química que otras materias (+) | 30 | 6 | 6 | 25 | 18 | 85 |
| 7 | Se me facilita aprender química cuando trabajo en grupo (+) | 60 | 10 | 2 | 2 | 11 | 85 |
| 8 | Ojala no tuviera clase de química (-) | 30 | 1 | 0 | 4 | 50 | 85 |
| 9 | Me intereso por profundizar los temas vistos en química (+) | 30 | 3 | 2 | 1 | 49 | 85 |
| 10 | En la asignatura de química trabajar en grupo no aporta a mi aprendizaje (-) | 5 | 10 | 3 | 7 | 60 | 85 |
| 11 | Para mi los conceptos y las teorías de química no tienen sentido (-) | 30 | 3 | 4 | 2 | 46 | 85 |
| 12 | Prefiero trabajar en grupo por que me despierta mi interés hacia la química (+) | 60 | 6 | 2 | 5 | 12 | 85 |
| 13 | La clase de química no es mas que un compendio de formulas (-) | 35 | 1 | 2 | 5 | 42 | 85 |
| 14 | De la clase de química lo que mas me gusta es ir al laboratorio (+) | 35 | 5 | 40 | 2 | 3 | 85 |
| 15 | Me suelo distraer y aburrir en clase de química (-) | 30 | 5 | 2 | 4 | 44 | 85 |
| 16 | No me gusta tener que hacer trabajos de química en grupo porque nunca nos ponemos de acuerdo | 50 | 8 | 5 | 4 | 18 | 85 |
| 17 | Para mi la química es más que una asignatura memorística (+) | 27 | 1 | 5 | 2 | 50 | 85 |
| 18 | Conocer los hechos científicos de la química enriquecen mi conocimiento (+) | 62 | 2 | 3 | 2 | 16 | 85 |
| 19 | En la clase de química trabajar en grupo es perder el tiempo (-) | 6 | 4 | 4 | 1 | 70 | 85 |
| 20 | Con el trabajo en grupo enriquezco mis conocimientos en química porque escucho y respeto las ideas de mis compañeros (+) | 70 | 1 | 4 | 1 | 9 | 85 |

Fuente: Martínez (2006)

Los resultados obtenidos para instrumento tipo Lickert son confirmados y complementados con los resultados del cuestionario cualitativo, en el cual se pudo comprobar que 69% de las respuestas señalan que los estudiantes perciben que la química es un materia muy útil e importante en la cotidianidad, mientras que un 31 % mantiene la idea que la **“la química es algo difícil de aprender”** o que **“es una materia más”**.

El 56% de los estudiantes considera que la metodología trabajada en clase les interesa y cambia sus ideas frente a la química, dado que el docente la hace sencilla y divertida de aprender, otros expresan que la metodología del debate permite y facilita el aprendizaje de la materia y además comprendían que la química no son solo formulas; que la metodología de trabajar en grupo facilita una mejor comprensión de la materia y que el trabajo no es aburrido, se aprende más y se nota la importancia de la química; por otro lado un 44% de los estudiantes consideran que la química es **“muy aburrida”** ya que es una materia en la que hay que copiar y copiar y muchas fórmulas difíciles que memorizar.

4.6.2 La Química huele..., sabe..... se vive y se recuerda.

En términos generales cuando una actividad nos gusta, percibimos su aroma, la degustamos, la contamos y hablamos sobre ella con entusiasmo, lo hacemos con pasión más o menos irrefrenable, según nuestra personalidad. Un momento agradable para el autor, es cuando un aroma llega a través de la suave brisa, estimulando el olfato. Cuando esto ocurre, el aroma desencadena un pequeño revuelo en el interior, ya sea porque es, agradablemente desconocido o porque este olor, evoca alguna situación especial que se ha quedado para siempre en la memoria.

El indagar los aromas y sabores que emanan de la clase de química y su relación con la cultura científica es otro de los muelles previstos y para ello, esta fase de la investigación requirió de la entrevista a 6 estudiantes de cada una de las Instituciones que participaron en la investigación, los cuales fueron seleccionados de la siguiente manera: 2 estudiantes con

desempeño alto en el área de química, 2 con desempeño básico y 2 con desempeño bajo. A continuación se comentan los resultados:

Para los jóvenes, la clase de química, gira entorno a conceptos numéricos; a modelos y teorías científicas. En su ideal, ven en la clase una posibilidad para aprender actividades tales como: fabricación de productos, alimentos, experimentos, cambios en el color de los reactivos, que son primordialmente las prácticas de laboratorio de química más comunes en el ámbito escolar, las cuales deleitan, agradan pero no están directamente relacionadas con la problemática social.

“La clase de química es muy chévere, me gusta mucho porque es muy práctica y porque con ella se pueden elaborar muchos productos. Me huele a vainilla y me sabe a chocolate derriéndose en tu boca”(…) Estudiante Institución Educativa A.(EIA)

En la Clase de Química que se desarrolla al interior de la escuela los modelos y teorías científicas con los que tiene contacto el joven, vienen formulados en lenguajes que se alejan bastante de los códigos en los que habitualmente el alumno se representa sus propios conocimientos implícitos, escasamente formalizados. A esta situación se suman las evaluaciones donde se tratan ejercicios, “mal llamados problemas” con los que se verifica el grado en que el joven domina una rutina o sistema de resolución previamente explicado. Esta situación favorece un aprendizaje cuyo aroma y sabor es insípido, del tipo netamente memorístico.

“Yo represento la clase de química con muchos cálculos y formulas, porque es lo que uno hace en ella; para mi no huele a nada y su sabor es como el de un cicle viejo que ya no tiene esas chispitas de azúcar, es aburrida no tiene nada nuevo” (…) Estudiante Institución educativa B (EIB).

Dado que la escuela no sólo constituye una etapa en la vida de los jóvenes sino la base para la construcción de su historia de vida es fundamental que la enseñanza de la ciencia establezca una relación muy estrecha con cada uno de los procesos que se dan en el trasfondo su vida cotidiana, es claro que en algunas Instituciones la clase de química esta promoviendo el desarrollo de las prácticas de laboratorio y el desarrollo competencias científicas que si bien le dan un nuevo aroma y sabor este no trascienden, perpetuando en los jóvenes una imagen de ciencia distorsionada , acabada y aburrida, una ciencia con un aroma y sabor tan desagradable que no motiva lo cual estaría en concordancia con las ideas expresadas por Corchuelo,M; Catebiel,Veronica, (2005), cuando consideran:

En la enseñanza tradicional, las relaciones entre la ciencia y la tecnología con la sociedad, son concebidas desde un criterio esencialista y triunfalista, que puede resumirse en el llamado “modelo lineal de desarrollo”. Este planteamiento prioriza la autonomía de la ciencia básica y el desarrollo sin interferencias de la tecnología y que el crecimiento económico y el progreso social vienen por añadidura. Desde estas creencias se construye una imagen de la ciencia descontextualizada, en la que no se tienen en cuenta sus interacciones con la tecnología y el entorno natural y social en que están inmersas, dejando como consecuencia una visión de los científicos y de la actividad científica distorsionada que no motiva a los estudiantes hacia el estudio de las ciencias experimentales. (Corchuelo,2005, p5)

De igual manera Pozo, (1998) establece:

...Estamos contemplando cómo cada vez son menos los alumnos que eligen las materias de ciencias al final de la Media Obligatoria, durante el Bachillerato y cómo el número de alumnos universitarios matriculados en las carreras de ciencias disminuye paulatinamente. Sin duda, el cambio de actitud hacia las ciencias está relacionado con el alejamiento entre lo académico y lo cotidiano y,

aunque este no sea el único factor que lo provoca, podemos afirmar que es una de las causas determinantes. (Pozo, 1998, p25)

Así, en una de las instituciones observadas la clase de química que parece imponerse en los imaginarios de los actores sociales es la que tienen relación con el conocimiento académico: el profesor (a) en las clases dedica una gran cantidad de tiempo a la consignación de conceptos, solución de ecuaciones, balanceos, cálculos estequiométricos, formular y nombrar compuestos químicos que son completamente ajenos a los jóvenes, ya que, aunque muchos sean frecuentes, no se suele hacer alusión a su presencia en la vida cotidiana, la clase de química entonces se convierte en una clase sin aroma y sin sabor o su aroma es tan incipiente que no se percibe o tan desagradable que quieres alejarte y cuyos ambientes no favorecen la inmersión del joven en la cultura científica.

En las otras dos instituciones observadas (Ay C) la clase de química desprende un aroma y sabor que agrada a los estudiantes, que los inspira y exalta, es la clase en la cual el joven debe resolver enigmas, o buscar respuestas a una determinada problemática con la ayuda del profesor, a través de una secuencia de actividades dirigida al tratamiento de los resultados mismos, lo que, a su vez, propicia la construcción del conocimiento manejado en relación con dichos problemas.

Si bien este tipo de metodologías dinamizan la clase y estimulan al joven, se quedan cortos ya que se da respuesta a problemas estereotipados que tienen poca relación con la realidad, en ellas se pide a los jóvenes que usen las herramientas de una disciplina sin que hayan adoptado su cultura, y quizás ésta sea una de las razones de las dificultades que experimentan para utilizar el conocimiento científico, para resolver problemas reales. Si bien en estas clases se desarrollan ciertos elementos del trabajo científico se olvidan otros entre ellos la comunicación, que permite transformar datos, dando significado a las observaciones a través del aroma exquisito y el sabor de las discusiones, las conversaciones, los comentarios informales e informes escritos y la presentación de los resultados a una determinada comunidad.

Son muchos los aromas y sabores que perciben los jóvenes en su clase de química y queda claro que el aroma y sabor de la cultura científica aún es muy incipiente, dado que en las aulas de clase no se parte de problemas relevantes, aquellos que despierten el interés de los jóvenes por la ciencia, aquellos que motiven la activación en el aula comunidades de aprendizaje, verdaderas comunidades de pensamiento que contribuya a una formación de ciudadanos responsables de su conocimiento y de acción de este en su cotidianidad.

Tabla 20. Los aromas y sabores de la clase de química en Estudiantes con Desempeño alto

| PREGUNTA | INSTITUCION EDUCATIVA A | | INSTITUCION EDUCATIVA B | | INSTITUCION EDUCATIVA C | |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Estudiante 1 | Estudiante 2 | Estudiante 3 | Estudiante 4 | Estudiante 5 | Estudiante 6 |
| ¿Cómo es tu clase de química? | <i>Agradable, el Profe realiza muchas actividades que hacen que se amena y se entienda.</i> | <i>Es una clase divertida amena, me gusta por que se permite exponer nuestras ideas y defenderlas.</i> | <i>Para mí la clase de química es muy teórica y demasiados ejercicios para hacer, en ocasiones es aburrida, copiar y copiar.</i> | <i>La Clase es fácil lo que debe uno es concentrarse para entender tanto ejercicio y conceptos y teorías de los científicos.</i> | <i>La clase es muy amena y divertida, el profe nos hace resolver interrogantes sobre la importancia de la química en la vida.</i> | <i>La clase es muy amena, el profe nos hace que reflexionemos y discutamos sobre el como la química es importante en cada actividad de la vida.</i> |
| ¿La química es útil en la vida Cotidiana? | <i>Claro que si la química esta en cada cosa que hacemos o vemos, desde nuestro cuerpo hasta lo que comemos.</i> | <i>La química es útil por que te permite explicar algunas cosas de la naturaleza y la vida, por ejemplo lo que comes, usas para tu aseo personal</i> | <i>Es útil para saber de cálculos como por ejemplo pasar de litros a mililitros y todos esos cálculos.</i> | <i>Es muy útil para saber como están organizados los átomos, los elementos de la tabla periódica y el trabajo de los científicos para hacerlo.</i> | <i>La química es muy importante y útil ella tiene aplicación en diversos hechos de la vida, el funcionamiento del cuerpo, lo que uno usa a diario y también como se debe relacionar su uso con el cuidado del medio ambiente.</i> | <i>La clase de química no es solo aprender teorías es indagar sobre la acción del hombre y el medio ambiente, por que la química esta presente en todo lo que hacemos, tomamos y vivimos.</i> |

| PREGUNTA | INSTITUCION EDUCATIVA A | | INSTITUCION EDUCATIVA B | | INSTITUCION EDUCATIVA C | |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Estudiante 1 | Estudiante 2 | Estudiante 3 | Estudiante 4 | Estudiante 5 | Estudiante 6 |
| ¿Te gusta la química? | <i>Me gusta mucho por que es muy práctica y por que con ella se pueden elaborar muchos productos.</i> | <i>Si, es interesante conocer como piensan los científicos y como ocurren las reacciones.</i> | <i>Si, por que trae muchos cálculos y formulas matemáticas.</i> | <i>Si es una materia que permite hacer muchos cálculos y saber como ocurren las reacciones.</i> | <i>Si, me gusta por que con ella se conoce mucho sobre la industria, los productos que se consumen y como esta a afectado o no el medio ambiente.</i> | <i>Si , porque tiene una relación directa con el desarrollo económico de las naciones, porque no existe ninguna industria en el planeta que no esté basada en procesos o materiales químicos y también con el medio ambiente</i> |
| ¿Cuál es el aroma y sabor que mas te gustan? | <i>Aroma: Rosas Sabor: Chocolate</i> | <i>Aroma: canela Sabor: Los Chocolates</i> | <i>Aroma: Café Sabor: Helado de vainilla</i> | <i>Aroma: Chicle Sabor: papas fritas</i> | <i>Aroma: campo Sabor: Maní</i> | <i>Aroma: Jazmín Sabor: Carne guisada</i> |
| ¿A que te huele y sabe tu clase de química? | <i>Aroma: Vainilla por que es suave y agradable Sabor: Chocolate por que me gusta</i> | <i>Aroma: Vainilla por que es suave y agradable Sabor: Chocolate por que me gusta</i> | <i>Aroma: Nada Sabor: a Sandia</i> | <i>Aroma: nada Sabor: A chicle sin azúcar</i> | <i>Aroma: A naranja Sabor: Helado de chocolate con chispitas de chicle</i> | <i>Aroma: Flores Sabor: A guiso de mi mamá</i> |

Tabla 21. Los aromas y sabores de la química en estudiantes con desempeño Básico

| PREGUNTA | INSTITUCION EDUCATIVA A | | INSTITUCION EDUCATIVA B | | INSTITUCION EDUCATIVA C | |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Estudiante 1 | Estudiante 2 | Estudiante 3 | Estudiante 4 | Estudiante 5 | Estudiante 6 |
| ¿Cómo es tu clase de química? | <i>Agradable, el profesor se hace entender, trabajamos en enigmas, en grupo y la hace chévere.</i> | <i>Es una clase normal, con muchas actividades, trabajo es clase y algunos interrogantes divertidos.</i> | <i>Para mí la clase de química es muy aburrida, es muy jarto por que se la pasa uno copie y copie y la profesora hace los ejercicios mas fáciles y a nosotros nos pone los mas duros.</i> | <i>La Clase es muy aburrida uno no puede hablar, no hay videos o laboratorio como en otros colegios sino que se copia mucho.</i> | <i>Es chévere, el profe es una nota lo ubica a uno en la vida, da muchos ejemplo de lo que hacemos y pasa en el colegio el a todo le busca la química.</i> | <i>La clase es muy buena, el profe nos hace reír con sus ejemplos nos hace consultar, pensar, y discutir sobre como la química afecta toda nuestra vida.</i> |
| ¿La química es útil en la vida Cotidiana? | <i>Yo creo que si por que toda nuestra vida esta relacionada con la química por ejemplo el agua que tomamos, lo que comemos y no es solo cálculos es como esta afecta el mundo.</i> | <i>Si creo que química es útil por que te permite explicar el como funciona tu cuerpo y como el hombre a través de esta a logrado el desarrollo afectando el medio.</i> | <i>Para mi unas veces si y otras no, por ejemplo para calcular temperaturas, unidades.</i> | <i>Es muy útil para saber como están organizados los elementos de la tabla periódica y que algunos de estos se usan como el mercurio en el termómetro.</i> | <i>Es muy útil pues si sabemos como usarla adecuadamente podremos buscar beneficio económico y estar en equilibrio con nuestro planeta.</i> | <i>La clase de química ayuda a saber por ejemplo cuan contaminado esta un rio o como purificar el agua cuando no es potable o como hacer productos de aseo para mejorar la economía.</i> |

| PREGUNTA | INSTITUCION EDUCATIVA A | | INSTITUCION EDUCATIVA B | | INSTITUCION EDUCATIVA C | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Estudiante 1 | Estudiante 2 | Estudiante 3 | Estudiante 4 | Estudiante 5 | Estudiante 6 |
| ¿Te gusta la química? | <i>Si, es un área interesante y se relaciona con lo que a diario se consume.</i> | <i>Si, me ayuda a conocer algunos procesos y explicar algunas teorías.</i> | <i>No, es muy aburrida, por que es copiar y copiar y uno se cansa no hay nada nuevo solo hacer cálculos y a ratos es muy difícil.</i> | <i>No, es una materia monótona todas las veces es lo mismo copiar y hacer ejercicios, no tiene nada emocionante mejor era la biología por que se hacían experimentos.</i> | <i>A veces , me gusta por que con ella uno aprende sobre los procesos de la industria y como el hombre en su afán de progreso la deteriorado el planeta.</i> | <i>Si, porque me permite conocer algunos procesos químicos que se dan en la casa, el barrio, la ciudad y la industria.</i> |
| ¿Cuál es el aroma y sabor que mas te gustan? | <i>Aroma: Jazmín Sabor: Brawne</i> | <i>Aroma: vainilla Sabor: Los Chocolates</i> | <i>Aroma: incienso de la Misa Sabor: chocolate</i> | <i>Aroma: Chicle Sabor: Los chocolates</i> | <i>Aroma: Rosas Sabor: Chicle</i> | <i>Aroma: lavanda Sabor: fresa</i> |
| ¿A que te huele y sabe tu clase de química? | <i>Aroma: Jazmín por que es como suave y agradable Sabor: Chocolate por que me gusta</i> | <i>Aroma: Flores por que es agradable Sabor: Chocolate por que es muy divertida</i> | <i>Aroma: nada Sabor: a agua</i> | <i>Aroma: Grasa por que es desagradable y harta Sabor: A toronja porque es amarga</i> | <i>Aroma: A Vainilla Sabor: Helado de vainilla con chispitas de chocolate por que es chévere</i> | <i>Aroma: Rosas Sabor: A helado de fresa es muy chévere</i> |

Tabla 22. Los aromas y sabores de la química en estudiantes con desempeño bajo

| PREGUNTA | INSTITUCION EDUCATIVA A | | INSTITUCION EDUCATIVA B | | INSTITUCION EDUCATIVA C | |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Estudiante 1 | Estudiante 2 | Estudiante 3 | Estudiante 4 | Estudiante 5 | Estudiante 6 |
| ¿Cómo es tu clase de química? | <i>Es buena el profesor se hace entender, pero deja demasiado trabajo y uno se cansa</i> | <i>Es una clase divertida, hay mucho trabajo y actividades que hacen que uno se canse porque lo mío es la música.</i> | <i>“Para mí la clase de muy aburrida, la profe es muy amargada no quiere que uno se mueva y es copie de el libro todo el tiempo.”</i> | <i>La Clase es muy harta, la profesora se la pasa dicte y dicte y uno se duerme sobretodo cuando hace tanto calor.</i> | <i>Es amena, el profe es muy divertido pero a veces deja unos trabajos muy largos que uno tiene que averiguar con la gente y es difícil.</i> | <i>La clase es muy divertida, el profe es muy chévere el problema es que es muy complicado tanto trabajo, hay que leer mucho y yo trabajo y no tengo tiempo.</i> |
| ¿La química es útil en la vida Cotidiana? | <i>Si, por que los productos que consumimos y vemos en la tele en la mayoría son hechos por químicos</i> | <i>Si creo que química es útil por que con ella se puede explicar el funcionamiento del cuerpo y la naturaleza</i> | <i>No le veo utilidad</i> | <i>Algunas veces para saber cómo se pasan las medidas y las reacciones.</i> | <i>Es muy útil pues la mayoría de procesos de la vida son químicos y de su uso adecuado depende la vida en el planeta</i> | <i>La clase de química es muy útil porque nos da luces sobre los productos que usamos y la preservación del ambiente.</i> |
| | INSTITUCION EDUCATIVA A | | INSTITUCION EDUCATIVA B | | INSTITUCION EDUCATIVA C | |

| PREGUNTA | Estudiante 1 | Estudiante 2 | Estudiante 3 | Estudiante 4 | Estudiante 5 | Estudiante 6 |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Te gusta la química? | <i>Si, es importante para entender las reacciones y como funciona la naturaleza.</i> | <i>Si, por que es muy practica ya que todo lo que hacemos y consumimos tiene algo de química.</i> | <i>Noo, es muy difícil tantos cálculos que no entiendo, se parece a la matemática. Los exámenes los pierdo casi siempre porque me olvido de lo que estudio hay mucha memoria</i> | <i>No, es una materia aburrida.</i> | <i>Me gusta por que con ella uno aprende sobre muchas cosas que uno consume desde el gas con el que se cocina hasta lo que se come.</i> | <i>Si, porque uno puede opinar y contar lo que pasa en su barrio y el profe le explica bien.</i> |
| ¿Cuál es el aroma y sabor que mas te gustan? | <i>Aroma: Sabor: Brawne</i> | <i>Aroma: vainilla Sabor: Los Chocolates</i> | <i>Aroma: incienso de la Misa Sabor: chocolate</i> | <i>Aroma: Chicle Sabor: Los chocolates</i> | <i>Aroma: Rosas Sabor: Chicle</i> | <i>Aroma: lavanda Sabor: fresa</i> |
| ¿A que te huele y sabe tu clase de química? | <i>Aroma: Jazmín por que es como suave y agradable Sabor: Chocolate por que me gusta</i> | <i>Aroma: Flores por que es agradable Sabor: Chocolate por que es muy divertida</i> | <i>Aroma: huevo Sabor: amargo</i> | <i>Aroma: agua estancada, por que la detesto me va muy mal Sabor: A sábila</i> | <i>Aroma: A Chocolate por que es muy familiar Sabor: a helado de fresa por que es chévere</i> | <i>Aroma: Flores Sabor: bon bom de maracuyá, es rico.</i> |

Las tablas 20, 21, 22 permiten observar que de los estudiantes de grado decimo entrevistados pertenecientes a la Institución Educativa B, se escuchan afirmaciones tales como: *“la clase de química es muy teórica y demasiados ejercicios”* , *“ La Clase es fácil lo que debe uno es concentrarse para entender tanto ejercicio y conceptos y teorías de los científico”* *“la clase de química es muy aburrida, es muy jarto por que se la pasa uno copie y copie”*, *“La Clase es muy aburrida uno no puede hablar, no hay videos o laboratorio”* lo que permite establecer que para los estudiantes de esta Institución sin importar que tan bien les vaya expresan abiertamente que la clase de química es aburrida en la que se copia y copia.

Esta reacción tal vez se deba al hecho de que los estudiantes de la Institución Educativa B han venido enfrentando un modelo de enseñanza de la química, en la que predomina la enseñanza de las ciencias transmisiva, basada en explicaciones en el tablero, el libro de texto y la resolución de ejercicios cerrados de aplicación de lo tratado. Una ciencia alejada de la realidad, concebida como un cuerpo acumulativo, donde los estudiantes deben memorizar datos y acumular conocimiento. De esta manera la clase de química no huele ni sabe a nada o lo que es peor ahuyenta, dado su olor desagradable a *“agua estancada”*

¿Cómo desarrollar en los estudiantes una cultura científica, en la clase de química si solo se enseña a resolver ejercicios? A qué huele una clase en la que el docente se limita a la exposición de contenidos, ejemplos, ejercicios sencillos, ejercicios más complicados?

En concordancia con lo anterior algunos autores han realizado análisis de la enseñanza de las ciencias mostrando que esta transmite visiones que se alejan notoriamente de la forma como se construyen y evolucionan los conocimientos científicos McComas, W.; Clough, M. y Almazorra, H. (2000), Visiones empobrecidas y distorsionadas que generan el desinterés, cuando no el rechazo, de muchos estudiantes y se convierten en un obstáculo para el aprendizaje.

En el caso de los Estudiantes que pertenecen a las Instituciones Educativas A y C, se encontraron expresiones tales como: *“Es buena, el profesor se hace entender, pero deja demasiado trabajo y uno se cansa”*, *Agradable, el profesor se hace entender, trabajamos en enigmas, en grupo y la hace chévere*. *“Es amena, el profe es muy divertido”*. De acuerdo a lo anterior se hace una clase de química en la cual se plantean problemas y actividades que hacen de la clase de ciencias algo simplemente “chévere o divertido”, una metodología en la cual si bien se hace más atractiva la ciencia, esta se limita a establecer modelos y guías que pretenden estandarizar pautas y contenidos a trabajar, los contenidos específicos son enseñados en forma independiente de los avances tecnológicos y sus implicaciones sociales, lo que hace de la enseñanza de las ciencias distante de los contextos e intereses de los estudiantes.

De acuerdo con el Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia: "La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente...".

Como se ve, la educación cumple dos funciones estratégicas principales. Por un lado, ella permite el acceso al conocimiento y, por otro lado, forma al ciudadano en la cultura de la democracia. Estos principios son reconocibles en las distintas normas que regulan la educación y, particularmente, en la Ley 115 de 1994 y la Ley 30 de 1992. En el Artículo 1 de la ley 115, se define la educación como "un proceso de formación permanente, personal, cultural y social, que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes".

Es natural que la Ley 115 de 1994 exprese la importancia de la formación en los saberes particulares y que enfatice en la necesidad de que la educación no atienda solamente a la formación del ciudadano, sino que asegure los conocimientos necesarios para el trabajo y el

desarrollo de competencias asociadas al potencial formativo de las ciencias: capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar.

La gran mayoría de los grandes fines expresados en la Ley atañen directamente a la formación en ciencias. Vale la pena recordarlos aquí: (MEN., 1995)

a) La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber;

g) El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones;

i) El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país;

j) La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación;

k) La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social, y

m) La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo”

De acuerdo a lo anterior si se considera que uno de los fines de la enseñanza de las Ciencias es acercar a los alumnos a las características del trabajo científico, gestando y desarrollando actitudes positivas, científicas y hacia la ciencia, resulta importante anotar que en las Instituciones A y C si bien se plantean situaciones problemas, enigmas estos se alejan del contexto estudiantil. La enseñanza de las ciencias desde este punto de vista se acerca a los planteamientos hechos por Acevedo (2005) la enseñanza no debería “*limitarse a educar para conocer y comprender mejor los mundos natural y artificial, sino que debe educar, sobre todo, para que las personas puedan intervenir en la sociedad civil*”.

La enseñanza de la química a través de la resolución de “problemas”, enigmas es de acuerdo a las observaciones hechas, el método invocado en las Instituciones A y C para poner en práctica el principio general de aprendizaje activo y lo que en el fondo se persigue con ella es transmitir en lo posible de una manera sistemática para solucionar un ejercicio de clase. Es necesario aclarar que se tiene un verdadero problema cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida otras un tanto confusamente perfilada, y no conozco el camino que me puede llevar de una a otra. Los textos de química por ejemplo están, por lo general, repletos de muchos ejercicios, prácticas de laboratorio y carentes de verdaderos problemas.

Se puede entonces afirmar que si bien se desarrolla una educación tendiente a realizar procesos de resolución de problemas a través de la clase de química, estos se centran casi exclusivamente en los aspectos conceptuales y no plantean el desarrollo de una enseñanza de las ciencias como una actividad, próxima a la investigación científica o al desarrollo de una cultura científica, que integre los aspectos conceptuales, procedimentales y axiológicos tal

como lo sugieren Gil (2001). Una clase de química en la que el estudiante active su propia capacidad mental, ejercite su creatividad, reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente que, a ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental, que adquiera confianza en sí mismo, que se divierta con su propia actividad mental, que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, mejor de su vida cotidiana, que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia, de la existencia digna de la vida en el planeta.

Autores como Gil y Torregrosa, (2005) establecen que sería deseable que las instituciones escolares y, específicamente los docentes en sus clases de Ciencias, pudieran actuar como *agentes de cambio social* en lo que hace a una transformación de las concepciones sociales habituales o visiones deformadas relacionadas a la Ciencia y a su enseñanza.. Es decir, podrían ayudar a sus estudiantes, a aproximarse a una comprensión más realista del mundo de la Ciencia. Esto es, aportar desde sus clases a cambiar la imagen que se tiene del científico como un genio ajeno a este mundo, como alguien aislado, encerrado física y mentalmente en una realidad particular, que no tiene conexión alguna con la vida de las demás personas realizando experimentos que sólo él entiende y que, en general, no se conectan con intereses sociales y que a veces sólo le sirven a él.

Desde esta perspectiva la enseñanza de las ciencias observada en las Instituciones Ay C, provoca una insuficiente formación científica de los estudiantes, lo que posiblemente dificultará su participación como futuros ciudadanos en un mundo cada vez más impregnado de ciencia y tecnología, en este sentido autores como Acevedo, (2002) establece que la enseñanza no debería *“limitarse a educar para conocer y comprender mejor los mundos natural y artificial, sino que debe educar, sobre todo, para que las personas puedan intervenir en la sociedad civil”*.

Una educación científica incipiente o inexistente como la encontrada en las Instituciones participantes en la investigación, centrada casi exclusivamente en los aspectos conceptuales, es cuestionable, puesto que esta orientación transmite una visión deformada y empobrecida de la actividad científica, que no solo contribuye a una imagen pública de la ciencia como algo ajeno e inasequible, sino que está haciendo disminuir drásticamente el interés de los jóvenes por las ciencias experimentales.

La cultura científica aporta a la sociedad, en el mejoramiento de la calidad de vida, en las actividades del hombre para “el perfeccionamiento de sí mismo y de su medio”, el como desarrollar dicha cultura a través del la clase de química de tal forma que su aroma y sabor erotice a los jóvenes escolarizados es un nuevo trayecto a recorrer, que tal vez se posibilite en torno a la construcción de una propuestas curricular a través del cual se asuma el carácter cultural de la ciencia y la tecnología desde un sentido amplio en el cual el aroma y sabor de las vivencias cotidianas sean promovidas y recreadas para materializar y re-significar el sentido de la enseñanza de la química.

Es necesario, todavía, que se realicen esfuerzos en procura de conseguir incorporar, de forma natural, el conocimiento científico a nuestra vida; es decir, se encuentren formas de promover el interés por la cultura científica desde la escuela, para aprender a disfrutar de sus beneficios, en contextos y situaciones concretas que el mundo y la vida nos plantean a diario.



Bibliografía

Acevedo, J. y. (2002). *Sobre las actitudes y creencias CTS del profesorado de primaria, media y universidad*. ESPAÑA: OEI.

Arteta, B. R. (2006). Cultura científica en el Sistema Educativo del Departamento de la Guajira. *Zona proxima* , 102-121.

Brown, H. (1984). *La Nueva Filosofía de la Ciencia*. Madrid: Tecnos.

Coll, C. (1999). La concepción constructivista como instrumento para el análisis de las prácticas educativas escolares. En C. Coll (Dir.), *Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación media* , 15-44. Barcelona: Hors.

Corchuelo, M; Catebiel, Verónica. (2005). El sentido de las Ciencias. En: *Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*. Vol.1, No.2 .

De Longhi, A. (2000). “El discurso del profesor y del alumno: un análisis didáctico en clases de ciencia”,. *Enseñanza de las Ciencias* 18(2) , 201-216.

Escudero G. y García Garrido, L. (2001). *La Evaluación Comparativa Internacional de los estudiantes de América Latina*. Madrid: UNED.

Flores-Camacho, F. L.-C.-F.-M. (2007). “El conocimiento de los profesores de ciencias naturales de media: un estudio en tres niveles”. en *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 12(3) , 359-380.

Gil, D. y. (2001). «Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación». *Investigación en la Escuela*, 43 , 27-37.

Gil-Pérez, D. C., & Martínez Torregosa, J. (2005). *La Enseñanza de las ciencias en la educación media*. Barcelona: Horsori: ICE. Universidad de Barcelona.

- Losce, J. (1997). *Introducción histórica a la filosofía de la Ciencia*. Madrid: Alianza.
- Martínez, L. V. (2006). *Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque Ciencia, Tecnología, Ambiente y Sociedad*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, Tecné, Episteme y Didaxis: TED No. Extraordinario.
- McComas, W.; Clough, M. y Almazorra, H. (2000). (2000). "The role and character of the nature of science in science education", Netherlands: Kluwer Academic Publishers. *The Nature of science in science education* , 41-52.
- MEN., M. d. (1995). *Ley General de la Educación. El salto educativo. La educación, eje del desarrollo del país*. Santa Fe de Bogotá: ICFES: MEN. Serie Documentos Especiales.
- Pozo, J. (1998). *Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Queralt, M. P. (2010). *Mujeres de vida apasionadas*. Madrid: La Esfera de libros.
- Solé, I. y. (1999). Los profesores y la concepción constructivista. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé y A. Zabala, *El Constructivismo en el aula* , 7-23. Barcelona: Graó.



CAPITULO V

“Avizorando Horizontes...”

*He aprendido en Schuaima
El arte de respirar,
El arte de oler
Los aleteos de la lluvia o de la música,
El aroma del mar
Cuando duerme sobre el olor a brea de las pequeñas embarcaciones.
Sé cuándo la noche
Está pintada de estrellas y ovellones,
Cuándo la brisa trae canciones
Colgadas en las hojas envejecidas de perfumes.*

*Sé leer con mi nariz
Un libro virgen,
Un poema embalsamado de aceites.
Gracias a mi olfato
Me saturo de flores y velámenes,
Sé a lo que huelen las muchachas;
Suerbo con mi nariz rizada por el viento
Sus faldas invadidas de geranios
Sus cabellos apoltronados de fragancias
Oscuras, rubias o castañas.*

*He aprendido en esta Tierra
Que las cosas se ven mejor con el olfato.
No hay ningún recuerdo, ninguna brisa, ningún beso
Que logre escapar
Al hálito respirado por una nariz enamorada.
Sé de qué olores se visten
Las hormigas, las piedras, los grillos,
Las noches lluviosas y lejanas.*

(Morales,2003)

Olores. Poesía Virtual.
www.PoesiaVirtual.com.

.La arena en el suelo pone al descubierto lo que una vez fue tocado por el mar, las conchas las rocas marinas, que llegan a la costa han terminado su travesía; al fondo se escucha el interminable concierto marino que junto con las aves componen musicalmente el atardecer, amenizando la suave brisa que trae consigo un conjunto de aromas y sabores que narran el desarrollo de la cultura científica...en el horizonte se vislumbra un espacio amplio y sereno en el que se avizora el sol flotando sobre el mar y naves que inician nuevas aventuras en busca de nuevas costas, nuevos mares y nuevas travesías.

5.1 El aroma y sabor de la travesía

Las Instituciones Educativas sean grandes o pequeñas, públicas o privadas tienen un aroma y un sabor que las hace únicas e irrepetibles, ya que a través de sus muros, salones, espacios, personajes y entramado social se destila una fragancia exclusiva, un aroma inconfundible, un ambiente cargado en el que se pueden distinguir olores fuertes, inquietantes, tenues, delicados, aromas nauseabundos, aromas que erotizan, aromas llenos de vida, aromas que marcan, que nos invitan o nos hacen rechazar en el acto algo o alguien y convierten una experiencia en algo mágico o frustrante. En este sentido, considerando que uno de los aromas y sabores que se busca reconocer es el que dejan las acciones de los docentes de química que potencializan o limitan la cultura científica en la educación media, se evidencian los siguientes resultados:

Se puede considerar que la cultura científica al interior de las instituciones que participaron de la investigación emana aromas y sabores incipientes en el caso de las Instituciones educativas A y C, dado que existen fuertes falencias respecto al objetivo de los procesos científicos que utilizan los estudiantes en la resolución de problemas, se encontraron debilidades en cuanto a la escogencia de los temas a ser investigados, lo mismo que en la publicación o socialización de los resultados de las investigaciones al interior de los planteles educativos. Se evidencia una falta de procedimientos metodológicos al momento de escoger los temas a investigar; al igual que no existen eficaces medios de comunicación interna en estas instituciones. En cuanto a la Institución educativa B, se transita por un mundo aún más incipiente de olores y sabores, se percibió una tradición transmisionista en la cual predomina el dogmatismo, se privilegia la

memorización, el trabajo basado en contenidos, entre otros, de tal forma que el proceso investigativo es nulo.

Además de establecer actitudes favorables o desfavorables de los estudiantes hacia la ciencia y en particular hacia la química, por medio de la investigación fue posible auscultar sentires y pareceres de los estudiantes los cuales en su gran mayoría no son agradables por lo cual se hace necesario el diseño de estrategias que logren en los jóvenes una tendencia de actitudes adecuadas en torno a ciencias experimentales como la química. Se debe reconocer entonces, que el saber científico se transforma para ser comprendido por el alumno, para llegar a esta transformación es necesario reconocer que todo saber es una respuesta a una pregunta siendo estas aceptadas por la sociedad de la época; por esta razón se necesitan profesores capaces de hacer esta transformación desde las fuentes primarias además de líderes que promuevan constantemente la renovación de los saberes enseñados en la escuela.

Del análisis realizado se puede observar la gran necesidad de capacitación de los docentes no sólo en aspectos metodológicos sino también conceptuales que les permita aclarar sus dudas y modificar o fortalecer sus estructuras conceptuales. Si bien, la formación de profesores ha experimentado una evolución en el campo de la enseñanza de las Ciencias referida a los planteamientos teóricos y a las estrategias de intervención en el aula, hay que insistir en la necesidad de una formación continua que también incluya contenidos disciplinares, aspecto fundamental en una sociedad cambiante, en la que los conocimientos avanzan y se renuevan constantemente.

5.2. Recomendaciones

Los aromas y sabores son parte de nosotros, son la huella dactilar de nuestra vida y la prueba de que estamos vivos; El olor y el sabor nos desnuda, muestra nuestra humanidad, nos hace humanos...demasiado humanos. El no oler y no poder saborear es un síntoma de que algo esta fallando y por tanto se ha de identificar cual es la falencia para corregirla y hacer que las

clases de química en la escuela tomen la dimensión de la cultura científica y que la percibamos en cada calle, avenida, caminos veredal, en la noche o en el día, el sector público o privado y que su aroma y sabor como un hilo conductor nos guie hacia una ciencia con sentido social y acorde a las necesidades de nuestros estudiantes.

“Olfatear es un proceso cognoscitivo”, que hace parte de nuestra herencia genética y que a través de él es posible una expresión y una experiencia estética anclada en un registro sensorial no audiovisual. También debo precisar que "Olfatear es Conocer", por lo que es posible el desarrollar una cultura que reconozca las posibilidades de aprehensión posibles a partir del olfato y se genere una frontera de nuevos mundos perceptivos que comparten también planteamientos vivenciales y posibilidades de conocimiento. Pensar nuestro entorno en olores y extender nuestros sentidos a imaginarios de órdenes diferentes al visual, auditivo y táctil, parte de un reconocimiento primario; el del aceptarnos como entes naturales y culturales, (animales que se han privado la memoria olfativa por elecciones culturales) y el hacer un esfuerzo por hacer conscientes acciones voluntarias e involuntarias de olfatear y respirar, como posibilidades de aprendizaje.

Las recomendaciones de una investigación obran en función de señalar lineamientos por medio de los cuales se indica un proceso de mejora para las instituciones objeto de estudio, siendo para el caso presente, las siguientes:

Se hace necesario fortalecer los procesos de investigación que se encuentran débiles en las instituciones Educativas, en este sentido es muy importante escoger temas de investigación acordes al contexto e implantar un sistema o procedimiento de escogencia de dichos temas de al interior de los planteles educativos. Se sugiere el diseño de líneas de investigación para cada institución de acuerdo al perfil propio.

Las instituciones deberán capacitar a los estudiantes acerca del papel que juegan sus trabajos de investigación en cuanto a la generación de políticas públicas; por eso es fundamental que

los resultados de dichas investigaciones se conozcan y discutan al interior de la institución y a la comunidad a la cual hacen parte.



Bibliografía

Morales, C. W. (2003). *Olores. Poesía Virtual.* . Portal de los poetas de corazón: www.PoesiaVirtual.com.



ANEXOS

ANEXO 1.

Perfiles y concepciones de los Docentes de Química Motivo de la Investigación

| | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------|---|---------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------|----------|--------|
| Nombre y apellido: | | | | | | | | |
| Institución Educativa | | | | | URBANA | RURAL | | |
| Tipo de Vinculación: | | | | | | | | |
| Sexo: | M | F | | | EDAD | | | |
| Años de Profesor | | | | | | | | |
| FORMACION DE ORIGEN | | | | | | | | |
| A. Bachiller Academico | | B. Normalista | | | B. OTRO BACHILLER | | | |
| ESTUDIOS UNIVERSITARIOS | | | | | | | | |
| A. LICENCIATURA: | | | | | | | | |
| B. QUIMICO | | | | | | | | |
| C. OTRA (cual) | | | | | | | | |
| MAXIMO GRADO DE ESTUDIOS | | PRIMARIA | BACHILLER | TECNOLOGO | UNIVERSITARIO | ESPECIALIZACION | MAGISTER | DOCTOR |
| ASIGNATURAS QUE ORIENTA Seleccione su principal asignatura | | BIOLOGIA | | QUIMICA | | FISICA | | |

Un profesor abre un debate con sus alumnos acerca de lo que es la ciencia, sus procedimientos, sus logros y sus alcances. De ese debate surgen algunas preguntas que se muestran a continuación. De cada una de estas preguntas elija y justifique la acción que considere mas adecuada para responder a los alumnos si usted fuese el profesor (a)

a) Cual es el papel o función que tiene la observación para el desarrollo del conocimiento científico?

- La observación es la fuente de todo conocimiento humano y es a partir de ella, que los científicos descubren leyes siempre y cuando se haga de manera sistemática y objetiva. (e)
- La observación no permite encontrar, por si misma, leyes y otros conocimientos científicos, ya que no es confiable. Las personas observan cosas diferentes. (r)
- Lo que se observa no es objetivo, depende de la teoría o concepción previa que tenga el investigador, por lo que la observación es útil, principalmente para ampliar el conjunto de fenómenos que pueden ser interpretados a partir de la teoría. (re)
- La observación proporciona datos verdaderos que son interpretados con la ayuda de los conceptos de una disciplina científica y, a partir de ellos, se elaboran leyes y conocimientos para que puedan ser verificados. (pl)

Opción elegida:-----

| |
|-------------------------------|
| Favor justifique su elección: |
| |
| |

b) ¿Cuál es la labor de un científico?

- a. Observar y asociar hechos de manera objetiva y metodológica para descubrir leyes universales. (e)
- b. Elaborar hipótesis y teorías que describan un cierto ámbito fenomenológico y someterlas a pruebas constantes hasta que se demuestre su falsedad (pl)
- c. Organizar los fenómenos a partir de las reglas del razonamiento humano y principios fundamentales y elaborar con ellos una teoría. (r)
- d. Construir teorías que, si bien no serán definitivas, permiten, sin embargo, interpretar fenómenos naturales, brindar explicaciones plausibles y dar soluciones a problemas específicos. (re)

Opción elegida:-----

| |
|-------------------------------|
| Favor justifique su elección: |
| |
| |
| |

c) ¿Qué acciones considera se deben seguir para generar conocimiento científico?

- a. Elaborar a partir de proponer hipótesis y seguir un método, posibles teorías que permitan predecir situaciones o fenómenos y contrastar experimentalmente la verdad o falsedad de las teorías construidas. (pl)
- b. Observar de manera objetiva la naturaleza y comprobar que lo descrito se repite en una gran cantidad de cosas para poder generalizar y, así, obtener un conocimiento verdadero de la realidad (e)
- c. Establecer, a partir de axiomas generales determinados por la lógica de la razón, deducciones que permitan elaborar interpretaciones y determinar la más lógica o racional para explicar los fenómenos o procesos naturales (r)
- d. Construir de acuerdo a ciertas concepciones o supuestos básicos compartidos por una comunidad científica teorías tentativas pero coherentes que muestren su capacidad explicativa y predictiva (re)

Opción elegida:-----

| |
|-------------------------------|
| Favor justifique su elección: |
| |
| |
| |

4. ¿Por qué es necesario el experimento para la elaboración del conocimiento científico?

- a) Es necesario para mostrar la repetibilidad de los fenómenos y establecer la universalidad del conocimiento verificado. **(e)**
- b) Es la única forma para comprobar si las hipótesis que se hacen sobre ciertos comportamientos de la naturaleza son falsas o verdaderas. **(ce)**
- c) Es necesario para garantizar la coherencia y funcionalidad de las teorías desde la que piensa y elabora el experimento, pero no constituye una prueba de verdad de las teorías. **(re)**
- d) Es necesario para proporcionar detalles y datos a los procesos deductivos basados en axiomas universales que llevan a la elaboración de explicaciones de los fenómenos naturales. **(r)**

Opción elegida _____

| |
|--------------------------------------|
| Favor justifique su elección: |
| |
| |
| |

5. ¿Por qué se debe tener confianza en el conocimiento científico?

- a) Porque es la descripción exacta de la realidad y nos proporciona un conocimiento verdadero. **(e)**
- b) Porque es la mejor interpretación posible de que se dispone al momento para explicar e interactuar con la naturaleza. **(re)**
- c) Porque son elaboraciones conceptuales coherentes basadas en axiomas universales que permiten conocer la realidad. **(r)**
- d) Porque es conocimiento organizado, útil y comprobado experimentalmente que se aproxima cada vez más a la verdad. **(ce)**

Opción elegida _____

| |
|--------------------------------------|
| Favor justifique su elección: |
| |
| |
| |

6. ¿Es el conocimiento científico la verdad?

a) Sí, porque los métodos de la ciencia se aplican a las observaciones haciéndolas objetivas y fieles a la realidad. **(e)**

b) Sí, porque el conocimiento científico encuentra reglas universales que se pueden demostrar y con las que paulatinamente se llega a describir la realidad. **(ce)**

c) Sí, porque el pensamiento humano es capaz de encontrar mediante la razón las reglas fundamentales del funcionamiento de la naturaleza. **(r)**

d) No, porque el conocimiento científico, aunque es la mejor explicación hasta el momento para interpretar la naturaleza, no tiene cómo demostrar que es verdadero o que logra explicar la realidad. **(re)**

Opción elegida _____

| |
|--------------------------------------|
| Favor justifique su elección: |
| |
| |
| |

7. ¿Qué es la ciencia?

a. La ciencia es un conjunto de teorías transitorias que permiten tener una representación coherente y útil de la naturaleza. **(re)**

b. La ciencia es un conjunto de axiomas y leyes demostradas racionalmente. **(r)**

c. La ciencia es un conjunto de enunciados organizados, coherentes y verificables que explica el comportamiento de la naturaleza. **(ce)**

d. La ciencia es un conjunto de enunciados universales verdaderos sobre el funcionamiento de la naturaleza. **(e)**

Opción elegida _____

| |
|--------------------------------------|
| Favor justifique su elección: |
| |
| |
| |

8. ¿Cómo avanza la ciencia?

a. Acumulando los descubrimientos que han sido probados experimentalmente y organizados por leyes. **(e)**

b. Por medio del cambio de teorías que muestran, a lo largo de la historia, sus propias limitaciones explicativas. **(re)**

c. Integrando los conocimientos verificados experimentalmente y estableciendo reglas y relaciones lógicas en teorías. **(ce)**

d. Encontrando axiomas fundamentales que permiten ampliar su capacidad de deducir explicaciones y eliminando errores e interpretaciones confusas. **(r)**

Opción elegida :-----

| |
|--------------------------------------|
| Favor justifique su elección: |
| |
| |
| |

Las letras e, r, pl y re indican la pertenencia de la opción a la corrientes filosófica(e=empirismo, r=racionalismo, pl= positivismo lógico, re= relativismo)

Anexo 2. ACTITUDES HACIA LA QUIMICA

| De acuerdo a lo observado en las clases marca con una x según se considere a la afirmación. N: Nunca; CN, Casi Nunca, AV: algunas veces, CS: Casi siempre, S: siempre | | S | CS | AV | CN | N | TOTAL |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|---|-------|
| 1 | Cuando se acerca la hora de química siento entusiasmo | | | | | | |
| 2 | No se para que sirve la clase de química | | | | | | |
| 3 | Siento agrado con la clase de química porque encuentro relación con mi cotidianidad | | | | | | |
| 4 | Me desagrada consultar los temas relacionados con la química | | | | | | |
| 5 | Estar en clase de química es una obligación | | | | | | |
| 6 | Dedico mas tiempo a estudiar química que otras materias | | | | | | |
| 7 | Se me facilita aprender química cuando trabajo en grupo | | | | | | |
| 8 | Ojala no tuviera clase de química | | | | | | |
| 9 | Me intereso por profundizar los temas vistos en química | | | | | | |
| 10 | En la asignatura de química trabajar en grupo no aporta a mi aprendizaje | | | | | | |
| 11 | Para mi los conceptos y las teorías de química no tienen sentido | | | | | | |
| 12 | Prefiero trabajar en grupo por que me despierta mi interés hacia la química | | | | | | |
| 13 | La clase de química no es mas que un compendio de formulas | | | | | | |
| 14 | De la clase de química lo que mas me gusta es ir al laboratorio | | | | | | |
| 15 | Me suelo distraer y aburrir en clase de química | | | | | | |
| 16 | No me gusta tener que hacer trabajos de química en grupo porque nunca nos ponemos de acuerdo | | | | | | |
| 17 | Para mi la química es más que una asignatura memorística | | | | | | |
| 18 | Conocer los hechos científicos de la química enriquecen mi conocimiento | | | | | | |
| 19 | En la clase de química trabajar en grupo es perder el tiempo | | | | | | |
| 20 | Con el trabajo en grupo enriquezco mis conocimientos en química porque compañeros escucho y respeto las ideas de mis compañeros | | | | | | |

Fuente: (MARTÍNEZ, VILLAMIL, PEÑA. 2006)

Anexo 3. ACTITUDES HACIA LA QUIMICA

| De acuerdo a lo observado en las clases marca con una x según se considere a la afirmación. N: Nunca; CN, Casi Nunca, AV: algunas veces, CS: Casi siempre, S: siempre | | S | CS | AV | CN | N | TOTAL |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|---|-------|
| 1 | Cuando se acerca la hora de química siento entusiasmo (+) | | | | | | |
| 2 | No se para que sirve la clase de química (-) | | | | | | |
| 3 | Siento agrado con la clase de química porque encuentro relación con mi cotidianidad (+) | | | | | | |
| 4 | Me desagrada consultar los temas relacionados con la química (-) | | | | | | |
| 5 | Estar en clase de química es una obligación (-) | | | | | | |
| 6 | Dedico mas tiempo a estudiar química que otras materias (+) | | | | | | |
| 7 | Se me facilita aprender química cuando trabajo en grupo (+) | | | | | | |
| 8 | Ojala no tuviera clase de química (-) | | | | | | |
| 9 | Me intereso por profundizar los temas vistos en química (+) | | | | | | |
| 10 | En la asignatura de química trabajar en grupo no aporta a mi aprendizaje (-) | | | | | | |
| 11 | Para mi los conceptos y las teorías de química no tienen sentido (-) | | | | | | |
| 12 | Prefiero trabajar en grupo por que me despierta mi interés hacia la química (+) | | | | | | |
| 13 | La clase de química no es mas que un compendio de formulas (-) | | | | | | |
| 14 | De la clase de química lo que mas me gusta es ir al laboratorio (+) | | | | | | |
| 15 | Me suelo distraer y aburrir en clase de química (-) | | | | | | |
| 16 | No me gusta tener que hacer trabajos de química en grupo porque nunca nos ponemos de acuerdo | | | | | | |
| 17 | Para mi la química es más que una asignatura memorística (+) | | | | | | |
| 18 | Conocer los hechos científicos de la química enriquecen mi conocimiento (+) | | | | | | |
| 19 | En la clase de química trabajar en grupo es perder el tiempo (-) | | | | | | |
| 20 | Con el trabajo en grupo enriquezco mis conocimientos en química porque compañeros escucho y respeto las ideas de mis compañeros (+) | | | | | | |

Fuente: (MARTÍNEZ, VILLAMIL, PEÑA. 2006)

Anexo 4.
INTERESES Y ACTITUDES HACIA LA QUÍMICA
(Aspectos cualitativos)

1. ¿Te gusta la química?

Sí___ No_____ Más o Menos ___

¿Te agrada la clase de química?

Sí___ No_____ Más o Menos___

¿Por qué? _____

2. Utilizas y aplicas tus conocimientos en química para solucionar problemas de tu cotidianidad

Sí__ No__ Más o Menos___

¿Por qué? _____

3. ¿Qué pensabas de la química antes de empezar a estudiarla?

¿Qué piensas ahora de la química?

4. ¿Piensas que la clase de química podría llevarse con una metodología diferente?

Sí___ NO___

¿Cuál metodología?

5. ¿Crees que la química puede mejorar tu calidad de vida?

Sí___ No___

¿Por qué?