

**LA CONSTRUCCIÓN DE LA ECOLOGÍA CONCEPTUAL DEL CONCEPTO DE
“MEZCLAS” A PARTIR DEL DISCURSO ARGUMENTATIVO EN ESTUDIANTES
DE SECTORES SOCIOECONÓMICOS MEDIO-BAJOS**

JOANN DANIEL HERRERA HERRERA

**Asesoras: Luz Stella Mejía
Lucila Medina de Rivas**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES
LINEA DE CAMBIO CONCEPTUAL
MEDELLÍN
2007**

“No puede agradecerse a ningún mortal, más si al Todo poderoso no se le ha dado crédito alguno, gracias al Señor que me dio la vida, el tiempo y la oportunidad de realizar este trabajo.

A mis padres fieles compañeros en este proceso educativo, eterna gratitud, pues jamás tendré forma alguna de enmendar tantos esfuerzos.

A mis maestras e instructoras, hacia el camino de la excelencia, sólo Dios sabe cuanto empeño y esfuerzos para que estas páginas pudieran dar el último brochazo, a ustedes también infinitas gracias por su enorme labor.

Finalmente a ti Jeny, por tu gran colaboración en todo este proceso de construcción, sin tu ayuda este trabajo habría sido más laborioso.”

RESUMEN

Durante varias décadas, se ha venido estudiando sobre las ideas alternativas que traen los estudiantes al aula de clase, de cómo estas suelen ser erróneas y además presentan un obstáculo en la adquisición de nuevos conceptos.

En el presente trabajo se intenta aportar a esta línea del cambio conceptual, no solo a través de ese proceso individual, sino también y apartir de lo grupal, tal y como lo plantean los trabajos de Kelly y Green (1998).

Principalmente se busca indagar y llegar a algunas conclusiones, sobre como funciona ese proceso de construcción del conocimiento donde unos individuos que poseen unos conocimientos, entran a mediarlos en un grupo, donde a la vez se ponen en tela de juicio y posiblemente no solo están produciendo un cambio en la estructura mental del los participantes, sino y a su vez la del grupo también.

TABLA DE CONTENIDOS

Título	5
Preguntas de investigación	9
Objetivos	10
Marco teórico	11
Metodología	18
Análisis	23
Discusión	39
Conclusiones	49
Anexos	53
Bibliografía	90

“MEZCLAS” A PARTIR DEL DISCURSO ARGUMENTATIVO EN ESTUDIANTES DE SECTORES SOCIOECONÓMICOS MEDIO-BAJOS

Imagina por un momento que estuvieras encerrado sin salida en la biblioteca más grande del mundo en la sección de Ciencias Naturales. A tu disposición tienes cada libro escrito en esta disciplina, y para matar el tiempo has decidido leer ya que es lo único que puedes hacer. A primera instancia te encuentras con un problema, aunque tiene todos los libros publicados en Ciencias, sólo puedes leer los que están en español, pues resulta que es el único idioma que manejas. Pasado mucho un tiempo, has envejecido y casi te has leído todos los textos a tu alcance, de repente la puerta se abre y sales a toda prisa, ahora te encuentras encerrado no sólo en una sección, sino en toda la biblioteca, a demás descubres que en las otras secciones, también estaban encerrados otros individuos. Desde este momento podrás leer otros textos y a demás podrás discutir con los demás prisioneros. De nuevo te hallas con el problema del discurso y que solamente hablan en español algunos pocos individuos de las otras secciones.

Ahora imaginemos que podría suceder, cada individuo posee una visión del mundo diferente y aunque individualmente conocen como funciona el mundo desde su enfoque, existe un interés por conocer las diferentes miradas.

Regresemos pues a la realidad donde el mundo es la biblioteca y los prisioneros somos todos, pero a diferencia de ellos hemos tomado libros de todas las secciones, pero como es de suponerse, ya que el mundo es tan grande todos tomamos libros diferentes de esa gran biblioteca, es decir, sabemos cosas distintas a cerca del mundo, hablamos cosas distintas y tenemos concepciones distintas del mundo, aunque muchas veces unas de ellas coincidan en algunos temas.

Sabemos pues que aunque mentalmente, nosotros podemos construir el

conocimiento, lo hacemos a través de construcciones que son de carácter social o como diría Toulmin “Las ciencias de la naturaleza en desarrollo histórico son esencialmente asuntos comunales, que sobreviven a una sola generación humana y no pueden ser caracterizadas en términos de los pensamientos y procedimientos de los individuos solamente.” (Toulmin, 1979). Al parecer la construcción del conocimiento según Toulmin parte de los pensamientos individuales, pero, estos a su vez para ser considerados como válidos, deben satisfacer los requisitos colectivos de una explicación pública. Es así como nace la concepción de la Ecología intelectual, donde los miembros de un grupo, a través del discurso no solo modifican sus concepciones mentales, sino que a su vez pueden llegar a construir otras nuevas, es decir, " los miembros de un grupo forman los conceptos por medio del relato y la construcción grupal, los miembros interactúan todo el tiempo y forman y son formados en el discurso". (Kelly & Green, 1998)

Por otra parte desde la teoría del cambio conceptual, según Kelly & Green los individuos tienen su propia concepción del mundo, pero al llegar a un grupo, mediante el discurso, pueden producirse cambios en esa estructura mental. A través pues de la Ecología intelectual de Toulmin y de la teoría del cambio conceptual, se podría indagar, como ese conocimiento que parte de nosotros mismos, sufre transformaciones cuando se lleva al ámbito de lo grupal. En palabras de Kelly & Green “El grupo contribuye a la creación de lo individual, justo como lo individual contribuye a la creación de lo grupal, una Ecología, es construida a través de las interacciones entre los miembros. (Kelly & Green, 1998)

Sería entonces interesante una revisión de un concepto en individuos aislados, en este caso el concepto de Mezclas, pues es un concepto que se ve tanto en la primaria como en la secundaria, y que se encuentra fácilmente inmerso en muchas de nuestras actividades cotidianas, además es de fácil acceso y se hace interesante ya que una gran cantidad de sustancias importantes para la vida y el desarrollo humano se encuentran en forma de “Mezclas”. Posteriormente el mismo

concepto puede llevarse a una construcción común con cada uno de los participantes reunidos en un grupo, y evidenciar allí de que manera ocurre todo este proceso de la construcción comunal del conocimiento y los cambios conceptuales que pueden tener lugar en cada uno de los individuos.

Esta investigación nace del interés por evidenciar como a pesar de que el conocimiento es grupal, nosotros mismos al participar en un grupo, en ocasiones no logran convencernos del conocimiento allí construido y de la posibilidad de lograr un cambio en el pensamiento, cuando en realidad a pesar de esas construcciones grupales, seguimos utilizando nuestras propias explicaciones individuales.

Sobre el tema de la ecología conceptual se ha trabajado poco o nada, los pocos trabajos que se han producido se centran mayormente en las teorías del cambio conceptual y estos pocos se basan mayormente en el área de física según (Soto; 2001), dentro de los únicos trabajos que toman la ecología conceptual, es importante destacar el estudio hecho por (Kelly & Green; 1998) quienes investigaron a cerca de la influencia de la perspectiva sociocultural en la construcción del conocimiento y que por tal motivo sirven de base para esta investigación.

Según lo reseñado por Soto (2003); tenemos la investigación realizada por Demastes, Good y Peebles (1995), quienes concluyen que las ecologías conceptuales pueden variar de individuo a individuo y que además depende de la estructura conceptual, los compromisos epistemológicos, las orientaciones científicas y religiosas, la visión del mundo que tienen los individuos y la aceptación de una nueva teoría y que es posible pensar que la ecología conceptual varía de acuerdo a los niveles de maduración de los individuos, al respecto Hewson (1982) afirma que las concepciones de los individuos incluyen creencias metafísicas y compromisos epistemológicos que juegan un rol importante en la comprensión de una teoría como la de la relatividad.

Hewson (1988) se interesa a demás por el cambio conceptual en relación con los contextos socio-culturales, determinando los factores que afectan el crecimiento individual y grupal del conocimiento y las implicaciones de esas ideas en la enseñanza de la ciencia. De la misma manera Cobern, (1993); investiga acerca de las creencias que tienen los estudiantes sobre el mundo que les rodea y observa la influencia que han tenido los estudios sobre ciencia en esas creencias.

Algunos autores se centran en otros aspectos importantes, tal es el caso de (Holland y Munby, 1994) Quienes se interesan por “La Heurística que emplean los niños para darle sentido a las cosas y a los fenómenos naturales”. El estudio muestra que los dos niños utilizan heurísticas diferentes cuando tratan de darle sentido a las cosas o a los fenómenos naturales. Una de ellas es reconociblemente una heurística científica, mientras que la otra involucra la generación de metáforas e historias personales.

Finalmente desde la tradición psicológica se encuentran importantes aportes de otros autores como: Slotta, Chi y Joram,1995; Chi, Slotta y De Leeuw, 1994; Vosniadou, 1994; Vosniadou y Brewer; 1992, 1994; quienes se han interesado en investigar sobre las representaciones externas, desde la perspectiva del cambio conceptual y que tienen relación con la ecología conceptual.

Es pues interesante aportar a este marco conceptual y realizarlo en el área de química donde hay menos producción en el tema de las mezclas como ya se ha mencionado anteriormente.

Debido con lo anterior se hace necesario entonces indagar sobre como es posible construir el conocimiento social a través del discurso de un individuo sobre el concepto de Mezclas.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se construye socialmente el conocimiento sobre el concepto de Mezclas a partir del conocimiento individual de los miembros de un grupo de estudiantes de grado noveno pertenecientes a la INSTITUTO VICARIAL JESUS MAESTRO?

PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN

- 1 ¿Será posible la articulación de las diferentes concepciones de los estudiantes de la INSTITUTO VICARIAL JESUS MAESTRO en una construcción grupal a partir del concepto de Mezclas?
- 2 ¿Que conocimientos previos traen los estudiantes frente al concepto de mezclas?
- 3 ¿De que manera utilizan los estudiantes del INSTITUTO VICARIAL JESUS MAESTRO el discurso en la construcción grupal, en torno al concepto de Mezclas?

OBJETIVOS

GENERAL

- 1 Confrontar mediante el discurso individual la construcción del conocimiento grupal del concepto de Mezclas a través de un estudio de investigación acción.

ESPECÍFICOS

- 1 Identificar las relaciones existentes entre las producciones individuales de los estudiantes, a partir del concepto de Mezclas y las posibles construcciones grupales construidas por dichos estudiantes.
- 2 Fomentar el debate a través del discurso entre los participantes como herramienta para la toma de datos.
- 3 Evidenciar que posibles cambios se producen en la estructura mental de los estudiantes frente al concepto de mezclas.

MARCO TEÓRICO

Inmersos en el universos de los datos, los seres humanos transcurrimos nuestras vidas, desde la primera inspiración, hasta la exhalación del último aire en medio de un mundo que habla por si solo. Si bien la escuela, tiene la meta de formar las mentes del mañana, es casi imposible que quien ingrese por primera vez a ella posea una mente en blanco para ser llenada de conocimiento.

Uno de los propósitos de la educación es tratar de inscribir en el pensamiento de los sujetos, el funcionamiento del mundo a través de las ideas del momento. Sin embargo las ideas que ya poseen los alumnos a cerca de este funcionamiento, suelen ser inadecuadas y además presentan un obstáculo en la comprensión de los nuevos conocimientos. (Posner y otros; 1982)

Las ideas previas o concepciones alternativas de los estudiantes de esta manera comienzan a ser el centro de interés durante el comienzo de los años 80, pues había que buscar explicaciones a cerca de cómo producir un cambio en estas ideas previas de los individuos, es así como en sus inicios aparece la teoría de cambio conceptual desde la perspectiva filosófica. (Mejia; 2006)

Hasta aquí podemos evidenciar como el sujeto como ente perteneciente al mundo, tiene sus propias ideas, tomadas ya sea de su imaginación o de su propio contexto. Estas ideas también llamadas “del sentido común”, han sido objeto de estudio de la teoría del cambio conceptual, como lo plantea Soto (2002), al igual que la necesidad de trabajar en estas ideas hacia la transformación de ellas en otras mas cercanas a las planteadas por la ciencia.

Al parecer existe un conflicto entre el conocimiento científico y el conocimiento común. Vosniadou (1994) citado por Soto 2002) presenta una propuesta de dualidad, en la que plantea la diferenciación contextual entre conocimientos cotidianos y científicos. Vosniadou plantea pues una incompatibilidad entre los modelos mentales del estudiante y las teorías científicas, debido a la imposición

de supuestos ontológicos y epistemológicos, los cuales son inconmensurables debido a la teoría marco del estudiante, la cual se fundamenta en sus creencias. “Sin embargo, en el tránsito al cambio conceptual, introduce una etapa intermedia en donde las dos estructuras teóricas se reconcilian, dando con esto una visión de continuidad entre los conocimientos cotidianos y científicos.” (Soto, 2002)

Al respecto, Carey (1992, citado por Tamayo) plantea que tanto conceptos como creencias y teorías son representaciones mentales. Los conceptos son representaciones mentales aproximadas a la esencia de las cosas y las creencias son proposiciones mentalmente representadas y tenidas por ciertas.

Chi et al y Slotla et al (1995, citados por Soto 2002) al concebir el cambio conceptual dentro de una visión de incompatibilidad entre los conceptos del estudiante y los conceptos de la ciencia, proponen que esta incompatibilidad está dada en tres dimensiones: epistemológica, metafísica y psicológica. Según Soto (2002), la primera se relaciona con la naturaleza de las entidades en el mundo, la segunda concierne a la naturaleza de ciertos conceptos científicos y la última está referida a las concepciones genuinas de los estudiantes.

En definitiva lo que propone Chi es una incompatibilidad entre categorías ontológicas, donde el sentido común y los conceptos de la ciencia están en conflicto, de esta manera puede explicarse la idea de que muchos conceptos científicos presenten dificultad para ser aprendidos.

Hasta ahora hemos visto el conflicto existente entre el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano de los alumnos y como la transformación de un conocimiento “cotidiano” a uno cercano al de la ciencia, ha sido fuente de inspiración para la producción de muchos trabajos, en especial desde la aparición (según Soto 2002) del trabajo “Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change” publicado por Posner et al (1982). Sin embargo, este

asunto no ha sido del todo sencillo, pues si bien existe un interés por producir un cambio o una transformación en las concepciones de los estudiantes, no es sencillo hacerlo y precisamente este hecho ha sido motivo de estudio de muchos trabajos.

Para Vosniadou (según Tamayo, 2001), el cambio de un modelo teórico es difícil ya que representa sistemas coherentes de explicación basados en la experiencia cotidiana de los alumnos, que a través del tiempo se han consolidado en su mente. De esta forma Claxton (1994, citado por Tamayo), plantea que tratar de eliminar las teorías implícitas de los estudiantes es difícil e innecesario debido al valor pragmático del conocimiento cotidiano, o su carácter fenomenológico y adaptativo.

En los estudios de Demastes, Good y Puebles (1996, citados por Soto 2002), se plantea la idea de que muchas ideas están entrelazadas de tal forma que el cambio de una concepción por otra desencadena el cambio o modificación de muchas otras concepciones. Así entre los patrones de reestructuración que requiere el aprendizaje según Soto (2002), está el proceso a través del cual una concepción reemplaza el uso de otra, dando lugar a lo que se denomina intercambio conceptual o acomodación.

Al parecer existe pues un proceso de acomodación de un concepto en la mente del estudiante, donde unos conocimientos preexistentes están en conflicto con otros nuevos y según Posner et al (1982) para que este proceso ocurra deben existir cuatro requisitos fundamentales:

- 1) La insatisfacción: Producida a través de los nuevos conceptos y en relación con los conocimientos anteriores o preexistentes.
- 2) La inteligibilidad: Asociada al hecho de la comprensión de la nueva información.

- 3) La plausibilidad: Relacionada con la capacidad de la nueva información para dar respuesta a hechos que el conocimiento preexistente no daba.
- 4) La fructibilidad: Enfocada al hecho de sacar provecho de la nueva concepción para dar explicación a nuevos fenómenos.

En principio, según (Tamayo,..) este modelo inicial consideraba que las concepciones alternativas de los estudiantes estaban claramente articuladas y expresadas simbólicamente, daban poca atención a como interactuaban las concepciones alternativas con la ecología conceptual del estudiante y suponía básicamente un cambio conceptual radical.

Mas adelante la reelaboración de este modelo (Strike y Posner, 1992, citados por Tamayo...), llevaron a considerar entre otros aspectos: Que tanto las concepciones alternativas como las científicas hacen parte de la ecología conceptual en la que interactúan con otros factores epistemológicos, sociales, personales e institucionales. Queda planteada la posibilidad de un cambio conceptual gradual.

Los requerimientos para el cambio conceptual (insatisfacción, inteligibilidad, plausibilidad y fructibilidad) según Soto (2002), hacen aparecer el proceso dentro de un contexto de entramada racionalidad y que el conflicto entre un cambio global o gradual puede ser visto desde una óptica diferente si se introduce el concepto de ecología conceptual relacionado con las características particulares del individuo y caracterizado por la presencia de compromisos metafísicos y epistemológicos determinados; se puede deducir que lo que se ha dado en llamar cambio racional no es mas que el uso idiosincrásico de los elementos correspondientes a cada ecología conceptual.

El concepto de la ecología conceptual, sin embargo, esta enmarcado dentro de la epistemología de las ciencias y surge por primera vez en los trabajos de Toulmin (1972) en "Human understanding" y propone que existe una interacción entre el

conocimiento individual con el contexto en donde una persona se desenvuelve; no obstante, según Soto (2002), es importante apreciar como para Toulmin, el conflicto no es un elemento que está preferente en el cambio conceptual. “Para Toulmin, las diferentes interpretaciones que en el ámbito histórico se han dado para los mismos fenómenos naturales, se han construido en circunstancias históricas y culturales distintas, es decir, cada nicho conceptual provee una única interpretación de la naturaleza. (Soto, 2002).

En el 2002 Gutiérrez (citado por Tamayo, 2001), propone un modelo de cambio conceptual el cual tiene básicamente dos componentes:

- 1) Las condiciones que tienen o deben tener las concepciones de la persona (insatisfacción, inteligibilidad, plausibilidad y fructibilidad)
- 2) Su propia ecología conceptual, es decir, el contexto en el cual el cambio conceptual ocurre.

La autora citada por Tamayo, identifica como algunos de los problemas centrales de este modelo reside en la dificultad del estudiante para juzgar cual de las dos teorías es mas fructífera , la antigua o la nueva, además señala la dificultad de adecuar estrategias didácticas que promuevan el cambio conceptual, debido a la dificultad de conocer la ecología conceptual del estudiante y la falta de análisis profundos que nos permitan comprender los factores que hacen que una concepción cambie o se mantenga (Tamayo, 2001).

Hasta ahora hemos visto la importancia de conocer la ecología conceptual del estudiante, pues ella esta íntimamente relacionada con el contexto social y cultural donde los sujetos se desenvuelven. En este punto es importante resaltar que aunque el término de “Ecología” nace en la obra epistemológica de Toulmin, existe una pequeña ruptura con el modelo propuesto por Posner y sus colaboradores.

Para Toulmin quien se refiere a una Ecología individual, esta se refiere a un “conjunto de elementos y factores que aunque son distintos y cambiantes, dan identidad a una disciplina científica y quienes la construyen” (Toulmin; 1972) , es decir, que el conocimiento es una construcción social dada en consenso por una comunidad, de manera que esas ideas previas e individuales que todos tenemos, de alguna forma han sido construidas de acuerdo con una herencia común en la que estamos inscritos por pertenecer a un grupo determinado.

El modelo didáctico basado principalmente en las ideas de Posner y sus colaboradores, considera sin embargo, la existencia de diferentes comunidades con las que el sujeto esta en contacto y de las cuales individualmente extrae sus propias ideas y da explicaciones a cerca de los diferentes fenómenos que lo rodean.

En conclusión, parece ser que la teoría del cambio conceptual, en especial los trabajos derivados de Posner y sus colaboradores, apuntan a la posibilidad de que cada estudiante puede crear su propia ecología de manera individual a través de uno o mas contextos, mientras que la idea original de Toulmin se basa en la creencia de que aunque individualmente podamos hacer construcciones conceptuales, de alguna manera estas terminan sumergidas en un marco mas amplio, el cual se encuentra estructurado por una construcción social, la cual ha sido aceptada por el pensamiento de la época y por una herencia cultural que es legada de generación en generación. (Toulmin; 1972)

De manera similar los trabajos de Kelly & Green (1998), al igual que Toulmin, contemplan la posibilidad de que tanto los signos como los significados se construyen socialmente. De esta forma una ecología es construida a través de los miembros de un grupo, pues tanto el grupo aporta a la formación del individuo, como el individuo contribuye a una construcción de lo grupal.

Para ello los individuos en constante participación grupal se valen de herramientas como la argumentación, prácticas discursivas, acciones, presentan evidencias de peso, alternativas y evaluaciones potenciales de un concepto determinado. Todo ello con el fin de negociar que cuenta como “válido” a la hora de construir un concepto, así el grupo actúa como una cultura, la cual guía a los miembros pertenecientes a ella a construir cada día de su vida.

Al final muchos de los miembros al negociar la validez de los conceptos, promueven diversos cambios conceptuales en las ideas individuales que traían antes de ingresar al grupo, mientras que otros pueden seguir participando del grupo sin compartir las ideas que allí se han aceptado. (Kelly & Green; 1998).

Finalmente, los trabajos de Kelly & Green, hacen nuevos aportes a la construcción de una ecología conceptual, pues argumentan que la ecología conceptual no es una entidad fija o cuerpo estático del conocimiento, es una dinámica envolvente, un sistema de desarrollo de ideas conceptos y prácticas formadas por los miembros de un grupo local, que varía de un grupo a otro e incluso entre géneros.

METODOLOGIA

De acuerdo con la investigación cualitativa el método que se acomoda mejor para el estudio de la construcción del conocimiento social es la investigación participativa, ya que éste es apropiado para la indagación de una situación en un periodo de tiempo corto, donde además es posible que el investigador intervenga e interactúe con los participantes. El potencial de esta metodología radica en que permite centrarse en un caso concreto o situación e identificar los distintos procesos interactivos que lo conforman, estos procesos pueden permanecer ocultos en un estudio de muestras (Walker, 1984).

En el caso de esta investigación el estudio de casos corresponde al de un análisis conceptual y situacional, en torno a un concepto de la química como es el concepto de mezclas, ya que es un concepto cotidiano, de gran interés debido a que muchos de los elementos necesarios para la vida se encuentran en la naturaleza en forma de mezclas.

Para tal situación se ha escogido en Instituto Vicarial Jesús Maestro, debido a que es un lugar con un contexto propio de un estrato medio y medio-bajo donde existe un gran potencial en cuanto al rendimiento académico y donde además también pueden encontrarse algunas debilidades cotidianas de la vida escolar. Y además la institución es un buen lugar para desarrollar la investigación, debido al fácil acceso que ésta presenta.

La muestra específica, se centra en tres alumnos del grado cuarto de primaria, ya que es un grado donde según los estándares expedidos por el Ministerio de Educación de Colombia, los alumnos tienen su primer acercamiento al concepto de las mezclas.

El criterio de selección se debe al buen rendimiento demostrado por los estudiantes en el transcurso del año escolar (ya que ha sido posible observar e interactuar en el aula), de esta forma los participantes pueden brindar una información más detallada y acorde con el nivel académico en que se encuentran. Además en orden de género se han tomado dos mujeres y un hombre de manera

que se pueden observar las diferentes situaciones que proponen algunos autores sobre el tema de género.

El instrumento de recolección que mejor se acomoda para analizar la construcción social del conocimiento son las entrevistas y las grabaciones de audio. La entrevista es importante ya que el contexto verbal permite motivar al interlocutor, elevar su nivel de interés y colaboración, reconocer sus logros, prevenir una falsificación, reducir los formalismos, las exageraciones y distorsiones, estimular su memoria, aminorar la confusión o ayudarlo a explorar a los estudiantes y a reconocer y aceptar sus propias vivencias inconscientes.

Finalmente las grabaciones de audio ayudan a complementar en cuanto al lenguaje utilizado por el estudiante y a que no se deje de lado el contexto en el cual se produce la información. (Walker, 1984).

Este trabajo de investigación es de carácter longitudinal, ya que se recoge información en diferentes periodos de tiempo, a su vez es de carácter de investigación acción ya que el investigador además de observar, esta en contacto con los participantes y hace parte del proceso de formación y de modificación de los aprendizajes.

Durante el proceso de recolección de la información se tuvieron en cuenta tres instrumentos diferentes, uno de indagación, uno de fijación de conceptos y finalmente uno de fortalecimiento de lo recogido o de conclusiones, cada instrumento se aplicó durante un periodo de mas o menos cuarenta días entre ellos, periodo durante el cual se hicieron diferentes intervenciones por parte del investigador a manera de hacer intervenciones en cuanto el aprendizaje y la estructura mental de los estudiantes, los diferentes instrumentos aplicados en la recolección de la información son los siguientes:

Primer instrumento

En esta primera recolección de la información se pretende comenzar a desarrollar los objetivos de la investigación los cuales son el propiciar el debate entre los participantes, a su vez que comenzar a identificar las relaciones existentes entre las producciones individuales de los estudiantes, a partir del concepto de Mezclas y las posibles construcciones grupales construidas por dichos estudiantes.

En un primer acercamiento, la idea es indagar cuales son las concepciones que han construido los estudiantes a lo largo de su vida a cerca del concepto de mezclas, para ello se tendrán a disposición de los estudiantes los siguientes elementos empacados en vasijas de vidrio con las cuales podrán interactuar. (Ver anexo 3)

Segundo instrumento

La segunda recolección de la información se centra básicamente en tratar de cumplir el objetivo principal, el cual se centra en confrontar mediante el discurso individual la construcción del conocimiento grupal del concepto de Mezclas y los objetivos específicos donde se pretende identificar las relaciones existentes entre las producciones individuales de los estudiantes, a partir del concepto de Mezclas y las posibles construcciones grupales construidas por dichos estudiantes, a demás de fomentar el debate a través del discurso entre los participantes como herramienta para la toma de datos.

En esta situación, los estudiantes han pasado por un proceso de socialización y de orientación, sobre las posibles respuestas de acuerdo con la ciencia, al instrumento de indagación. Además han avanzado en cuanto a la clasificación dentro de la química de lo que es una sustancia y que relación tiene esta con el concepto de las mezclas, También han aprendido como se clasifican las mezclas y cuales son los métodos más comunes de separación de estas.

En esta toma de datos, pretendo utilizar un cuestionario escrito, el cual busca indagar a cerca de problemas de la vida cotidiana por los cuales el estudiante se ve envuelto y que generalmente no se ha detenido a pensar, además es una oportunidad de abrirle camino a la escritura, ya que en el encuentro anterior, los participantes se enfrentaron a una entrevista oral, de tal forma que me parece interesante darle cabida a la expresión escrita ya que algunos individuos pueden desenvolverse mejor por medio de la escritura que de la palabra. Luego de darle respuesta al cuestionario se hará la posterior discusión o socialización a modo de debate, de tal manera que cada uno pueda exponer sus ideas. (Ver anexo 3)

Tercer instrumento:

Este instrumento tiene como uno de sus fines, evidenciar que posibles cambios se producen en la estructura mental de los estudiantes frente al concepto de mezclas, ya que es uno de los objetivos específicos de esta investigación y uno de los factores importantes a estudiar en una investigación que sigue la línea del cambio conceptual. También es importante terminar de fortalecer y de confrontar mediante el discurso individual la construcción del conocimiento grupal del concepto de Mezclas, ya que es el objetivo principal de esta investigación, a demás de seguir generando debate, ya que es una herramienta clave en cuanto a la recolección de la información.

En esta etapa del proceso, se ha socializado, las posibles respuestas al instrumento o cuestionario, numero dos. Posteriormente se ha hecho una retroalimentación de los diferentes métodos de separación de las mezclas, también se ha retroalimentado el tema de la clasificación de las mezclas ya que ha sido un tema que les ha causado bastante problema, sobretodo en la parte lingüística de las palabras. Los estudiantes han tenido la oportunidad de observar textos de química y observar diferentes experimentos a parte de los que ellos mismos han realizado.

En este tercer instrumento, se pretende hacer una combinación de los dos anteriores, donde el estudiante además de tener diferentes mezclas, debe pensar como clasificarlas y que método utilizar para separarlas. Para tal propósito se han utilizado diferentes recipientes los cuales contienen diversas mezclas, cada estudiante y por separado debe observar y dar respuesta al cuestionario.

Al finalizar la actividad deben agruparse de nuevo y dar de nuevo respuesta al cuestionario, esta vez, entregando sólo una hoja por todos los participantes, de esta manera se debe llegar a una conclusión. Además se pretende utilizar el método escrito como toma de la información en esta recolección grupal, ya que en los anteriores instrumentos se ha hecho oral y se ha detectado un bajo nivel en los estudiantes no solo para argumentar sino también para expresarse, es pues pertinente darle la opción a los participantes plasmar la discusión en el papel.

(Ver anexo 3)

ANALISIS

Análisis del primer instrumento

Al llevar a cabo la construcción de las redes sistémicas, se puede evidenciar que aunque los estudiantes de cuarto grado del INSTITUTO VICARIAL JESUS MAESTRO, poseen algunas nociones básicas del concepto de las mezclas, sus interpretaciones como es de esperarse, aun se quedan inmersas en el mundo físico, en lo que para ellos es perceptible desde sus sentidos.

En usual que para distinguir el tamaño de las partículas de un elemento en una mezcla, utilicen términos cotidianos sacados de su propio mundo, los cuales solo tienen sentido en su mente o en el contexto donde se mueve cada estudiante, es bastante frecuente el uso de términos descriptivos para designar las propiedades físicas de un elemento, como por ejemplo, esto es gordito, aquello es flaquito o esta en migajas y granos, etc.

En ocasiones incluso, dentro de su propio lenguaje manejan escalas para designar un tamaño que solo son entendibles por ellos mismos o por sus compañeros, los cuales están versados en el mismo lenguaje cotidiano, Por ejemplo granos es más grande que migajas y migajas a su vez es más grande que polvoreado. Quizá en un discurso científico tal vocabulario no tenga sentido para la ciencias, pero para ellos es el pan de cada día y se traga tan sencillo como para un poeta que interpreta un soneto.

El mundo para ellos aun es un mundo de lo macro, pues aun no identifican que todo esta formado por partículas infinitamente pequeñas, aunque son concientes de hay algo mas allá de lo visible a sus ojos, aunque son sus mismos ojos quien en ocasiones los engañan, pues guiados por los sentidos piensan y actúan conforme ellos les informan, es el caso del agua y el aceite, donde la viscosidad del aceite es asociada con el peso del elemento, según ellos esta apariencia de algo viscoso como el aceite, frente algo menos viscoso como el agua, es el

método para saber cual es el de mayor peso, adivinen pues quien es el ganador en esta batalla, pues no es otro que su majestad el aceite.

Los elementos y moléculas, conceptos claves para la química son sustituidos y vistos por el termino de cosas, es así que el significado de elemento, es un ente uniforme distinguido a ojo como una sola cosa, por ejemplo, un vaso de agua tiene dos elementos vaso y agua. Igualmente el término de disolución es reemplazado dentro de su vocabulario, como una cosa que se derrite, espesa esparce y mezcla con otra.

Desde la perspectiva de la construcción del conocimiento social, es especial desde los trabajos de Kelly y Green (1998), se dice que el conocimiento es negociado y que los alumnos utilizan herramientas como, el discurso, las razones de peso, la argumentación, etc. Es de anotar que según las encuestas realizadas los estudiantes no siempre están dispuestos a negociar dentro de un grupo y que también como lo dice Kelly y Green en ocasiones muchos miembros participan de un grupo sin aceptar lo que allí se cree, puede ser el caso de muchas de las preguntas de la entrevista, donde posiciones contrarias no lograron ser conciliadas en una negociación.

Es también visible como en muchas ocasiones algunos miembros se dejan persuadir por otros ya que utilizan mejores explicaciones para responder a una situación determinada, en otros casos es también visible como un individuo que no puede explicar un fenómeno o esta dudoso de él, se deja llevar fácilmente por la explicación de otro participante. Finalmente es evidente en este caso, que el conocimiento individual al entrar en un grupo, de una u otra manera es modificado y reestructurado, cabe preguntarse que tan profunda es la conceptualización de la nueva información, si logra evolucionar como lo diría Posner (1992) o el estudiante persiste en explicar el mundo desde su propia concepción antes de entrar a mediar su conocimiento en un grupo.

Análisis del segundo instrumento

- **Pregunta 1**

Cristian

Cuestionario: Tiene una idea remota de lo que es la destilación

Discusión: Continúa con una idea no muy clara de lo que es la destilación, demuestra darle poca validez a lo que dicen las niñas, no logra acordar un concepto común con ellas.

Kelly

Cuestionario: Demuestra que posee un dominio y una elaboración de la respuesta y lo que es la destilación, aunque no es por completo lo esperado.

Discusión: Continúa demostrando que tiene nociones más o menos acertadas del concepto.

Jennifer

Cuestionario: No demuestra tener ningún dominio del concepto

Discusión: Continúa demostrando no haber dominio del concepto, su participación en la discusión es mínima.

- **Pregunta 2**

Cristian

Cuestionario: Demuestra algunas veces tener claro el concepto de clasificación de las mezclas, en otras ocasiones sueles confundirse. Demuestra conocer y dominar ampliamente los métodos de separación de las mezclas, es reflexivo y procura por explicar en forma detallada sus respuestas.

Discusión: Demuestra tener confuso el concepto de clasificación de las mezclas, pues contradice sus respuestas, lo que dice en el cuestionario no es lo mismo que piensa en la discusión y viceversa. Parece darle poca importancia a la clasificación de las mezclas. En cambio corrobora que tiene un dominio muy bueno en cuanto a los métodos de separación de las mezclas. Continuamente esta dirigiendo la discusión y pareciera ser el guía de hacia donde va la conversación, pues la niñas generalmente se suman a las respuestas de Cristian. Al parecer logra una mayor credibilidad quien esta más seguro y convencido de lo que piensa, así lo que piense este equivocado.

Kelly

Cuestionario: Tiene un gran dominio, tanto en el tema de la clasificación de las mezclas, como en el conocimiento de los métodos de separación. Es clara y concisa en sus respuestas, procura por poner solo lo necesario.

Discusión: Aunque domina muy bien individualmente el tema de la clasificación de las mezclas, grupalmente y debido a la participación de Cristian (quien siempre habla primero) suele contradecir constantemente sus respuestas, en ocasiones, ambos Kelly y Cristian teniendo claro el concepto, parecieran modificar sus respuestas contradiciéndose a si mismos, como con la intención de crear controversia y entrar en desacuerdo con el género contrario. En cuanto al tema de los métodos de separación de las mezclas, Kelly aunque demuestra conocerlos muy bien en el cuestionario, opina muy poco en la discusión, hasta pareciera sumarse a lo que dice Cristian, aunque lo mas evidente es que Cristian demuestra

mayor seguridad y poder explicativo, de tal forma que la palabra de Kelly pareciera estar sublevada a dar su aprobación o desaprobación frente a lo que dice Cristian, Kelly es tímida a la hora de proponer, aunque en este tema continúa demostrando que logra distinguir los diferentes métodos.

Jennifer

Cuestionario: No demuestra conocimiento alguno en cuanto al tema de la clasificación de las mezclas, es más suele estar confundida. En relación a los métodos de separación demuestra tener una idea acertada de cada uno.

Discusión: La participación en la discusión de Jennifer es casi nula, es tímida para hablar y muy insegura, suele pegarse a lo que dicen los demás participantes y en mayor medida a su compañera de género, aunque no se contradice porque las proposiciones de Cristian quien guía el tema son acertadas. Jennifer no es prepositiva, ni siquiera parece quedar limitada a aprobar o desaprobar, en la mayoría de los casos sólo se suma a lo que dicen los otros dos participantes. Al parecer su tipo de aprendizaje es diferente, es poco reflexiva y bastante memorística su manera de aprender. Es un conocimiento que por estar pegado a lo que dice el pie de la letra, en otras situaciones diferentes, dicho conocimiento no da elementos necesarios para resolver problemas. Jennifer demuestra que aunque es capaz de aprender, es poco capaz de utilizar lo aprendido para resolver problemas o para afrontar situaciones diferentes.

- **Pregunta 3**

Cristian

Cuestionario: Su capacidad para relacionar el conocimiento con una posible respuesta a un problema donde deba utilizar lo que sabe, es buena. Demuestra saber utilizar el concepto, ayudado por su manera de reflexionar y detenerse a pensar.

Discusión: En la discusión el estudiante se contradice modificando su respuesta y aunque expone sus argumentos, en esta ocasión no logra convencer a los demás participantes. Surge de nuevo el fenómeno de discusión entre géneros y de nuevo Cristian con Kelly pues Jennifer parece sumarse a lo que Kelly dice. Cristian continua demostrando darle poca importancia a lo que dicen las mujeres, pues regularmente dice que no hay acuerdo, entonces que debemos continuar con lo siguiente.

Kelly

Cuestionario: Sus respuestas siguen siendo muy claras, en esta pregunta utiliza más que bien los términos y conceptos para dar una explicación a un problema, teniendo en cuenta que es solo una estudiante de 4 de primaria y que el concepto es de difícil aprendizaje, ya que nunca los participantes han tenido una noción de la química en la escuela. Kelly a pesar de ello suele utilizar muy bien el concepto para dar explicaciones a problemas, tiene claro los diferentes métodos de separación.

Discusión: Aunque se nota un poco dudosa, apoya firmemente lo que piensa en el cuestionario, sus respuestas son acertadas y su manera de reflexionar ante el problema propuesto es sorprendente, maneja el tema de las soluciones implícitamente, y para dar una explicación hace una retrospectiva a los conceptos que ya ha aprendido, en esta ocasión no se deja convencer por Cristian y logra atraer el apoyo de Jennifer a sus respuestas, ayudada también por su posición

como mujer, Kelly junto con Cristian parecen ser los únicos participantes en la discusión.

Jennifer

Cuestionario: Su respuesta frente al problema es acertada, aunque no demuestra tener una explicación de lo que dice.

Discusión: De nuevo la participación de Jennifer se limita a unas pocas palabras, Jennifer aunque tiene una respuesta acertada en el cuestionario y apoya a Kelly quien tiene la misma respuesta, no es propositiva a la hora de hablar, simplemente espera que los demás propongan y ella se suma en mayor medida a su compañera de género. Jennifer no propone, ni da explicaciones, parece conocer lo teórico, pero a su vez eso que sabe no trasciende mas allá hacia la solución de un problema presentado.

- **Pregunta 4**

Cristian

Cuestionario: Alcanza a construir una respuesta frente a las mezclas que utiliza los conceptos de los métodos de separación. En coherente con la resolución del problema y lo que dice la teoría, asemeja bien lo aprendido y es capaz de traerlo a lo cotidiano.

Discusión: Continúa demostrando que asemeja bien lo que aprendió y lo utiliza para resolver problemas, en la discusión es coherente con lo que dice en el cuestionario y procura por defender su respuesta.

Kelly

Cuestionario: Intenta construir una respuesta utilizando la argumentación. No logra elaborar una relación entre lo aprendido y lo cotidiano, resuelve el problema a través de una vía intuitiva.

Discusión: Sigue confundida e intenta validar sus respuestas utilizando sus argumentos, pero a pesar de ello no da una respuesta convincente. Se queda en lo puramente sensorial y no logra establecer una relación con la teoría.

Jennifer

Cuestionario: Su respuesta no es convincente, ni tiene relación alguna con el tema trabajado, es difícil tratar de entender la idea que desea plantear, pues la relación que propone es parte de su intuición y al parecer hacen parte de sus ideas previas.

Discusión: Indagando y haciéndole preguntas, Jennifer logra acercarse más a una respuesta elaborada, tratando de pensar en el concepto, aunque no logra hacerlo acertadamente. Jennifer en ocasiones parece funcionar mejor acompañada que individualmente, pues al escuchar otras respuestas suele modificar la suya o apoyar la de otro participante.

- **Pregunta 5**

Cristian

Cuestionario: Su respuesta es acertada, aunque sus argumentos no son muy convincentes, intenta acercarse a la teoría y lo hace en menor medida, aunque demuestra dominar muy bien el tema de los métodos de separación de las mezclas.

Discusión: Al hacerle preguntas, Cristian termina confundido y contradice su respuesta, aunque sigue teniendo claro el concepto de los métodos de separación de las mezclas.

Kelly

Cuestionario: Su respuesta no es acertada, aunque intenta darle argumentos a su respuesta, queda claro que domina bien el tema de los métodos de separación de las mezclas.

Discusión: Se muestra confundida, comienza por argumentar su respuesta y dar su punto de vista y al final acepta que podría estar equivocada, acepta también que no está muy segura, aunque sigue dejando en claro que maneja bien la teoría.

Jennifer

Cuestionario: Su respuesta no es acertada y sus argumentos, se relacionan más con lo intuitivo y sensorial que con lo conceptual, demuestra que también ha logrado gran avance en cuanto al dominio del tema de la separación de las mezclas.

Discusión del segundo instrumento

En esta instancia del proceso de investigación, los participantes demuestran un gran avance en cuanto al manejo del tema de las mezclas, sobretodo en su manera de hablar y de utilizar de algún modo los términos científicos, aunque y como era de esperarse no se logra un dominio completo del tema ni una apropiación muy afondo de los diferentes conceptos de la química, a los cuales debe hacerse referencia para abordar el concepto de las mezclas.

Uno de los factores más importantes ha tener en cuenta para esperar estos resultados, es la edad de los participantes, ya que esta fluctúa entre los 9 años de edad y si bien es una edad adecuada para tener unos primeros acercamientos al concepto de las mezclas y a la química, en nuestro país es poco frecuente, al menos en las instituciones privadas que se logren estos avances, ya que la química no hace parte del plan de área de primaria, por muchas situaciones que no me detendré a discutir ya que no son objeto de esta investigación, basta con mencionar que el trabajo que se ha realizado es el primer encuentro con la química que tiene lugar en los participantes de esta investigación.

De tal manera y como es de esperarse en el primer encuentro con una nueva disciplina, no todos los integrantes que tienen acceso a ella, interiorizan los primeros apartados de igual manera, a pesar de que en general, en la vida académica todos los participantes demuestren un nivel más o menos bueno y equilibrado entre ellos. Así pues, como fruto de este segundo instrumento se ha observado que dos de los participantes se han acercado mejor a la noción del concepto de las mezclas que el tercero.

Además de la manera de abordar un concepto por primera vez, se puede pensar que también ha intervenido un factor muy importante y es la manera de estudiar y la manera de aprender de cada uno de los participantes. Es importante ya que quienes demuestran un mejor dominio del tema suelen ser reflexivos, argumentativos y propositivos a la hora de exponer las ideas, por el contrario nuestra tercera participante a quien parece costarle mas esfuerzo el dominio del tema, suele ser una estudiante muy comprometida, pero su aprendizaje tiende a ser demasiado memorístico, su respuestas generalmente carecen de argumentos propios o de una sustentación de sus pensamientos y finalmente suele ser una persona tímida, que poco participa en una discusión grupal.

A la hora de la discusión, en este caso, suele ser la parte masculina quien siempre intenta proponer y de alguna manera dirigir lo que allí se discute, en ocasiones parece ser que entre los participantes, que esta más seguro y logra argumentar

mejor sus respuestas termina por convencer o poner en duda a los demás participantes, aunque en pocas ocasiones lo que se llega es a una discusión donde las partes terminan divididas, debido que no se da un acuerdo común de lo que cuenta como un concepto válido para el grupo.

Uno de los principios por los cuales algunas discusiones parecen no llegar a un fin, es la idea ya señalada en los trabajos de Kelly y Green, de que los hombres parecen darle poca importancia a las ideas de las mujeres, al parecer juega mucho la tradición (sobretudo en los estratos socioeconómicos bajos) que las mujeres son menos inteligentes que los hombres, es una situación bastante marcada en los estudiantes de estos sectores y no se sabe si es coincidental o debido a esta supresión, que en el sector se puede notar que hay un mayor éxito en ingresar a la universidad o a ser el mejor bachiller del colegio por parte del género masculino.

Los participantes con mejores ideas suelen apoyarse o discutir constantemente, suelen ser propositivos, aunque en muchas ocasiones, toman lugar en la discusión para apoyar o para desaprobar las ideas de quienes proponen, con pocos argumentos. Es también de resaltar que frecuentemente cuando un participante, no tiene mucha idea de lo que se propone o no sabe del tema, termine por quedarse cayado o por sumarse a las ideas de los demás, generalmente se puede ver que entre mujeres suelen apoyarse.

A grandes rasgos puede notarse que los participantes no están en un mismo nivel a la hora de discutir sobre el concepto de las mezclas, lo hacen mejor en los cuestionarios escritos. Al parecer nuestros estudiantes se les fortalecen poco en la argumentación y en la reflexión, se enseña poco a pensar y a ser competente y más en ser diestros para descifrar ordenes y cumplir tareas.

Uno de los grandes motivos es el predominio de los aprendizajes memorísticos en la escuela, donde los estudiantes se preocupan más por aprender nombres y cumplir con actividades, que un aprendizaje donde se enseñe a pensar, es mejor un estudiante que conozca mucho de algo, que un estudiante que sepa poco a cerca de todo.

El concepto de las mezclas hasta esta instancia no parece presentar muchos problemas en cuanto a su aprendizaje, sin embargo el vocabulario y la diversidad de términos, le causan dificultad a los participantes, tal es el caso de la clasificación de las mezclas (homogeneas y heterogeneas), ya que al manejar palabras tan parecidas, presentan problemas a la hora de referirse al concepto. El tema de los métodos de separación de las mezclas, pareció ser menos complicado y los participantes a demás se sintieron a gusto con su aprendizaje.

Se puede concluir que el concepto de las mezclas, es un concepto que suele presentar pocas dificultades en su aprendizaje, ya que las mezclas hacen parte de nuestro mundo cotidiano. Hasta ahora se ha logrado una buena apropiación de los diferentes conceptos ligados a este tema y un buen nivel en los participantes, debido a su corta edad y a que esta es su primera experiencia con la química. Hace falta fortalecer más la argumentación en las clases y propiciar las discusiones en el que hacer educativo. Queda por indagar que nociones, frente a los diferentes conceptos trabajados, has sido objeto de una transformación o en términos contemporáneos, que términos han sido objeto de sufrir un cambio conceptual.

Análisis del tercer instrumento

Este tercer instrumento, tuvo como objetivo principal el de fortalecer las respuestas de los anteriores, ya que la idea de cómo se construye el conocimiento social a partir del concepto de las mezclas comienza a dar luces y fue necesario un tercer instrumento donde se puedan esclarecer muchas ideas. Por tal razón se ha utilizado una combinación de los dos instrumentos anteriores, donde los participantes tienen a su alcance diferentes recipientes con mezclas y además deben hacer el recorrido mental de los diferentes experimentos realizados para dar una posible solución al problema de cómo clasificar y qué método de separación utilizar.

Los participantes de nuevo demuestran un gran dominio del tema y un mayor nivel que en el instrumento anterior, en gran medida a las retroalimentaciones realizadas y al estudio de nuevos casos o problemas. Es de destacar que a una edad corta y en cuarto de primaria, los estudiantes se han acercado al concepto de las mezclas de manera satisfactoria, aunque no hay todavía un dominio total (cosa que es bastante difícil), es de anotar que frente a sus compañeros de clase, los participantes de esta investigación, se llevan consigo un buen nivel de desempeño que pueden aprovechar en las clases de ciencias.

Aun resulta controversial el tema de la clasificación de las mezclas, si bien a la hora de explicar y de indagar lo aprendido se demuestra un entendimiento total, la dificultad para manejar las palabras de lo homogéneo y de lo heterogéneo a largo plazo suele ser problémico, aunque a la hora de resolver un problema, esta situación parece tornarse poco importante. Los participantes no lograron dominar por completo este concepto, y para esta investigación es dudoso si en esta instancia se puede hablar de al menos un dominio del concepto.

En relación a el aprendizaje a través del tiempo, si cabe anotar que aunque los estudiantes aun tengan problemas con lo homogéneo y heterogéneo, logran una mejor explicación y un mejor vocabulario para hablar del tema de las mezclas, comparado con una primera instancia donde se utilizaban términos sacados de la

cotidianidad que no corresponden a un lenguaje adecuado para hablar de las mezclas. El problema del uso de estas palabras en la ciencia, sería fruto de otro trabajo de investigación, de tal forma se haría extenso tratar este tema.

De nuevo en este instrumento, los participantes demuestran que dominan muy bien los diferentes métodos de separación de las mezclas y de cual utilizar en cada situación que fue planteada, el dominio alcanzado se logró no solo en la parte individual sino también en la grupal, en gran medida se dio por el apoyo de los diferentes experimentos realizado, por los textos observados y por diferentes retroalimentaciones dadas, después de la aplicación de cada instrumento.

Continua persistiendo la idea de dar menos importancia a la palabra femenina, esto puede observarse, en cuanto a la predominancia de las mismas palabras de la parte masculina de la investigación en el cuestionario final que debía ser llenado grupalmente, es un hecho que se presentó durante todo el proceso de investigación. Al igual que este hecho aun continúa persistiendo la idea de que no siempre es posible una conciliación del conocimiento a través de las partes, parece más bien que es necesario acogerse grupalmente a un concepto aunque como lo anotan los trabajos de Kelly y Green, muchos participantes pueden hacer parte de un grupo sin compartir muchas de las ideas que allí se tienen por ciertas.

El hecho más importante que puede observarse en el análisis de este instrumento, es que aunque individualmente los participantes se muestran dudosos en algunos de los conceptos de clasificación y separación de las mezclas, cuando hubo una puesta en común de las ideas se logró, como no se había dado antes una construcción del conocimiento donde parece haber un mejor progreso en lo grupal que en lo individual, este hecho pudo darse en gran medida gracias a dos situaciones importantes.

La primera esta ligada a la idea, de la utilización de un cuestionario mas o menos similar a los anteriores, donde los participantes demuestra una mayor comodidad

ya que no es una situación nueva para ellos, a demás de estar mejor preparados en cuanto al tema para resolver situaciones nuevas, ya que se habían desarrollado diferentes actividades que propiciaron una mayor fijación del concepto. Indirectamente los participantes también adoptaron nuevas formas de aprender ciencias y se alejaron un poco de la vieja idea de aprenderse nombres y procesos de memoria y se centraron mayormente en aprender a dar respuestas a una situación planteada.

La segunda situación importante que se dio, y que pudo influir en una mejor respuesta grupal, fue el hecho de cambiar el proceso de discusión a manera de entrevista y plasmarlo en un cuestionario escrito, es de anotar que si hay estudiantes que se desenvuelven mejor hablando, los participantes de esta investigación parecen hacerlo mejor escribiendo, algunos factores que se pudieron observar, es que se produce mayor timidez al hablar en publico que al escribir en público, que a la edad de los nueve años se puede desenvolver mejor en un grupo de amigos que cuando hay un mediador adulto (investigador) dirigiendo lo que se debe discutir y también el hecho de que a nuestros estudiantes se les ha estimulado más la parte de cumplir con tareas y trabajos escritos que con enseñarles a pensar y a desenvolverse en grupo.

Frente a la idea inicial de ver el mundo como un universo macro, los estudiantes aunque aun persisten bastante en referirse en sus descripciones únicamente a lo físico, vale destacar que en muchas situaciones, utilizan un lenguaje más cercano al científico, aunque como es de esperarse aun bastante alejado. Si bien sus ojos están puestos en el mundo macro, se pudo lograr en varios casos un primer paso, el cual la línea del cambio conceptual lo llamaría, “insatisfacción”, donde el estudiante entra en un conflicto con lo que ya sabe frente a un nuevo conocimiento. Desde esta perspectiva ahora los participantes un poco más maduros, se atreven a pensar y a concebir que detrás de ese mundo macro, existe un mundo micro que no es visible a los ojos y que es en verdad donde se dan los

verdaderos fenómenos (aunque no los conciban así) que dan como resultado ese mundo físico que si vemos con los ojos.

Al finalizar este proceso (ya que es el último instrumento), se puede notar en pequeños rasgos un concepto de las mezclas, mejor construido y mejor orientado, aunque quedan muchos años escolares para trabajarlo, pues los participantes no son científicos (ni se espera que lo sean), los participantes se encuentran en la capacidad de afrontar mejor problemas de índole científica. La puesta en común y las diferentes discusiones ayudaron a los participantes a debatir sus ideas y a cambiar algunas de sus estructuras, hecho que se demuestra en la solución a este tercer cuestionario, la construcción del conocimiento como ya lo ha anotado los trabajos de Kelly y Green y los de Toulmin, parece ser en mayor instancia social que individual, aunque entre ambos se aporten mutuamente.

DISCUSIÓN

El trabajo realizado hasta ahora, se ha basado en gran medida en algunas preguntas abiertas en los trabajos de Gregory Kelly and Judith Green.

En general, uno de los interrogantes que más se han trabajado, es intentar indagar y conocer que cuenta como concepto sin un grupo, es decir, que concepciones a cerca de un determinado tema son validas para los diferentes individuos que participan en un grupo. También es importante conocer quien esta utilizando el concepto, con que propósito y bajo que situaciones. Luego es importante indagar y conocer que cuenta como concepto en grupo; quienes están utilizando el concepto, quienes continúan haciéndolo, con que propósito y bajo que situaciones.

La herramienta más adecuada para indagar el uso de los conceptos, es el discurso que utilizan los estudiantes para dar a conocer sus ideas o para argumentar sus respuestas, según los autores propuestos, el discurso se utiliza en las relaciones personales y en las obligaciones que nos definen como miembros de un grupo.

Kelly and Green, proponen un modelo donde los significados que se construyen, no son individuales, son más bien grupales. Durante el desarrollo de esta investigación se ha encontrado que en una primera instancia, cada estudiante llega a la escuela con unas ideas que le son propias, aunque en realidad esta idea no es nueva, pues ha sido ampliamente trabajada en la línea del cambio conceptual. Así pues aunque cada uno posee un significado diferente construido a través de su ecología conceptual, son sólo unos pocos miembros del grupo o quizá, uno solo, quien demuestra mayor seguridad en sus respuestas.

La convicción de estar seguro y de poseer una respuesta a un problema, frente a otras respuestas que, aunque pueden ser acertadas, no cuentan con un buen locutor ante el discurso o convencido de lo que esta argumentado, es lo que a fin de cuentas termina por imponerse en una discusión grupal. Pareciera convencer

más quien es más elocuente y seguro, que quien es más preciso y tímido a la hora de expresarse.

La idea de un significado grupal parece pues imponerse ante la idea de construir significados individuales diferentes. Este pensamiento, sin embargo, ya ha sido trabajado en la comprensión humana por Toulmin, quien termina por concluir que aunque todos tenemos ideas individualmente, estas de alguna forma han sido tomadas a partir de un contexto sociocultural del cual todos somos parte. Así pues no es una situación nueva, pero es importante mencionarla, ya que esta se ve reflejada en el contexto en que esta investigación se ha desarrollado.

Cuando un individuo entra a compartir sus significados en un grupo, aunque no siempre logre conciliar y construir un concepto que los identifique a todos, por lo general, al participar de dicho grupo logra hacer modificaciones en lo que considera como lo que sabe. De tal manera la proposición de Kelly and Green, de considerar significados grupales, es evidenciada en el desarrollo de este trabajo, pues al parecer son los significados grupales quienes les dan verdadero sentido a los significados individuales, aunque como dicen los autores, tanto ayuda lo individual a la construcción de lo grupal, como lo grupal ayuda a lo construcción de lo individual.

Los individuos pertenecientes, pues a un grupo, suelen utilizar símbolos y un discurso que les es propio. Se ha notado, como en muchas de las ocasiones en las que se llevo a cabo la toma de datos, los estudiantes utilizaban un lenguaje propio para referirse a los conceptos científicos los cuales parecían ser claros e inteligibles entre ellos mismos, también fue frecuente la representación de muchas características físicas a través de símbolos propios de cada participante y a su vez solían ser claros entre ellos mismos, de tal manera, parece ser que, cada símbolo y significado construido no es individual, es más bien grupal y además propio de cada contexto, como lo han afirmado los trabajos de Toulmin.

Los participantes de esta investigación, constantemente y a través del tiempo, intentaron construir un concepto válido para el grupo y aunque en muchas ocasiones no fue posible llegar a un acuerdo, en general, si se lograba llegar a uno, ya que una de las partes terminaba por ceder o por ser convencida por los argumentos de la otra. Para lograr imponer sus ideas los participantes del grupo, utilizan frecuentemente el relato y sus propias reflexiones, o como se refieren Kelly y Green, los miembros de un grupo interactúan todo el tiempo y forman y son formados en el discurso.

Finalmente en este proceso de construcción grupal del conocimiento, los conceptos construidos individualmente por cada participante, terminan por convertirse en recursos culturales para el grupo también, al igual que los conceptos construidos grupalmente, terminan por convertirse en recursos culturales para cada participante, así pues el aporte al grupo, termina por enriquecer a cada individuo en su aprendizaje y formación del conocimiento. Es también posible hablar de cambios conceptuales en las ideas de los participantes a partir del proceso de construcción del conocimiento, se puede entonces decir que el cambio conceptual es un proceso de grupo también, pues se puede notar como, tanto la estructura de los participantes, como la del grupo es modificada. (Kelly & Green, 1998)

Aunque esta investigación se ha desarrollado con estudiantes y no con científicos, la perspectiva de cómo un conocimiento puede validarse se asemeja a la perspectiva científica, donde unos miembros deben ponerse de acuerdo para validar lo que se tiene por cierto, acerca de un determinado conocimiento, estas ideas en ambos casos luego pueden ser manejadas individualmente e incluso ser llevadas a otros contextos culturales; entonces se puede hablar de una ciencia que también es producto de las acciones de grupo. (Toulmin; 1979)

La ecología conceptual es de igual forma construida en un grupo, pues muchas de las ideas propuestas por los participantes de la investigación son tomadas como válidas, mientras que otras son ignoradas y a veces olvidadas.

Así al validar un concepto en un grupo, este concepto básico se solidifica y luego cada participante puede apropiarse de él y llevarlo a otros contextos socioculturales, de tal forma que cada uno esta modificando y aportando a su propia ecología al igual que a la ecología intelectual de grupo.

Los participantes individualmente y en grupo intentan convencer a los demás de que sus ideas son válidas, para ello se valen de argumentos y construcciones que les son propias a su contexto. Los miembros suelen persuadir a los demás integrantes del grupo e intentar que sus ideas prevalezcan, en muchas ocasiones incluso después de no lograr este propósito, se niegan a aceptar el concepto básico construido por el grupo e inclusive participan en el grupo sin aceptar lo que allí se tiene por cierto, esto se puede evidenciar porque en situaciones posteriores los participantes continúan utilizando sus propias concepciones e intentando convencer con nuevos argumentos a los demás miembros del grupo.

Se podría entonces hablar de un cambio conceptual, que no solo tiene en cuenta los cambios en los conceptos de los individuos, se puede también hablar de un cambio conceptual de grupo donde es posible que se cambien unas ideas culturales que se tienen por ciertas en una comunidad. El cambio conceptual esta pues también envuelto en la practica, creencias, ontología, valores, etc. Así los conceptos de un grupo pueden ser potencialmente validos, criticados, modificados, revisados y reformados. Este proceso se pudo evidenciar cuando un concepto no se resolvieron algunas cuestiones, entonces fue necesario que los participantes quienes construían el concepto para el grupo, se vieron obligados a abordar nuevas ideas o retomar otras que no fueron tenidas en cuenta, así algunos argumentos que no fueron aceptados, a través del tiempo y de la construcción grupal, pueden ser reconocidos y aceptados. (Kelly & Green, 1998)

Al hablar pues de un cambio conceptual grupal, los participantes se sitúan en un continuo juego, donde los conceptos son construidos y algunos cambios conceptuales son promovidos, esto sucede cuando los participantes negocian entre ellos que cuenta como un concepto a través de la práctica del discurso, los relatos, argumentos, símbolos, evidencias de peso, etc.

De tal forma el grupo continuamente esta modelando la manera de actuar y pensar de los participantes, el grupo actúa pues como una cultura, donde se da por cierto las ideas que se tienen como válidas, las cuales, a su vez están modificando la manera de construir el conocimiento, los roles que asume cada participante y las obligaciones que guían a los miembros a la construcción del conocimiento cada día de la vida. (Kelly & Green, 1998)

Piaget, Strike y Posner argumentan que los participantes internalizan y construyen particulares y personales ecologías conceptuales a través de sus interacciones con los diferentes contextos que tienen lugar en los individuos (social, cultural, ontológico, personal, educativo, etc.). Por otro lado y como ya se ha mencionado Toulmin, argumenta que los participantes construyen su conocimiento a partir de una ecología de grupo que ha sido creada y modificada a través del tiempo por un legado cultural de un contexto sociocultural dado.

En el desarrollo de esta investigación ambas ideas se han evidenciado tanto por parte de los individuos como del grupo, de tal forma que ambas parecen conciliarse y es necesario asumir una tercera postura donde la ecología individual se considera independiente y a su vez esta en una continua interacción con la ecología conceptual de grupo, esta es la postura adoptada en los trabajos de Kelly y Green y que ya han sido mencionados en esta investigación.

A través de la realización de cada uno de los instrumentos de la recolección de la información, se pudo notar como en cada proceso los estudiantes se acercaban mejor a un concepto de las mezclas mas cercano al adoptado por la ciencia, los

participantes modificaron en muchas ocasiones su manera de aprender e incluso de estudiar, ya que el método utilizado, el cual solía ser memorístico, no era el más fructífero. La ecología conceptual como ya lo menciona Kelly y Green, no es una entidad fija o un cuerpo estático del conocimiento, es una entidad dinámica y envolvente, un sistema de desarrollo de ideas, de conceptos y prácticas formadas por los miembros de un grupo. Conforme a lo anterior, cada participante logró o se acercó a generar un cambio en su propia ecología conceptual al igual que con su participación y con la intención de validar sus ideas como ciertas también aportó a generar cambios en la ecología conceptual de grupo.

También fue evidente y demasiado marcada la situación planteada por Kelly y Green, frente a las diferentes formas de construir las ecologías conceptuales entre hombres y mujeres, para los autores, las mujeres hablan poco, pero en grupo hablan constantemente, los hombres tienden a discriminar el conocimiento construido por las mujeres, como si ellas no pudieran construir un conocimiento científico, las mujeres tienen conciencia de su posición, pero no son consientes de cómo mejorar sus relaciones en la construcción grupal.

En el transcurso de la investigación se ha notado, que si bien las mujeres hablan poco, en grupo no siempre hablan constantemente, en ocasiones es mínimo y todo se debe a la ecología individual en que esta inmersa cada participante (forma de aprender, pensar, actuar, contexto sociocultural a cual pertenece, métodos de estudio, etc.). Lo que si está bien definido, es que los hombres constantemente están intentando discriminar a las mujeres y a darle menos importancia a sus opiniones, incluso se dieron casos en que la parte masculina afirma no estar de acuerdo con la femenina y por tal motivo se debe continuar con otro punto de la discusión ya que no existe forma alguna de conciliar lo que se piensa, como si fuera indigno compartir el mismo pensamiento femenino.

La anterior situación suele suceder, debido al propio contexto cultural donde es desarrollada la discusión de grupo y a toda una tradición histórica donde siempre

se ha dado por menos la palabra de la mujer, aunque parece difícil de creer en nuestros días, esta situación en los centros educativos aún se presenta constantemente.

Frente al punto, donde los autores mencionan que las mujeres tienen conciencia de su posición, es totalmente evidente en esta investigación, aunque no tan claro de que ellas no son concientes de cómo mejorar sus relaciones en la construcción grupal, pues lo que más se pudo evidenciar es que, a la hora de la controversia de una participante de la investigación con la parte masculina, lo que solía suceder inmediatamente es una unión de participantes femeninas, como si el problema conceptual, pasará a un segundo plano y la discusión se centrara en una discusión de géneros, así pues, una de las estrategias femeninas para tomar parte en un grupo es apoyarse mutuamente, así no se comparta el mismo pensamiento entre el género.

Regresando al ámbito de la teoría del cambio conceptual, aun es evidente que las ideas con las que los participantes iniciaron todo el proceso de investigación aun persisten en el producto final y que hablar de un cambio conceptual en las ideas aún es algo apresurado, apenas si se lograron dar unas pequeñas herramientas a los participantes para intentar explicar el concepto de las mezclas desde otra perspectiva. Las ideas previas continúan presentes y como lo plantea Posner, son difíciles de erradicar e incluso suelen presentar un obstáculo en la comprensión de los nuevos conocimientos. Tal fue el caso del tema de la clasificación de las mezclas donde terminó por imponerse, el lenguaje cotidiano utilizado por los alumnos y tras muchos intentos fue casi imposible lograr que los estudiantes modificaran su vocabulario y sus ideas para darle cabida a la nueva información.

Este obstáculo causado en primera instancia por las ideas previas de los estudiantes frente al concepto de mezclas, se puede fundamentar principalmente a través de las ideas planteadas por Vosniadou, pues al parecer existe en este caso una incompatibilidad entre los modelos mentales del estudiante y las teorías científicas o al menos en el lenguaje que le es propio a cada uno, estos modelos

son pues inconmensurables, debido y principalmente a la teoría marco del estudiante, la cual esta fundamentada en sus creencias.

Esta teoría marco del estudiante, es la principal fuente obstaculizadora que imposibilita una reconciliación entre el conocimiento cotidiano del estudiante y el conocimiento científico. (Soto, 2002)

Durante el proceso de esta investigación se pudo notar, como algunos conceptos estuvieron en un proceso de acomodación en la mente de los participantes, donde las ideas previas según Posner, están en conflicto con otras nuevas. Aunque como ya se ha mencionado a grandes rasgos son pocos los cambios producidos en la estructura del estudiante, cabe mencionar que al menos uno pasó por los procesos de insatisfacción, inteligibilidad, plausibilidad y fructibilidad, mientras que otros tantos se quedaron en el proceso.

Al comenzar el proceso de investigación, fue común notar como los participantes en general, describían las mezclas a través del mundo físico y a través de un lenguaje propio de su contexto. Si bien al final del proceso aún esta bastante arraigada la concepción de describir las sustancias a través de lo puramente físico (cosa que es bastante difícil, aún para alumnos de bachillerato), se ha podido lograr que los estudiantes modifiquen a grandes rasgos el lenguaje con el cual se refieren a las mezclas. Si bien se logro describir un mundo micro que hay que entender para descifrar el mundo macro, aun y según el proceso de acomodación de Posner, se queda sólo en la mera insatisfacción del estudiante, pero no se logra llegar a producir un verdadero cambio, en cambio al final del proceso de investigación podemos ver a unos participantes que si bien no hablan en lenguaje científico, inconcientemente tratan de hacerlo y logran hacerlo con bastante propiedad.

En el caso del concepto de la clasificación de las mezclas, los estudiantes con gran facilidad lograron comprender, que debían utilizar los términos de homogéneo y de heterogéneo, en vez de otros tomados de su propio lenguaje,

pero a pesar de ello y aunque lograban hacerlo a corto plazo, a largo plazo solían confundirse y regresar de nuevo a sus concepciones previas, así pues parece que no logran trascender y se quedan aún en el mero proceso de insatisfacción.

El problema principal en este caso reside en la dificultad que poseen los participantes para juzgar, cual de los dos conceptos es más fructífero, ya que a pesar de que el nuevo parece innovador, el anterior le ha ayudado a resolver problemas en el pasado.

Otra de las grandes dificultades para lograr que los participantes se acojan al nuevo concepto, es la dificultad de adecuar estrategias didácticas que promuevan el cambio conceptual, debido a la dificultad de conocer a fondo la ecología conceptual de los participantes y la falta de análisis profundos que nos permitan comprender los factores que hacen que una concepción cambie o se mantenga. (Gutierrez; 2002)

En este proceso de discusión bien se puede evidenciar, el papel tan importante que juega la ecología conceptual en la construcción del conocimiento social, ya que de su conocimiento dependen muchas de las interacciones que allí se dan y de su entendimiento dependen muchos de los análisis para entender como lo individual aporta a lo grupal a la vez que lo grupal aporta a lo individual. Es una cuestión bastante complicada ya que es preciso estudiar más a fondo la ecología de cada estudiante, para entender verdaderamente como es que en realidad se construye el conocimiento en un grupo, hace falta más tiempo y un mayor estudio de grupos, para alcanzar a llegar a una conclusión más o menos válida, por ahora se ha logrado indagar por algunas interacciones que propician la construcción del conocimiento y que hoy por hoy parece señalar que la construcción del conocimiento parece estar ligada en mayor medida al proceso social.

En la línea del cambio conceptual, al igual que en la ecología conceptual, aun queda mucho por estudiar, aún parece complicado hablar de un cambio conceptual en los estudiantes, al parecer es un proceso largo y al menos en esta

investigación aun incierto, si bien se puede notar un progreso en los participantes y en su manera de pensar y hablar, aun es dudoso y atrevido hablar de cambios conceptuales es su estructura mental, pues al parecer a largo plazo los estudiantes presentan una resistencia frente a la nueva concepción y se ven tentados a regresar a sus ideas previas, no es una situación nueva, pues ya ha sido trabajada por Posner y sus colaboradores. Sin embargo vale destacar los nuevos trabajos como los de Kelly y Green en los cuales encuentra mucho fundamento este trabajo, desde donde se mira la perspectiva del cambio conceptual, no solo como un proceso individual donde una ideas están en conflicto en la mente del estudiante, sino también, al estudiante hacer parte de un grupo como un proceso social donde igualmente esta comprometida una estructura de grupo que posiblemente también esta en conflicto a través de sus diversos participantes.

CONCLUSIONES

Al finalizar este proceso de investigación, si bien nos hallamos en una etapa del camino donde se tienen algunas ideas mas claras de la construcción del conocimiento social a partir del concepto de mezclas en nuestro propio contexto, aun son muchos los interrogantes que quedan abiertos y muchas preguntas por abordar. Parece ser que la construcción social del conocimiento requiere un amplio conocimiento e indagación de la ecología individual de cada participante de un grupo determinado, y es precisamente una de las grandes limitantes de esta investigación.

Si bien es claro en muchos aspectos, como se ha construido el conocimiento social a través de los participantes de esta investigación, tan bien queda muy claro que no es suficiente para dar una respuesta al menos meritoria a la pretensión de ¿cómo se construye el conocimiento social?. Sin embargo se han logrado dar algunos avances para por lo menos intentar dar elementos que aporten a una respuesta satisfactoria ante este hecho, es de anotar que aun es necesario continuar investigando, ya que al parecer es una situación que encierra bastante contenido.

Es contundente que la herramienta principal para construir el conocimiento en un grupo, es el discurso y que a través de el es que cada individuo que hace parte de un grupo intenta exponer sus ideas. Es también claro que hay unos conceptos que logran imponerse y terminar como valederos para el grupo mismo y que son el producto final (hasta que pueda ser al menos revocado) o el constructo mismo logrados por los participantes del grupo. Pero aun no es totalmente claro como es que se da este proceso mismo y bajo que situaciones se esta dando, hace falta repetir o replicar esta investigación en otros contextos y con otras muestras para por lo menos atreverse a dar una respuesta, la esencia del discurso, de su uso y la apropiación de el por cada participante, hacen que precisamente no se puedan dar una respuesta concreta, es un aspecto claro a tener en cuenta en posteriores

investigaciones, ya que conocer la ecología individual de cada participante es un trabajo arduo y a largo plazo.

La articulación de diferentes concepciones en una sola a partir del trabajo grupal, si es posible, aunque como ya se ha mencionado es un proceso que requiere mayor trabajo debido a las limitaciones ya mencionadas. Se ha evidenciado sin embargo que aunque se logre una sola concepción válida para los miembros de un grupo, algunos participan en el y no comparten lo que allí se piensa, también se ha evidenciado que no siempre se puede hablar de conciliación del conocimiento en un único constructo y es donde el discurso entra a jugar en las razones de peso o de mejor argumento para convencer a los demás participantes del grupo. A pesar de todos los elementos mencionados, en muchos casos aun parece ser incierto hablar de construcciones grupales ya que existen conceptos difíciles de construir en grupo.

Finalmente a cerca de este tema queda por mencionar que si bien se puede hablar de un cambio conceptual de grupo, aun no esta claro cual es el proceso mediante el cual se produce y el mayor problema parece residir en que el estudiante pareciera buscar la forma de encontrar las creencias que estaban con el antes de hacer parte del grupo.

Frente al concepto de la mezclas de pudo evidenciar un conocimiento natural y puramente físico por parte de los participantes, bastante sensorial y ligado a lo meramente visible a su ojos, aunque muchas de esas concepciones se han podido mejorar a otras mas acercadas a las ideas de la ciencia, es cierto que aun falta mucho camino por recorrer para llegar a una concepción más o menos valedera y que además de ello sea lo bastante clara para ellos mismos.

La herramienta básica que utilizan los participantes para exponer el conocimiento alcanzado, es el discurso, ya que es el arma que no sólo permite poner en tela de juicio sus ideas, sino que es también el arma enjuiciadora y la que permite

convencer al otro del por qué es válida una idea y de cómo esta debe ser la más correcta. El discurso no sólo está presente en el proceso mismo de negociación del conocimiento, sino que el grupo al funcionar como una cultura termina depositando en él las herramientas para lograr que lo que allí se ha construido pueda ser legado a otros miembros incluso por fuera del grupo.

El discurso es la herramienta en que se forman y son formados los participantes de un grupo y es mediante el que se pueden conocer, el contexto, las creencias, los supuestos, las concepciones, etc. De cada uno de los participantes de un grupo. De ahí la preocupación de este trabajo por la importancia de conocer la ecología individual de cada estudiante, antes, durante y después de hacer parte de el grupo.

La producción grupal alcanzada por los miembros de un grupo a cerca de un concepto determinado, podría pensarse como una sumatoria de cada una de las partes de las producciones individuales de cada participante, pero si bien el conjunto A (producción grupal) está contenido en los diferentes subconjuntos B (producciones individuales), no está contenido de manera equitativa, cada parte individual no aporta una pizca igual de conocimiento a la producción individual.

Se ha notado que incluso la mayoría del tiempo es la idea de un solo participante o de unos pocos las que terminan por imponerse en el grupo y que no precisamente son las más valederas, lo que suele pasar es que algunos individuos parecen dominar con mayor destreza la ya bien mencionada arma del discurso y que su seguridad de estar en lo cierto es tan grande que incluso logran convencer a otros participantes, por tal motivo es la insistencia de conocer bien a fondo el como están utilizando el discurso los participantes y el conocimiento a fondo de cada una de las ecologías individuales de cada participante.

Queda por mencionar que es poco lo que se ha logrado modificar en la estructural del estudiante, pero es bastante enriquecedor el fruto logrado en cuanto al conocimiento de la construcción del conocimiento social.

Conocer a fondo como se lleva a cabo este proceso aún parece ser un objetivo bastante pretencioso para esta investigación, aunque como ya se dijo se han dado unos pincelazos que pueden servir como elementos para por lo menos alcanzar a construir un boceto.

Es de gran ayuda el continuo trabajo no solo en los aspectos ya mencionados sino también en la línea misma del cambio conceptual, sobretodo este mismo visto como el de un proceso grupal y es también de gran importancia el producir investigaciones en el campo de la ecología conceptual, ya que es un concepto bastante nuevo y del que parece meritorio y prometedor investigar. Son pocos los autores reconocidos que hoy por hoy lo trabajan en este concepto, que poco a poco pareciera convertirse en otra línea de investigación.

ANEXOS

Anexo 1: Respuesta a los instrumentos y redes sistémicas

- **Instrumento 1**

<p>ACTIVIDAD: Entrevista oral. Las preguntas se hacen a cada individuo por separado. Luego se genera una discusión grupal modo de entrevista.</p>	<p>Pregunta numero 1: ¿Que crees que sucedería si juntas las dos vasijas de arena? ¿Qué crees que pasaría con la arena, se puede distinguir una de la otra?</p>	<p>Hoja: 1 Tipo: Entrevista</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Un tarro tiene piedras y el otro no, uno es más grueso y mojado que el otro, en uno hay varias cosas y en el otro no. Si junto las dos vasijas de arena el resultado daría una arena más dura, porque una es mas liviana y la otra es mas gruesa. Si se juntan se puede distinguir una de la otra porque una tiene piedras.</p>	<p>Grueso Juntar Varias Dura Liviana</p>
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>La diferencia es que una es arena y la otra es arena con piedritas. Si se juntan las dos arenas la arena cambia, se vería arena con piedritas.</p>	<p>Juntar Cambiar</p>
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Una es gris y polveada, la otra es gruesa y tiene piedras, si se juntan se vuelve un tipo de tierra con piedras y no puedo distinguir una de la otra.</p>	<p>Gris Polveada Juntar Volver Distinguir</p>

<p>ACTIVIDAD: Entrevista oral. Las preguntas se hacen a cada individuo por separado. Luego se genera una discusión grupal modo de entrevista.</p>	<p>Pregunta numero 2: ¿Que diferencias y que similitudes encuentras en las dos vasijas que contienen el aserrín?.</p>	<p>Hoja: 2 Tipo: Entrevista</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Uno es en migajas y el otro es más grueso, el mas grueso se convierte en el delgado, porque los dos son madera. Si junto ambos recipientes se ven los dos, uno por fuera y otro por dentro, es posible distinguir uno de otro.</p>	<p>Grueso Convertir Delgado Juntar Fuera Dentro Distinguir</p>
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Uno es mas pequeñito y el otro es mas grande, si los juntamos quedan ambos grande y pequeño y se pueden distinguir uno del otro. Ambos se parecen porque son aserrín.</p>	<p>Pequeño Juntar Grande Distinguir Parecen</p>
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Uno esta en migajitas y el otro en pedazos de madera, si los junto se ve un aserrín pequeño con uno grande, se puede distinguir uno del otro fácilmente, en la tierra no porque allí se juntan mas.</p>	<p>Migajas Pedazos Pequeño Grande Distinguir Juntar</p>

<p>ACTIVIDAD: Entrevista oral. Las preguntas se hacen a cada individuo por separado. Luego se genera una discusión grupal modo de entrevista.</p>	<p>Pregunta numero 3: ¿Cuando frotaste la vasija de la sal con azúcar era posible distinguir la sal del azúcar? ¿Por qué?</p>	<p>Hoja: 3 Tipo: Entrevista</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>El estudiante, aun sin preguntar responde que es un tarro con azúcar y sal juntas, y que ambas se pueden distinguir por el tamaño pues una es en granos y el otro es en polvo.</p>	<p>Juntas Distinguir Tamaño Granos Polvo</p>
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>La sal y el azúcar están mezcladas, pero se pueden distinguir, porque uno es mas gordito y el otro mas delgadito.</p>	<p>Mezcladas Distinguir Gordo Delgado</p>
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>La sal se puede distinguir del azúcar por el tamaño de los granos y por su color.</p>	<p>Distinguir Tamaño Granos Color</p>

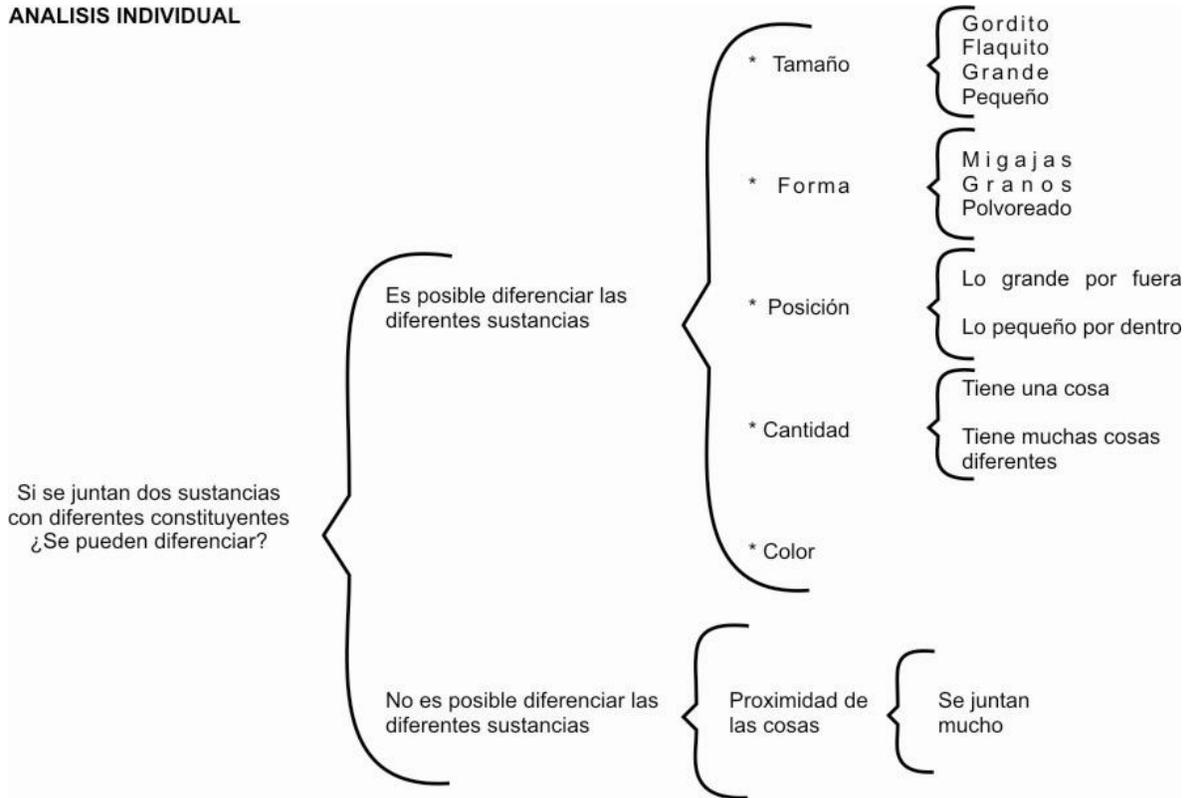
<p>ACTIVIDAD: Entrevista oral. Las preguntas se hacen a cada individuo por separado. Luego se genera una discusión grupal modo de entrevista.</p>	<p>Pregunta numero 4: En la vasija agua-sal ¿qué crees que sucedió con la sal?, Argumenta tu respuesta.</p>	<p>Hoja: 4 Tipo: Entrevista</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>La sal se espeso con el agua, se volvió invisible, el agua hace partir la sal, hace que se revuelva y se mezcle con el agua.</p>	<p>Espesar Volvió Partir Revolver Mezclar</p>
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>La sal se derrite en el agua, pero ella sigue estando en el agua aunque no se ve, la alumna no sabe como explicar dicho fenómeno.</p>	<p>Derretir Estar</p>
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>La sal desaparece, porque al revolverlo se vuelve muy pequeña, se esparce mucho por el agua y por eso no la puedo ver.</p>	<p>Desaparecer Revolver Pequeña Esparcer Ver</p>

<p>ACTIVIDAD: Entrevista oral. Las preguntas se hacen a cada individuo por separado. Luego se genera una discusión grupal modo de entrevista.</p>	<p>Pregunta numero 5: Que diferencias encuentras en la vasija de agua, con la vasija de agua-glicerina ¿Por qué?, ¿Por qué la glicerina no se junta con el agua?</p>	<p>Hoja: 5 Tipo: Entrevista</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>La diferencia es que una se ve con aceite y en el otro solo agua. El aceite es mas grueso que el agua, entonces por eso no se puede mezclar.</p>	<p>Grueso Mezclar</p>
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>La diferencia es que uno tiene varias cosas y otro no, la alumna no sabe explicar porque el agua y el aceite no se juntan.</p>	<p>Varias</p>
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Una tiene varias cosas y la otra no, pues una tiene aceite y la otra no. El agua no se junta con el aceite porque el agua es más líquida que el aceite y por eso no se combinan.</p>	<p>Varias Juntar Más líquida Combinar</p>

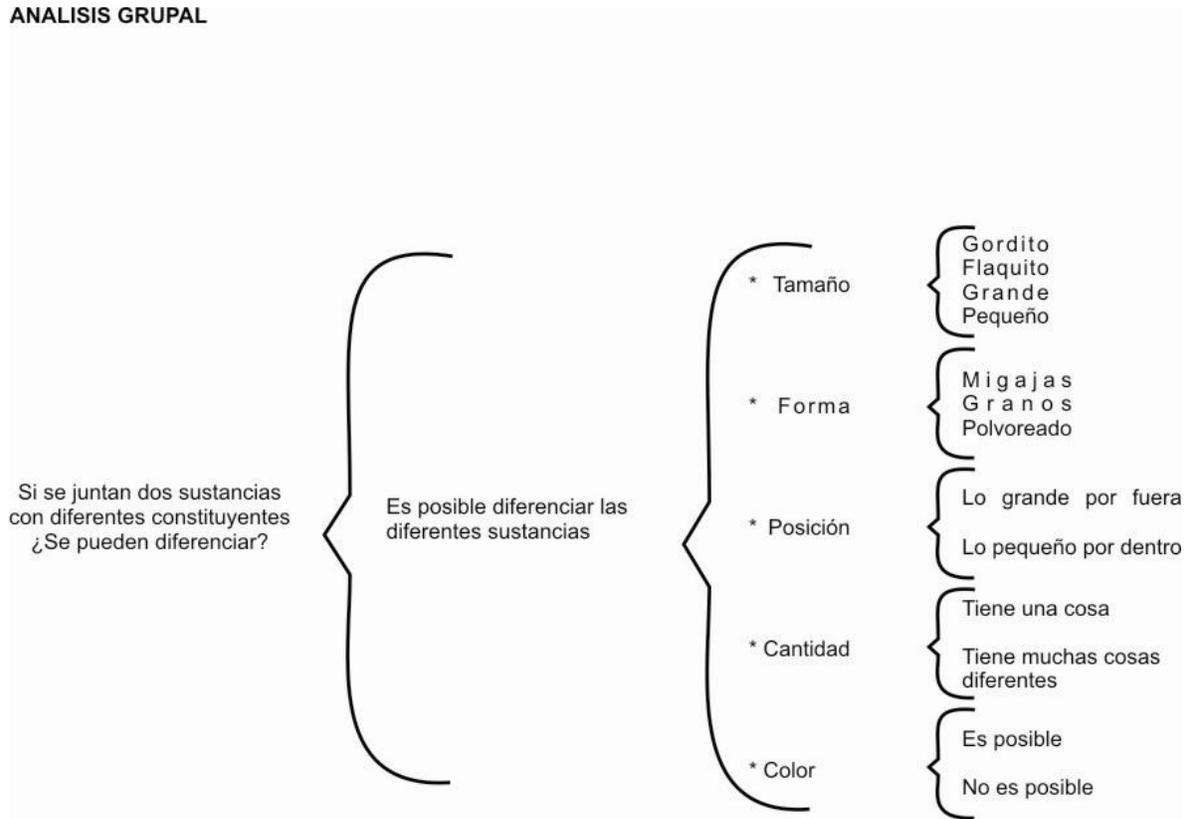
<p>ACTIVIDAD: Entrevista oral. Discusión grupal de las preguntas, las cuales fueron respuestas primero, en forma individual.</p>	<p>DISCUSIÓN</p>	<p>Hoja: 6 Tipo: Entrevista</p>
<p>PREGUNTA 1</p>	<p>En esta pregunta no se produce discusión alguna, los alumnos se ponen de acuerdo en que es posible diferenciar una arena de la otra porque una tiene piedras y la otra no y que de hecho el tener piedras es lo que las diferencia a las dos.</p>	
<p>PREGUNTA 2</p>	<p>Aquí se llega a la conclusión por parte de los tres en que la diferencia entre un aserrín y otro es el tamaño. Kelly y Jennifer dicen "si en color también es igual", Cristhian no esta de acuerdo, para él el color es diferente, no se llega a un acuerdo en cuanto al color. Cristhian propone que si se juntan los dos aserrines el mas pequeño se mete dentro de los espacios de los grandes, para él "uno es mas pequeño y otro es mas grande, uno se ve por fuera y otro por dentro"; Kelly y Jennifer al escuchar la propuesta de Cristhian, al parecer se de dejan persuadir y ambas se colocan de acuerdo con la propuesta, al final para los tres, el aserrín pequeño se mete entre los espacios del grande.</p>	<p>Tamaño Color Juntar Meter Fuera Dentro</p>
<p>PREGUNTA 3</p>	<p>Kelly afirma que puedo distinguir el azúcar de la sal, porque el azúcar posee granos mas grandes que los de la sal. Jennifer se porta de acuerdo con la propuesta de Kelly y además adiciona que "el azúcar es mas amarillo que la sal", proposición con la que Kelly también se muestra de acuerdo, sin embargo Cristhian dice que son del mismo color, los tres regresan a el recipiente con sal y azúcar y por mas que las niñas tratan de convencer a Cristhian, al final no se llega a un acuerdo en cuanto al color como diferencia.</p>	<p>Grandes Amarillo Color</p>

<p>ACTIVIDAD: Entrevista oral. Discusión grupal de las preguntas, las cuales fueron respuestas primero, en forma individual.</p>	<p>DISCUSIÓN</p>	<p>Hoja: 7 Tipo: Entrevista</p>
<p>PREGUNTA 4</p>	<p>Kelly dice "la sal se dispersa en el agua y por eso no se ve", a lo cual Jennifer dice "la sal esta en un grupo y se disolvió en el agua" a la pregunta ¿Qué es disolver?, Cristhian dice que disolver es que se desaparece, pero no por arte de magia si no que es deshace, de inmediato Jennifer dice "no se derrite", es que la sal se hace muy pequeña que no la podemos ver. Esta propuesta parece ser convincente para los tres, al final se llega al acuerdo de que la sal esta dentro del agua, pero está tan pequeña que no la podemos ver.</p>	<p>Dispersa Disolvió Deshacer Derrite Pequeña</p>
<p>PREGUNTA 2</p>	<p>Kelly afirma que la diferencia en que agua y aceite son dos elementos y que el agua es uno solo, a esta propuesta Jennifer y Cristhian se muestran de acuerdo. A la pregunta ¿y que es un elemento? Kelly dice, "pues es una sola cosa, elemento se refiere a una cosa", todos coinciden con la misma respuesta y se ponen de acuerdo en ello. A la pregunta ¿Por qué el agua no se junta con el aceite? Cristhian se adelanta y responde, "el aceite es mas pesado que el agua por eso no se juntan, el aceite es mas pesado porque tiene mas grasa. Kelly dice "el aceite no deja pasar el agua", al final los tres se ponen de acuerdo en que la razón de que el agua y el aceite no se junten se debe a que el aceite es mas pesado que el agua.</p>	<p>Elementos Cosa Pesado Grasa Pasar</p>

ANALISIS INDIVIDUAL



ANALISIS GRUPAL



- **Instrumento 2**

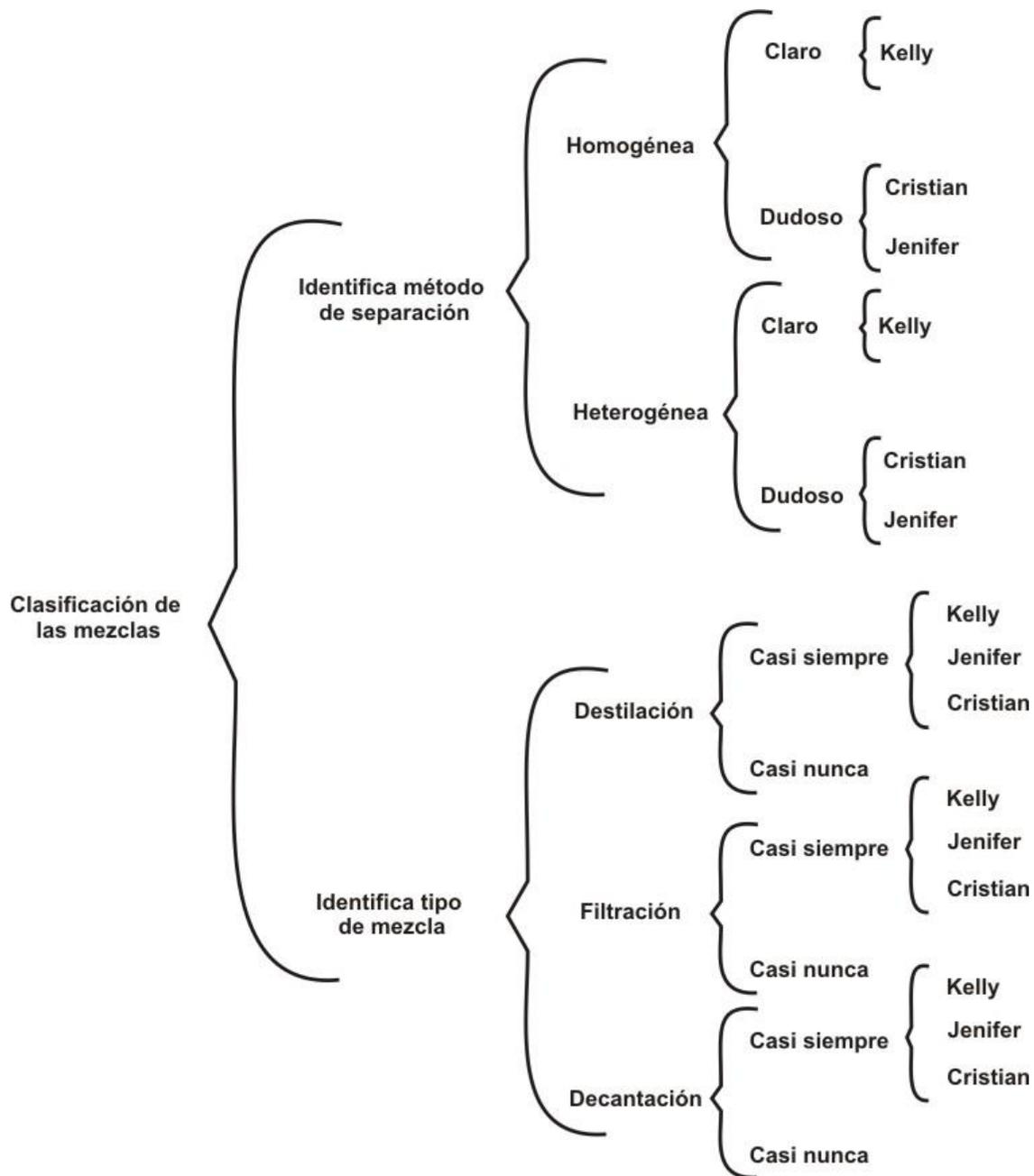
<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Pregunta numero 1: En las etiquetas de las botellas de los licores, es común leer, que el producto ha pasado por un proceso de destilación. ¿Que tipo de mezcla son las bebidas alcohólicas y que quiere decir que han sido destiladas?</p>	<p>Hoja: 1 Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Que la separaron de otro liquido.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Quiere decir que han pasado por un proceso muy largo.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Destilación es que se separan 2 líquidos uno del otro y los calienta a grados.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Pregunta numero 2: Como separarías y clasificarías cada una de las siguientes mezclas:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Agua y harina •Alcohol y agua •Aserrín y Hierro •Agua, gasolina y maicena 	<p>Hoja: 2 Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Agua y harina: homogénea, filtración porque la harina queda en el papel filtro y el agua pasa. Alcohol y agua: homogénea, destilación, el alcohol se evapora y el agua se queda en el erlenmeller. Aserrín y hierro: heterogénea, decantación, porque el hierro se va pal fondo y el aserrín se queda en la superficie. Agua, gasolina y maizena: homogénea, decantación y destilación, primero las separaría por decantación, paque la harina se quede en el papel filtro y después por destilación porque la gasolina se evapora y el agua se queda en el erlenmeller.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Agua y harina: filtración Alcohol y agua: destilación Aserrín y hierro: decantación Agua, gasolina y maicena: homogénea y heterogénea.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Agua y harina: heterogénea, filtración Alcohol y agua: homogénea, destilación Aserrin y hierro: heterogénea, decantación Agua, gasolina y maizena: heterogénea, destilación y filtración.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Pregunta numero 3: Los habitantes de las islas, se encuentran con el problema de la falta de agua potable. Según lo aprendido ¿Cómo harías para obtener agua potable del mar?</p>	<p>Hoja: 3 Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Por destilacion, porque el agua se evapora y la sal se queda.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Se separaria con filtración.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Por destilación, porque por filtración la sal se pasa porque es pequeña, por decantación confundiríamos el agua potable, se confunde con el agua normal.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Pregunta numero 4: La aspiradora es un aparato que se utiliza para retirar polvo de las alfombras mediante una corriente de aire. ¿Cómo separa la aspiradora el polvo del aire?</p>	<p>Hoja: 4 Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>La separa por filtracion, porque el polvo se queda en el papel filtro.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Se separa por una coquita el polvo.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Tiene 2 bolsas, una para el polvo y otra para el aire y se separan por un tubo.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Pregunta numero 5: Andrés tomo una muestra de cierto líquido y encontró que el punto de ebullición es de 60° centígrados. Luego tomó otra muestra de otro líquido y encontró que el punto de ebullición es de 61° centígrados. Sin darse cuenta por error mezcló los dos líquidos. Andrés no sabe que hacer, él quiere separar los dos líquidos por destilación. Que le aconsejarías a Andrés. ¿ Será posible separar estos dos líquidos, si o no y porque?</p>	<p>Hoja: 5</p> <p>Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>No se puede, porque él no puede estar midiendo con un termómetro.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Si porque pone uno y hay mismo lo coge antes de que llegue a 61.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Yo le aconsejo que lo separe por destilación y los separe por 60 centígrados, así el de 60 centígrados se evapora y el de 61 centígrados no se evapora.</p>	



- **Instrumento 3**

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Observa las siguientes mezclas con mucho detalle y explica como las clasificarías y que método utilizarías para separar sus diferentes componentes, procura en cada caso escribir lo que más puedas.</p> <p>Agua con sal</p>	<p>Hoja: 1</p> <p>Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Es heterogénea y yo las separaría por destilación, porque la sal se quedaría en el eslenmeyer y el agua se evaporaría y pasaría al otro eslenmeyer y los componentes son agua y arena.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Utilizaría el método de filtración</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Esta es homogénea. No podría separar por decantación, porque revolvemos el agua, destilación no porque no es grava, pero si por las dos juntas. Separo la sal por decantación y separe el agua por destilación.</p>	
<p>Discusión Cristian, Jenifer y Kelly</p>	<p>Homogénea, se separa por destilación porque la sal se queda en el eslenmeyer y el agua se evapora.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Observa las siguientes mezclas con mucho detalle y explica como las clasificarías y que método utilizarías para separar sus diferentes componentes, procura en cada caso escribir lo que más puedas.</p> <p>Sal y arena</p>	<p>Hoja: 2</p> <p>Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Es heterogénea, yo las separaría por decantación, porque la arena baja hasta el fondo y la sal se quedaría en la superficie.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Utilizaría el método de decantación.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Esta es heterogénea, se puede separar por decantación, la arena queda abajo y la sal arriba.</p>	
<p>Discusión Cristian, Jenifer y Kelly</p>	<p>Heterogénea y decantación. La arena se queda en el fondo y la sal en la superficie.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Observa las siguientes mezclas con mucho detalle y explica como las clasificarías y que método utilizarías para separar sus diferentes componentes, procura en cada caso escribir lo que más puedas.</p> <p>Agua con anilina</p>	<p>Hoja: 3</p> <p>Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Es heterogénea, yo las separaría por destilación, porque la anilina se debe evaporar primero que el agua.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Utilizaría el método de destilación.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Esta es homogénea y se podría separar por destilación.</p>	
<p>Discusión Cristian, Jenifer y Kelly</p>	<p>Homogénea, destilación. Porque la anilina se evapora primero que el agua.</p>	

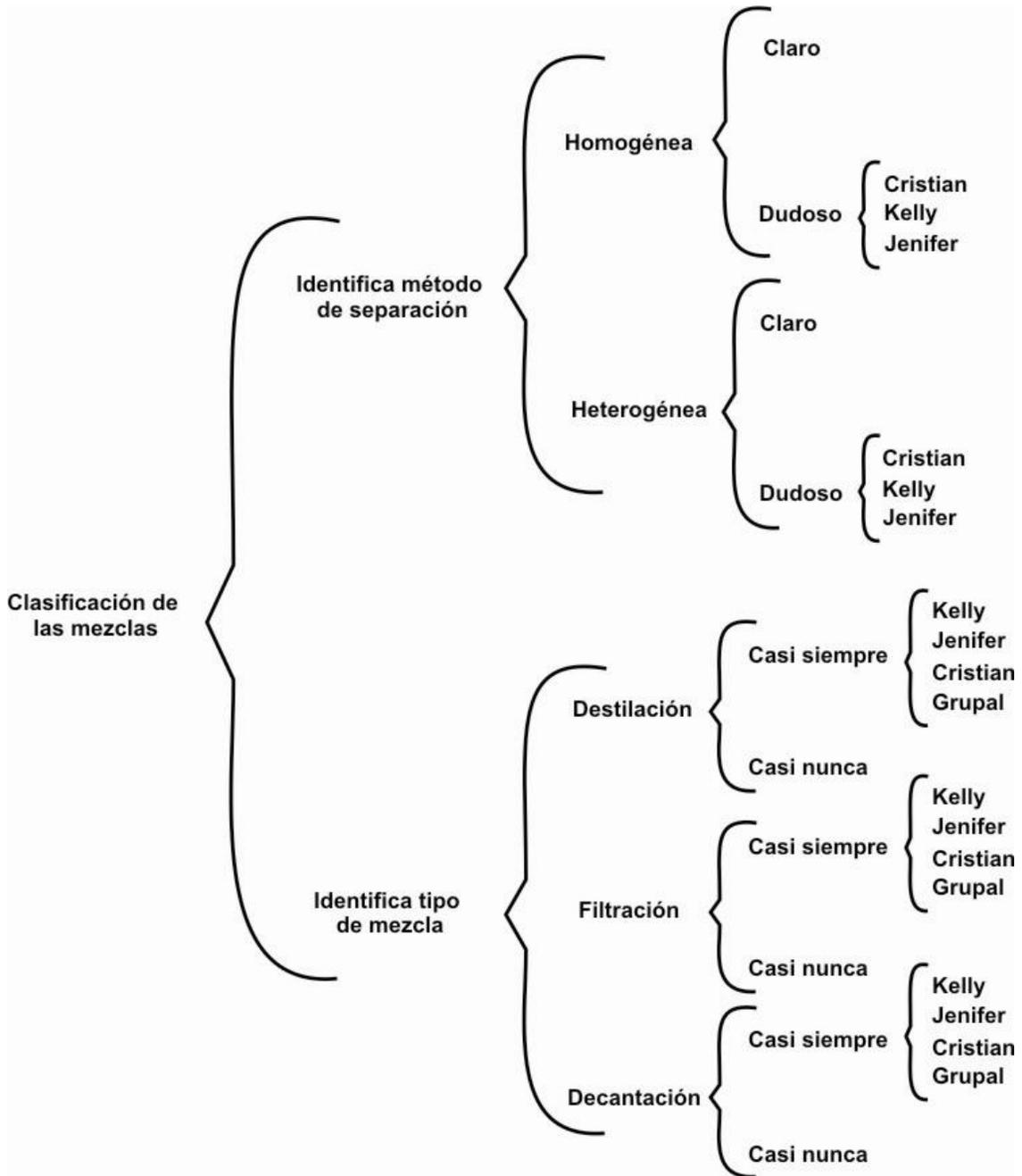
<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Observa las siguientes mezclas con mucho detalle y explica como las clasificarías y que método utilizarías para separar sus diferentes componentes, procura en cada caso escribir lo que más puedas.</p> <p>Agua y aceite</p>	<p>Hoja: 4</p> <p>Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Es heterogénea, yo las separaría por destilación, porque el aceite se evapora primero que el agua.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Utilizaría el método de destilación.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Esta es heterogénea pues el aceite resale y se ve a la vista por el color y es mas grueso, queda arriba y si se revuelve queda igual.</p>	
<p>Discusión Cristian, Jenifer y Kelly</p>	<p>Heterogénea, destilación. Porque el aceite se evapora primero que el agua.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Observa las siguientes mezclas con mucho detalle y explica como las clasificarías y que método utilizarías para separar sus diferentes componentes, procura en cada caso escribir lo que más puedas.</p> <p>Agua con alcohol</p>	<p>Hoja: 5</p> <p>Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Yo las separaría por destilación, es homogénea porque el alcohol se evapora primero que el agua.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Utilizaría el método de destilación.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Esta es homogénea pues se confunde entre los dos líquidos que contiene este tarrito, se podría separar por medio de la destilación.</p>	
<p>Discusión Cristian, Jenifer y Kelly</p>	<p>Heterogénea, destilación. Porque el alcohol se evapora primero que el agua.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Observa las siguientes mezclas con mucho detalle y explica como las clasificarías y que método utilizarías para separar sus diferentes componentes, procura en cada caso escribir lo que más puedas.</p> <p>Aserrín y arena</p>	<p>Hoja: 6</p> <p>Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Es heterogénea yo las separaría por decantación, porque la arena se queda en el fondo y el aserrín en la superficie.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Utilizaría el método de decantación.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Esta es heterogénea pues se distingue el aserrín y la arena a simple vista, se podría separar por decantación.</p>	
<p>Discusión Cristian, Jenifer y Kelly</p>	<p>Heterogénea, decantación. El aserrín se queda en la superficie y la arena en el fondo.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Observa las siguientes mezclas con mucho detalle y explica como las clasificarías y que método utilizarías para separar sus diferentes componentes, procura en cada caso escribir lo que más puedas.</p> <p>Alcohol y gasolina</p>	<p>Hoja: 7</p> <p>Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Es homogénea yo las separaría por destilación, porque el alcohol se evapora primero que la gasolina.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Utilizaría el método de destilación.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Esta es heterogénea no se distingue una de la otra y se separan por lineas, se podría separar por destilación.</p>	
<p>Discusión Cristian, Jenifer y Kelly</p>	<p>Heterogénea, destilacion. Porque el alcohol se separa primero que la gasolina.</p>	

<p>ACTIVIDAD: Cuestionario escrito.</p>	<p>Observa las siguientes mezclas con mucho detalle y explica como las clasificarías y que método utilizarías para separar sus diferentes componentes, procura en cada caso escribir lo que más puedas.</p> <p>Arena con agua</p>	<p>Hoja: 8</p> <p>Tipo: Cuestionario</p>
<p>Participante 1: CRISTHIAN MORA</p>	<p>Es heterogénea yo las separaría por filtración, porque el agua se baja y la arena se queda en el papel filtro.</p>	
<p>Participante 2: JENNIFER MUÑOZ</p>	<p>Utilizaría el método de filtracion.</p>	
<p>Participante 3: KELLY SANCHEZ</p>	<p>Esta es homogénea, pues se distingue una de la otra, se podrían separar por filtración, la arena quedaría arriba y el agua abajo.</p>	
<p>Discusión Cristian, Jenifer y Kelly</p>	<p>Heterogénea, filtración. Él agua baja y la arena se queda en el papel filtro.</p>	



Anexo 2: transposición de una grabación de audio correspondiente al instrumento 2

Joann: En las etiquetas de las botellas de los licores, es común leer, que el producto ha pasado por un proceso de destilación. ¿Que tipo de mezcla son las bebidas alcohólicas y que quiere decir que han sido destiladas?

Bueno que quiere decir eso de que han sido destiladas, Jennifer

Jennifer: que han pasado por un proceso

Joann: y que y ese proceso que hace

Cristian: ese proceso dizque destilación

Joann: bueno y en que consiste eso que hacen ahí

Cristian: a no, no, no como es la pregunta

Joann: dice que, que, que tipo de mezclas son las bebidas alcohólicas y que quiere decir que fueron destiladas, cuando uno lee un las bebidas dice destiladas.

Kelly: Que han sido separadas de otras bebidas

Joann: de otras bebidas, ustedes que piensan están de acuerdo con kelly

Cristian: Antes lo juntaron porque los licores tienen alcohol y agua

Joann: Jennifer dice que separar, que dice kelly

Kelly: separar

Joann: bueno no llegamos a un acuerdo en común listo, bueno entonces quedamos en que ellas dos opinan en que es separar y usted que dice que es juntar y que tiene agua y alcohol

Cristian: si, no estamos de acuerdo

Joann: bueno la pregunta dos decía, Como separarías y clasificarías cada una de las siguientes mezclas, bueno la primera agua y harina porque metodo la separaría, a ver Cristian y después Jennifer

Cristian: hidro, hidro

Joann: hidro que, a ver Jennifer ayúdele usted por cual lo separaría, el agua y la harina

Jennifer: cual es la destilación

Joann: la destilación es en la que se calienta la mezcla

Cristian: profe, es que explique la decantación, la destilación

Joann: haber ya no estamos explicando estamos discutiendo, haber ustedes que piensan el agua y el harina

Cristian: la filtración profe la filtración

Joann: filtración, entonces usted dice que es la filtración

Cristian: si

Joann: ustedes que opinan si es la filtración o ustedes que dice

Jennifer: es la filtración

Kelly: si es la filtración

Cristian: si porque, porque la cosa que hicimos que la harina se quedaba en la servilleta y el agua bajaba o sea que es la filtración

Joann: ustedes están de acuerdo

Kelly y Jennifer: si

Joann: bueno listo entonces quedan en que es la filtración, bueno ahora una mezcla de alcohol y de agua. Que creen ustedes

Cristian: yo, yo

Joann: primero les pregunto, ustedes que creen que esa mezcla se puede distinguir el alcohol del agua.

Cristian: si, a no no

Joann: entonces es que homogénea o heterogénea

Cristian: heterogénea

Kelly y Jennifer: heterogénea

Joann: bueno heterogénea

Cristian: y se separa por destilación

Joann: por destilación, ustedes que dicen

Jennifer: yo que si

Cristian: cierto que destilación era la de la mitad

Joann: destilación es la que debe calentarse

Kelly: si

Jennifer: si

Joann: entonces todos dicen que si

Cristian: y la de arriba cual era

Joann: esa se llama decantación, listo, bueno entonces vamos con la tercera, de la pregunta dos, la tercera decía una mezcla de aserrín y hierro.

Cristian: homogénea

Kelly: homogénea

Joann: bueno ustedes dicen que es homogénea y como se separa

Cristian: por decantación

Joann: usted dice que por decantación

Cristian: si porque el aserrín se va para arriba y el hierro se va para abajo

Kelly: si es casi lo mismo

Joann: y usted que dice

Jennifer: si tambien

Joann: entonces cual quedaría arriba el aserrín o el hierro

Cristian: que

Joann: el aserrín o el hierro

Kelly y Jennifer: el aserrín

Cristian: el aserrín queda arriba y el hierro baja al suelo, al fondo y el aserrín se queda en la superficie

Joann: listo y la última, que a ustedes les dio mas dificultad, el agua, la gasolina y maizena.

Kelly y Jennifer: a esa estaba muy difícil

Cristian: a heterogénea

Joann: usted dice que es heterogénea y como la separaría

Cristian: por ...

Joann: agua, gasolina y maizena. Homogénea o heterogénea

Cristian: heterogénea

Kelly: heterogénea porque la maizena se ve, la gasolina y el agua no tanto

Cristian: si revolvemos la maizena no se ve

Kelly: si porque es blanca, como la hicimos con el agua y la maizena y se quedo

Cristian: a, a con el agua y se veían unos cositos y se veía el agua amarilla

Kelly: se veia el agua blanca cierto Jennifer, porque la maizena se queda viendo

Joann: bueno homogénea o heterogénea

Cristian: pongamos homogénea

Kelly: se queda viendo Jennifer, uno le hecha el agua y encima le hecha la harina y uno lo sigue revolviendo y ya el agua se pone blanca

Cristian: pero, es que esta tiene gasolina... a ver como explico

Joann: pero en fin es homogénea o heterogénea, cual de las dos

Kelly Jennifer: homogénea

Cristian: heterogénea

Joann: bueno ustedes dos dicen que homogénea y usted que heterogénea y al fin como la separan por cual método

Cristian: por dos procesos, a yo la paso por dos procesos porque vea, la echamos por filtración y se queda la harina y después por destilación se va la gasolina o el agua

Joann: ustedes que dicen

Jennifer y kelly: si

Joann: entonces vamos con la tercera pregunta. Los habitantes de las islas se encuentran con el problema de la falta del agua potable, según lo aprendido como harías para obtener agua potable del mar

Cristian: yo filtración porque si pasamos la agua que esta salada por el papel filtro se queda la sal

Kelly: pero es que la sal es muy delgadita entonces pasa con el agua

Cristian: a es que creen que el papel filtro no es como una servilleta

Joann: bueno, pero entonces que dicen

Cristian: yo voy a poner filtración

Kelly y Jennifer: nosotros pensamos que es la destilación

Kelly: cual es que es la destilación

Cristian: la que se evapora

Jennifer: la que el agua se evapora

Cristian: por eso se evapora y cuando el agua se evapora lo hace hasta con sal

Joann: habría primero que experimentar, no, pero bueno usted se queda con filtración y ustedes con destilación. Listo la cuarta pregunta dice, la aspiradora es

un aparato que se utiliza para retirar polvo de las alfombras mediante una corriente de aire ¿Cómo separa la aspiradora el polvo del aire?.

Ustedes que creen que tiene la aspiradora por dentro

Cristian: un papel filtro

Joann: y tu que dices Jennifer

Jennifer: tiene un tubito por donde pasa el aire y otro por donde pasa el polvo

Joann: entonces tiene que haber algo que no deja pasar el polvo

Kelly: si algo que no deja pasar el polvo

Cristian: si por eso el papel filtro, si porque el papel filtro

Jennifer: es como una servilleta

Cristian: no

Kelly: el papel filtro es como un papel, pero no deja pasar el agua, pero pues asi cosas liquidas

Cristian: para mi que es la filtración

Joann: filtración, bueno y para ustedes dos que

Jennifer: no se

Joann: y usted sola no se atreve a decir nada, no sabe, bueno entonces vamos a ver la quinta pregunta. La pregunta cinco dice, Andrés tomo una muestra de cierto

líquido y encontró que el punto de ebullición es de 60° centígrados. Luego tomó otra muestra de otro líquido y encontró que el punto de ebullición es de 61° centígrados. Sin darse cuenta por error mezcló los dos líquidos. Andrés no sabe que hacer, él quiere separar los dos líquidos por destilación. ¿Qué le aconsejarías a Andrés. ¿Será posible separar estos dos líquidos, si o no y porque?

Cristian: si, si es posible

Kelly: si porque uno se evapora a sesenta y el otro a sesenta y uno, hay uno que es mayor y otro que es menor

Cristian: entonces uno lo pone en sesenta y se evapora

Kelly: y entonces se evapora y se va yendo por todos esos tubitos y cae acá y mientras el otro se queda acá.

Joann: bueno yo les voy a plantear el siguiente problema, imagínense que uno es 60 y otro 61 y los van a poner en destilación, cuando llegue a los 60 grados se va a comenzar a evaporar el primero, ustedes creen que si se puede mantener la temperatura en 60 sin que se pase a 61 y que no haya riesgo que se comience a evaporar el otro.

Cristian: si, poniéndolo en 59

Joann: si pero es que a 59 todavía no se evapora el primero, porque ebulle a 60, entonces yo les pregunto será que Andrés si es capaz de controlar entre 60 y 61 para que no se le vaya ir el otro.

Cristian: claro, apagando y prendiendo el fogón, apagando el fogón y prendiendo el fogón

Kelly y Jennifer: si, si

Kelly: se le acaba el gas

Joann: todos dicen que si es capaz de controlar la temperatura

Cristian, kelly y Jennifer: si

Joann: bueno

Kelly: la respuesta correcta es no, podría ser que no

Anexo 3: Cuestionarios

Cuestionario 1

- Arena muy fina
- Arenon (arena gruesa, con partículas delgadas)
- Agua (dos vasijas)
- Sal
- Azúcar
- Glicerina
- Aserrín fino
- Aserrín fino y grueso

Como son tres estudiantes, cada uno debe realizar por separado el siguiente experimento y responder el posterior cuestionario.

Experimento: tomar la vasija con la arena fina y la vasija con el arenon y tratar de visualizar las posibles diferencias y similitudes.

Tomar las dos vasijas que contienen el aserrín y realizar el mismo proceso anterior.

Tomar una de las vasijas de agua y agregarle sal, luego agita bien el recipiente, hacer todas las observaciones correspondientes.

Agrégle el azúcar a la vasija con la sal, luego pon la tapa y frota la vasija, observa lo sucedido.

Observar la vasija con el agua con la glicerina y compararla con la de solo agua, igualmente hacer todas las observaciones correspondientes.

Preguntas:

1. Que crees que sucedería si juntas las dos vasijas de arena ¿Qué crees que pasaría con la arena, se puede distinguir una de la otra?
2. Que diferencias y que similitudes encuentras en las dos vasijas que contienen el aserrín.
3. Cuando frotaste la vasija de la sal con azúcar era posible distinguir la sal del azúcar ¿Por qué?
4. En la vasija agua-sal ¿que crees que sucedió con la sal?, argumenta tu respuesta.
5. Que diferencias encuentras en la vasija de agua, con la vasija de agua-glicerina y argumenta ¿Por qué?, ¿Por qué la glicerina no se junta con el agua?

Mas adelante los estudiantes en conjunto con el profesor deben reunirse a la socialización del cuestionario, se discutirán las respuestas de cada alumno y si es posible llegar a unos acuerdos frente a las construcción de una respuesta, la cual no estará influenciada por el profesor. Para ello se debe realizar una cuesta la cual debe estar influenciada por las respuestas dadas en el cuestionario, para ello es pertinente realizar una grabación de audio.

Cuestionario 2

1) En las etiquetas de las botellas de los licores, es común leer, que el producto ha pasado por un proceso de destilación. ¿Que tipo de mezcla son las bebidas alcohólicas y que quiere decir que han sido destiladas?

2) Como separarías y clasificarías cada una de las siguientes mezclas:

- Agua y harina
- Alcohol y agua
- Aserrín y Hierro
- Agua, gasolina y maizena

3) Los habitantes de las islas, se encuentran con el problema de la falta de agua potable. Según lo aprendido ¿Cómo harías para obtener agua potable del mar?

4) la aspiradora es un aparato que se utiliza para retirar polvo de las alfombras mediante una corriente de aire. ¿Cómo separa la aspiradora el polvo del aire?

5) Andrés tomo una muestra de cierto líquido y encontró que el punto de ebullición es de 60° centígrados. Luego tomó otra muestra de otro liquido y encontró que el punto de ebullición es de 61° centígrados. Sin darse cuenta por error mezclo los dos líquidos. Andrés no sabe que hacer, el quiere separar los dos líquidos por destilación. Que le aconsejarías a Andrés. ¿Será posible separar estos dos líquidos, si o no y porque?

Cuestionario 3

Nombre: _____

Observa las siguientes mezclas con mucho detalle y explica cómo las clasificarías y qué método utilizarías para separar sus diferentes componentes, procura en cada caso escribir lo que más puedas.

- Agua con sal
- Sal y arena
- Agua con anilina
- Agua y aceite
- Agua con alcohol
- Aserrín y arena
- Alcohol y gasolina
- Arena con agua

BIBLIOGRAFÍA

1. Desmastes, S., Good, R y Peelbles, P. (1995) Students' Conceptual ecologies and the process of conceptual change in evolution. *Science education* , 79 (6), 637-666
2. GREGORY J. KELLY; JUDITH GREEN, *The Social Nature of Knowing: Toward a Sociocultural Perspective on Conceptual Change and Knowledge Construction*, Guzzeti, B. & Hynd, C. (1998). *Perspectives in Conceptual Change*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publisher New Jersey, 1998
3. Mejia, L. Análisis del concepto de ecología conceptual. Una aproximación a la comprensión del aprendizaje como cambio conceptual. Tesis para optar el título de maestría en educación. Universidad de Antioquia, 2006
4. SOTO LOMBANA, *Aprendizaje como cambio conceptual: revisión de una agenda internacional de investigación*.
5. SOTO, C. A. (2002). *Metacognición, Cambio conceptual y enseñanza de las ciencias*. Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá. 98 p.
6. Strike K. y Posner, G. (1992) *A revisionist Theory of conceptual Change*. Posner, G. J, Strike, K. A., Hewson, P. W. Gertzog, W. A. (1982) *Accomodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change*. *Science education*, 66, 211-27
7. Tamayo, O. (2001). *Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional. Aplicación al*

concepto de respiración. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

8. TOULMIN, La comprensión humana, Barcelona, 1979
9. WALKER, M. (1984) Writing Research Papers. New York: W.W. Norton & Company Inc., 1997. Trad. cast. de J.A. Álvarez: Cómo escribir trabajos de investigación. Barcelona: Gedisa (Biblioteca de Educación, Herramientas Universitarias, 3), 2000.