



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**SEPARACIÓN DE MEZCLAS.
Estrategias didácticas para el aula en el ciclo
de educación media de entorno rural.**

VICTOR ANDRÉS LONDOÑO QUINTERO

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de ciencias

Medellín, Colombia

2019

SEPARACIÓN DE MEZCLAS.
**Estrategias didácticas para el aula en el ciclo de educación media de
entorno rural.**

Víctor Andrés Londoño Quintero

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director

Gloria Cristina Valencia Uribe, PhD.

Escuela de Química.

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2019

Agradecimientos

A la Institución Educativa Cocorná Sede Playas y al rector, de dicha institución, por permitir el desarrollo de este proyecto y confiar en sus alcances.

A los estudiantes del ciclo media de la misma institución por participar con entrega y compromiso en cada una de las actividades propuestas y por compartirme de forma sincera sus percepciones.

A la asesora Gloria Cristina Valencia Uribe por creer en mi propuesta y compartir sus conocimientos desinteresadamente.

A todos ellos.... Mil gracias.

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito mostrar cómo el uso de diferentes herramientas de enseñanza combinadas, permitieron acompañar la enseñanza de conceptos asociados a los procesos separación de mezclas a través procesos físicos, logrando un aprendizaje significativo. Se destacan el uso de entrevistas, mapas conceptuales, usos de plataformas offline, juegos en línea y visitas guiadas, entre otros.

Si bien es posible aplicar cada una de estas metodologías por separado y en cualquier ciclo de educación, es muy interesante como puede dinamizarse el proceso de enseñanza aprendizaje. Esta estrategia permitió impactar positivamente a todos los educandos del grado 10 y 11, quienes de forma individual se veían muy interesados en algunas de las estrategias utilizadas. Particularmente en la visita al Trapiche de la comunidad, aprovechando su entorno rural, permitió reforzar muchos de los conceptos y teorías, asociadas a la red conceptual de mezclas y su separación. Para ello fue necesario trabajar desde un punto teórico y práctico.

Palabras claves: herramientas de enseñanza, separación de mezclas, aprendizaje significativo.

Abstract

The present work has as purpose to show how the use of different teaching tools combined, allowed accompanying the teaching of concepts associated with the separation of mixtures through physical processes, achieving significant learning. The use of interviews, conceptual maps, uses of offline platforms, online games and guided visits, among others, are highlighted.

While it is possible to apply each of these methodologies separately and in any education cycle, it is very interesting how the teaching-learning process can be made more dynamic. This strategy allowed to positively impact all the students of grade 10 and 11, who individually were very interested in some of the strategies used.

Particularly in the visit to the Trapiche of the community, taking advantage of its rural environment, allowed to reinforce many of the concepts and theories, associated with the conceptual network of mixtures and their separation. For this it was necessary to work from a theoretical and practical point.

Key-words: teaching tools, separation of mixtures, meaningful learning.

Tabla de contenido

Agradecimientos	III
Resumen.....	V
Lista de Imágenes	VIII
Listado de Tablas	IX
Listado de Gráficos	X
1. Diseño teórico	11
1.1. Selección y delimitación del tema	11
1.2. Planteamiento del problema	12
1.2.1 Descripción del problema	12
1.2.2 Formulación de la Pregunta	12
1.3. Justificación.....	12
1.4. Objetivos	12
1.4.1 Objetivo general.....	12
1.4.2 Objetivos específicos.....	12
2. Marco referencial	13
2.1. Referente antecedentes	13
2.2. Referente teórico	24
2.3. Referente conceptual.....	20
2.4. Referente Legal.....	22
2.5. Referente espacial	30
3. Diseño metodológico.....	31
3.1. Enfoque	31
3.2. Método	32
3.3. Diagnóstico	32
3.4. Acción.....	33
3.5. Instrumentos de recolección de la información	35
3.6. Delimitación y alcance	37
3.7. Cronograma	38
4. Trabajo final	40
4.1. Resultados y Análisis de la Intervención.....	40
4.1.1 Parte teórica	40

4.1.2	Parte práctica.....	437
5.	Conclusiones.....	43
5.1.	Conclusiones.....	43
5.2.	Recomendaciones	51
6.	Referencias	53
A.	Anexos.....	51
	Anexo A: Cuestionario y Encuesta	51
	Anexo B: Plataforma offline en Moodle	60
	Anexo C: Mapas mentales y/o conceptuales	64
	Anexo D: Escalera Química.....	62
	Anexo E: QuimLife	72
	Anexo F: Visitas industriales e Informes.	70
	Anexo G: Carrera de obstáculos.	74

Lista de Imágenes

Imagen 1 Socialización de los mapas conceptuales o mentales.	41
Imagen 2 Socialización de los métodos apropiados para separar las mezclas propuestas por ellos mismos.....	42
Imagen 3 Desarrollo del juego Escalera Química.....	44
Imagen 4 Realización del juego QuimLife por parte de los estudiantes.	45
Imagen 5 Visita al Trapiche principal de la comunidad, en donde se observa el interés y la participación de todos.....	40
Imagen 6 Carrera de obstáculos. Filtración realizada por una de los participantes.	41

Listado de Tablas

Tabla 2 - 1 Normas legales desde el contexto Nacional e Internacional.....	28
Tabla 3 - 1 Planificación Estratégica y didáctica	31
Tabla 3 - 2 Cronograma de Actividades	32

Listado de Gráficos

Gráfico 1 Resultado comparativo de la prueba diagnóstica entre la sede y el grupo de control.	41
Gráfico 2 Resultado comparativo con respecto a la prueba diagnóstica al inicio y el final de este estudio.	42

1. Diseño teórico

1.1. Selección y delimitación del tema

De forma preliminar en el presente trabajo se delimitó el tema a la **red conceptual de mezclas y técnicas de separación**, en especial utilizando métodos físicos. Sin embargo, independiente de las herramientas de enseñanza, esto requiere de unos conocimientos previos mínimos para abordar este tema, como son los compuestos y sus propiedades. Por lo anterior se inició con una encuesta de conocimientos previos, que permitió obtener información relevante y establecer un punto de partida para abordar la temática a desarrollar, realizar la planificación de la presentación de conceptos y la estrategia didáctica.

Adicionalmente, basados en el reto que implica **lograr un aprendizaje significativo**, es necesario realizar siempre una contextualización que permita una visión global que pase por los objetivos y marco teórico, apoyados en estrategias metodológicas y vincular a los educandos al **promover** en ellos una **actitud activa y reflexiva**.

Se procedió a intervenir en el aula con actividades que dinamizaron el proceso de aprendizaje, sin descartar de plano la clase magistral, la cual permitió en principio presentar la metodología de trabajo y hacer los vínculos conceptuales. Se buscó siempre la selección de ejemplos y procesos que fueran parte de su vida cotidiana y de su entorno rural, para favorecer la apropiación del conocimiento. También, en las diversas actividades realizadas se fomentó la socialización de las observaciones y conclusiones, como proceso de retroalimentación.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1 Descripción del problema

De la experiencia docente en diversas asignaturas relacionadas con las ciencias exactas y naturales en los niveles de básica secundaria y media académica, se evidencia que los aprendizajes relacionados con el pensamiento científico no se dan de manera significativa. Surge entonces a partir de esta situación un espacio de reflexión para el docente, ya que es una problemática que no se debe desconocer debido a que afecta a todos los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

Por lo anterior, se ha hecho un análisis con los cuatro docentes de Ciencias Naturales y Matemáticas en el ciclo educación media de la Institución Educativa Cocorná, quienes atienden alrededor de 200 alumnos distribuidos en 5 grupos, con el objetivo de conocer y debatir sus puntos de vista (con base en su propia experiencia), acerca de los procesos de enseñanza que han llevado y los resultados que sus estudiantes han mostrado.

Un aspecto relevante que se observa, es que la enseñanza y el aprendizaje están centrados en procesos algorítmicos, pero no se logra de forma eficiente desarrollar estructuras mentales que permita su relación con el entorno. Los conceptos son aparentemente aprendidos de momento, pero se presentan confusiones ante cualquier variación en el planteamiento. En otras palabras, se aprende a responder a la pregunta del profesor.

Otra de las situaciones que se presenta en relación con los procesos de estas áreas, es que las prácticas de enseñanza de la Institución son muy tradicionales. Es importante tener en cuenta que los conceptos se construyen a partir de la observación, análisis, experimentación, debates, y claro está, en la interacción constante con el contexto. La ciencia es curiosidad, es decir, la pregunta, la inquietud, la duda, la creatividad, y es triste ver que en el aula reina el silencio y la toma de apuntes, y no necesariamente una actitud asociada a la atención reflexiva.

Se evidencia entonces en las áreas de ciencias de la Institución Educativa Cocorná, que parte del problema es un aprendizaje poco significativo. Para efectos de la presente intervención, el análisis de las causas y efectos de esta situación se limita a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos de Química y, al planteamiento y evaluación de alternativas que nos acerquen a su solución.

La Química en su base no es memorística y mucho menos pasiva. Por tal motivo, el fin de esta investigación a sido generar un cambio significativo en la enseñanza de la química, y como referencia se toma una temática específica como es la separación de mezclas. Es necesario replantear actitudes y procedimientos del docente, buscando metodologías que ayuden al estudiante a ser activo, es decir, capaz de construir su conocimiento. En este escenario, el docente es un guía y facilitador del proceso de enseñanza en el cual, los estudiantes obtendrán un aprendizaje significativo, logrando de esta manera que se aprenda para la vida y no para las pruebas.

Primero, se indagó por la motivación y el gusto de los estudiantes para asistir a una clase de Química, el cual no es muy alentador por que perciben las clases lineales y monótonas, en donde los docentes nos hemos encargado de transmitir el conocimiento de forma unidireccional. Es importante estimular a los estudiantes a que construyan y se apropien del conocimiento, a partir de la interacción con el medio que lo rodea.

Particularmente en la Institución no es cotidiano el realizar prácticas de laboratorio, que en si constituyen una excelente estrategia didáctica. Lo anterior tal vez está relacionado con la falta de material, como si la vidriería fuera el único recurso para poder observar y experimentar, olvidando que la misma naturaleza es suficiente para comprender conceptos como condensación, corrosión, evaporación, etc.

En síntesis, la falta de experimentación y la nula relación de los conceptos con el diario vivir de los chicos, son una de las causas directas del desinterés de la gran mayoría de los estudiantes, y el bajo rendimiento académico por el poco aprendizaje significativo que estamos dejando en ellos.

Por último, uno de los factores más importantes y que no facilita un buen rendimiento en las pruebas que estos chicos presentan, es la dificultad en la comprensión lectora.

Lo anterior representa un problema en la formación científica de los jóvenes, la capacidad crítica y el espíritu investigativo, y cuya intervención es en el elemento central del presente trabajo.

1.2.2 Formulación de la Pregunta

¿La estrategia de combinar varias herramientas didácticas y la utilización de ejemplos propios del entorno cotidiano de los estudiantes, podrá contribuir al aprendizaje significativo en los conceptos de separación de mezclas?

1.3. Justificación

Como se ha mencionado previamente, la Institución Educativa Cocorná cuenta con un proceso de enseñanza basado en clases magistrales, las cuales *per se* no son malas, pero como única estrategia de enseñanza no han contribuido a estimular el potencial de sus estudiantes, lo que conlleva a un aprendizaje poco significativo.

La acumulación de datos, la enseñanza memorística y pasiva, el trabajo sin preguntas que permitan la vinculación de la teoría con los sucesos del entorno y las aulas en silencio, han llevado a un aprendizaje pasajero y sin profundidad.

Por tal motivo, se plantea la combinación de diferentes metodologías que ayuden al estudiante a adueñarse de su propio proceso, brindándole así una enseñanza que perdure. Ayudarle a conocer su mundo y relacionarlo con todo lo que lo rodea. Quitar ese paradigma de que las ciencias (Química) son netamente números y fórmulas, y mostrarles cuanto de ello hay en todo su entorno, con el fin de despertar el interés para que se impulsen a indagar, cuestionar, experimentar y contribuir a la construcción de sus propios conocimientos.

En esto debe convertirse un aula de Química de la Institución Educativa Cocorná, en un entorno de construcción de conocimiento, no de recepción de información, y no debe estar limitado al espacio conocido como salón de clase. Un lugar donde se promueva la interacción con sus compañeros, los debates y el trabajo en grupo. Un recinto donde las ideas de los alumnos deberían ser parte explícita del proceso de aprendizaje (Campanario, 1999). Y como elemento clave “la pregunta”, la cual es en si misma un elemento pedagógico que estimula y da solidez al proceso de autoaprendizaje (Zuleta, 2005).

Para lograr este propósito, se incorporarán a la enseñanza metodologías activas que permitan abordar de forma amena los conceptos de separación de mezclas, considerando lo que sea más práctico para los estudiantes, tomando referencias y características del entorno.

Retomando un poco lo mencionado en la descripción del problema, al respecto de que los jóvenes cocornenses aprenden de manera no significativa los conceptos en ciencias, se evidencia que ellos tienen grandes falencias en la interpretación y aprendizaje que van adquiriendo. Un ejemplo claro de esta situación, sería el hecho de que aprenden a sumar manzanas, pero se desubican cuando se les cambia la fruta.

Desafortunadamente, somos los mismos docentes los que hemos contribuido a que los estudiantes perciban el desarrollo científico como unidireccional y puramente acumulativo (Fernández, 2002). Es necesario hacer uso de las herramientas pedagógicas y metodológicas que tengamos a disposición, fomentando el interés en los educandos y como docentes, orientar adecuadamente a la construcción del conocimiento. Además debemos trabajar arduamente en la capacitación docente, debido a que las herramientas pedagógicas por si solas no son suficientes, es muy importante tener claridad sobre los conceptos. **Pedagogía y conocimientos claros**, nos permiten ser creativos en el aula y entendiendo el aula, no solo como un espacio limitado por muros, sino un espacio que se extiende al entorno.

Lo otro es no caer en el paternalismo en que todo hay que darlo, si están bien motivados, ellos pueden sobrepasar las fronteras del aula y extrapolar lo aprendido a su vida cotidiana. Hay que competir de forma muy inteligente con toda la información que le llega a los jóvenes, para que la ciencia también esté entre sus afectos.

Es necesario comprender que un aprendizaje en un salón de cuatro paredes es reducido, debemos aprovechar la diversidad de nuestro entorno pues la interacción con este ayudará a los jóvenes a relacionar los conceptos con su diario vivir, motivándolo, brindándoles un gusto que un tablero lleno y aislado del contexto, jamás podrá brindarle. Es increíble que un concepto como la evaporación sea visto exclusivamente en una cartilla, cuando en la preparación de los alimentos que ellos consumen a diario dentro de su restaurante escolar, sea expresado en todo su esplendor. Es importante el invitarlos a vivir la ciencia desde la cotidianidad, pero no llegar al extremo de no valorar el aula.

Solamente cuando comencemos a relacionar cada uno de estos conceptos con lo que observan ellos en su vida, podrán alcanzar un conocimiento duradero.

Otro factor que debe tenerse presente, es la falta de laboratorios en los colegios rurales de la Institución Educativa Cocorná, y que ha sido una excusa perfecta para que no exista un buen componente práctico. Es como si no existiera la interacción con todo su entorno, olvidando por completo que nuestra realidad está basada en su totalidad por química, razón por la cual, es necesario aprender a articular cada uno de estos conceptos con su diario vivir.

Este paradigma de que sin vidriería no hay forma de trabajar, debe ser erradicado pues hay sustancias viscosas como los paneles de miel que ellos observan, sedimentación en los ríos después de la lluvia, condensación en los amaneceres, entre otros. Dado el entorno rural de la institución educativa, se viene a la mente un lugar a visitar casi de forma obligatoria: El trapiche. También siendo creativos, podemos contar con elementos que nos permitan recrear algunas prácticas en un laboratorio móvil y que puede ser más interesante para los estudiantes y seremos los primeros sorprendidos.

Únicamente cuando el joven comprenda el concepto, analizado desde su propia experiencia, podrá lograr interpretar o incluso plantear o proponer diferentes casuísticas, mejorando los rendimientos con los que se cuentan actualmente.

Estas son las razones principales que han llevado a desarrollar el presente trabajo, pues es necesario replantear las metodologías que se están desarrollando en el aula, con el fin de lograr cambios positivos en la enseñanza de la Química.

Así que se implementaron diferentes herramientas didácticas en el proceso de enseñanza de la red conceptual de separación de mezclas en el área de química, las cuales son apropiadas para el entorno de la institución. La efectividad de este proceso en lograr un aprendizaje significativo se evaluó frente a un grupo control a través de los resultados obtenidos en sus pruebas académicas.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de la aplicación de diferentes estrategias didácticas para la apropiación de los conceptos de Separación de Mezclas de una manera significativa, en los estudiantes de media académica de la Institución Educativa Cocorná sede las Playas.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar las condiciones reales del entorno de enseñanza y plantear estrategias didácticas realizables que permitan acompañar el proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos asociados a la red conceptual de separación de mezclas.
- Realizar una prueba de conocimientos previos que permita evaluar las pautas que se requieren para abordar el tema de mezclas.

- Desarrollar estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de separación de mezclas. Entre ellas la utilización de laboratorio móvil, salidas de campo, clases magistrales, videos, socialización y sustentaciones, diseño por parte de los estudiantes de una carrera de observación, elaboración de preguntas y retroalimentación.
- Aplicar las estrategias, evaluar su impacto y socializar los resultados.

2. Marco referencial

2.1. Referente antecedentes

El presente trabajo se enfocó específicamente en lograr un aprendizaje significativo, el cual según ha sido descrito Ausubel (1987) como la adquisición de nuevos conceptos a través de la relación que el estudiante hace con los conocimientos previos que ya posee. Con el objetivo de contextualizar esto, se analizarán diferentes estrategias didácticas desarrolladas por distintos autores y que será un punto de partida para determinar las intervenciones dentro del aula de clase.

Enfocados en nuestro propósito de aplicar estrategias didácticas que aporten en la enseñanza de la química para que se produzca un aprendizaje significativo, específicamente en los adolescentes del ciclo media, tanto los del grado diez como los de once, tomaremos como referencia el trabajo de Javier Nakamatsu (2012) "Reflexiones sobre la enseñanza de la química". Este brinda parámetros para que los docentes adaptemos el conocimiento científico y logremos conectarlo con los conocimientos previos de sus estudiantes, alcanzando así un aprendizaje significativo en ellos.

En este artículo, el autor propone la enseñanza no como acumulación de la información, sino como la interacción de estos nuevos saberes con los conocimientos que ya poseen los individuos, permitiéndoles un aprendizaje más efectivo. Por lo tanto, invita al uso de diferentes metodologías de enseñanza dependiendo del tema, la audiencia, los medios, etc. También resalta la importancia de la evaluación independiente del método.

De igual manera, hace bastante énfasis en las demostraciones dentro del aula y como éstas pueden ser una potente herramienta para la formación académica del joven. Así mismo, plantea que procedimientos o acciones como la enseñanza memorística y lineal, poseen poca relación con su medio y que debe trabajarse en incorporar siempre el componente práctico, de lo contrario se caerá en un aprendizaje abstracto y complejo.

Posteriormente Zamora (2009) en su artículo “Aprendizaje significativo de algunos conceptos químicos, a través de resolución de problemas”, presenta la estrategia constructivista de resolución de problemas como una alternativa para lograr un aprendizaje significativo por medio de un trabajo colaborativo e investigativo. En esta investigación trabajan con 36 estudiantes, en 10 casos que requerían de diferentes experimentos sencillos, pero con la capacidad de trascender en los conceptos. Ellos propusieron una intervención conceptual antes y después de la solución del problema, alcanzando un aumento de 13,47% por encima de su punto de referencia (62,40%). En conclusión, el hecho de afrontarse a un problema y resolverlo de forma colaborativa a través de la investigación que incluye trabajar y reconocer sus vacíos conceptuales, la apropiación implícita del método científico, y el análisis de las múltiples soluciones, permite una mejora en un saber específico.

Otra metodología bastante útil fue estudiada en el 2012 por Candelaria Tejada, Cielo Collazos & Ángel Villabona “Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales” bajo el esquema del aprendizaje subordinado y soportado en las teorías de Ausubel, las cuales le permiten al alumno integrar los conceptos nuevos de química a través de una red conceptual (mapa conceptual).

En esta dirección, como complemento de la investigación anterior, Maite Arteché (2013) presenta su trabajo “Mapas conceptuales y redes semánticas como estrategia de aprendizaje en la asignatura de química”. De este se concluye que la construcción de dichos mapas permite un aprendizaje más significativo ayudando a una mayor comprensión, interés, conocimiento y motivación.

Otro artículo interesante es el propuesto por López (2013) “El aprendizaje de la química de la vida cotidiana en la educación básica” pues en él afirma el alto nivel de dificultad con el que visualizan los jóvenes esta asignatura a causa de las estrategias tradicionalmente repetitivas y memorísticas que usan los docentes de esta materia. Para lograr combatir dicha problemática la autora conecta los fenómenos de la vida diaria con el estudio de esta ciencia. De esta forma nos brinda estrategias que deben ser aplicadas dentro del aula de clase como el uso de fenómenos observables y no abstractos, ejemplos y analogías de la vida cotidiana, la promoción de actividades y experimentación, el uso de los sentidos, entre otros. Sin embargo, no debemos perder de vista la constitución

fundamental de la materia y ser creativos e inteligentes al momento de presentar este tema, debido a que hay experimentos que fueron realizados y pueden ser muy bien representados para contribuir a su comprensión. Decir que el átomo es abstracto, carece de fundamento científico. Esto solo sería indicativo de un gran vacío en los conocimientos que deben ser absolutamente claros y básicos, para cualquier docente en química.

La invitación de los autores en este trabajo es a usar los medios que son cotidianos y/o están en el hábitat de los jóvenes e incluso asociados a su generación, como por ejemplo en la elaboración de algunos alimentos en la cocina, en donde se logra visualizar muchos conceptos. Éste concluye con una reflexión acerca de lo importante de la experimentación sin necesidad de instrumentación, por el contrario, con los objetos que ellos mismos poseen.

¿Pero qué condiciones deben garantizarse para alcanzar un aprendizaje significativo? La respuesta a ello, la brindan los autores Castillo Alexander, Ramírez Marina y González Molly (2013) en su trabajo “El aprendizaje significativo de la Química: condiciones por lograrlo”. Esta investigación brinda ciertos parámetros que todo docente debería realizar si desea alcanzar las condiciones establecidas por la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.

Desde sus inicios de esta teoría, se explica la importancia de establecer un diagnóstico de las ideas previas que los estudiantes poseen, para luego confrontarlos a ciertos problemas que permita que el alumno cuestione de forma sistemática sus conceptos previos y así adquirir nuevos conocimientos que serán relacionados a las experiencias que ha vivido, lo que le permite introducirlos en su estructura cognitiva. Una vez alcanzado la comprensión de los contenidos, se plantea la posibilidad de aplicar estrategias como proyectos, ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), estudio de casos, entre otros, para que el joven pueda visualizar la aplicación de lo ya aprendido a través del análisis y discusión.

Por otra parte, retomamos la trascendencia de los mapas conceptuales como una representación gráfica, organizada y resumida de los contenidos, cuya construcción beneficia directamente a los aprendices y permite a los docentes evaluar si se están realizando acertadamente las conexiones de las temáticas planteadas.

¿Y qué estrategias didácticas podrían considerarse para generar un Aprendizaje Significativo? Sandoval, Marisa; Mandolesi, María y Cura, Rafael (2013) en su artículo “Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior”, permite visualizar diferentes mecanismos que conllevan a un aprendizaje más sólido. En dicho trabajo se realiza una reflexión acerca de la de deserción académica universitaria y cómo ella puede estar relacionada con el quehacer docente; como la monotonía conduce a la desmotivación y esta no contribuye a un verdadero aprendizaje significativo.

Por esta razón proponen diferentes estrategias que tengan como objetivo primordial la motivación, el trabajo colaborativo, la reflexión, la comunicación oral y escrita, la creatividad, entre otros. Los métodos que cumplen estas características son el problema integrador, ABP, la experimentación, las visitas extra clases, y las tutorías. El autor a través de sus observaciones, concluye que cualquiera de estas estrategias son elementos valiosos que contribuyen a favorecer un aprendizaje significativo.

Otro trabajo de investigación que brinda una estrategia didáctica actual es el uso de las Tic's (tecnologías de información y comunicación). Se cita el trabajo presentado por Carlos Arturo Rodiño (2014) “Utilización de las Tic's como enseñanza didáctica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la química”. En dicha investigación se trabajó con 32 alumnos empleando laboratorios de química virtuales, softwares, mapas conceptuales, YouTube, test virtuales, blogs, entre otros, aumentando la motivación de los jóvenes y con ello mejores resultados académicos. El proceso de aprendizaje se beneficia del buen uso que puedan dar los estudiantes de sus instrumentos tecnológicos y contribuir a un aprendizaje duradero.

¿Y qué hay del laboratorio? Como ejemplo, el trabajo de investigación de la magister Paula Andrea Durango Úsuga (2015) “Las prácticas del laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química”. En este se afirma que la enseñanza de la química debe realizarse en conjunto en el trabajo de laboratorio, pues promueve el pensamiento crítico favoreciendo el aprendizaje significativo de teorías y conceptos. De igual manera, un buen desarrollo práctico permite que los estudiantes puedan ser constructores de su propio conocimiento adquiriendo las herramientas necesarias para solucionar los problemas de su entorno, todo esto sin contar el alto grado motivacional. Por todo lo mencionado, es fundamental que los lineamientos curriculares implementen el trabajo

práctico, aunque dependerá del tutor tener la creatividad e innovación para ajustar su quehacer al contexto en el que labora.

Otro factor de gran relevancia es la labor docente, pues en esta favorece o no la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes. Por ello, Olivera Adela, Mazzitelli Claudia y Guirado Ana (2015) “El conocimiento construido por los alumnos en las clases de química” habla de forma general los procesos de enseñanza- aprendizaje y cómo la práctica docente puede percutir a favor o no en la construcción del conocimiento pues este influye y condiciona el aprendizaje de sus alumnos. De igual forma, recalcan la importancia del lenguaje científico empleado pues sin este el saber se deforma existiendo pocas probabilidades de que el aprendizaje de los estudiantes sea científicamente significativo.

Estrategias que complementan lo anterior son mencionadas por Ana Teodora Téllez Flores (2016) “Estrategias metodológicas para el aprendizaje significativo de la química”, en el cual experimentan con 2 grupos universitarios. En uno de los grupos se utilizan de forma coherente y ordenada estrategias metodológicas activas, propiciando la motivación y un aprendizaje más duradero; mientras que en el otro se trabaja solo con clases magistrales pasivas en las que no hay interlocución. Los resultados son (como es de esperarse) bastante diferentes, pues las metodologías activas propiciaron un clima de confianza, interés y aprendizajes autónomos. Las metodologías con mayor adaptación fueron la pedagogía de la pregunta, resolución de ejercicios, estudios de caso, esquemas y juegos didácticos, video foros, lluvias de ideas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje por proyectos, debates y discusiones, entre otros. De igual forma Téllez argumenta que el déficit en la formación pedagógica conlleva a los modelos tradicionales, y con estos a la transmisión de los conocimientos con un patrón desmotivador.

Si bien la diversidad de metodologías contribuye a la motivación, insistimos que gran parte de la dificultad en lo referente a la creatividad en el proceso de enseñanza y que asocia con impartir un curso de Química de forma plana, es la falta de profundidad y dominio de conceptos y teorías en química, por parte de los docentes

Para concluir y retomando la enseñanza con la Química de la vida, en el 2017 Carmen Esneyder Amaya nos ofrece “Aprendizaje de la química a través de la vida cotidiana de

los estudiantes del colegio Liceo Damfus” La autora interviene en el aula tratando de afianzar los conocimientos que ellos ya poseen junto a visitas industriales, lo cual logró motivar a los chicos, permitiéndoles crear una secuencia didáctica conformada por una parte teórica y otra experimental.

2.2. Referente teórico

La enseñanza de la química en los ciclos media o incluso superior es un reto por la falta de interés que los jóvenes tienen hacia esta asignatura, pues perciben dicha materia como algo abstracto y de poca utilidad para su accionar diario. Según Machado (2006), esta actitud de rechazo por parte de algunos de jóvenes inicia porque su primera aproximación a la química es muy teórica y comienza en el mundo sub-microscópico, es decir, aquel que no puede ser visto directamente.

Es claro que los métodos expositivos pasivos y repetitivos, pueden generar dificultades en la comprensión de los contenidos y en consecuencia la pérdida de interés. Hace falta en cualquiera de las estrategias pedagógicas, la interlocución.

Al respecto es oportuno mencionar que la clase magistral es una excelente estrategia, pero no sola, ni como monólogos. Hay que hacer de esta algo más dinámico e involucrar al auditorio para que participe activamente del proceso. Por esta razón, es de vital importancia que el docente genere las condiciones en el aula de clase que permita a los jóvenes participar en la generación de su propio conocimiento, en pocas palabras, la implementación de un modelo constructivista.

El constructivismo surge como una corriente epistemológica preocupada por discernir los problemas de formación del conocimiento humano. Su origen como paradigma se atribuye a Jean Piaget (1896-1980). Algunos autores aseguran que el hombre tiene la capacidad a través de la reflexión de edificar sus estructuras mentales (Ortiz, 2013), en base a lo que la ofrece su entorno.

No obstante, el constructivismo se puede dividir en diferentes posturas, aunque para este caso se trabajará el constructivismo educativo, el cual a su vez se divide en cuatro

corrientes: evolucionista, cognoscitiva, social y desarrollista. Esta última, sostiene que el conocimiento científico es un excelente medio para desarrollar potencialidades intelectuales si se logra relacionar los contenidos complejos a los conocimientos previos de los estudiantes (Araya, 2007), en pocas palabras, es la relación de lo que el joven conoce (conocimientos ancla), con aquellos conocimientos que está desarrollando. A esta postura desarrollista se le asocian dos teorías: el aprendizaje por descubrimiento representado por Bruner y el aprendizaje significativo propuesta por Ausubel, en 1963.

En estas, se concibe al estudiante como un procesador de la información, basados en que el mismo puede transformar y estructurar el conocimiento (Castillo, 2013). En resumidas cuentas, el estudiante aprende significativamente cuando modifica la información que recibe relacionándola con lo que él ya posee, pero para que esto ocurra es necesario un material propuesto por el docente capaz de potencializar esta relación y una excelente disposición del alumno para establecer las relaciones pertinentes, la cual solo se lograra si el chico se encuentra motivado.

Existen diversas metodologías que pueden ayudar a que el alumno se motive, relacione y con ello adquiera un conocimiento duradero. Una de ellas es la química de la vida, la cual según Caamaño (2003), aprovecha la percepción directa de las sustancias, sus reacciones, y los fenómenos de su vida cotidiana, como fuente insustituible para construir representaciones, formar conceptos y realizar generalizaciones necesarias para su aprendizaje significativo.

El aprendizaje Basado en Problemas, ABP, es una estrategia muy interesante e incorpora el trabajo con problemas de la vida real. En el proceso de búsqueda de solución, el estudiante comprende, interpreta, analiza, deduce, especifica, compara, interrelaciona, fundamenta y sintetiza, evitando así un aprendizaje superficial. (Sandoval, 2013)

Otro medio importante es la experimentación a través de prácticas de laboratorio, pues solo con ello el estudiante puede eliminar la actitud pasiva, aumentando su motivación y autonomía, contribuyendo a la construcción y comprensión de los conceptos y teorías. Se destaca que esta es una práctica tradicional, pero al parecer no se emplea ampliamente o incluso cuando se usa, en ocasiones se da de tipo demostrativo, lo que le resta parte de su encanto.

También se encuentran las estrategias de organización como los mapas conceptuales desarrollados por Joseph D. Novak (1972), que tienen como objetivo agrupar, clasificar y organizar los datos logrando una representación correcta de la información (Arteche, 2013).

Por otro lado, se hallan todas las herramientas tecnológicas que le proporcionan al estudiante un procesamiento más profundo de la información (Codiño, 2014).

La idea de todas estas metodologías es trabajarlas a partir de un enfoque deductivo, el cual permite organizar hechos conocidos y con base a ello extraer conclusiones (Davila, 2006), y producir un aprendizaje verdadero.

2.3. Referente conceptual

Según Mondragón César (2010) en su libro “hipertexto Santillana Química”, la química es la ciencia que estudia la materia, sus propiedades, su constitución cualitativa y cuantitativa, los cambios que experimenta, así como las variaciones de energía que acompañan a las transformaciones en las que interviene.

Para abordar el trabajo con mezclas, se requiere al menos iniciar con la definición de materia, lo cual es todo aquello que ocupa un espacio (volumen) y posee masa. Dicho de otra forma, es todo lo que nos rodea y en consecuencia, podemos afirmar que en todo nuestro entorno siempre existirá un concepto químico para estudiar. Incluso si queremos complementar, podemos mencionar que la materia está constituida por átomos, los cuales están agrupados en la tabla periódica, para un total de 118 elementos químicos. De la combinación de uno o varios de estos elementos, se obtienen los compuestos y de la combinación de diferentes compuestos, las mezclas. Si requerimos a partir de una mezcla, obtener los compuestos puros, debemos proceder a separarlos, lo cual se hace teniendo presente las propiedades físicas de cada compuesto.

Tanto las propiedades físicas como las químicas dependen de la naturaleza de cada compuesto, es decir, del tipo de átomos que lo conforman, su conectividad y su disposición espacial. Los cambios físicos de la materia no implican cambios en la naturaleza de los compuestos, como por ejemplo la evaporación del agua, en donde se

vencen las fuerzas que mantienen unidas las moléculas de agua en el estado líquido y al separarse, pasan al estado de gaseoso (no se modifican los enlaces al interior de cada molécula de agua). Los cambios químicos por su parte, implican la modificación interna de la estructura, presentándose ruptura y formación de enlaces. Un ejemplo de una transformación química se constituye en el proceso de combustión de una hoja de papel, en el que se obtienen compuestos diferentes luego de la reacción.

De forma general para abordar el estudio de la separación de mezclas, podemos citar diferentes eventos que están presentes en nuestra vida cotidiana. Por ejemplo, la solubilidad. Preguntas a resolver serían ¿luego de mezclar dos compuestos como agua y sal, podríamos obtener de nuevo de forma separada sus componentes? ¿El proceso de separación por evaporación, sería una alternativa? ¿Se trata de un proceso físico o químico?

Se requiere entonces diferenciar claramente entre los cambios físicos y químicos, así como comprender los conceptos de mezclas y su naturaleza, y distinguir entre mezclas homogéneas y heterogéneas. Esto puede abordarse en un proceso de contextualización, que puede ser acompañado de la experimentación.

De forma general, una mezcla se define como la unión de sustancias en las que la estructura de cada sustancia individual no cambia. Podemos formar una mezcla de dos o más sustancias en diferentes proporciones, por lo que se dice que las mezclas tienen composición variable. Si en dicha mezcla no podemos distinguir los componentes individuales a simple vista, se trata de una mezcla homogénea, de lo contrario será heterogénea. Si mezclamos vinagre con agua ¿qué tipo de mezcla se obtendrá? ¿Y agua con aceite? En cada caso ¿cuántas fases se observan?

Una vez definida las mezclas podremos hablar acerca los métodos de separación, pues estos son bastantes variables dependiendo la característica física de cada una de las sustancias que se mezclaron.

Con el propósito de dinamizar el proceso de contextualización, una alternativa es proporcionar un conjunto de palabras que deben reunirse en un diagrama y posteriormente, reflexionar sobre la relación de cada una de ellas. Al respecto, es absolutamente práctico el hacer un mapa conceptual que permita visualizar cada uno de

los conceptos a trabajar, hacer explícitos algunos de los conocimientos previos y tener claro cuál es el tema central: la separación de las mezclas.

Es pertinente entender que toda la química esta interconectada y por ejemplo al estudiar lo referente a separación de mezclas, aparecen otros conceptos y propiedades. Por ejemplo la densidad, que es una de las propiedades físicas que son consecuencia de las fuerzas intermoleculares y la masa molar.

En referencia a los estados de la materia, su análisis puede abordarse a través de la observación del efecto que sobre las propiedades de algunos compuestos tienen la temperatura y la presión, propiciando, por ejemplo, los cambios de estado.

2.4. Referente Legal

Tabla 2 - 1 Normas legales desde el contexto Nacional e Internacional.

CONTEXTO NACIONAL		
Norma	Descripción <i>Tomado textualmente de la Norma</i>	Contexto
Constitución Política de Colombia (1991)	Art. 67: "La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura ..."	La educación es un derecho fundamental que debe ser garantizado por el Estado y la familia. Debe ser de calidad e integral, dotando al individuo de herramientas para que pueda desenvolverse en comunidad y aportar al crecimiento de la sociedad.

<p>Ley 115 de 1994. Ley General de Educación</p>	<p>Art.1: “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”.</p> <p>Art. 29. “Educación media académica. La educación media académica permitirá al estudiante, según sus intereses y capacidades, profundizar en un campo específico de las ciencias, las artes o las humanidades y acceder a la educación superior.”</p>	<p>La educación debe ser continúa y duradera, buscando un aprendizaje sólido fundamentado en el desarrollo integral de la persona.</p> <p>Se debe garantizar calidad en los procesos académicos de los jóvenes, pues el propósito es la preparación para una educación superior.</p> <p>Es una obligación desarrollar capacidades en los estudiantes con el fin de que ellos tengan la autonomía para decidir su futuro.</p>
<p>Derechos Básicos de Aprendizaje V.1 2016</p>	<p>“Comprende la clasificación de los materiales a partir de grupos de sustancias (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneas y heterogéneas).”</p> <p>“Comprende que la temperatura (T) y la presión (P) influyen en algunas propiedades fisicoquímicas (solubilidad, viscosidad, densidad, puntos de ebullición y fusión) de las sustancias, y que estas pueden ser aprovechadas en las técnicas de separación de mezclas”.</p>	<p>Se le deben asegurar al estudiante conocimientos dependiendo en el nivel académico en el que se encuentre.</p>

CONTEXTO INTERNACIONAL

Norma	Descripción <i>Tomado textualmente de la Norma</i>	Contexto
<p>Convención sobre los derechos del niño. 1989</p>	<p>Art. 28. “Los Estados Partes reconocen el derecho del niño a la educación y, a fin de que se pueda ejercer progresivamente y en condiciones de igualdad de oportunidades ese derecho, deberán en particular ...”</p>	<p>Los niños tienen los mismos derechos que los adultos, y adicionalmente, tienen ciertas condiciones adicionales por no haber alcanzado el pleno desarrollo físico y mental.</p>
<p>Declaración mundial sobre educación para todos. 1990</p>	<p>Art.1. “Satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje”.</p>	<p>Especifica que la educación primaria debe ser universal con el fin de reducir el analfabetismo del mundo.</p>
<p>Foro mundial sobre la educación. 2000</p>	<p>Art. 6. “La educación es un derecho humano fundamental, y como tal es un elemento clave del desarrollo sostenible y de la paz y estabilidad en cada país y entre las naciones y por consiguiente, un medio indispensable para participar ...”</p>	<p>En esta, se reafirma el compromiso que los estados han hecho para generar educación a todo el mundo.</p>

2.5. Referente espacial

La Institución Educativa Cocorná se encuentra ubicada en la cabecera municipal de este pueblo. Actualmente administra 3 sedes urbanas (en una de ellas ofrece el servicio de media) y 12 rurales (en dos se ofrece el servicio de media: sede Las Playas a 8 km del pueblo limitando con Granada y sede Las Cruces a 18km limitando con Santuario).

Dicha institución cuenta con rector, coordinador disciplinario y académico, un psico-orientador, una docente aula de apoyo y 62 profesores. En su totalidad atienden una población de 800 estudiantes.

La institución emplea un modelo pedagógico llamado desarrollista social. Además, ofrece educación en los niveles de: preescolar, primaria, básica y media.

Actualmente la sede Las Playas cuenta con 1 grupo de media que incluye los grados diez y once, que se constituyó como el grupo de trabajo, conformado por 9 estudiantes. Este grado también está en la sede de Las Cruces, que en el presente trabajo fue el grupo control. En la cabecera posee 2 grupos en el grado décimo y 2 en el grado undécimo. Este grupo no se intervino, porque los jóvenes cuentan con acceso constante al laboratorio, internet y otras herramientas que no poseen los estudiantes rurales.

En sus sedes rurales, los padres o acudientes no poseen un trabajo estable y generalmente viven de los cultivos que produzcan en sus tierras. Esto en principio les da autonomía, pero depende mucho de la capacidad personal para el trabajo, que también está vinculado al nivel de formación. Algunos miembros de sus familias trabajan en una ramada produciendo libras de panela. El grado de escolarización es básico, razón por la cual no promueven en sus hijos la profesionalización. Gran porcentaje de las familias conforman un núcleo monoparental, de forma general atribuido a temas de violencia en la zona. Los hogares no poseen servicios de internet y ninguno de ellos posee un computador.

Caso contrario ocurre en la sede principal. Al ser el único establecimiento que ofrece educación en el municipio, allí encontramos todos los estratos sociales predominando la clase baja. De igual forma, existe mayor espectro de escolarización de sus acudientes y formas de pensar.

3. Diseño metodológico

3.1. Enfoque

En el campo investigativo existen dos enfoques que marcan los trabajos realizados por los estudiantes de maestría. Sin embargo, dadas las características típicas del proyecto y al modelo constructivista que se trabajó, nos centraremos en el enfoque cualitativo.

Según Moreira (2002) el enfoque cualitativo se basa en interpretar y dotar de significado a las acciones a través de *observación participativa*, es decir, el *docente* inmerso en el proceso de la educación, en un área específica, adquiere entre otros el *rol de investigador*. Al respecto entonces le corresponde al docente interpretar la evolución de su grupo de trabajo a través de su participación e interacción con ellos, teniendo presente la tipología de sus educandos, su propio nivel de conocimiento (del docente) y metodologías de trabajo, y en consecuencia, retroalimentarse permanentemente tener una gran capacidad de adaptación y creatividad como parte de un proceso mejoramiento continuo y muy importante, trabajar en capacitarse permanentemente, porque esto es fundamental en su labor como docente. Este enfoque es ideal para muestras pequeñas, lo que permite ser humanista y procura ser imparcial. También tiene la bondad de invitar al reconocimiento de las diferencias de sus participantes como individuos únicos.

Esta pequeña muestra (el aula de clase) permite tener unos datos descriptivos a través de diferentes fuentes primarias que el docente en su rol de investigador construirá teniendo en cuenta un método inductivo, es decir, partiendo de lo particular hasta llegar a lo general. Además, posee un diseño flexible, lo que permite analizar y modificar lo establecido inicialmente a fin de obtener grandes mejoras sobre la marcha

Es importante tener presentes que aun cuando el análisis de los datos obtenidos involucre números, esto no es suficiente para trabajar la investigación con un enfoque mixto. Dado esto, el tamaño de la muestra y los métodos utilizados, corresponde al presente trabajo un enfoque
cualitativo.

3.2. Método

Luego de identificar un el tipo de enfoque, es necesaria la intervención a través de un proceso investigativo en el aula, a través de la implementación de acciones, que conduzcan a mejorar los procesos de enseñanza y, en consecuencia, fortalezcan el aprendizaje significativo.

Según Elliot (1993), la investigación Acción se entiende como el estudio de una situación social para tratar de mejorarla a partir de la acción, dicho de otra forma, este método ve la enseñanza como un proceso de investigación continúa, en donde se trabaja a partir de la reflexión del docente con el fin de mejorar progresivamente los procesos de enseñanza-aprendizaje, generando actividades que permitan transformar los procesos y con ello la adquisición de saberes y habilidades.

La Investigación Acción busca generar cambios significativos a partir de la reflexión de las acciones, que se van construyendo desde la práctica, pero no ajena a su entorno, ya que el investigador interactúa de forma directa con el objeto de estudio, siendo a su vez arte y parte, por lo que entre todos construyen de forma cooperativa las soluciones apropiadas.

3.3. Diagnóstico

Otro factor importante en este tipo de investigación es el diagnóstico, el cual surge de la reflexión introspectiva de nuestro quehacer y el objeto de estudio, y que define el punto de partida de cualquier investigación. A partir de ello, surge la planificación, posteriormente las acciones, análisis de los resultados y evaluación. Según Rincón (1997), el diagnóstico contribuye a fomentar la calidad de la enseñanza e impulsar la figura del profesional investigador, reflexivo y en continua formación.

En este proceso, también contribuye el dialogo con los colegas y la continua consulta bibliográfica. Esto último, incluido no solo lo pedagógico, sino la fundamentación de las

temáticas a trata. En base a mi experiencia laboral, se percibe a simple vista un aprendizaje poco significativo en el área de las ciencias que se difunde con el transcurrir del tiempo.

Un elemento clave para el diagnóstico es la encuesta de conocimientos previos (*ver Anexo A*). Esta finaliza consultando a los educandos acerca de las estrategias que podrían a través de un proceso de enseñanza más divertido, conducir a un aprendizaje significativo, especialmente en lo referente a separación de mezclas, con el propósito de involucrar los estudiantes en la construcción de instrumentos aptos para este trabajo.

Esta investigación enmarcada en un método cualitativo, se trabajará con investigación-acción y corresponde el uso de instrumentos pertenecientes a este enfoque, que incluyen instrumentos primarios y secundarios.

Como fuentes primarias cabe resaltar el uso de entrevistas, pues es de vital importancia comprender el contexto y saber las razones que llevan a los bajos rendimientos académicos, ya sea por metodologías deficientes, modelos educativos no apropiados, clases pasivas, falta de compromiso y dedicación, entre otros. Este fue un punto de partida para analizar y planear las actividades siguientes. De igual forma, se cuenta también con la bitácora como medio de almacenamiento de la información en forma cronológica, para facilitar la evaluación de forma organizada y poder contrastar la información analizada con los registros.

3.4. Acción

Esta ya trata de la intervención en el aula, entendida ésta como cada uno de los escenarios donde se realizan las diferentes estrategias didácticas que serán utilizadas para abordar la temática de separación de mezclas y su red conceptual. El salón de clase, el patio y la cafetería de la institución, el trapiche, el aula taller en la Universidad Nacional –sede Medellín, las salas de internet en bibliotecas, en sus hogares la cocina y sus espacios de estudio, entre otros.

Se incluyeron diversas actividades que sirvieron como puente para la adquisición de un aprendizaje significativo en los conceptos de Química. La contextualización en el aula de clase y a través de guías, juegos y visitas guiadas, prácticas de laboratorio y uso de plataformas virtuales. Esto acompañado de un dialogo encaminado a evaluar la comprensión del objetivo de cada actividad, las evaluaciones de los contenidos y la socialización de los resultados con el propósito de realizar autoevaluación. Como resultado de la observación, el análisis y la evaluación, se determina cual o cuales herramientas o estrategias didácticas, fueron más exitosas para el cumplimiento del objetivo propuesto.

Sin embargo, también es de vital importancia el uso de fuentes secundarias, pues los trabajos o investigaciones que han hecho otras personas son una guía fundamental, ya que estos tipos de problemas sociales no solo nos ocurren a nosotros. Por ello la búsqueda bibliográfica de artículos, tesis, trabajos doctorales, o cualquier otro medio, siempre serán herramientas para tener presente en la intervención del aula.

Como se explicó en el referente espacial, este trabajo investigativo se aplicó a los jóvenes del ciclo media de la Institución Educativa Cocorná de la sede Las Playas. Dicha investigación se realizó de forma activa a finales del 2018 con 9 jóvenes de esta institución. La muestra cuenta con esta dimensión, por ser una zona rural y son los únicos jóvenes que estaban inscritos para este ciclo.

Con esta estrategia de trabajo se promueve el aprendizaje significativo de los conceptos de química general a través de la relación de sus conocimientos previos, el mundo que los rodea y los nuevos que van adquiriendo. Es trascendental la relación con el entorno, para adquirir una mayor comprensión de los conceptos y así enfrentar adecuadamente pruebas y evaluaciones, además de contribuir a su formación integral. Diversificar las metodologías ayuda a la motivación en los jóvenes y en consecuencia, a mejora el clima escolar.

En definitiva, el docente es un observador activo que propone diferentes actividades que permitan al estudiante absorber, analizar, procesar y apropiarse de la información. De igual manera, es importante vincular a los educandos en la elaboración de ciertas actividades. También se incluyó una fase de estudio de algunos métodos de separación en procesos industriales, mostrándoles de esta manera, la importancia que ello tiene para nuestra sociedad.

La contextualización de cada tema se promueve de forma activa, en la que no solo el docente hace una presentación, también los estudiantes participan en la construcción del conocimiento al realizar consultas muy específicas, debates y/o discusiones, para llegar finalmente a la formulación de Mapas conceptuales o mentales, que sintetizan la información.

Esta contextualización sigue con las fases práctica (realización de la actividad), evaluativa y de autoevaluación (retroalimentación). Sin embargo, se aclara que en el transcurso de algunas actividades se evaluó en paralelo progreso del conocimiento. En todo este proceso es fundamental entender que la construcción del conocimiento pasa de forma transversal por su relación con el entorno.

3.5. Instrumentos de recolección de la información

Este proyecto contó con instrumentos de recolección de información primarios y secundarios. Según Gallardo (1999) la Información primaria es aquella que se recoge directamente a través de un contacto inmediato con su objeto de análisis, es decir con el grupo a estudiar, mientras que la información secundaria es aquella que se recoge a partir de investigaciones ya hechas por otros investigadores con propósitos diferentes. Es el punto de partida antes de plantear una hipótesis.

A continuación, se observan los instrumentos primarios que se utilizaron en el grupo de estudio.

Instrumento de valoración de conceptos previos: para tal fin se realizó una prueba diagnóstica y un pequeño interrogante sobre la enseñanza de la Química (Anexo A), con el objetivo dar a conocer los conocimientos de referencia que poseen los grupos de estudio y de control. Es pertinente mencionar que la prueba se entregó nuevamente al final de la intervención, para que todo el equipo de trabajo, docente y estudiante, evidenciáramos el progreso.

Instrumentos de fundamentación y evaluación de aprendizaje: Aquí se invitaron a realizar consultas en la plataforma virtual de Moodle de temáticas específicas (**Anexo B**),

construcción de mapas mentales y/o conceptuales (**Anexo C**), orientaciones magistrales y uso de vídeos que muestran diferentes procesos y los aportes que ellos tienen en la sociedad. Esto con el propósito de contextualizar y acompañar la comprensión de los conceptos necesarios para la aplicación de diferentes actividades.

Instrumentos de evaluación continua: Estos son algunos de los instrumentos que permitieron observar el avance de los estudiantes. Se trabajó un juego de Escalera Química (**Anexo D**) que permitió evidenciar la apropiación de algunos conocimientos teóricos en un lenguaje más estructurado. De igual forma, se realizó un vídeo juego de Erudito (**Anexo E**), que ayudó a que los chicos afianzaran y demostraran sus habilidades en la ejecución de problemas relacionados con la separación de mezclas. Visitas guiadas a Trapiches con múltiples métodos de separación y construcción de informes (**Anexo F**) y por último, una carrera de obstáculos con problemas prácticos (**Anexo G**), que mostró evidencias de sus aprendizajes.

A continuación, se expondrá las fases que se trabajó con los estudiantes.

3.6. Delimitación y alcance

Tabla 3- 1 Planificación Estratégica y didáctica

Fase	Objetivos	Actividades
<p>Fase 1: Caracterización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar las condiciones reales del entorno de enseñanza y plantear estrategias didácticas realizables que permitan acompañar el proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos asociados a la red conceptual de separación de mezclas. • Realizar una prueba de conocimientos previos que permita evaluar las pautas que se requieren para abordar el tema de mezclas. • Consultar a los educando diferentes estrategias que le permitan tener un ambiente ideal de aprendizaje. 	<p>1.1. Revisión bibliográfica sobre antecedentes acerca de la enseñanza de química inorgánica y dificultades similares.</p> <p>1.2. Revisión bibliográfica sobre el modelo constructivista y la teoría del aprendizaje significativo.</p> <p>1.3. Revisión bibliográfica de los documentos del MEN enfocados a los estándares en la enseñanza de los conceptos básicos de Química Inorgánica.</p>
<p>Fase 2: Diseño</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de separación de mezclas. Entre ellas la utilización del juego de erudito QuimLife, salidas de campo, clases magistrales, construcción de mapas mentales o conceptuales por parte de los educandos, videos de procesos químicos, socialización y sustentaciones de los diferentes métodos de separación, diseño por parte de los estudiantes de juego de escalera química, a través de la elaboración de preguntas y socialización de respuestas, construcción de una carrera de obstáculos en la que implicaba la separación práctica de diferentes mezclas. • 	<p>2.1. Búsqueda de metodologías didácticas que favorezcan al aprendizaje significativo de la separación de mezclas.</p> <p>1.4. Diseño y construcción de actividades aplicando las metodologías seleccionadas con el fin de generar un aprendizaje significativo</p>

Fase 3: Intervención en el aula.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las estrategias. 	3.1. Intervención en el aula de clase con las diferentes metodologías en busca de generar un aprendizaje significativo.
Fase 4: Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las estrategias, evaluar su impacto. 	4.1. Construcción y aplicación de actividades evaluativas durante la implementación de las estrategias didácticas. 4.2. Realización del análisis de los resultados obtenidos al implementar las estrategias didácticas en los estudiantes y análisis de los resultados obtenidos.
Fase 5: Conclusiones y recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Socializar los resultados. 	5.1. Concluir las estrategias didácticas que produzcan un cambio significativo en los conceptos de química general.

3.7. Cronograma

A continuación se presenta el cronograma (**Tabla 3-2**), en orden de ejecución de las actividades.

Tabla 3- 2 Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1	X	X	X													
Actividad 1.2		X	X	X												
Actividad 1.3			X	X	X											
Actividad 2.1							X	X	X							
Actividad 2.2							X	X	X	X	X					
	SEMANAS															

ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 3.1										X	X	X	X			
Actividad 4.1												X	X	X		
Actividad 4.2												X	X	X		
Actividad 5.1										X	X	x	x	x	x	x

4. Trabajo final

4.1. Resultados y Análisis de la Intervención

Luego de recolectar la valoración de los conceptos producto de la prueba diagnóstica (**Anexo A**) y analizarlos detalladamente, se puede evidenciar que los educandos tienen una idea general de los métodos de separación, pero no con la suficiente profundidad, por que presentan dificultades con la aplicación de sus conceptos en mezclas complejas. Si bien han incorporado algunas palabras propias del lenguaje científico, aún persiste un lenguaje muy coloquial, por lo que se refuerza la socialización de un lenguaje técnico digno de adolescente del ciclo media. Otro aspecto a considerar es la actividad presentada en el Anexo A, pues en él se percibía la opinión de los estudiantes, y que es de vital importancia en la construcción de este trabajo.

4.1.1 Parte teórica

Luego de la contextualización teórica, se dio inicio a pequeñas consultas que ayudaron a generar en los chicos la base necesaria para la aplicación de las estrategias implementadas. Estas se orientan para generar en el alumno confianza en su capacidad y dándole a conocer que, de su compromiso personal, también depende el éxito del proceso de enseñanza aprendizaje (Quispe, 2017). Luego de las consultas, se realiza un proceso de socializada en el aula que permitió afianzar los conceptos, pues allí fueron aclaradas muchas de las inquietudes que surgían en durante la construcción del conocimiento.

Dicha socialización permitió un aprendizaje cooperativo, el cual se caracterizó como un proceso comunicativo de construcción en el que se promueve la interacción entre iguales. Así, de manera conjunta, los estudiantes construyen significados a través de la actividad compartida (Casanova, Álvarez & Gómez, 2009).

En este caso, a cada estudiante escogió trabajar e indagar sobre un método de separación y el resultado de su trabajo se iba subiendo a la plataforma Moodle offline. Este recurso lo aprendimos a manejar los estudiantes de la maestría en la asignatura Tic's II, y fue implementado como parte de este trabajo en el aula de clase a través de un foro que se realizó a través de la plataforma Moodle (**Anexo B**). Esto le permitió a cada uno de los estudiantes tener contacto directo desde su celular de los avances que iban subiendo sus compañeros, y de esta manera, tener una retroalimentación general que permitió el trabajo colaborativo mencionado anteriormente.

Posteriormente, los estudiantes realizaron mapas mentales y/o conceptuales en los que presentaron los diferentes métodos de separación tratados (**Anexo C**), actividad que permitió contribuir a la asociación y fijación de los conceptos teóricos tratados. Recordemos que dichas estrategias sirven como resumen o esquema visual de contenidos mejorando la comprensión, así como el conocimiento estructurado y profundo del trabajo realizado por el educando. De igual manera, cuando el mapa ha sido elaborado por el propio alumno, la comprensión, al menos hasta el nivel estructuración a que haya llegado, queda asegurada (Cadenas, 2002), y esto se logra percibir en los procesos prácticos que se llevaron a cabo en los días siguientes. Cada uno de los jóvenes sustentaba el trabajo que había realizado contribuyendo a la formación propia y de sus compañeros, pues entre ellos mismos se corregían los ejemplos o las propuestas que ellos llevaban (*Imagen 1*).

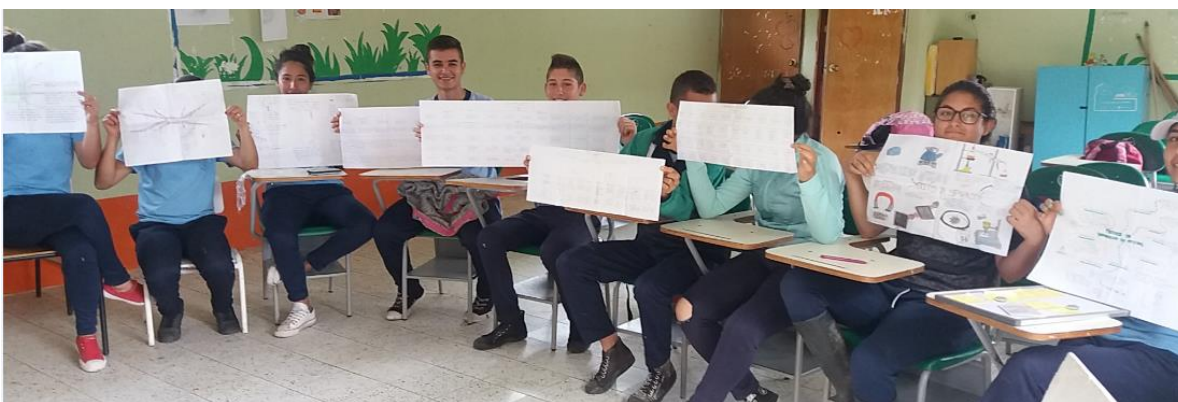


Imagen 1 Socialización de los mapas conceptuales o mentales.

Siguiendo en la línea de consolidar lo aprendido, se continuó con la presentación de diferentes videos industriales que mostraban la importancia de la química en la sociedad,

especialmente los procesos de separación involucrados en la elaboración de múltiples productos y la purificación de otros más. Este ayudo a incentivar a los chicos, pues les permitió de manera visual lograr entender el fin de todo este trabajo investigativo, que pasa por el aprendizaje, la conexión de los conceptos y ver su relación con el entorno. Se aclaró que los videos tenían como propósito instruir y comunicar contenidos, y contribuir a despertar el interés de los estudiantes, así como promover la discusión grupal, Lacruz (2002). De esta manera, se trabajó la parte motivacional de los jóvenes previo a las visitas industriales, pues en ellas observaron múltiples procesos, y fue en extremo valioso tener la información previa. Todo esto en conjunto, permitió ver la pertinencia de la secuencia de actividades.

Adicionalmente, cada uno de los chicos propuso una mezcla básica de tres o más componentes y a través de un dialogo con sus compañeros (*Imagen 2*), plantearon métodos posibles para su separación. Esto junto a la consulta teórica mencionada anteriormente, fue ayudando en el proceso de afianzamiento de los conceptos y promoviendo su capacidad de argumentar la solución de diferentes problemas, competencias necesarias para desarrollar un aprendizaje significativo.



Imagen 2 Socialización de los métodos apropiados para separar las mezclas propuestas por ellos mismos.

4.1.2 Parte práctica

Continuando con el proceso que se ha llevado a cabo, proseguimos con un juego, el cual permitió verificar el aprendizaje significativo de los conceptos trabajados previamente. Es importante aclarar que los juegos en el aula sirven para facilitar el esfuerzo de internalizar los conocimientos de manera significativa, ya que le permite al estudiante resolver sus conflictos internos y enfrentar las situaciones posteriores, siempre y cuando el facilitador haya recorrido junto con él ese camino, (Minerva, 2002), y es precisamente esto lo que se procuró hacer.

Para este juego, los jóvenes desarrollaron una Escalera Química (**Anexo D**), un juego tradicional similar a la escalera infantil. Ellos elaboraron de forma inicial preguntas, las cuales fueron modificadas con el fin de incorporar un lenguaje más científico, digno de jóvenes del ciclo Media. Las reglas consistían en ir pasando cada una de las casillas asignadas a través de un dado hasta llegar al final. Para avanzar era necesario responder adecuadamente la pregunta asignada a la casilla que le correspondía, pues de no poder lograrlo debería descender. De esta manera cada estudiante se enfrentó a aproximadamente 15 retos y dado al poco número de participantes, fue posible identificar las falencias que quedaron en la teoría y que posteriormente fue retroalimentado. En pocas palabras fue un examen que ofrece múltiples ejercicios teóricos camuflados en el entretenimiento que ellos tenían (*Imagen 3*).



Imagen 3 Desarrollo del juego Escalera Química

De igual manera, dentro de las estrategias didácticas planteadas en este trabajo de investigación, no se podría dejar por fuera el uso de las Tic's, una excelente herramienta en la parte gráfica y de acceso a la información, y por su potencial de aumenten los niveles de concentración e interés de los estudiantes **(Cortés, Vargas, & Neira, 2017)**, contribuyendo al aprendizaje significativo. En estas se pueden favorecer los ejemplos y estudios de casos que nos permitan establecer relaciones con la vida real. En este caso, se trabajó sobre la plataforma Erudito a través de un juego didáctico llamado QuimLife **(Anexo E)** que reunía todos los conceptos necesarios para trabajar la separación de mezclas a través de la resolución de diferentes problemas. Dicha plataforma brinda un atmosfera de aprendizaje increíble que envuelve por completo a los estudiantes generándoles un aprendizaje serio e imperceptible para ellos. Los retos y sus complejas soluciones impulsaban a los chicos a leer las pistas (teoría) y a pensar que hacer con ella, para ejecutar los desafíos que se van encontrando. QuimLife, no solo los evaluaba en Métodos de Separación, sino que también incluía diferentes conceptos necesarios para estructurar adecuadamente sus definiciones. Como dije con anterioridad, los chicos se entretuvieron al máximo pasando cada una de las islas propuestas en el juego, tal y como se observa en la Imagen 4.



Imagen 4 Realización del juego *QuimLife* por parte de los estudiantes.

Siguiendo las recomendaciones de los estudiantes, también se incluyeron visitas a empresas y dado a que es un entorno rural, lo más cercano a ello son los trapiches. De forma general, la salida pedagógica presenta grandes potencialidades para la consecución y consolidación de los objetivos en la enseñanza de las Ciencias, pues los lugares atractivos como estos, revelan una experiencia directa con el fenómeno en estudio y armonizando la curiosidad del alumno con una actitud investigativa (Meyit, 2017). La visita realizada al Trapiche de la comunidad y al Trapiche de la casa de una de las estudiantes, fue una excelente experiencia y esto se vio reflejado en la ejecución de unos informes (**Anexo F**). Durante el proceso de retroalimentación, se evidenció el avance en el razonamiento de los procesos de separación. Se observa la expresión e interés de los estudiantes (Imagen 5), en su forma de expresarse en el lugar, reconociendo los múltiples procesos como evaporación, sedimentación, decantación, entre otros. Pese a que son procesos con los que ellos se criaron, ahora lo pueden visualizar como un proceso químico (como los vistos en los vídeos) y en los que se presenta múltiples fases de separación. Este espacio se constituyó en uno académico, dialogaban entre ellos, analizaban, proponían sus puntos de vista y muchas cosas más. Fue bastante significativo para esta investigación, especialmente los informes que ellos generaron.



Imagen 5 Visita al Trapiche principal de la comunidad, en donde se observa el interés y la participación de todos.

Continuando con las actividades, se llevó a cabo una carrera de obstáculos (**Anexo G**) como parte de una metodología activa. Estas permiten la construcción del conocimiento desarrollando habilidades como autonomía, actitud participativa, resolución de problemas, creatividad y diferentes competencias necesarias para el desarrollo académico (Puga, 2015). Es así como esta carrera reunía todos los conceptos estudiados con anterioridad de forma lúdica y práctica, permitiendo en la ejecución de esta evaluar el avance del joven, pues a cada uno de ellos se les asignó una mezcla de varios componentes sólidos, tanto solubles como insolubles mezclados en dos líquidos inmiscibles entre sí.

El objetivo, era que, a partir de diferentes pistas, los jóvenes buscaran las herramientas necesarias para lograr una óptima separación de los componentes (Imagen 6). De esta manera los chicos debían buscar cedazos, tamices de diferentes tamaños, imanes, una centrifuga, un embudo de decantación, entre otros instrumentos ocultos en diferentes puntos de la institución. Se daba por concluida la actividad cuando cada uno de los participantes logrará separar todos los componentes.

Fue una actividad óptima, pues reunía en esta práctica lúdica todas las herramientas aprendidas en esta investigación, mostrando un gran avance de los chicos pues cada uno de ellos logró separarlos.



Imagen 6 Carrera de obstáculos. Filtración realizada por una de los participantes.

Para finalizar, se mostrará el avance alcanzado por los estudiantes en la realización de este estudio, y que gracias al conjunto de actividades desarrolladas se logró un avance significativo. A continuación, se adjunta el resultado comparativo entre la vereda Playas y el grupo de control, que en este caso será la Sede Cruces, lideradas académicamente por otros docentes.

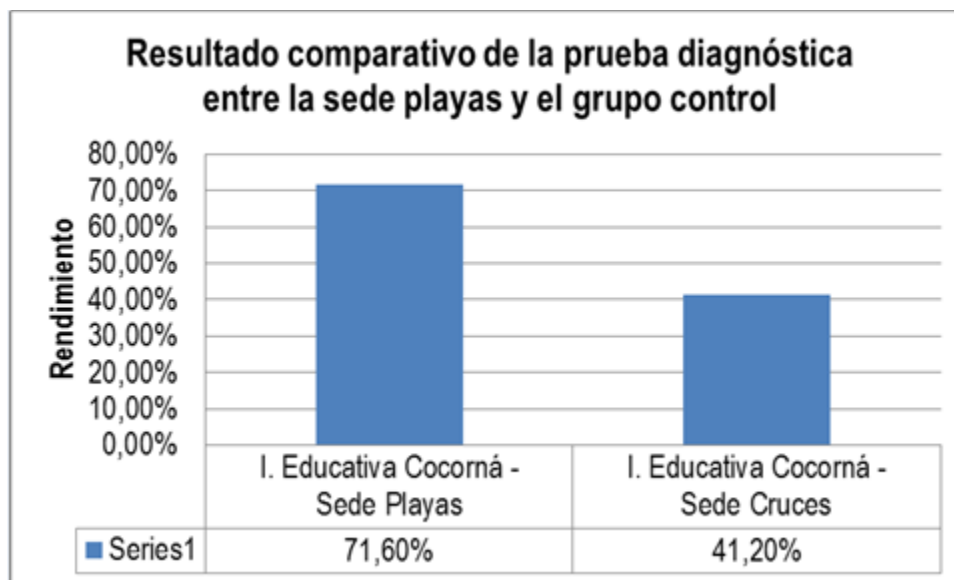


Gráfico 1 Resultado comparativo de la prueba diagnóstica entre la sede y el grupo de control.

En este gráfico podemos observar que el rendimiento de Playas (respecto al puntaje obtenido en la prueba diagnóstica, es decir, cuando aún no se había aplicado ninguna metodología) en general es bastante bueno con respecto al grupo control, pero como se mencionó en el transcurso del trabajo es necesario fortalecer ciertos vacíos, especialmente en los procesos de separación que incluyen varios métodos como filtrado, destilado, imantado, etc.; es decir, todas aquellas prácticas que requieren de varios procesos de separación. De igual manera, es necesario fortalecer el lenguaje técnico y el trabajo práctico como el que se desarrolló en la carrera de obstáculos. Respecto a la Sede Cruces, es fundamental la aplicación de estas metodologías dado el bajo rendimiento alcanzado, sin embargo, por distancias y políticas institucionales, solo se les puede sugerir a los compañeros la aplicación de ellas.

En el gráfico comparativo número 2, se puede visualizar en avance de los estudiantes, luego de ejecutar todas las metodologías con ellos. Allí se observa un incremento del 71,60 al 81,5%, dejando más que claro que el aprendizaje sí existió, y que todo fue gracias al compromiso y apoyo de estos jóvenes.

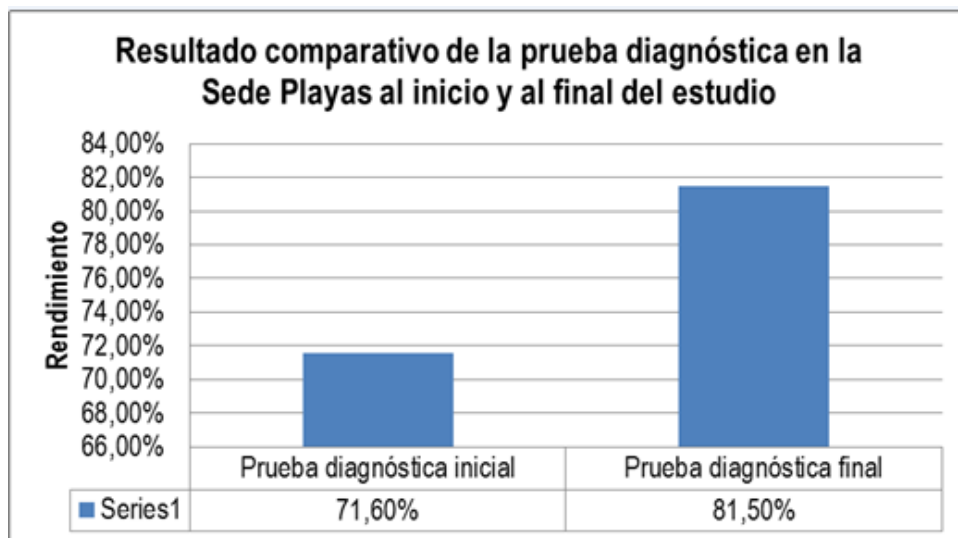


Gráfico 2 Resultado comparativo con respecto a la prueba diagnóstica al inicio y el final de este estudio.

5. Conclusiones

5.1. Conclusiones

El escuchar a los estudiantes es de vital importancia, debido a que ellos se hacen partícipes de su propio aprendizaje y conscientemente muestran una actitud favorable, fundamental que contribuye a generar un aprendizaje significativo. Desde consultarles cuales actividades y juegos les gustaría implementar y ellos mismos ayudaron en su diseño. Esto los involucro emocionalmente, generando desafíos que ellos mismos iban desarrollando. Les brindo una resistencia al fracaso cuando fallaban en dicho aprendizaje y una actitud de mejora constante.

No obstante, el solo escuchar a los educandos no fue suficiente, pues se pudo observar que el aprendizaje significativo se obtuvo después del desarrollo en conjunto de las actividades teóricas y prácticas. Dentro de esta teoría, los mapas conceptuales creados por ellos, el foro de química y la visualización de vídeos industriales, desarrolló en ellos una base conceptual sólida, sin necesidad de escribir extensamente en un tablero o llenar un cuaderno.

Las investigaciones previas de cada uno de los procesos o métodos de separación contribuyeron a que los jóvenes se observaran en su relación con su vida cotidiana, pues los debates y las ejemplificaciones que venían de sus experiencias y vivencias, les permitió construir un esquema mental muy interesante, para desarrollar actividades prácticas posteriormente.

La visita al trapiche les permitió conectarse con el hecho de que todos los procesos tienen asociados cambios físicos y/o químicos de la materia, y visualizaron específicamente en el proceso de preparación de la panela, diversos métodos de separación y como el producto terminado se constituye como una mezcla. Aquí jugó un papel vital los vídeos vistos en el aula, pues les permitió comprender la utilidad que tienen diferentes implementos y equipos como son filtros, hornos, centrifugas y otras herramientas de uso

común. Evidenciaron la separación de sustancias no deseables en el proceso de preparación de la panela y que involucraba la sedimentación, y como estos materiales se retiraban con ayuda de un colador. También el efecto de la evaporación en los hornos que se realizaba con el propósito de concentrar y retirar el líquido (agua) de la panela, como producto final. Dedujeron de forma autónoma que el proceso de zaranda se asocia con el tamizado, incluso discutieron acerca de la condensación observada en los jardines de su casa, entre otros. Esto evidenció la apropiación de los conceptos.

Los mapas mentales y/o conceptuales realizados por los estudiantes lograron sintetizar de manera clara los conceptos teóricos. De esta manera, cada estudiante creó su propio resumen que le fue de utilidad en el transcurso de las prácticas, y junto con la sustentación de éste, le ayudó a confrontar su interpretación con sus pares y a despejar las dudas que habían surgido en su proceso investigativo. Así mismo, la socialización de este trabajo, colaboró en el proceso grupal, pues cada uno de los jóvenes aportaba o corregía respetuosamente el proceso de su compañero. De esta manera, cada estudiante se encargó de construir su idea general de los procesos de separación y la fue moldeando a lo expuesto por sus compañeros.

Adicionalmente, el hecho de que los estudiantes lleven diferentes tipos de mezclas y que permita que sus compañeros le brinden los medios necesarios para poder separarlos, enriquece directamente el proceso teórico que estos están construyendo.

Con respecto a la parte práctica, se puede concluir que los juegos proporcionan la motivación más fuerte independiente si son adolescentes o niños. La escalera química es un juego que permitió observar el avance teórico producto de los ejercicios anteriores a través de múltiples preguntas y ejemplificaciones. La escalera incluía cerca de 60 preguntas y pese a que ningún estudiante pasaba por todas ellas, permite tener una idea general de cada estudiante. Es un juego ideal para evaluar un grupo pequeño, y el hecho de realizarse fuera del aula y en ambiente tranquilo, proporciona una herramienta útil de evaluación.

El juego QuimLife de Erudito (elaborado en las clases de la Universidad Nacional), requiere de un conocimiento sólido a nivel conceptual para lograr que un educando supere cada uno de los obstáculos que se van presentando y así poder realizar sus cuatro mundos. Definitivamente, una de las mejores herramientas para evaluar los avances

teóricos, pues este juego no solo abarca elementos propios de los métodos de separación, sino que también, incluye un variado número de ejercicios de teoría básica, necesaria para la comprensión de dichos métodos.

El factor motivacional de los juegos en general es trascendental pues genera una excelente actitud frente al proceso de aprendizaje, aún cuando los jóvenes del entorno rural pueden presentar mayor dificultad a los juegos online, y obviamente a los acertijos y las dificultades que estos conllevan, ellos aceptaron el reto. Además, fue muy valioso el hecho de que dicha herramienta permite al docente visualizar todo el proceso que cada uno de los chicos hace, como el tiempo empleado, dificultades de los acertijos, etc., y en consecuencia intervenir para retroalimentar.

Particularmente en la carrera de obstáculos, los jóvenes emplearon múltiples herramientas para llevar a cabo la separación de todos los componentes de su muestra inicial y requirieron tanto del manejo de conceptos teóricos, como también de su aplicarlos a diferentes casuísticas planteadas. Esta herramienta permitió verificar que si hubo un avance en el proceso y que junto con la combinación de todas las anteriores llevaron a un aprendizaje significativo.

Adicional a todo, cabe resaltar que las visitas industriales (en nuestro caso a los trapiches: dada la dificultad de salir de la vereda), son una fuente inagotable de motivación, pues en ellas, los jóvenes no solo relacionan lo aprendido con la vida real, sino que también comprenden la aplicación de cada uno de los métodos en los diferentes procesos, y esto se pudo percibir en los informes entregados.

5.2. Recomendaciones

Sin duda alguna en conjunto, las metodologías expuestas en este trabajo contribuyen a generar un aprendizaje significativo en los conceptos de separación de mezclas, por lo cual, lo ideal sería implementarlas, pues el estudiante requiere de una sólidas bases teóricas, para poder desarrollar las actividades prácticas.

Cabe resaltar, que cada una de estas metodologías está elaborada para un grupo de estudiantes independiente del tamaño, aunque es vital importancia tener presente que lo más recomendable es que en la Escalera Química se trabaje con pocos estudiantes, para que estos no se dispersen y se pierda el horizonte del trabajo.

Por último, la carrera de obstáculos y QuimLife, son las herramientas que le brindaran la mejor proyección de sus estudiantes, por lo que estas, le permitirá evaluarlos correctamente, debido a que abarcan todos los conceptos de Separación de Mezclas.

6. Referencias

- Amaya, C. (25 de Julio de 2017). *Repositorio Institucional RIUD*. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6298/1/AmayaAfricanoCarmenEsneyder2017.pdf>
- Araya, V. (2007). Cosntructivismo: Orígenes y perspectivas. *Laurus*, 13(24), 76-92.
- Arteche, M. (13 de febrero de 2013). *Reunir*. Obtenido de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1720/2013_03_01_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Caamaño, A. (24 de mayo de 2003). *etsii*. Obtenido de <http://www.etsii.upm.es/diquimq/vidacotidiana.inicio.htm>.
- Cadenas, I. (2012). Mapas conceptuales y la estructura del saber. Una experiencia en el área de educación para el trabajo. *Educere*, 6(17), 9-19.
- Campanario, J., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*, 17(2), 179-192.
- Casanova, M., Alvarez, I., & Gómez, I. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar y promover el aprendizaje cooperativo en un debate virtual. *Revista electrónica de tecnología educativa*(28), 1-18. Obtenido de www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/455/189
- Castillo, A., Ramirez, M., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2), 11-24.
- Cortés, S., Vargas, T., & Neira, J. (2017). Uso de las TIC en la práctica pedagógica. *Tecnología, Investigación y Academia*, 5(1), 46-56.
- Dávila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12, 180-205.
- Durango, P. (30 de Abril de 2015). *bdigital*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/49497/1/43905291.2015.pdf>
- Elliot, J. (2000). *El cambio educativo desde la investigación acción*. Madrid: Morata.
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A., & Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Historia y epistemología de las ciencias*, 20(3), 477-488.

- Gallardo, Y., & Moreno, A. (1999). *Aprender a investigar. Módulo 3. Recolección de la información*. Santa Fe de Bogotá: ICFES.
- López, M. (2013). Las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje. ¿Qué piensan los futuros maestros? *Tejuelo*, 18, 40-61.
- Machado, M. (28 de enero de 2016). *fbioyf*. Obtenido de Didáctica de la enseñanza de química. XIII reunión de educadores de química. Universidad Nacional del Rosario. : www.fbioyf.unr.edu.ar
- Martínez, S. (2007). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *Química Viva*, 6, 1-6.
- Minerva, C. (2002). El juego: una estrategia importante. *Educer*, 6(19), 286-296.
- Modragón, C., Peña, L., Sánchez, M., Arbeláez, F., & González, D. (2010). *Hipertexto Química*. Bogotá : Santillana.
- Mohamed-Mimón, M., Perez-Castro, M., & Montero-Alonso, M. (2017). Salidas pedagógicas como metodología de refuerzo en la enseñanza secundaria. *REIDOCREA*, 6(16), 194-210.
- Narváez, L. (2009). Aprendizaje significativo de algunos conceptos químicos, a través de resolución de problemas. *TEA*, 108-119. Obtenido de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/215/204>
- Olivera, A., Mazzitelli, C., & Guirado, A. (2015). El conocimiento construido por los alumnos en la clase de química. *Revista electrónica de la enseñanza de las ciencias*, 14(1), 77-94. Obtenido de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_1_5_ex871.pdf
- Ortiz, A. (30 de abril de 2013). *bdigital*. Obtenido de Enseñanza-aprendizaje bajo el enfoque constructivista de los fundamentos de la espectroscopía: estudio de caso para el curso de laboratorio de química analítica e instrumental dirigido a estudiantes de ingeniería de materiales de la Universidad de Antioq: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11779/1/43274717.2013.pdf>
- Puga, L., & Jaramillo, L. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *SOPHIA, Colección de filosofía de la educación*(19), 291-314.
- Quispe, W. (2017). La funcionalidad de la tarea escolar en la educación. *Revista Para el Aula-IDEA*(21), 36-37.
- Rodiño, C. (30 de abril de 2014). *UNAD*. Obtenido de Utilización de las TICS como estrategia didáctica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la química en el grado décimo de la Escuela normal superior de Monterrey Casanare: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/2688/1/7382890.pdf>
- Rodriguez, E. (2013). El aprendizaje de la química de la vida cotidiana en la educación básica. *Revista de postgrado FACE-UC*, 7(12), 363-373.


-
- Rodriguez, J., Víctor, G., Charum, J., Segura, D., Benlloch, M., Botero, M., . . . Arcos, F. (1996). *Ciencia y tecnología en la escuela. Memorias del seminario la formación en ciencia y tecnología en la educación básica y media.* . Santa Fe de Bogotá: Coordinación editorial.
- Sandoval, M., Mandolesi, M., & Cura, R. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y educadores*, 16(1), 126-138.
- Tejada, C., Chicangana, C., & Villabona, Á. (2013). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (Caso enseñanza del concepto de valencia). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(38), 143-158. Obtenido de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/410>
- Téllez, A. (2016). Estrategias metodológicas para el aprendizaje significativo de la química: estudio realizado en FAREM-Estelí, UNAN-Managua. *Revista científica de FAREM-Estelí*(20), 20-34.
- Zuleta, O. (2005). La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje. *EDUCERE*, 9(28), 115-119.

A. Anexos

Anexo A: Cuestionario y Encuesta

El Anexo A-1, fue el cuestionario y la encuesta realizada a los estudiantes con el fin de tener un punto de partida para este estudio. De hecho, fue el medio que se estableció para comparar con el grupo de control y el avance adquirido por ellos mismos, al transcurrir todas las actividades.

Anexo A - 1 Cuestionario y Encuesta.

	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE ANTIOQUIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA COCORNÁ SEDE PLAYA	DOCENTE ANDRÉS LONDOÑO	PRUEBA DIAGNÓSTICA Tiempo= 1 hora
NOMBRE:		FECHA:	
OBJETIVO: Identificar fortalezas y debilidades en los estudiantes del ciclo de educación media en conceptos de Separación de Mezclas.			

Este cuestionario se realiza con el fin de planear el trabajo que se realizará próximamente alrededor de la red conceptual de mezclas. Por favor, responda cada una de las preguntas aunque no conozca con certeza la respuesta. Al finalizar el trabajo investigativo, se aplicará nuevamente la misma prueba para visualizar su proceso.

1. Una mezcla está formada por dos o más sustancias diferentes que:

- Conservan su individualidad o naturaleza química, dado que pueden separarse por métodos físicos y recuperar sus componentes individuales.
- Pierden sus propiedades químicas o físicas.
- Adquieren propiedades nuevas químicas o físicas.
- Una vez unidas, no se pueden separar.

2. En una mezcla, sus componentes:

- Están en proporciones constantes.
- Se combinan proporcionalmente de uno a uno.
- Se separan por métodos químicos.
- Se encuentran en proporción variable.

3. Cuál de los siguientes ejemplos corresponde a una mezcla:

- Sal.
- Agua.
- Leche.
- Alcohol.

4. Escribe dentro del paréntesis (V) si el enunciado es verdadero o (F) si es falso:

- En la mezcla homogénea sus componentes no se distinguen a simple vista. ()
- Las mezclas heterogéneas presentan separación de fases. ()
- Los componentes de una mezcla homogénea presentan una sola fase. ()
- En la mezcla heterogénea sus componentes se distinguen a simple vista. ()

5. Es un ejemplo de mezcla homogénea:

- Agua con arena.
- Ensalada.
- Sancocho.
- Mayonesa

6. Es un ejemplo de mezcla heterogénea:

- Gasolina.
- Arepa.
- Agua de panela.
- De todo.

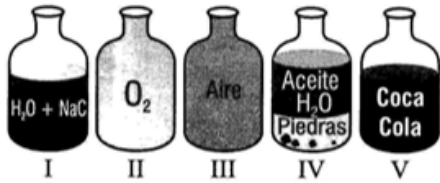
7. Coloque V ó F, según corresponda:

- Cuando quemamos papel, estamos realizando un cambio químico.
- Si disolvemos una cucharada de azúcar en agua, y observamos a simple vista una sola fase (líquida), estamos ante una mezcla heterogénea.
- La dilatación de una barra metálica, representa un fenómeno físico.
- La combustión de la gasolina es un fenómeno químico.

8. A un estudiante se le entrega una muestra de agua-sal a la que solo se le aprecia a simple vista una sola fase. Un método que le permite separar sus componentes de forma individual es:

- Filtración, porque la muestra es una mezcla homogénea
- Evaporación, porque la muestra es una mezcla heterogénea.
- Filtración porque, la muestra es una mezcla heterogénea y uno de sus componentes (el sólido), se quedará retenido en el papel de filtro y otro (líquido), pasará a través de él.
- Evaporación, porque al calentar esta mezcla homogénea, uno de sus componentes pasará al estado de vapor y el otro quedará en el recipiente en estado sólido.

9. La siguiente grafica muestra varios tipos de Mezclas:



De acuerdo a ésta es válido afirmar que:

- a) II, III y IV son mezclas homogéneas
- b) I, III y V son mezclas homogéneas.
- c) I, IV y V son mezclas heterogéneas.
- d) I, IV y V son sustancias puras.

10. De la anterior gráfica son soluciones:

- a) I, IV y V
- b) I, III y V
- c) I, II y V
- d) Todas son soluciones.

11. Las sustancias vinagre, alcohol, oro, y agua de mar, se clasifican respectivamente como:

- a) Mezcla homogénea, compuesto, elemento y mezcla homogénea.
- b) Mezcla homogénea, compuesto, elemento y mezcla heterogénea.
- c) Mezcla heterogénea, mezcla homogénea, elemento y mezcla heterogénea.
- d) Mezcla homogénea, mezcla heterogénea, elemento y mezcla homogénea.

12. ¿Cuáles de los siguientes pares de métodos utilizarías para separar los componentes de una mezcla de sal, azufre y agua (la sal se disuelve en agua, el azufre no)?



a)



b)



c)



d)

Imágenes tomadas de <http://www.quimicaencasa.com/tecnicas-de-separacion-de-mezclas/>

13. Cuando se calienta la sustancia X (que está en estado sólido) se producen dos nuevos materiales sólidos Y y W. Cuando Y y W se someten separadamente a calentamiento, no se producen materiales más sencillos que ellos. Después de varios análisis, se determina que el sólido W es muy soluble en agua, mientras que Y es insoluble. De acuerdo con lo anterior, el material X probablemente es

- a) Una solución.
- b) Un elemento.
- c) Un compuesto.
- d) Una mezcla heterogénea.

14. Después de descomponer la sustancia X, se requiere obtener por separado el material W, para ello es necesario:

- a) Destilar.
- b) Disolver en agua y filtrar.
- c) Decantar.
- d) Evaporar.

Contesta con base a la siguiente tabla los puntos 15, 16, y 17: Un grupo de estudiantes publica los resultados obtenidos durante una práctica de laboratorio de separación de mezclas, en referencia a los métodos de separación física adecuados para separar los componentes de las mezclas 1,2 y 3.

	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3
Filtración	X	Si	Si
Decantación	Si	X	X
Destilación	X	Si	X
Evaporación	X	X	Si

15. De acuerdo con la tabla de resultados, si para separar la mezcla 1 se utilizó la decantación, podemos afirmar que:

- a) La mezcla es homogénea.
- b) Se separan líquidos de sólidos en fase homogénea.
- c) La mezcla es heterogénea.
- d) Se separan varios sólidos en fase heterogénea.

16. La cantidad de componentes y el estado de ellos presentes en la mezcla 3 podrían ser:

- a) Tres componentes, dos sólidos y un líquido.
- b) Dos componentes, un sólido y un líquido.
- c) Tres componentes, dos líquidos y un sólido.
- d) Dos componentes en estado líquido.

17. De la mezcla 2 se puede afirmar que es necesario utilizar los dos métodos de separación, porque se tiene

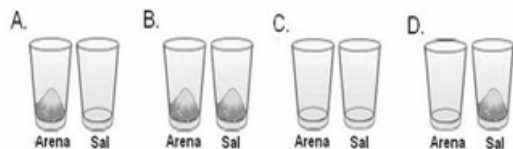
- a) Un sólido que forma mezcla heterogénea con dos líquidos en fase heterogénea.
- b) Un líquido que forma mezcla heterogénea con dos líquidos en fase homogénea.
- c) Un líquido que forma mezcla homogénea con dos sólidos en fase heterogénea.
- d) Un sólido que forma mezcla heterogénea con dos líquidos en fase homogénea.

18. Se tiene una mezcla de agua y alcohol, esta corresponde a una _____ y se puede separar por _____

- a) Mezcla heterogénea; cromatografía
- b) Mezcla heterogénea; sublimación
- c) Mezcla homogénea; Evaporación
- d) Mezcla homogénea; destilación

19. Lorena se encuentra en el laboratorio y necesita separar una mezcla de sustancias en el siguiente orden: piedras, aceite, agua y sal. ¿Cuáles métodos de separación propones para separar cada uno de los componentes?

20. Al jugar con arena los niños desean saber si en el agua la arena se comporta de la misma manera que la sal. Toman dos vasos con agua y adicionan una cucharada de arena en uno de los vasos y una de sal en el otro, y los agitan por varios minutos. La ilustración que mejor representa el resultado, teniendo en cuenta que los vasos quedan totalmente llenos, es:



La siguiente tabla muestra algunas propiedades de 4 sustancias:

Sustancia	Estado físico	Solubilidad en agua	Propiedades magnéticas
1	Sólido	No	Si
2	Sólido	Si	No
3	Sólido	No	Si
4	Sólido	Si	No

21. De acuerdo con la información de la tabla, es correcto afirmar que una mezcla conformada por las sustancias:

- a) 1 y 4 se pueden separar utilizando un imán.
- b) 1 y 3 se pueden separar adicionando agua y filtrando.
- c) 2 y 4 se pueden separar utilizando un imán.
- d) 2 y 3 se pueden separar adicionado agua y evaporando

22. En la planta de producción de una compañía se obtiene una mezcla de los siguientes compuestos: Etanol, Acetaldehído y Ácido acético. A presión atmosférica, estos compuestos pasan del estado líquido al estado de vapor o gaseoso a 78, 20,5 y 116 °C, respectivamente. Si por una falla en el sistema de destilación, la máxima temperatura de la torre de destilación es 50°C, es válido afirmar que:

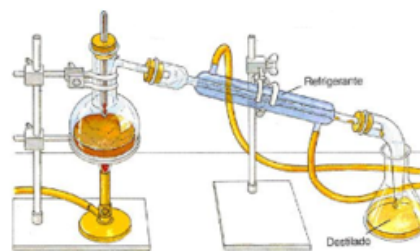


Imagen tomada de <http://www.quimicaencasa.com/tecnicas-de-separacion-de-mezclas/>

- a) No se puede obtener puro ningún compuesto.
- b) Sólo se puede obtener puro Etanol.
- c) Se pueden obtener puros el Etanol y el Acetaldehído.
- d) Sólo se puede obtener puro Acetaldehído.

Contesta con base a la siguiente tabla, los puntos 23 y 24:

Sustancia	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición (°C)	Solubilidad	
			Agua	Éter
X	50	100	No	Si
T	40	110	Si	No
W	-10	70	Si	No
R	15	120	No	Si
Q	137	270	Si	No

23. En un recipiente se colocan las sustancias R, W y Q, se cierra herméticamente y se aumenta la temperatura hasta 80°C. De acuerdo con la información de la tabla, es correcto afirmar que a 80°C las sustancias R, W y Q se encontrarán respectivamente, en estado:

- a) Líquido, gaseoso y sólido.
- b) Líquido, líquido y sólido.
- c) Sólido, líquido y gaseoso.
- d) Gaseoso, sólido y líquido.

24. Para obtener una solución homogénea a temperatura ambiente, se deben mezclar las sustancias:

- a) X y Q con éter.

- b) W y X con éter.
- c) R y Q con agua.
- d) T y W con agua.

25. A continuación encontrará 3 procedimientos que indican la separación de una mezcla de un número determinado de componentes. Tenga presente que en el paso 2 se está trabajando con los sólidos obtenidos del paso 1, mientras que en el paso 3 se trabaja con los líquidos.



Imágenes tomadas de <http://www.quimicaencasa.com/tecnicas-de-separacion-de-mezclas/>

Por otro lado, ¿Considera usted que el uso de prácticas en laboratorio, salidas de campo, TIC's, diseño de juegos y carreras de observación, ayudarían a disfrutar más esta materia? ¿Qué actividad te gustaría recrear? Justifica tu respuesta:

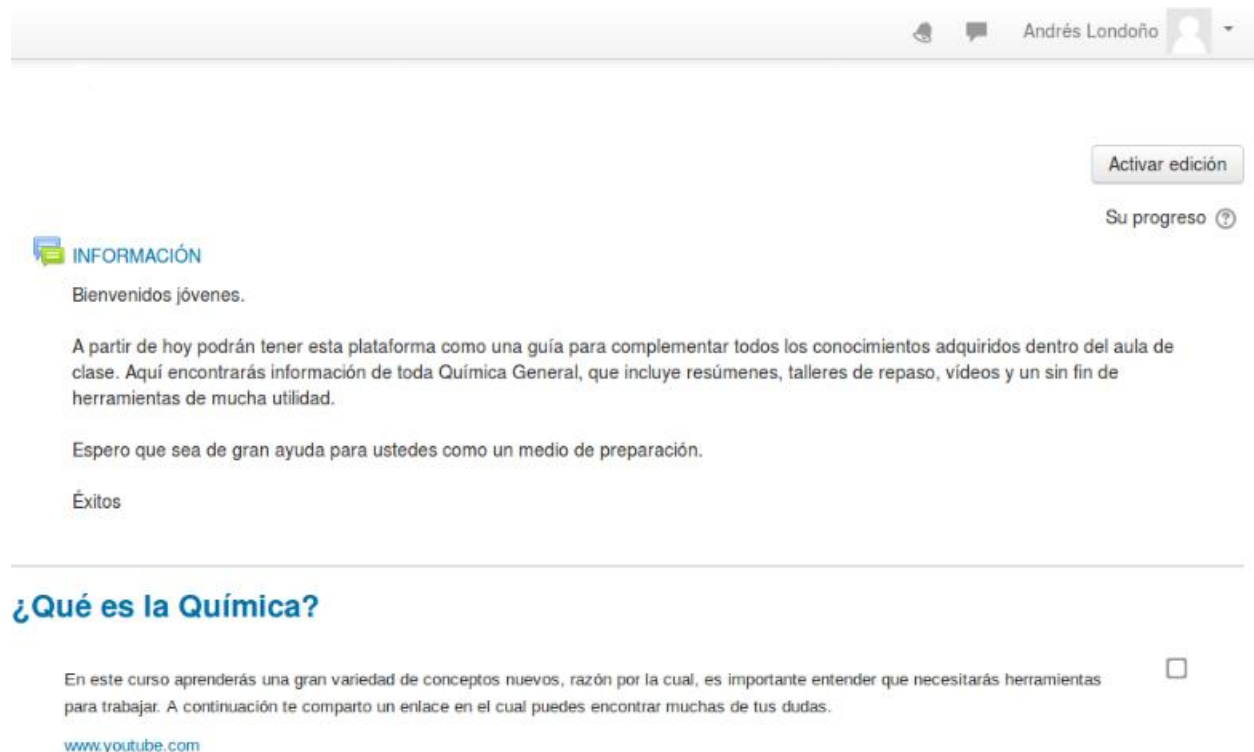
Anexo B: Plataforma offline en Moodle

La plataforma Moodle es una herramienta aprendida en clases de Tic's y que brinda la posibilidad de llevar todo un registro académico de los estudiantes sin la necesidad de internet, lo cual en el entorno rural es de vital importancia. A continuación, se brinda evidencias de dicha plataforma y los trabajos subidos por parte de los estudiantes descritos en las páginas anteriores. Cabe resaltar, que estos jóvenes aún no manejan la importancia de citar, razón por la cual, los gráficos subidos por este medio, son de internet y sin ningún tipo de alusión.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.0.100/moodle/course/view.php?id=5'. The page title is 'Química General 10 copia 1'. Below the title, there is a breadcrumb trail: 'Área personal > Mis cursos > Q10_1'. A navigation menu is visible on the left side, titled 'NAVEGACIÓN', with the following items: 'Área personal', 'Inicio del sitio', 'Páginas del sitio', 'Mis cursos', 'Q10_1' (expanded), 'Participantes', 'Insignias', 'Competencias', 'Calificaciones', 'General', and '¿Qué es la Química?'.

Anexo B- 1 Página principal de la plataforma moodle



The screenshot shows the main content area of the Moodle course page. At the top right, there is a user profile for 'Andrés Londoño'. Below this, there is a button labeled 'Activar edición' and a link 'Su progreso ?'. The main content area is titled 'INFORMACIÓN' and contains the following text:

Bienvenidos jóvenes.

A partir de hoy podrán tener esta plataforma como una guía para complementar todos los conocimientos adquiridos dentro del aula de clase. Aquí encontrarás información de toda Química General, que incluye resúmenes, talleres de repaso, videos y un sin fin de herramientas de mucha utilidad.

Espero que sea de gran ayuda para ustedes como un medio de preparación.

Éxitos

¿Qué es la Química?

En este curso aprenderás una gran variedad de conceptos nuevos, razón por la cual, es importante entender que necesitarás herramientas para trabajar. A continuación te comparto un enlace en el cual puedes encontrar muchas de tus dudas.

www.youtube.com

Anexo B- 2 Información General del curso

Andrés Londoño 

Aprendamos Juntos

-  Métodos de separación de mezclas
Entre todos vamos a describir y ejemplificar cada uno de los métodos separación tanto de mezclas homogéneas como heterogéneas.
-  Conceptos básicos (V-F)
-  Conceptos (apareamiento)
Un nuevo taller de preparación con nueve ejercicios sencillos.
-  Separación de mezclas
-  La química ángel o demonio
-  Química: ayuda o destrucción

Anexo B- 3 Múltiples Actividades desarrolladas

Métodos de Separación

Evaporación

Es la separación de un sólido disuelto en líquido por calentamiento. Esta técnica emplea la T-ebullición bajo del componente líquido para evaporarlo consiguiendo obtener la sustancia disuelta con un alto grado de pureza.



Anexo B- 4 Foro de Química: Los estudiantes subían información sobre los métodos. Sus propias consultas.



Decantación

Este método está basado en la diferencia de densidad entre dos líquidos que no forman una mezcla homogénea, vale decir, de dos líquidos inmiscibles.

Para separar ambos líquidos, los ponemos en un embudo de decantación y lo dejamos reposar el tiempo suficiente para que el líquido menos denso flote sobre la superficie del otro líquido. Cuando se han separado los dos líquidos, abrimos la llave del embudo y el líquido más denso se recoge en un vaso de precipitado o en un matraz, como se muestra en la figura. Se utiliza para separar el petróleo del agua de mar en derrames, el tratamiento de



aguas residuales y la separación de metales entre otros.

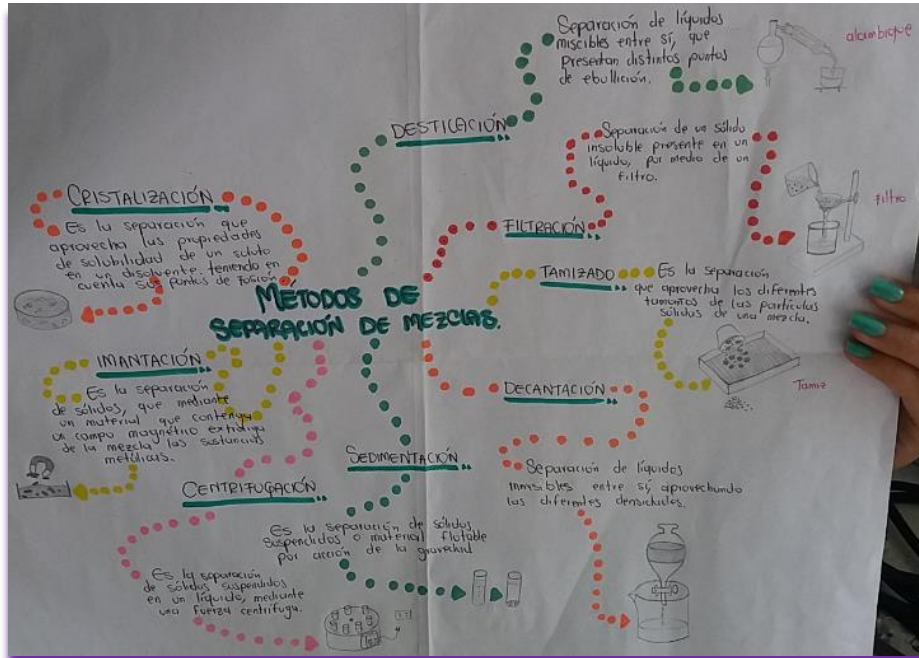
Anexo B- 5 Investigación subida al foro por parte de un educando

192.168.0.100/moodle/user/index.php?id=5				
a (es_co) ▾	<input type="checkbox"/>	Astrid Viviana Urrea Suárez	vivianaurrea@gmai.com	Estudiante
	<input type="checkbox"/>	cindy vanesa vasquez escobar	cindyvasquez@gmai.com	Estudiante
	<input type="checkbox"/>	cristian urrea suarez	cristianurrea@gmai.com	Estudiante
	<input type="checkbox"/>	juan felipe gomez hoyos	felipegomez@gmai.com	Estudiante
	<input type="checkbox"/>	julian arbey ramirez jaramillo	julianramirez@gmai.com	Estudiante
	<input type="checkbox"/>	mayerly jaramillo salazar	mayerlyjaramillo@gmai.com	Estudiante
	<input type="checkbox"/>	santiago giraldo garcia	santiagogiraldogmai.com	Estudiante
	<input type="checkbox"/>	tatiana alejandra gomez toro	tatianagomez@gmai.com	Estudiante
	<input type="checkbox"/>	vanesa giraldo garcia	vanesagiraldogmai.com	Estudiante

Anexo B- 6 Listado de estudiantes matriculados al curso offline

Anexo C: Mapas mentales y/o conceptuales

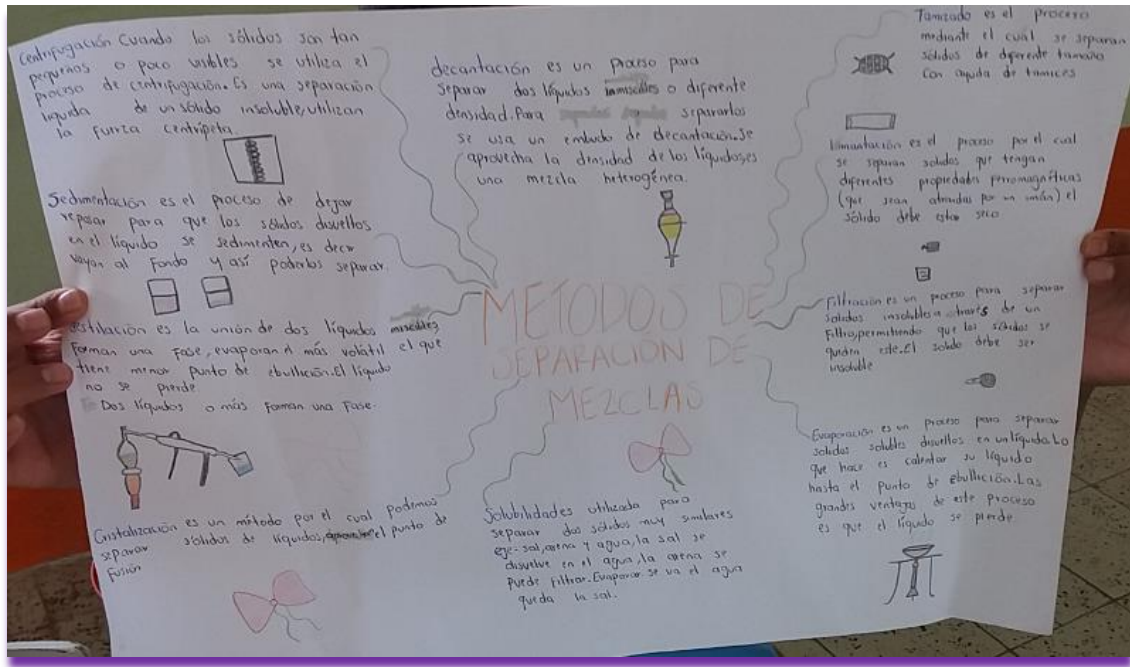
A continuación se observa algunos de los mapas mentales y/o conceptuales elaborados por los estudiantes y el docente, como fortalecimiento de sus procesos teóricos.



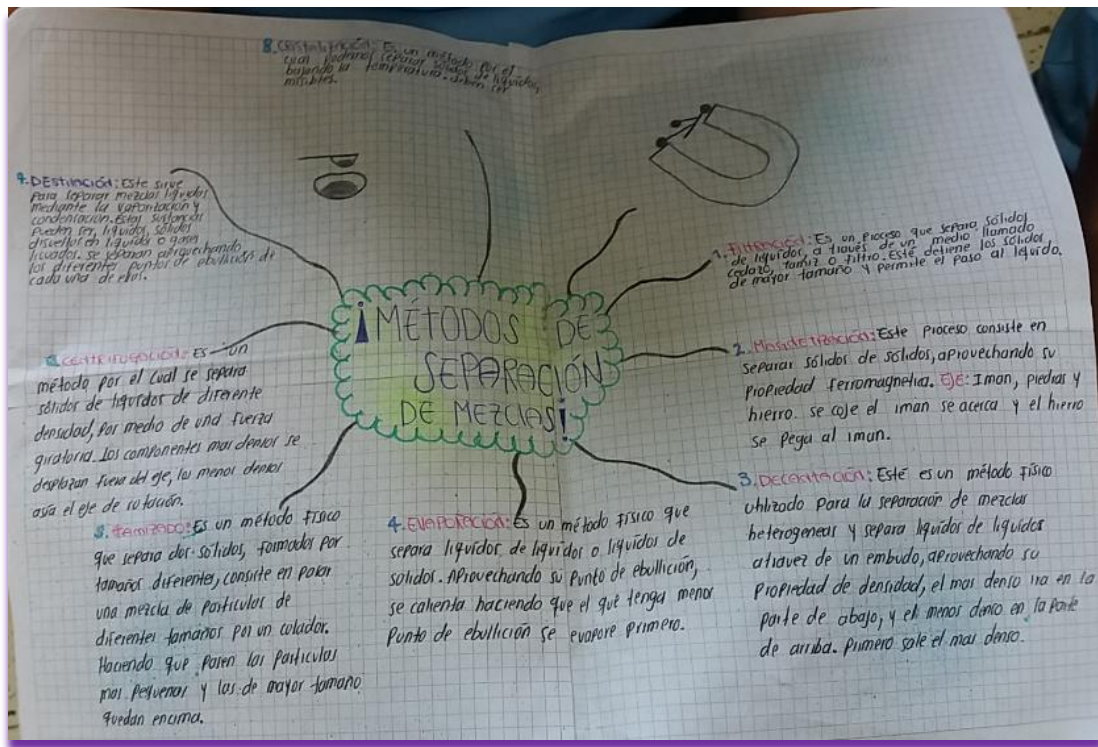
Anexo C - 1 Mapa mental # 1



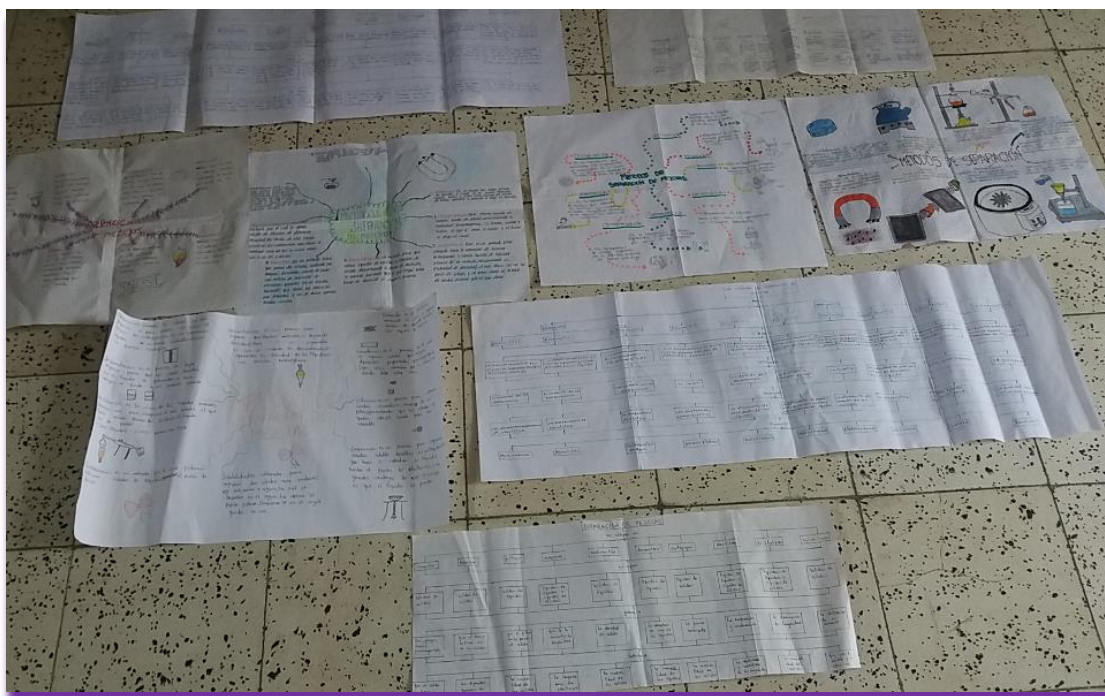
Anexo C - 2 Mapa mental # 2



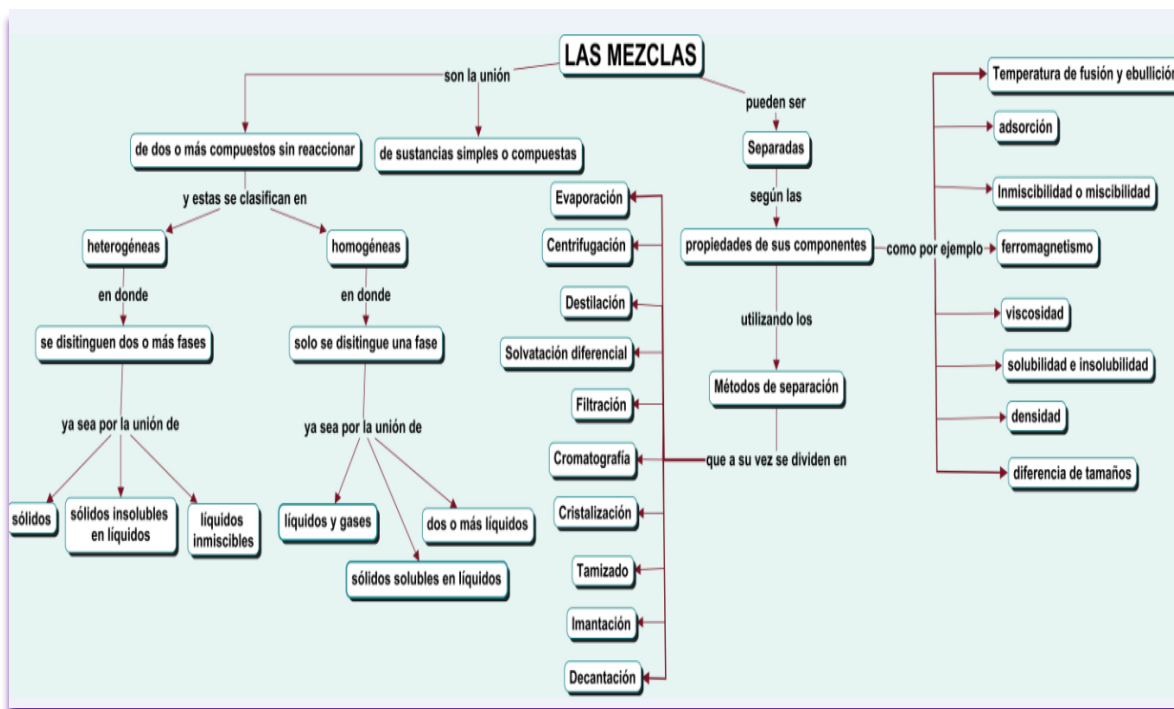
Anexo C - 3 Mapa mental # 3



Anexo C - 4 Mapa mental # 4



Anexo C - 5 Mapas mentales o conceptuales de todos los estudiantes.




Anexo C - 6 Mapa conceptual elaborado por el docente

Anexo D: Escalera Química

El siguiente anexo muestra las reglas y las preguntas de este juego práctico y que sirvió como reconocimiento de los vacíos teóricos de los estudiantes. En este se pueden observar diferentes coloraciones. Las preguntas subrayadas con azul, son aquellas que brindan la posibilidad de ascender, mientras que las violetas (toboganes) te deslizan perdiendo varias posiciones. Posteriormente, se observa la interacción de los estudiantes con dicha actividad.

Anexo D- 1 Escalera Química

	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE ANTIOQUIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA COCORNÁ SEDE PLAYA	DOCENTE ANDRÉS LONDOÑO	Escalera Química Tiempo= 1 hora
NOMBRE:		FECHA:	
OBJETIVO: Identificar fortalezas y debilidades en los estudiantes del ciclo de educación media en conceptos de Separación de Mezclas, a través de un juego teórico de múltiples preguntas que ayudan afianzar los temas.			

Este juego de escalera tiene como propósito verificar de manera teórica los conceptos que hemos visto en clases anteriores.

Reglas del juego

1. El juego de escalera química es un tablero de 64 cuadros que cuenta con múltiples obstáculos teóricos. El objetivo principal es llegar a la meta luego de irlos superando poco a poco. Dentro del recorrido cada estudiante deberá responder la pregunta asignada para cada cuadro. Las preguntas son sorpresa, ya que ninguno de ellos la conoce.



2. Cada estudiante iniciará en un orden establecido. Partirán lanzando un dado y avanzarán las casillas que este les muestre. En dicha posición deberá responder la pregunta asignada a esa casilla. Si lo hace correctamente conservará su posición, de lo contrario deberá retroceder un cuadro hacia abajo. Si está en la primera fila y no responde correctamente, deberá iniciar nuevamente.
3. Si en este cuadro hay una escalera y responde correctamente podrá ascender a través de ella. De lo contrario deberá ascender como se estableció en el ítem 2.



4. Si por el contrario cae en un tobogán deberá descender y no podrá hacer nada al respecto.
5. El juego terminará cuando el primer estudiante llegué a Fin. Los alumnos que se encuentren en la primera fila sacarán 5, los de la segunda 4,5, los de la tercera 4, y así sucesivamente.

Preguntas

1. Método para separar un sólido insoluble en un solvente.
2. Método para separar dos líquidos miscibles con diferente temperatura de ebullición.
3. Método ideal para separar líquidos inmiscibles de diferente densidad.
4. Método para separar sólidos de diferentes tamaños.
5. Método para separar sólidos suspendidos a través de una fuerza centrípeta.
6. Método para separar sólidos con diferentes propiedades ferromagnéticas.
7. Proceso que realizan los frailejones en los páramos con respecto al agua
8. Papel incinerado, putrefacción de una fruta, corrosión, etc., son ejemplos de cambios...
9. Cuando una sustancia pasa de estado sólido a líquido se conoce como...
10. Si la sustancia A tiene temperatura de fusión de 30°C y de ebullición de 90°C; a temperatura ambiente (25°C), esta sustancia se encuentra en estado...
11. Arrugar un papel, hervir el agua, mezclar agua y sal, son ejemplos de cambios...
12. Si se desea modificar la viscosidad de una sustancia es necesario modificar...
13. En estado gaseoso de cualquier sustancia las moléculas se encuentran muy dispersas debido a la ...
14. En estado sólido de cualquier sustancia las moléculas se encuentran muy unidas debido a la ...
15. Un ejemplo de mezcla homogénea de cuatro componentes...
16. Un ejemplo de mezcla heterogénea de 4 fases es...
17. ¿Cómo separaría arroz, azúcar y limaduras de hierro?
18. ¿Cómo separarías agua, arena y madera?
19. ¿Cómo separarías agua, aceite y sal (soluble en agua)?
20. ¿Cómo concentrarías una mezcla de dos componentes líquidos?
21. ¿Cómo separarías agua, cadillo y plantas de éste?
22. Tobogán
23. V o F: Una mezcla está formada por dos o más sustancias diferentes que conservan su individualidad. Sustenta.

24. V o F: Una mezcla está formada por dos o más sustancias diferentes que pierden sus propiedades. Sustenta.
25. V o F: Una mezcla está formada por dos o más sustancias diferentes que adquieren propiedades nuevas. Sustenta
26. V o F: Una mezcla está formada por dos o más sustancias diferentes que una vez unidas no se pueden separar. Sustenta.
27. V o F: En una mezcla, sus componentes están en proporciones constantes. Sustenta.
28. V o F: En una mezcla, sus componentes se combinan proporcionalmente de uno a uno. Sustenta.
29. V o F: En una mezcla, sus componentes se separan por métodos químicos. Sustenta.
30. Tobogán
31. V o F: En una mezcla, sus componentes se encuentran en proporción variable. Sustenta.
32. Como separar una mezcla de sal, azufre y agua (la sal se disuelve en agua, el azufre no).
33. V o F: Cuando introduces un sólido en un recipiente graduado que contiene agua, el volumen del agua no se altera. Sustenta.
34. V o F: Cuando introduces un sólido en un recipiente graduado con agua el volumen del sólido experimenta un cambio. Sustenta.
35. V o F: Cuando introduces un sólido en un recipiente graduado con agua, el sólido modifica la estructura química del líquido. Sustenta.
36. V o F: Cuando introduces un sólido en un recipiente graduado con agua, el líquido es desplazado un volumen igual al volumen del sólido. Sustenta.
37. Si deseas verificar si la temperatura de ebullición es independiente de la masa, ¿Qué propones para verificar dicha hipótesis?
38. V o F: Si en un recipiente tienes 15 ml de un líquido A, y luego le adicionas 30 cm³ del mismo líquido, es de esperar que la densidad de la mezcla aumente?. Sustenta.
39. V o F: Si en un recipiente tienes 15 ml de un líquido A, y luego le adicionas 30 cm³ es de esperar que el punto de fusión disminuya. Sustenta.
40. Una varilla de 10 g. se sumerge en 8 mL de agua. Luego de sumergirse se lee 10 mL. ¿Cuál es la densidad de la varilla?
41. La sustancia A tiene de densidad 2 g/cm³, mientras que B tiene 1 g/cm³. Si se tiene 10 gramos de cada una de ellas, ¿cuál ocupa mayor volumen?
42. Dos bloques A y B de diferente densidad, se colocan en un recipiente con agua. Ambos bloques tienen de volumen 1 cm³. Si el bloque pesa 0,5 Kg y el bloque B pesa 1,2 Kg. ¿Cuál flota?
43. Para cambiar de estado es necesario mover dos variables, estas son ...
44. Si se introduce 3 canicas en 3 líquidos diferentes se observa lo siguiente. En el líquido A, la canica tarda 3s en llegar al fondo, mientras que en el líquido B 6s y el C 4 s. Ordena los líquidos de mayor a menos viscosidad.
45. Se tiene 3 líquidos de diferente viscosidad. A<B<C. Si se calientan los 3 líquidos hasta 45°C, como se modificaría el orden. Sustenta.
46. Una mezcla de dos líquidos inmiscible A (T_e=100°C) y B (T_e=85°C), deben separarse. ¿Qué rangos de temperatura deberás manejar?
47. Mientras realizas una destilación, ocurren dos cambios de estados ¿Cuáles son?

48. Se tienen 3 sustancias A, B y C. Las tres se calientan hasta 120°C. La sustancia A se dilata, la B cambia a estado gaseoso y la C cambia de color. ¿Qué cambios ocurren en cada sustancia?
49. Si aumenta la repulsión de las partículas es debido a....
50. Si aumenta la cohesión de las partículas es debido a ...
51. ¿Cómo se llama el cambio de estado de gas a sólido?
52. Proponga una mezcla que pueda separar con tamices, filtros y embudo de decantación
53. Método que aprovecha la solubilidad. Sustenta con un ejemplo...
54. Se tiene una mezcla de agua y alcohol, esta corresponde a una _____ y se puede separar por _____
55. Cuando un soluto se disuelve en un disolvente se forma...
56. V o F: Los componentes de una mezcla homogénea se separan por métodos químicos. Sustenta
57. V o F: Las mezclas heterogéneas forman una sola fase. Sustenta.
58. Tobogán
59. Si te pasan un mechero, un termómetro y un serpentín, ¿en qué método de separación podría utilizar estos elementos?
60. Cuando llueve los ríos se tornan turbios y horas después vuelven a ser cristalinos. ¿Qué procesos ocurrió aquí?
61. Tobogán
62. El aire que respiras es una mezcla o un compuesto. Sustenta.
63. Hacer tea consiste en disolverlo en agua, generando una bebida agradable. ¿Por qué ocurre esto?
64. Explica con tus palabras cromatografía....



Anexo D- 2 Tablero de juego



Anexo D- 3 Interacción de los estudiantes con el juego

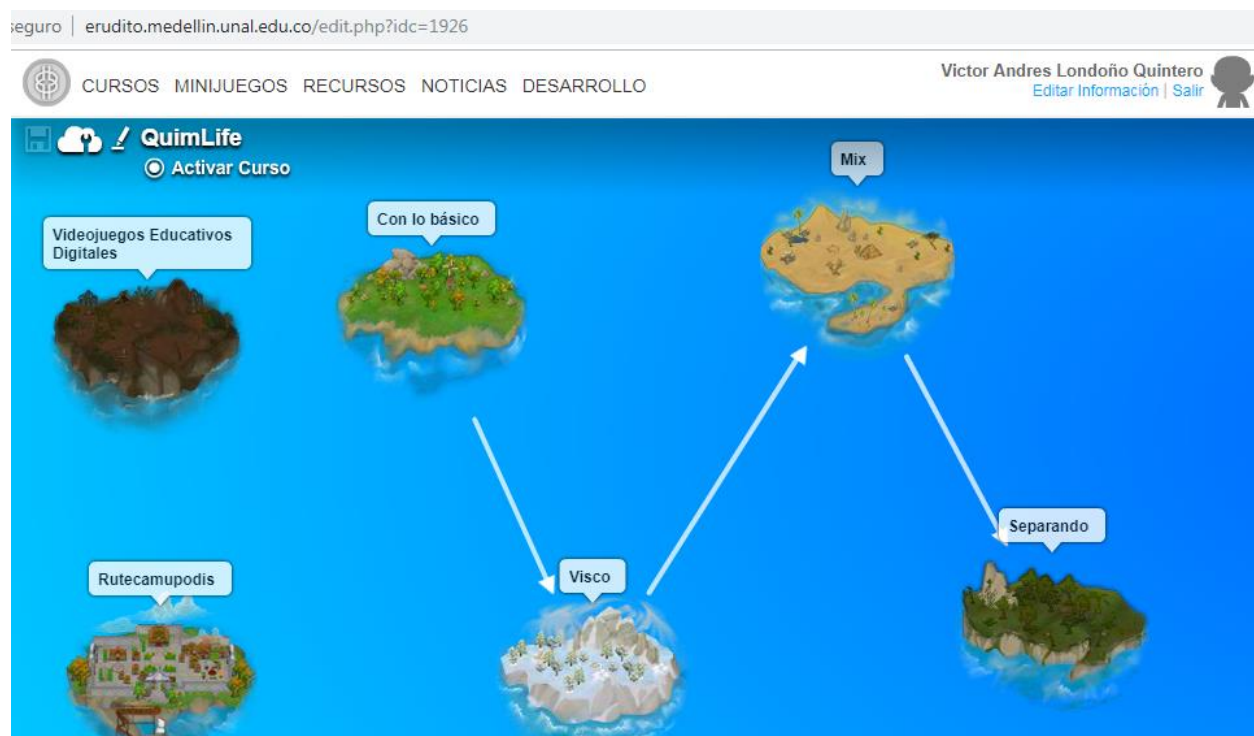


Anexo D- 4 Socialización de los jóvenes mientras juegan.

Anexo E: QuimLife

QuimLife es un juego interactivo online creado con el fin de permitirle al joven involucrarse en un mundo imaginario lleno de islas, obstáculos y diferentes misiones (54 en total). Es un mundo que lo atrapa mientras lo llena de conocimientos básicos de química. Para que el joven pueda superar las adversidades que va encontrando, es fundamental que llene los diferentes vacíos que pueda tener para irse fortaleciendo teóricamente, y así superar cada una de las pruebas. En pocas palabras se aprende con entretenimiento.

A continuación, se mostrará evidencias del desarrollo de este juego por parte de los chicos, lo cual ayudo a que se desarrollara un aprendizaje significativo.



Anexo E- 1 Interfase del juego QuimLife. Cada isla tiene múltiples retos de química



Anexo E- 4 Interacción de los chicos con el juego

Información de estudiantes del curso QuimLife							<input type="text" value="Buscar Estudiante..."/> ⚙️ 🔍	
Seguimiento Estudiantes matriculados		<input type="button" value="Reiniciar Seguimiento"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Crear Grupo"/>				
Grupo predeterminado								
Nombre completo	Usuario	Tiempo logueado(minutos)	Módulos aprobados(de 4)	Preguntas resueltas(de 16)	Materiales obtenidos(de 8)	Opciones		
Jonathan Zuluaga	Jhonatanz11	140	4 (80%)	48 (88.89%)	38 (88.37%)			
Yisela Giraldo Marulanda	yisela	123	4 (80%)	48 (88.89%)	38 (88.37%)			
Astrid Viviana Urrea Suárez	Lectora	212	4 (80%)	48 (88.89%)	38 (88.37%)			
Vanessa Tatiana Jaramillo Gomez	VaneTati	268	3 (60%)	42 (77.78%)	34 (79.07%)			
Cristian Álzate Urrea	Skipper	193	4 (80%)	48 (88.89%)	38 (88.37%)			
Santiago Giraldo Garcia	Comino	273	3 (60%)	45 (83.33%)	8 (18.6%)			
Julian Ramirez Jaramillo	julianmilena	301	3 (60%)	37 (68.52%)	38 (88.37%)			
Vanessa Giraldo Garcia	jasen	207	2 (40%)	32 (59.26%)	27 (62.79%)			

Anexo E- 5 Estudiantes matriculados y su progreso en el juego

Anexo F: Visitas industriales e Informes.

A continuación se muestra evidencias de las visitas industriales realizadas por los estudiantes, su participación activa y algunos informes.



Anexo F - 1 Proceso de purificación de la panela



Anexo F - 2 Proceso de filtración de impurezas



Anexo F- 3 Proceso de evaporación



Anexo F- 4 Proceso de trituración



Anexo F- 5 Proceso de decantación



Anexo F- 6 Hornos

Procedimientos de la caña de azúcar

Julián Ramírez Jaramillo
Santiago Giraldo García
Cristian Álzate Urrea



Obteniendo el jugo para luego almacenarlo en un tanque en el cual se lleva a cabo una separación por decantación, separando el líquido de los sólidos más diminutos.

La panela es uno de los elementos más importantes en nuestro país, por su calidad y rentabilidad de exportación, además la incluimos diariamente en nuestra dieta.

A continuación presentaremos los procedimientos a los que hay que someter la caña para obtener la panela:

1. La recolección es el proceso que se lleva a cabo para obtener la caña del terreno y luego transportarla al lugar del proceso.



Posteriormente, es almacenada.



2. La trituración es donde la caña es sometida a la compresión de una trituradora, compuesta por un motor, engranajes, etc.



Quedando como residuo el bagazo.




Este se debe almacenar en un lugar seco durante cierto tiempo para que se escurra y luego ser utilizado como combustible para el horno.

Anexo F - 7 Muestra de uno de los informes elaborados.

Anexo G: Carrera de obstáculos.

Aquí se evidencia el desarrollo del juego carrera de obstáculos, la cual fue una herramienta fundamental para comprobar los aprendizajes adquiridos.

Anexo G- 1 Reglas de juego de la Carrera de Obstáculos

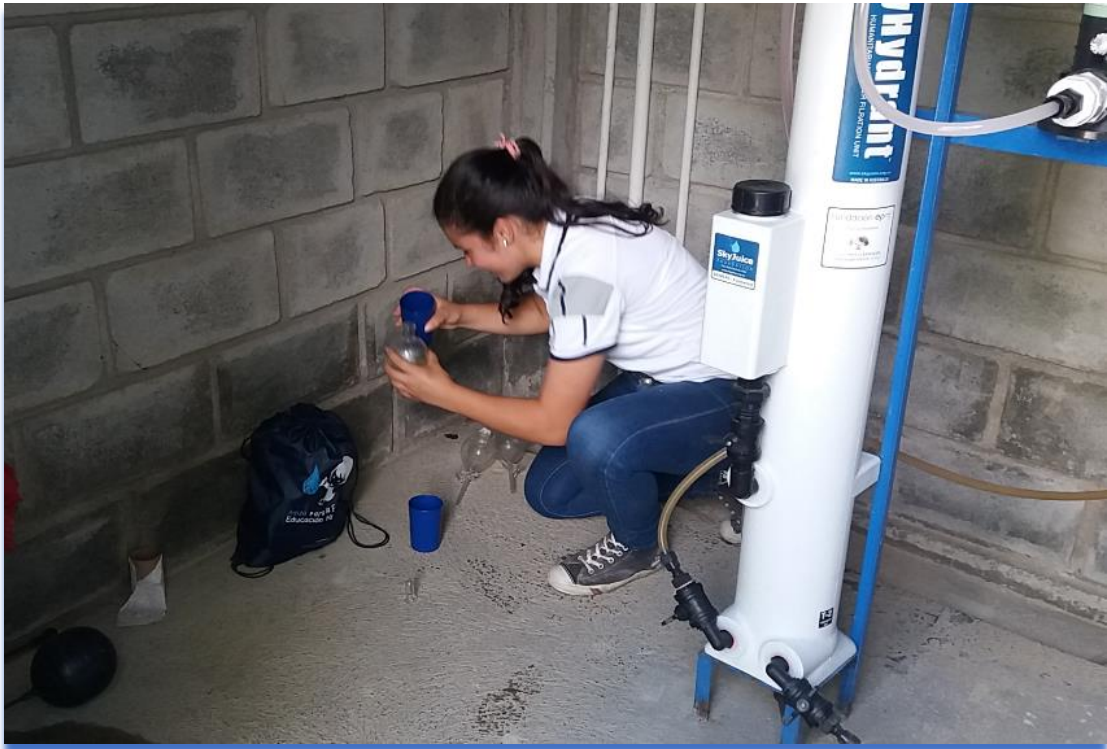
	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE ANTIOQUIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA COCORNÁ SEDE PLAYA	DOCENTE ANDRÉS LONDOÑO	Carrera de obstáculos Tiempo= 1 hora
NOMBRE:		FECHA:	
OBJETIVO: Identificar fortalezas y debilidades en los estudiantes del ciclo de educación media en conceptos de Separación de Mezclas, a través de una carrera que conlleva a la separación de una mezcla designada			

Esta carrera de obstáculos se realiza con el fin de verificar de manera práctica los conceptos que hemos visto en clases anteriores.

Carrera de Obstáculos

Si este juego quieres superar con los siguientes pasos te debes guiar.

1. En un misterioso lugar, un balde con una mezcla puedes hallar. Si lo quieres encontrar un flujo homogéneo o heterogéneo corre por ese lugar, dependiendo de la precipitación, húmedo o seco encontrarás, el balde sobre el concreto, así que corre ya.
2. Ahora debes separar los sólidos insolubles que por densidad en el fondo del balde deben estar, para ello un medio poroso necesitarás. Escondido este está, en un lugar del colegio donde el agua se solidifica con facilidad.
3. Sólidos de diferentes tamaños sobre el medio poroso puedes detallar, usando un medio mecánico tú los tienes que separar. Dirígete ahora mismo al salón que permite navegar, el más codiciado del cole porque allí todo puedes consultar. Sobre una de las esquinas la solución apreciarás.
4. Reúne tus sólidos pequeños que ya no puedes tamizar. Te ayudo un poco con ello, uno paramagnético será. Si ya sabes que necesitas, con urgencia debes estar en el parqueadero del colegio en alguna llanta hallarás, un sólido negro opaco que muy útil te será.
5. Ahora mira tus líquidos, 2 fases puedes hallar, pues una mezcla heterogénea en el balde continuará, a no ser que los separe con urgencia, necesitas ya un embudo bastante útil que escondido está. Ve al mayor filtro con el que el colegio cuenta, y en ese cuarto oscuro comienza a separar.
6. Una mezcla incolora en tus manos tienes ya, y como solo ves una fase, un sólido oculto está. Si solo tomas una muestra y comienzas a calentar, el sólido soluble tú podrás apreciar. Las herramientas guardadas están, solo ve al baño que nadie suele usar.
7. Toma una pequeña muestra incolora, y ve hacia la fogata. Pon rápido a evaporar y un sólido observarás. Pero aún esto no termina, pues falta mucho que separar.
8. Si continúas con el juego una vuelta grande tú darás, al igual que la mezcla que tú vas a separar. Al frente del colegio un rectángulo enorme observarás, y allí una mezcla de una sola fase encontrarás. Ahora busca con urgencia un aparato que vueltas pueda dar. Escondido entre químicos, esperando este está. No olvides nivelarlo, antes de ponerlo a girar.]
9. Ya tienes todo separado, pero aún falta una sorpresa más. Si tan te asomaras al puente más cercano, un beacker hallarás. Aquí hay de todo, y basándote en tu progreso, espero que sepas como separar. Cuando tengas todo listo, tú podrás ganar.



Anexo G- 2 Estudiante Decantando. Juego Carrera de Obstáculos



Anexo G- 3 Estudiantes siguiendo las pistas del juego



Anexo G- 4 Estudiantes tamizando. Carrera de obstáculos



Anexo G- 5 Estudiante filtrando. Carrera de obstáculos.