

**APRENDIZAJE EN PROFUNDIDAD DE LOS GRUPOS FUNCIONALES
INORGÁNICOS Y DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO
EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO DE LA I.E. TÉCNICA MINUTO
DE DIOS FÉ Y ALEGRÍA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA-TOLIMA.**

Estudiante:

GLORIA ISABEL ACEVEDO VARGAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN**

2015

**APRENDIZAJE EN PROFUNDIDAD DE LOS GRUPOS FUNCIONALES
INORGÁNICOS Y DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO
EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO DE LA I.E. TÉCNICA MINUTO
DE DIOS FÉ Y ALEGRÍA DEL MUNICIPIO DE LÉRIDA-TOLIMA.**

Estudiante:

GLORIA ISABEL ACEVEDO VARGAS

Tutor

YOANY ANDRÉS PATIÑO FRANCO

Magíster en Enseñanza de las Ciencias

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

2015

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION | 7 |
| CAPITULO 1 | 9 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 9 |
| 1.1.1 Descripción del problema | 9 |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN | 13 |
| 1.3 OBJETIVOS | 19 |
| 1.3.1 General | 19 |
| 1.3.2 Específicos | 19 |
| CAPITULO 2 | 20 |
| 2.1 ANTECEDENTES | 20 |
| 2.1.1 Aprendizaje en profundidad | 20 |
| 2.1.2 Pensamiento Crítico | 22 |
| 2.2 MARCO TEORICO | 22 |
| 2.2.1 Marco conceptual | 22 |
| 2.2.1.1 Aprendizaje en Profundidad | 23 |
| 2.2.1.2 Pensamiento Crítico | 26 |
| 2.2.1.3 Modelos Didácticos de las Ciencias Naturales | 31 |
| 2.2.1.4 Unidades Didácticas | 33 |
| 2.3 REFERENTE INSTITUCIONAL | 37 |
| CAPITULO 3 | 40 |
| 3.1 PROCESO METODOLÓGICO | 40 |
| 3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 40 |
| 3.3 TIPO DE ESTUDIO | 42 |
| 3.4 UNIDAD DE ANÁLISIS | 43 |
| 3.5 UNIDAD DE TRABAJO | 44 |
| 3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS | 44 |
| 3.6.1 Técnicas | 44 |
| 3.6.2 Instrumentos | 45 |
| 3.7 TRIANGULACIÓN DE LA INFORMACIÓN | 47 |
| CAPITULO 4 | 48 |
| 4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN | 48 |
| 4.1.1 Análisis de resultados de la encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI sobre funciones inorgánicas | 48 |
| 4.1.2 Análisis de resultados pre-test conocimientos previos sobre funciones Inorgánicas | 50 |
| 4.1.3 Relación entre los resultados de la encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI y los resultados pre-test conocimientos previos sobre funciones inorgánicas | 52 |
| 4.1.4 Relación de las preguntas abiertas del pre-test de conocimientos previos con la encuesta KPSI | 54 |
| 4.2 PROCESO DE SEGUIMIENTO | 55 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.2.1 | Análisis de resultados test de seguimiento | 56 |
| 4.2.2 | Análisis de las preguntas abiertas del test de seguimiento | 57 |
| 4.2.3 | Análisis: triangulación entre los resultados de los instrumentos KPSI, pre-test y test de seguimiento | 61 |
| 4.2.4 | Análisis de las construcciones de líneas de tiempo y mapas conceptuales al igual que los informes de las prácticas de laboratorio. Y triangulación con la encuesta KPSI y el pre-test de conocimientos previos... | 64 |
| 4.2.4.1 | Análisis de las líneas de tiempo realizadas con la lectura “Seguimiento histórico-epistemológico del concepto funciones inorgánicas” en el momento de desubicación | 64 |
| 4.2.4.2 | Análisis de los mapas conceptuales (MCs) realizadas con la lectura “Seguimiento histórico-epistemológico del concepto funciones inorgánicas” y video sobre “Historia del sistema periódico” en el momento de desubicación | 65 |
| 4.2.4.3 | Análisis de los mapas conceptuales (MCs) realizadas con la lectura “Funciones inorgánicas” en el momento de desubicación | 66 |
| 4.2.4.4 | Análisis de las prácticas de laboratorio | 66 |
| 4.2.4.5 | Triangulación entre las construcciones de líneas de tiempo, mapas conceptuales, informes de prácticas de laboratorio y las encuestas KPSI y el pre-test | 69 |
| 4.2.4.6 | Análisis de las preguntas formuladas en el juego “Domino químico de las funciones inorgánicas” | 70 |
| 4.3 | CONCLUSIONES | 75 |
| 4.4 | RECOMENDACIONES | 77 |
| 4.5 | BIBLIOGRAFIA | 79 |
| 4.6 | ANEXOS | 92 |
| | Anexo 1: Unidad Didáctica | 92 |
| | Anexo 2: Encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI | 105 |
| | Anexo 3: Pre-test conocimientos previos sobre funciones inorgánicas | 106 |
| | Anexo 4: Etapas de la química a través del tiempo | 111 |
| | Anexo 5: Etapas Importantes del Origen de la Química | 112 |
| | Anexo 6: Evaluación de Seguimiento | 113 |
| | Anexo 7: Prácticas de Laboratorio “Identificación de Funciones Inorgánicas” | 114 |
| | Anexo 8: Algunas fotografías que constatan la labor desarrollada en la investigación | 118 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Enfoques pedagógicos | 33 |
| Tabla 2: Tipologías del cuestionario KPSI | 43 |
| Tabla 3. Resultados de la encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI sobre funciones inorgánicas | 48 |
| Tabla 4. Resultados promedio del test KPSI sobre funciones inorgánicas | 48 |
| Tabla 5. Relación entre el número de estudiantes que respondieron correctamente las preguntas del pre-test conocimientos previos sobre funciones inorgánicas | 50 |
| Tabla 6. Relación de preguntas que no fueron contestadas por los estudiantes | 51 |
| Tabla 7. Relación de estudiantes que respondieron correctamente las preguntas del test de seguimiento | 56 |
| Tabla 8 Respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta 9 de la evaluación de seguimiento | 60 |
| Tabla 9. Relación de estudiantes que respondieron correctamente las preguntas abiertas en las prácticas de laboratorio. Momento de desubicación | 68 |
| Tabla 10. Relación de estudiantes que acertaron el I bloque de preguntas. Juego didáctico “Domino químico de las funciones inorgánicas” | 73 |
| Tabla 11. Relación de estudiantes que respondieron acertadamente el II bloque de preguntas. Juego didáctico “Domino químico de las funciones inorgánicas | 73 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura. 1 | Habilidades esenciales del pensamiento crítico | 29 |
| Figura. 2 | Modelo para la elaboración de Unidades Didácticas | 35 |
| Figura. 3 | Esquema que muestra la organización de la unidad didáctica diseñada para la presente investigación | 41 |
| Figura. 4 | Esquema de la propuesta de investigación | 42 |

Introducción

La presente investigación se refiere al tema de la enseñanza en profundidad de las ciencias, la propuesta fue diseñada por el pedagogo inglés Kieran Egan, cuya base principal es el estudio por parte de los alumnos de temas concretos el cual deberán ir desarrollando a través del avance en sus estudios primarios y secundarios, incluyendo obviamente el currículo común de dichos niveles. El trabajo realizado fue guiado por el docente quien supervisó y ayudó a los alumnos durante el proceso. El objetivo que se planteó fue el de “transformar concretamente la experiencia escolar a través de una experiencia de la vida real”. Esto implica que los estudiantes den cuenta de aspectos relevantes sobre el tema, es decir, que puedan argumentar, resolver situaciones problema en contexto y piensen metacognitivamente sobre el objeto de estudio.

La línea de investigación es “La Didáctica de las Ciencias Naturales” en el macroproyecto “El pensamiento crítico en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias”.

Para el desarrollo de la investigación se propone una estructura conceptual, teórica, metodológica y de análisis, con la intención de dar respuesta a la pregunta ¿Cómo lograr aprendizajes en profundidad de los grupos funcionales inorgánicos y desarrollar pensamiento crítico en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría?

Sobre lo conceptual se parte del problema de investigación, del cual se extrae los conceptos: de aprendizaje en profundidad y pensamiento crítico realizando de ellos una amplia consulta bibliográfica para sentar las bases de esta investigación. El componente teórico también se enriquece con los modelos didácticos que se han aplicado para la enseñanza de las ciencias en el trascurso de los tiempos para ver su evolución (propósitos,

supuestos, roles de los estudiantes y de los docentes, contenidos, actividades, evaluación y desventajas). Los antecedentes se enfocan hacia la revisión de trabajos de investigación referentes al Aprendizaje en profundidad y Pensamiento crítico, conceptos importantes en la pregunta planteada para este estudio investigativo. El referente institucional da respuesta a la descripción del contexto donde se realiza la investigación.

En lo metodológico, la investigación es cualitativa experimental porque parte de aplicar una acción y luego de observar la reacción a la misma. Finalmente, el análisis se presenta en tres secciones: diseño de experimento, la aplicación y experimentación y a partir de los resultados obtenidos, se establecen algunas recomendaciones y conclusiones que dan respuesta a la pregunta planteada en párrafos anteriores.

CAPITULO 1

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema.

Al realizar seguimiento histórico de los resultados de las pruebas saber en los últimos cinco años, se evidencia el bajo desempeño en las mismas, específicamente hablando de la asignatura de química, el aprendizaje que muestran los estudiantes al responder este tipo de pruebas demuestra el poco desarrollo del pensamiento crítico y al dialogar con los estudiantes manifiestan que la dificultad que más identifican en este tipo de pruebas es en lo relacionado con el aprendizaje en profundidad de la temática de los grupos funcionales inorgánicos, porque según ellos no le ven la utilidad y cuando recibieron las clases no le prestaron la debida atención por ser aburridoras. Esto evidencia clases sin motivación, áridas y sin expectativas para los estudiantes y para la institución educativa genera poca competencia frente a otras instituciones locales y regionales. Esta idea también es compartida por Cardona Álzate (2012).

Además los estudios de Aebli (1991), de donde se desprende que para que el éxito esté garantizado en las tareas escolares y se fomente la participación de los alumnos, las actividades deben ser atractivas, constituyendo para ello una condición básica la adecuación óptima de éstas a los medios de soluciones, es decir, adecuación de las actividades a su capacidad de rendimiento y a su estado de desarrollo. De igual forma, Ainscow (1995, 2001) y Ainscow, M. et al. (2001), constituyen también una referencia necesaria por el énfasis que ha puesto en la creación de las condiciones para mejorar el trabajo en el aula. De sus estudios, derivados de las observaciones del proyecto IQEA (Improving the Quality of Education for All), podemos destacar la labor realizada en las escuelas, consistente en estimular al profesorado a examinar minuciosamente sus prácticas con el fin de descubrir posibles variables que impidan esa necesaria participación e implicación. Es importante

tener en cuenta los estudios llevados a cabo por Edel (2003) sobre factores asociados al rendimiento académico de los alumnos, y recientemente el de García C. y García G. (2008) referente a las tareas de clase y las percepciones de los estudiantes. Del mismo modo, en los últimos años se han publicado diferentes trabajos donde se han utilizados distintos procedimientos para ayudar a los niños que experimentan dificultades en la escuela (Varela, 1998, Hernández de la Torre, 2004).

De ahí, surge la formulación del problema: ¿Cómo lograr aprendizajes en profundidad de los grupos funcionales inorgánicos y desarrollar pensamiento crítico en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría?

Para poder dar respuesta a este problema se tuvo en cuenta el impacto de la tecnología de la información y la comunicación en la educación, tomando como punto de partida lo que dice Marqués P, (2000):

“Nuevos contenidos curriculares: los cambios en la sociedad exigen una nueva formación de base para los estudiantes, y una formación continua lo largo de la vida. Además la adquisición de nuevas capacidades y competencias relacionadas con la búsqueda y selección de información, con la resolución de problemas, la elaboración personal de conocimientos funcionales, la argumentación de las propias opiniones. Exige la incorporación de una alfabetización digital básica y diversos contenidos relacionados con el aprovechamiento específico de las TICs” p 28.

Situación que ha sido discutida por La Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago), De los grupos de investigación en didáctica de las ciencias de las universidades de Valencia y Alicante, en España, y del IPLAC (Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, con sede en La Habana). Al igual que en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia, “para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico” (Declaración de

Budapest, 1999). Por tanto, es preciso que en la enseñanza de la química se le conceda una gran importancia a la parte experimental y que el curso teórico se complemente con prácticas con un nivel pedagógico adecuado dirigido hacia la formulación de problemas generados por los estudiantes y resueltos por ellos y no solamente dirigidos hacia la comprobación de lo planteado desde la teoría, sin olvidar incorporar el método científico.

Tampoco, se puede olvidar que el área de ciencias naturales y educación ambiental según sus lineamientos curriculares: debe fomentar las capacidades y competencias cognitivas, cognoscitivas y de desarrollo de pensamiento científico; como área que potencializa la articulación entre el mundo de la vida y el mundo de las ideas científicas. “Al igual que los niveles de pensamiento y acción, lo cual se refiere a la forma como los estudiantes se acercan a los conocimientos de las ciencias naturales con apertura, flexibilidad y originalidad que desarrolle habilidades de pensamiento divergente o lateral y supere bloqueos mentales como la rigidez, entre otros, que impiden la expansión de la mente” (Borjas, 2009). Además de lo anterior, hablando específicamente de la Química, se convierte en apoyo de las otras disciplinas (Biología, Física, Medicina) razones más para verla como alternativa real para incentivar y mejorar el contexto natural, social, cultural y por ende el desarrollo de una localidad, de una región y de un país a través de la formación de futuros líderes con un pensamiento más crítico y científico.

Por último vale la pena recalcar sobre lo siguiente: en el sistema educativo se tiende a responsabilizar en un 100% a los docentes por la apatía que muestran los estudiantes a la hora de aprender pero no podemos hacernos indiferentes ante lo siguiente: que nadie aprende por nosotros mismos y que el aprendizaje de ellos y la enseñanza de los docentes, debe ser el aspecto más importante durante todos los niveles escolares. Por esto, un buen punto de partida sería detenernos en revisar “la toma de conciencia del alumno sobre lo que

está aprendiendo y cómo lo está aprendiendo”. Es decir, reflexionar frente al estudio y comprensión de la metacognición para que el estudiante comprenda a medida que avanza en su proceso de formación que puede sistematizar partiendo de una autorregulación cuando decida cambiar y adaptar el tipo de aprendizaje personal para mejorarlo, desarrollando actividades que lo lleven a seleccionar, combinar y coordinar de forma efectiva los procesos formales de aprendizaje. Como lo expone Beas; Santa Cruz; Thomsen y Utreras (1994, 2001), cuando dice que para que se pueda lograr aprendizajes profundos es necesario que el aprendiz tenga las herramientas como pensamiento crítico, creativo y metacognitivo, lo que él llama pensamiento de buena calidad. De pronto esto parece muy complejo en los primeros niveles de educación pero no olvidemos que debe ser un proceso continuo y progresivo, es decir, los primeros niveles se convierten en la base indispensable de los y las adolescentes. Por consiguiente el objeto de investigación del presente proyecto es “el proceso de aprendizaje en profundidad de los grupos funcionales inorgánicos y desarrollar pensamiento crítico en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Lérica-Tolima” y el objetivo de investigación “el diseño de una estrategia didáctica que facilite el pensamiento crítico de los grupos funcionales inorgánicos, con el fin de que los estudiantes adquieran el lenguaje químico esencial de esta disciplina, que les facilitará la comprensión de temas relacionados como: la nomenclatura y la formulación de ecuaciones químicas y el desarrollo de cálculos estequiométricos, entre otros”.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El proceso de enseñanza y aprendizaje del área de ciencias naturales se inicia desde el nivel de preescolar hasta el nivel de educación media. A pesar de esta continuidad del proceso se observa en los estudiantes del último nivel (media) una gran apatía, un gran desinterés y despreocupación, cuando se trata de la disciplina de química puesto que manifiestan no encontrarle un significado relevante como aplicación a su vida, lo cual se ve reflejado en los resultados de pruebas saber y en las actitudes que se observan durante las clases de la misma. Generándose en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales un entrecruzamiento con la preparación a las pruebas saber y generar gusto e interés por este proceso como lo dice Torres y Barrios (2009):

Probablemente las instituciones educativas, en general entran en una búsqueda de resultados, que lleva a los profesores a orientar sus esfuerzos hacia las pruebas de estado y, los estudiantes también hacen ese giro en función de los mismos, por lo que se puede inferir que la evaluación externa que se aplica (exámenes de estado) estaría haciendo presencia de una manera nefasta, en el desarrollo de esos procesos y su consecuencia en la formación tanto del espíritu científico, como de las competencias requeridas para ese desarrollo.

Claro está que esto es más notorio en determinadas unidades temáticas como: el de soluciones, los gases, estequiometría, el equilibrio químico y las soluciones tampón, propiedades periódicas, grupos funcionales, nomenclatura orgánica e inorgánica y propiedades químicas. De los cuales considero que el tema relacionado con los grupos funcionales es la base de los otros temas. Los estudiantes, parece ser, que se involucran con esta disciplina por un asunto netamente obligatorio y/o tras una nota o calificación, lo cual vuelve aún más frío y distante el ambiente al interior de las aulas de clase o donde se realiza(n) la(s) actividad(es). Por toda esta situación es necesario formularse ciertos interrogantes acerca de la labor pedagógica del docente en el aula: ¿Cómo hacer más

atractiva la enseñanza de la química para los las jóvenes? ¿Qué motiva a los estudiantes a querer aprender? ¿Cuáles son los obstáculos a su intención de aprender química? ¿Qué talentos intelectuales hacen que los estudiantes aprendan conceptos de nivel avanzado? ¿Qué factores inciden para que los estudiantes pierdan el interés por aprender química?

Tal vez de cierta manera se podría dar respuesta a los anteriores interrogantes si se empleara y facilitara los recursos tecnológicos apropiados para mejorar la interacción directa de los educandos con su realidad; situación apoyada por autores como Domínguez, Álvarez y López, 2011, quienes afirman “que actualmente la labor de un departamento de Orientación requiere un buen uso de las tecnologías de la Información y de la Comunicación”. Además, afirman que “la posibilidad de utilizar de manera cotidiana las TIC, nos permite llevar a cabo una orientación más personalizada”. Y para Montserrat, Gisbert y Isus, (2007) las TICs aportan instrumentos de seguimiento y control. Es decir, que a través de ellos los estudiantes podrían mejorar y descubrir sus aptitudes frente a la química, complementando el manejo de los símbolos, el trabajo memorístico y las clases catedráticas donde solo se puede ver teoría, ofreciendo herramientas innovadoras para que los que deseen por gusto o por curiosidad vean y sientan en ella una opción profesional, y a propósito, esta es una de las más fuertes razones por las cuales en varios países están estudiando este enriquecimiento pedagógico para modificar la enseñanza del área de ciencias naturales. Al respecto Mejía, (2006) sostiene, “que el computador, tiene como base de su accionar las abstracciones y simbolizaciones, plantea una nueva relación cerebro información, que supera la tradicional relación ser humano-naturaleza y ser humano-máquina, fundamento de la razón de la modernidad”.

En la institución como en la sociedad actual la enseñanza de las ciencias naturales se ve como la mejor alternativa para mejorar las condiciones sociales y culturales debido a que

el sistema productivo de la región requiere de una cultura más científica para la comprensión de la realidad y mejorar con esto la interacción con el medio no solo desde su entorno vivo, sino también desde su entorno físico y químico.

Al observar el bajo desempeño en la asignatura de química y de indagar entre los estudiantes el motivo de dichos resultados, los educandos de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría, a través de comentarios expresan su dificultad en el aprendizaje debido a la forma en que ellos perciben la química, la cual la ven como algo abstracto, creando obstáculos en su mente, lo cual impide la comprensión de la misma y a esto se le suma que no la relacionan con su contexto, la ven muy lejos de ellos, no le encuentran utilidad ni la relacionan con sus intereses, tal vez debido a su inmadurez cognitiva, emocional y afectiva.

Según: Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future Dorothy Gabel Journal of Chemical Education (1999). “El uso de materiales desconocidos en la clase de química le adiciona una dificultad al entendimiento conceptual de los contenidos de la química”. Cuando los alumnos no reconocen el nombre de una entidad química, no han aprendido a relacionar el nivel macroscópico con el nivel microscópico. Las fórmulas químicas pueden ser símbolos sin ningún significado para los estudiantes, totalmente alejados de su mundo.

Esto hace que su aprendizaje sea más abstracto. Los estudiantes viven en un mundo macroscópico de la materia, las cosas tienen masa y ocupan un lugar en el espacio, pero no perciben a la química como algo relacionado a su alrededor. Frecuentemente se consideran a los “químicos” como materiales peligrosos de nombres con sonidos extraños. Los nombres usados en la química no son familiares a los alumnos y difícilmente se pueden imaginar sus propiedades a partir de ellos o los símbolos que los representan. El

aprendizaje se beneficia empleando el nivel macroscópico, ya que se acerca más a lo que los alumnos viven día a día.

De acuerdo a Nakamtsu (2012):

Para la mayoría de estudiantes, los cursos de Química son considerados difíciles porque se les presenta principalmente como una gran acumulación de información abstracta y compleja. Y aún más, para aprender los principios de esta ciencia deben también conocer y dominar su propio lenguaje, su simbología. Como se mencionó antes, la química estudia el mundo real y crea modelos para representarlo y así poder explicar sus características y propiedades. Por lo tanto, parte de la dificultad para los estudiantes radica en que requiere de un aprendizaje en múltiples niveles. p 39

Estas situaciones han ocasionado la dificultad del aprendizaje en profundidad de la asignatura de química en especial del tema funciones inorgánicas y el pensamiento crítico frente a situaciones cotidianas que se les presentan a los estudiantes del grado décimo de la Institución educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Léri-da-Tolima.

Debido a lo anterior es necesario renovar estrategias de enseñanza-aprendizaje para motivar a los estudiantes a querer aprender la química. En la actualidad hay muchas investigaciones orientadas hacia el empleo de la lúdica como estrategia innovadora:

Yturalde Tagle (2013), investigador, conferencista y precursor como facilitador de procesos de aprendizajes significativos utilizando actividades lúdicas, comenta:

"Es impresionante lo amplio del concepto lúdico, sus campos de aplicación y espectro. Siempre hemos relacionado a los juegos, a la lúdica y sus entornos así como a las emociones que producen, con la etapa de la infancia y hemos puesto ciertas barreras que han estigmatizado a los juegos en una aplicación que derive en aspectos serios y profesionales, y la verdad es que ello dista mucho de la realidad, pues que el juego no es solo propio de la etapa de la infancia, este se expresa en el diario vivir de las actividades tan simples como el agradable compartir en la mesa, en los aspectos culturales, en las competencias deportivas, en los juegos de video, juegos electrónicos, en los juegos de mesa, en los juegos de azar, en los espectáculos, en la discoteca, en el karaoke, en forma de rituales, en las manifestaciones folklóricas de los pueblos, en las expresiones artísticas, tales como la danza, el teatro, el canto, la música, la plástica, la pintura, en las obras escritas y en la

comunicación verbal, en las conferencias, en manifestaciones del pensamiento lateral, en el compartir de los cuentos, en la enseñanza, en el material didáctico, en las terapias e inclusive en el cortejo de parejas y en juego íntimo entre estas. Lo lúdico crea ambientes mágicos, genera ambientes agradables, genera emociones, genera gozo y placer". p 19

También algunos autores sugieren el uso de los juegos didácticos para mejorar la motivación de los estudiantes hacia determinadas asignaturas.

El juego didáctico es una técnica participativa de la enseñanza encaminada a desarrollar en los estudiantes métodos de dirección y conducta correcta, estimulando así la disciplina con un adecuado nivel de decisión y autodeterminación; es decir, no sólo propicia la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades, sino que además contribuye al logro de la motivación por las asignaturas. (Marín González, Montes de la Barrera 2010).

Según Argumedo y Castiblanco (2008), los objetivos de los juegos didácticos en las instituciones educativas son: enseñar a los estudiantes a tomar decisiones y garantizar la posibilidad de adquirir una experiencia práctica del trabajo colectivo y el análisis de las actividades organizativas de los estudiantes.

En otro trabajo: "Una propuesta de enseñanza del enlace químico, desde el uso de analogías" (Garay Garay y Lancheros Sánchez, 2012), se muestra una propuesta para la enseñanza del enlace químico mediante la utilización de analogías, este trabajo surge de indagar acerca de cómo se enseña y cómo se aprende este concepto en el aula. Con esta investigación se pudo concluir que las analogías son estrategias que permiten desarrollar en los estudiantes interés y motivación, potencializando las habilidades y procesos de pensamiento logrando así un aprendizaje significativo que se enmarca dentro de un aprendizaje constructivista.

En el trabajo "aprendiendo química en casa" (Garasse Bueno, 2004), se manifiesta la importancia de mostrar la química como una asignatura tangible, que no se limita solo a los

laboratorios de investigación, sino más bien como una actividad cotidiana demostradas en las reacciones que ocurren diariamente a nuestro alrededor. Para esto se utilizaron sustancias y materiales de la cocina. En este trabajo se pudo concluir que a partir de actividades sencillas se logra un mejor acercamiento a la química y un mejor aprendizaje de los contenidos, atendiendo a la diversidad de los estudiantes en cuanto a intereses y capacidades.

Uno de los grandes inconvenientes en la enseñanza de la química es la falta de relacionarla con la sociedad, dificultando su aprendizaje en profundidad y el pensamiento crítico, es decir, se insiste en enseñarla en forma aislada e indiferente a las problemáticas actuales. Como lo dice Solbes y Vilches (1992):

La ausencia de interacciones de la ciencia, técnica y sociedad en la enseñanza habitual, nos ha llevado a plantearnos respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué imagen de la ciencia y los científicos tienen los alumnos como consecuencia de la enseñanza que reciben habitualmente? Pensamos que tendrán en su mayoría una visión deformada de la física y la química alejada del mundo real, como consecuencia de la imagen distorsionada que presenta en general la enseñanza y nos planteamos, simultáneamente, qué consecuencias tendría todo esto en la actitud del alumnado hacia la ciencia y su aprendizaje. Según nuestra hipótesis cabe esperar que muestren poco interés hacia la ciencia, hacia la física y la química en particular, y que manifiesten actitudes poco favorables hacia las mismas. p. 182

Por lo anterior, la presente propuesta busca mejorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se emplean en la asignatura de química, estrategias basadas en el aprendizaje en profundidad y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Lérica-Tolima.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General.

Lograr aprendizajes en profundidad de los grupos funcionales inorgánicos y desarrollar pensamiento crítico en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría.

1.3.2 Específicos

- Diseñar e implementar una unidad didáctica como estrategia para lograr aprendizajes en profundidad de los grupos funcionales inorgánicos y desarrollar pensamiento crítico en los estudiantes.
- Determinar el nivel de aprendizajes en profundidad de los grupos funcionales inorgánicos y de pensamiento crítico logrados por los estudiantes antes y después de implementar la unidad didáctica.

CAPITULO 2

2.1 ANTECEDENTES

La educación juega un papel de primer orden en el proceso permanente de transformación de la sociedad hacia horizontes de desarrollo y equidad social, tras la búsqueda se han producido iniciativas alrededor de una preocupación por la educación en el país y a una preocupación por la calidad de la misma.

A continuación algunos antecedentes relacionados con el tema de investigación que han desarrollado trabajos afines. Estos estudios los he dividido en:

- Aprendizaje en profundidad
- Pensamiento crítico

2.1.1 Aprendizaje en profundidad

Se abordan dos estudios, el primero de ellos se titula “Cómo las nuevas pedagogías logran el Aprendizaje en Profundidad” (Fullan y Langworthy 2013). Quienes concluyen:

El Aprendizaje en Profundidad, desarrolla el aprendizaje, creando y logrando disposiciones que los jóvenes necesitan para prosperar en la actualidad y en su futuro. Basando sus premisas en los poderes únicos de investigación, creatividad, y propósito del ser humano.

El aprendizaje en profundidad es más natural para la condición humana, ya que se conecta con más claridad con nuestras motivaciones fundamentales: dedicarse directa y profundamente al aprendizaje y hacer las cosas que realmente hacen una diferencia en nuestras vidas y en el mundo. En los mejores ejemplos, los docentes y los estudiantes se han unido para hacer que el aprendizaje sea irresistiblemente atractivo y esté impregnado de la resolución de problemas de la vida real.

Este trabajo se desarrolló en áreas distintas y en población variada, realizaron conversaciones a grupo de docentes, estudiantes y líderes de centros educativos (Canadá, Estados Unidos, Dinamarca, República de Irlanda) los cuales aplican nuevas pedagogías y describen experiencias sobre aprendizaje en profundidad. Su trabajo se basó en gran medida en el “mundo real” de la acción y la resolución de problemas, y se ve posibilitado y

muy acelerado por las innovaciones en la tecnología digital. Estas fuerzas convergen para producir tareas y resultados de aprendizaje en profundidad. Esto está sucediendo, como respuesta a la crisis de aburrimiento y frustración entre los estudiantes y a la desilusión entre los docentes al ver que sus estudiantes no responden a las expectativas del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta situación se vive en la Institución donde se llevó a cabo la presente investigación, por lo cual se toma como antecedente para dar solución al problema planteado. Uno de los aspectos que varía es el tipo de población en el cual se ejecutó siendo este más homogéneo como son los estudiantes de grado decimo de la I.E.T. Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Lérica-Tolima y en un área específica como la Química y un saber mucho más concreto como lo es el de los “Grupos funcionales inorgánicos.”

El segundo trabajo se titula “Estudio de validez del test de apropiación para la creatividad dentro del contexto de una enseñanza orientada al logro de un aprendizaje en profundidad para crear (García 2002). Quien concluyó: “En general el TAC permite discriminar entre diseños de enseñanza más o menos orientados a que sus alumnos se apropien de los saberes profundamente. Se trata de un test que evalúa principalmente procesos de pensamiento, tanto al evaluar la lógica del diseño así como los procesos cognitivos de alto orden de los estudiantes para lograr una apropiación profunda del saber”. Este test se interesa por medir procesos cognitivos en el estudiante como también al realizar la planificación por parte del profesor, y además permite diagnosticar y diseñar estrategias para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es decir, empleando otras técnicas pedagógicas pretenden desarrollar aprendizaje en profundidad como lo planteado en el problema de la presente investigación.

2.1.2 Pensamiento Crítico.

Se abordan dos estudios, el primero de ellos se titula Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos (Saiz Sánchez y Fernández Rivas, 2012). Se plantearon un objetivo, que los estudiantes reflexionen mejor en cualquier contexto, personal o educativo. Tras la aplicación de la Prueba de Pensamiento Crítico PENCRIASAL (prueba que consta de 35 situaciones-problema de producción de respuesta abierta, que se configuran en torno a 5 factores: Deducción, Inducción, Razonamiento Práctico, Toma de Decisiones y Solución de Problemas) concluyeron: “Todas las dimensiones de pensamiento crítico como: deducción, inducción, razonamiento práctico y toma de decisiones, menos una “solución de problemas”, mejoran después de la intervención”.

El segundo trabajo se titula “Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior” (Olivares y Heredia 2012). Concluyeron: “El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una técnica didáctica que busca promover el pensamiento crítico. El presente estudio consistió en comparar los niveles de pensamiento crítico obtenidos con el Test California de Destrezas de Pensamiento Crítico (cctst-2000) de Facione (2000) por estudiantes de salud formados con ABP con alumnos de la misma escuela que no fueron expuestos a esta técnica didáctica”. Este trabajo se realiza en educación superior a diferencia de la presente investigación que se desarrollará en educación media.

2.2 MARCO TEORICO

2.2.1 Marco conceptual

La Química se encuentra en todo lo que nos rodea. En nuestra cotidianidad estamos en contacto con una gran variedad de sustancias y productos químicos. De su conocimiento

radica la comprensión de estas situaciones y también se puede buscar alternativas para solucionar los problemas creados por la misma humanidad que se presentan en el entorno.

Este capítulo tratara sobre el aprendizaje en profundidad haciendo énfasis en los beneficios que otorga para el proceso de enseñanza y aprendizaje logrando una visión más amplia del concepto en estudio. También incluye el pensamiento crítico como estrategia para que el estudiante mejore el proceso, es decir, para que sea tomado como recurso intelectual y así mejorar la comprensión de la química. Y por último hace referencia a los modelos didácticos que han surgido en el transcurso de los sistemas educativos y a las unidades didácticas como estrategia para mejorar el aprendizaje.

2.2.1.1 Aprendizaje en Profundidad.

Se entiende por aprendizaje en profundidad o aprendizaje de calidad en términos de Richard (1999), aquel que “implica comprensión profunda y consistencia en las ideas. Cuando ha habido un esfuerzo para resolver las contradicciones, y éstas se han resuelto, entonces las ideas son consistentes. [...] La comprensión requiere algo más que consistencia. No debe haber contradicciones en el conocimiento de una persona, porque dicho conocimiento es limitado”.

Para Beas, Santa Cruz, Thomsen & Utreras, 2001(citados por Valenzuela J., 2008); el aprendizaje profundo implica un dominio, una transformación y la utilización de un conocimiento para resolver problemas. En palabras propias del autor: “Aprender profundamente implica comprender de manera profunda, esto conlleva por una parte, el establecimiento de relaciones significativas entre los conocimientos previos y la información que debe llegar a constituirse en conocimiento a través de las dinámicas de profundización y de extensión”.

Por generaciones, las instituciones educativas han tenido como objetivo introducir a los alumnos en un rango muy amplio de temas, a través del currículum, lo cual aseguraría a los estudiantes alcanzar la mayor parte de las áreas del conocimiento humano al momento de graduarse. Pero se ha olvidado el verdadero arte de la educación que es lograr el aprendizaje en profundidad como lo dice: Kieran Egan autor de la Teoría sobre Educación Imaginativa, quien critica la idea de que los niños sólo aprenden si se procede de lo concreto a lo abstracto y de la manipulación a la conceptualización simbólica. La teoría asegura que estos planteamientos olvidan las herramientas fundamentales con que cuentan los niños para atribuir significados a su experiencia: la imaginación y la fantasía. Afirma “que esta realidad presente en la mayoría de los sistemas educacionales del mundo, omite un aspecto crucial del proceso educativo: el Aprendizaje en Profundidad, dando sólo cabida a una suma de conocimientos que en la mayoría de los casos, sólo se tratan de manera superficial. El Aprendizaje en Profundidad intenta suplir de alguna manera este problema, a través de un programa práctico que busca introducir el conocimiento profundo de temas desde la enseñanza preescolar hasta la universitaria. Y la Universidad Gabriela Mistral de Chile dice: “...en los lugares en los que se ha aplicado esta metodología ha quedado demostrado que los niños realmente logran una motivación por aprender, transformando su experiencia como estudiantes y su relación con el conocimiento a través de una vivencia real”. Y nombran los lugares:

“...en los años 2008 / 2009 alrededor de 30 estudiantes pertenecientes a dos colegios del distrito de British Columbia en Canadá comenzaron a trabajar en el AeP, construyendo sus propios portafolios. En los años 2009 – 2010 más de 2000 estudiantes ya estaban involucrados en el programa. En el 2010 – 2011 no sólo aumentaron la cantidad de alumnos en Canadá, sino también en otros países como Estados Unidos, Australia,

Nueva Zelanda, Hungría, Rumania, Grecia, Inglaterra, Japón, Irán, entre otros”. Tomado de U. Gabriela Mistral de Chile”.

Beneficios potenciales del aprendizaje en profundidad.

Tomado del texto: “El aprendizaje en profundidad: Una innovación sencilla que puede transformar la educación”, The University of Chicago Press, 2010.

Para los estudiantes: proporciona un conocimiento amplio y profundo sobre un tema, ofrece una profunda comprensión de la naturaleza del conocimiento, implica en el aprendizaje la imaginación y las emociones del estudiante, construye confianza y hace crecer su experiencia en el uso de internet y su capacidad de organización. Para los maestros: Los maestros hacen descubrimientos con los estudiantes, no hay presiones de notas y evaluaciones, trabajan con aprendices entusiastas y el conocimiento en profundidad de los estudiantes enriquece la enseñanza habitual. Para la escuela: Ofrece a los alumnos mayores y a los más pequeños un medio de cooperación en el aprendizaje, convierte la escuela en un centro de experiencia en muchos temas, enriquece la cultura de la escuela y los expositores sobre los distintos temas se convierten en un foco de atención muy atractivo. **p. 3**

A los anteriores beneficios se les suman los propuestos por (Fullan, 2013):

- Educación del carácter – honradez, autorregulación y responsabilidad, perseverancia, empatía por la contribución a la seguridad y beneficio de los demás, confianza en sí mismo, salud y bienestar personal, habilidades para la carrera y la vida.

- Ciudadanía – conocimiento global, sensibilidad y respeto por otras culturas, participación activa en el tratamiento de las cuestiones de sostenibilidad humana y ambiental.

- Comunicación – comunicarse oralmente, por escrito y con una variedad de herramientas digitales de manera eficaz; habilidades de escucha.

- Pensamiento crítico y resolución de problemas, utilizar el pensamiento crítico para diseñar y gestionar proyectos, resolver problemas, tomar decisiones eficaces utilizando una variedad de herramientas y recursos digitales.

- Colaboración – trabajar en equipo, aprender a contribuir al aprendizaje de los demás, habilidades de redes sociales, empatía al trabajar con la diversidad de los demás.

- La creatividad y la imaginación – emprendimiento económico y social, tener en cuenta y buscar nuevas ideas y liderazgo para la acción.

Esta propuesta de un nuevo elemento del currículum está basada en la creencia de que aprender algo en profundidad añadirá una dimensión importante a la educación de cada persona. Una propuesta que se basa en el principio de que cuanto más sabemos de algo, más interés nos provoca, despertando la curiosidad y esta juega un papel muy importante en el proceso de aprendizaje pues es la que activa los niveles de interés, de alerta de los estudiantes y que le sirven para abrir el foco de la atención necesaria para generar aprendizaje en profundidad.

2.2.1.2 Pensamiento Crítico

Uno de los grandes inconvenientes para la comprensión de la química, es que los adolescentes la perciben como una situación abstracta, y a esto se le suma el predominio de clases teóricas dándosele poca importancia a la práctica, convirtiéndose en clases muy monótonas, rutinarias y por lo mismo de poco interés para los estudiantes. Por eso es necesario cambiar el escenario en el que se realiza el proceso de enseñanza y aprendizaje, generando cambios importantes como lo manifiesta Tamayo, O., Zona, J., Loaiza, Y. (2014):

Esto significa que podemos transformar nuestras dinámicas educativas e investigativas, utilizando el pensamiento crítico como herramienta conceptual y metodológica, como recurso intelectual si se quiere, sin perder de vista un horizonte más complejo e importante: la transformación de nuestras condiciones de injusticia y desigualdad social. En síntesis, el desarrollo del pensamiento crítico se puede convertir en una estrategia para la emancipación individual y colectiva, en la que son imprescindibles los procesos educativos y la producción de información y de conocimiento. El contexto es considerado como un detonador del pensamiento crítico. Es asumido como un espacio

donde se aplican y construyen conocimientos; por consiguiente, una implicación didáctica consiste en enseñar y aprender desde diversos contextos y espacios; es decir, los laboratorios, museos, zoológicos, espacios virtuales, entre otros, pueden conducir a desarrollar habilidades y actitudes que constituyen el pensamiento crítico. p 32

El desinterés de los estudiantes frente al estudio de las ciencias ha ido incrementándose debido a las pocas estrategias que se manejan para su enseñanza y a esto se le suma la falta de nuevos espacios educativos que generan apatía por parte de los estudiantes hacia su proceso de enseñanza y aprendizaje. Perales (2000) afirma: *“Una grave situación de fracaso en la educación científica y disminución de candidatos para estudios superiores en el campo de las ciencias, al tiempo que crece el desinterés, cuando no el rechazo, hacia la propia ciencia”*. Realidad que hay que empezar a cambiar en forma inmediata para lograr que los estudiantes dirijan su mirar e intereses hacia el aprendizaje de su contexto natural científico y así explotar su carácter creativo y la pasión hacia la ciencia.

Es necesario que las estrategias de enseñanza sean dinámicas para mejorar la productividad de los estudiantes y así hacer las clases más motivantes y amenas. Trayendo consigo que los estudiantes aprendan a resolver problemas concretos y atiendan a las necesidades de la sociedad, utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos. Es decir, hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos. Como lo afirma Campanario (1999):

Una situación sobre la que es absolutamente preciso actuar, para superar dicho rechazo y hacer comprender el carácter de aventura apasionante, de tarea abierta y creativa, de la ciencia y de la educación científica.” Y también dice: “Por ejemplo, muchos alumnos piensan que el conocimiento científico se articula en forma de ecuaciones y definiciones que tienen que ser memorizadas más que comprendidas. Hoy sabemos que este tipo de factores constituye un obstáculo formidable para el

aprendizaje de las ciencias y es responsable de muchos de los fracasos que registran los enfoques que se proponen para la enseñanza de las ciencias. p. 179.

Dentro de las ciencias la química presenta especial dificultad de comprensión por parte de los estudiantes de secundaria y aun de universidad. Tales dificultades se manifiestan con el bajo rendimiento académico. Izquierdo (2004): piensa sobre la enseñanza de la química *“... se ha evidenciado en los últimos años una crisis, que se manifiesta en las opiniones desfavorables de quienes, ya mayores, recuerdan la Química como algo incomprensible y aborrecible; en la falta sostenida de alumnos que desean tener cursos optativos de esta área científica y en la disminución sistemática y ascendente de estudiantes que escogen la Química como carrera profesional, particularmente en el área docente”*.

Para que los estudiantes recuperen la motivación hacia el aprendizaje de la química deben alcanzar el pensamiento formal, el cual es más adecuado para lograr un mejor aprendizaje. Con el cual el estudiante logra la abstracción sobre conocimientos concretos que le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo. Al respecto Hernández M. y Montagut B. (1988) dicen:

...consideramos que uno de los factores que inciden en esta baja de interés, si no el principal, es la forma de abordar el estudio de esta ciencia. Los cursos de química en todos los niveles perdieron su carácter atractivo y motivacional. Desde nuestro punto de vista, el alumno no aprende nada acerca de la fascinación de hacer algo nuevo, algo del lado creativo de la química. El ve la química como una colección de principios más o menos abstractos, que aparentemente no tienen ninguna relevancia para cualquier cosa útil o práctica. p. 1.

Por todo lo anterior, los ambientes que se evidencian en las clases de química deben dar un vuelco total, para poder despertar el interés por parte de los estudiantes y esto solo se logrará si las estrategias se encaminan hacia el cambio de actitud generando apertura mental y objetividad, permitiendo que el estudiante cuestione sus saberes y los confronte con la realidad. Por lo tanto se debe innovar tanto en lo metodológico como en lo conceptual. Algo más que se debe tener muy en cuenta es que el trabajo que se realice no

debe ser ni rutinario ni facilista, para que la motivación se mantenga y genere interés por continuar en el proceso.

Habilidades del pensamiento crítico.

Para lograr despertar las habilidades que se hacen referencia arriba, los expertos dicen que se debe desarrollar unas subcategorías del pensamiento crítico, las cuales se relacionan en el siguiente gráfico, según Facione P. (2007):



Figura. 1 Habilidades esenciales del pensamiento crítico. Fuente: Facione P. (2007)

La interpretación es “comprender y expresar el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios”. Facione P. (2007).

El análisis consiste en “identificar las relaciones de inferencia reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación que tienen el propósito de expresar creencia, juicio, experiencias, razones, información u opiniones”. Facione P. (2007).

La evaluación como “la valoración de la credibilidad de los enunciados o de otras representaciones que recuentan o describen la percepción, experiencia, situación, juicio,

creencia u opinión de una persona; y la valoración de la fortaleza lógica de las relaciones de inferencia, reales o supuestas, entre enunciados, descripciones, preguntas u otras formas de representación”. Facione P. (2007).

La inferencia significa “identificar y asegurar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; formular conjeturas e hipótesis; considerar la información pertinente y sacar las consecuencias que se desprendan de los datos, enunciados, principios, evidencia, juicios, creencias, opiniones, conceptos, descripciones, preguntas u otras formas de representación”. Facione P. (2007).

La explicación como “la capacidad de presentar los resultados del razonamiento propio de manera reflexiva y coherente”. Facione P. (2007).

La autorregulación como “monitoreo auto consciente de las actividades cognitivas propias, de los elementos utilizados en esas actividades, y de los resultados obtenidos, aplicando particularmente habilidades de análisis y de evaluación a los juicios inferenciales propios, con la idea de cuestionar, confirmar, validar, o corregir el razonamiento o los resultados propios”. Facione P. (2007).

Los docentes tenemos un gran reto y es lograr despertar el interés de nuestros estudiantes hacia el estudio de la química, logrando relacionar los contenidos con la vivencia personal de ellos, es decir, realizar cambios desde los planes de estudio y el PEI de las instituciones educativas. El trabajo motivador debe estar basado en hacer ver su importancia para la sociedad y los desafíos que plantea la vida futura de la ciencia, la industria para pretender mejorar las condiciones de salud propia y bienestar de la humanidad. Para lograr aprendizaje se requiere desarrollar pensamiento crítico y este debe ser “auto-dirigido, auto-disciplinado, autorregulado y auto-corregido. Supone someterse a rigurosos estándares de excelencia y dominio consciente de su uso. Implica comunicación

efectiva y habilidades de solución de problemas y un compromiso de superar el egocentrismo y socio centrismo natural del ser humano”, según Elder L. (2003).

Pensamiento crítico de dominio general a pensamiento crítico en dominios específicos.

Por lo expuesto anteriormente el pensamiento crítico no es una habilidad general, sino una habilidad que se desarrolla en dominios específicos del conocimiento, es decir, es necesario emplear conocimientos específicos como medios para llegar a ella y es, por tanto, altamente dependiente del contexto. Esta idea ha sido expuesta fundamentalmente por, Bailin (2002) y Willingham (2008). Ku et al. (2014) quienes aclaran que el debate ha tendido a solucionarse mediante un consenso en el que tanto el conocimiento específico juega un rol en el pensamiento crítico, así como también ciertas habilidades transversales.

Por consiguiente el pensamiento crítico está relacionado con las habilidades que lo componen. Van Gelder (2005) defiende la idea que el pensamiento crítico es una habilidad de nivel superior y por tanto implica que está formado de sub-habilidades más simples y fáciles de adquirir. Donde se puede apreciar el intento más serio de establecer una mejor aceptación respecto de las habilidades esenciales que componen el pensamiento crítico se puede encontrar en el Reporte Delphi (Facione, 1990) en donde dice que las habilidades principales que debe contener todo concepto de pensamiento crítico son: interpretación, inferencia, análisis, evaluación y explicación. Es importante señalar que gracias a las investigaciones en estas habilidades en particular se ha podido demostrar empíricamente que el pensamiento crítico puede ser evaluado y enseñado operativamente en salas de clases (Butler, et al., 2012; Niu, et al., 2013; Reid y Anderson, 2012).

2.2.1.3 Modelos Didácticos de las Ciencias Naturales

Siendo la educación uno de los grandes pilares sobre los cuales descansa el edificio de la sociedad humana, ha sido tema de debate durante toda la historia humana. Grandes

pensadores, filósofos, pedagogos, psicólogos, economistas y políticos, han escrito y se han pronunciado sobre la forma como debe dirigirse el sistema educativo de una nación o de una sociedad y como debe mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este devenir histórico se han destacado varios modelos los cuales tiene defensores y detractores. Cada uno busca resaltar las bondades de cada sistema o por el contrario critica sus falencias.

Fernández, J. Elertogui, M. (1997) describe en la tabla 1 los modelos pedagógicos que se han empleado en el aprendizaje de las ciencias.

| CARACTERÍSTICAS | TRADICIONAL | POR DESCUBRIMIENTO | EXPOSITIVO | DEL CONFLICTO COGNITIVO | INVESTIGACIÓN DIRIGIDA | POR CONTRASTACIÓN |
|-----------------|---|---|--|---|--|--|
| Propósito | Que los alumnos posean en su mente los saberes conceptuales propios de la disciplina | Solo se aprende ciencia cuando se está en condiciones de hacer ciencia. | Transmisión de la estructura conceptual de la disciplina científica con el fin que los alumnos logren adquirir o construir y compartir los significados científicos. | Producir el cambio conceptual confrontando las ideas propias de los alumnos con situaciones conflictivas. Que los alumnos dominen y comprendan las estructuras conceptuales en que se basa el conocimiento científico | Promover cambios en el sistema de conocimiento, procedimientos y actitudes de los alumnos. | Reconstruir las estructuras conceptuales, la metodología y el sistema de valores utilizados en la producción científica en diferentes contextos. Conocer y contrastar distintos modelos. Construir, analizar e interrogar los modelos que construye el alumno. |
| Supuestos | La mente de los alumnos está preparada para seguir la lógica del conocimiento científico. Concepción del conocimiento como la verdad más exacta del conocimiento de la naturaleza. Aprender ciencia significa conocer lo que los científicos saben sobre la naturaleza, lo que permite conocer exactamente como es la naturaleza. | Se aprende ciencia haciendo ciencia. La utilización rigurosa de los pasos del método científico que conducen al descubrimiento. | El alumno debe poseer pensamiento lógico formal y un adecuado dominio de la terminología científica por lo que solo sería posible a partir de la adolescencia, | El alumno es constructor de su propio conocimiento y quien debe reconocer sus limitaciones y tratar de resolverlas. Incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el científico. | El conocimiento científico es una construcción social. El trabajo científico no implica la aplicación rigurosa de un solo método. La investigación debe reflejar el proceso de construcción social del conocimiento científico. Incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el científico. Paralelismo entre la construcción del conocimiento científico y el desarrollo del conocimiento del alumno. | La educación científica se desarrolla en la escuela que es un ámbito muy distinto al que se lleva a cabo la investigación científica. No correlación entre la manera en que el científico construye el conocimiento y los alumnos aprenden ciencia. |

| | | | | | | |
|-------------|--|---|---|--|---|--|
| Docentes | Proveer conocimientos ya elaborados por expertos. Presenta contenidos mediante exposiciones magistrales. | Estrategia didáctica que permite el aprendizaje de la ciencia mediante la investigación. Plantea preguntas, interrogantes y conflictos para incentivar al alumno a la búsqueda de respuestas. | Es el encargado de dirigir y guiar a los alumnos para que capten la organización del conocimiento científico. Establecer un puente entre lo que el alumno sabe y el conocimiento a aprender. | Son los encargados de elaborar estrategias para indagar las concepciones previas de los alumnos y construir situaciones conflictivas que pongan contradicciones a las mismas. | Cumple la función de director de la investigación. Orienta el desarrollo de la investigación y cuestiona las conclusiones a las que se arriba | Promover acciones que permitan reconstruir el conocimiento científico tomando en consideración las dimensiones social e individual. Expone, induce y promueve la explicación de conocimientos, construyendo y articulando diferentes modelos. |
| Alumnos | Posición pasiva frente al docente (portador del saber). Se espera que reproduzca de manera fiel lo expresado por el docente. | Poseen competencias intelectuales similares a la de los científicos, si son enfrentados con situaciones similares, estarán en condiciones de elaborar las mismas conclusiones que los científicos. | Deben poseer una estructura cognitiva que le permita proveer de significado al nuevo conocimiento o sea que debe contar con ideas inclusivas que le permitan articular la estructura cognitiva preexistente con las nuevas ideas. | Debe tomar conciencia del conflicto que se le presenta producto de la incongruencia entre sus concepciones y las situaciones que le presenta el docente para producir un cambio conceptual. | Estudian cualitativamente y en grupo las situaciones problemáticas planteadas por el docente con el fin de hallar soluciones a la misma. | Interpretar las diferencias y similitudes existentes entre los diferentes modelos. |
| Contenidos | Seleccionados y secuenciados. Brindan un conocimiento básico de la disciplina, del objeto de estudio, de sus métodos y de sus principales enfoques, principios y conceptos. | Los saberes no son considerados acabados, son problemas a los cuales los alumnos deben enfrentarse en busca de soluciones | Los conocimientos científicos constituirán la base sobre la que se construirá el currículo de ciencia, por lo que el desarrollo de actitudes y procedimientos ocupa un lugar secundario. | Se organizan tomando como criterio lo conceptual, lo actitudinal y procedimental ocupan un lugar secundario | Toman en cuenta las características de los alumnos, el contexto social y la estructura conceptual de la ciencia. | Se organizan en estructuras conceptuales o modelos que le otorgan significado. |
| Actividades | Explicar la ciencia a los alumnos, que solo copian y repiten | Similares a las actividades de investigación: Presentación del problema Elaboración de hipótesis Observación e identificación de variables Construcción de un diseño experimental Recolección de datos Análisis e interpretación de datos Elaboración de conclusión. | Establecer un enlace entre lo que el alumno sabe y el conocimiento a aprender. | Se estructuran en secuencias con el fin de guiar a la obtención de respuestas ante los conflictos que se presentan. | Resolución de problemas teóricos y prácticos. Planteamiento de pequeñas investigaciones. | El docente toma ideas de los alumnos y las vincula con los modelos científicos; construye un relato en el que incorpora distintos argumentos. Los alumnos confrontan ideas a partir de un modelo; interpretan el problema objeto desde la visión de otros. |
| Evaluación | Devolución por parte del docente del conocimiento que dio. Los elementos utilizados pueden ser ejercicios para verificar el dominio de una rutina, pruebas de opción múltiple, prevalece la evaluación sumativa. | Toma como objeto los conocimientos conceptuales y los procedimientos y actitudes utilizados por los alumnos para arribar al conocimiento entendido como descubrimiento. | Se centra en el conocimiento conceptual, valorando las ideas de los alumnos (aun las erróneas) y evitando la repetición literal. | Tiende a que los alumnos hagan propias las teorías y abandonen las concepciones alternativas. El objetivo es comprobar como se aplican los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas y ante situaciones nuevas. | Las actividades cumplen la función de evaluación. Se tiene en cuenta: el trabajo diario y la cooperación. | Promover la presentación y explicitación de argumentaciones que permitan sustentar sus modelos y contrastar con los demás. |
| Desventajas | Poco funcional a las | Su implementación | La estrategia de | Las situaciones | Requiere una gran | Promueve el |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|
| demandas sociales ya que es unidireccional. No toma en consideración que los alumnos utilicen los conocimientos fuera del aula por lo que se sienten poco motivados para aprender. | trajo aparejado un vaciamiento de contenidos en la enseñanza de la ciencia, dado que se dio más importancia al método que al contenido. No diferenciación entre procesos propios de la ciencia, del aprendizaje y la enseñanza. La función del docente se vuelve ambigua y carente de significado. | exposición es poco adecuada para producir cambios en los conocimientos previos. La falta de conocimientos previos y de conceptos de mayor jerarquía imposibilita el aprendizaje. Requiere que los alumnos dominen terminología y principios de la ciencia | conflictivas planteadas en vez de producir un cambio de las concepciones alternativas, muchas veces, las eliminan. Persistencia de concepciones alternativas. Muchos supuestos actúan como obstáculos e impiden un cambio conceptual. | exigencia para el docente. Resulta difícil de implementar en los primeros ciclos de la EPB. El tiempo que requiere la implementación. Confusión entre los procesos de investigación y las estrategias de enseñanza y aprendizaje. | desarrollo del relativismo en cuanto a la generación de conocimiento que puede traer como consecuencia el vaciamiento de significado de la educación científica. |
|--|--|---|---|---|--|

Tabla 1: Modelos pedagógicos. Fuente: Fernández, J. Elertogui, M. (1997)

2.2.1.4 Unidades Didácticas

La Unidad Didáctica es un instrumento de trabajo relativo a un proceso completo de enseñanza-aprendizaje, que articula los objetivos, contenidos, actividades y metodología, en torno a un eje organizado y ajustado al grupo y al alumno. La U.D. da respuesta a todas las cuestiones curriculares siguientes: qué enseñar (objetivos y contenidos), cuándo enseñar (secuencia ordenada de actividades y contenidos), cómo enseñar (actividades, organización del espacio y del tiempo, materiales y recursos didácticos), qué, cómo y cuándo evaluar (evaluación). Mosquera, Ariza, Reyes y Hernández (2008) aseguran que:

A causa de los métodos tradicionales de enseñanza, se observan dificultades en la construcción significativa de conceptos en química. Es por esta razón que surge la necesidad de diseñar una unidad didáctica que afronte estas dificultades, y que posibilite estructurar una visión de ciencia de acuerdo a principios epistemológicos actuales. Consecuente con lo anterior, uno de los objetivos de la unidad didáctica es la interiorización significativa de los conceptos estructurantes en el discurso escolar del estudiantado. **p. 44.**

Por lo anterior las unidades didácticas se convierten en una herramienta primordial para llevar a cabo el desarrollo adecuado del proceso enseñanza y aprendizaje, favoreciendo una enseñanza de calidad y la formación integral del estudiante y evitando la improvisación en la práctica educativa.

El empleo de unidades didácticas diversifica las estrategias de enseñanza haciendo dinámicas las clases y generando ambientes apropiados para el enriquecimiento cognitivo.

Como lo dice Álvarez Tamayo (2013):

El emplear múltiples representaciones externas al momento de enseñar permitirá retroalimentar los diferentes procesos conceptuales en la enseñanza de un curso, el pasar de una representación gráfica a una proposicional o viceversa, llevará a que el estudiante desarrolle varios procesos cognitivos como la categorización, formación de conceptos, evolución conceptual o cambio conceptual. p. 127.

Mediante el diseño de unidades didácticas se pretende desarrollar formación cognitiva generando aprendizajes en profundidad de saberes específicos que se han convertido en temas difíciles para los estudiantes como: estequiometría, soluciones, funciones inorgánicas entre otros (Álvarez Tamayo 2013):

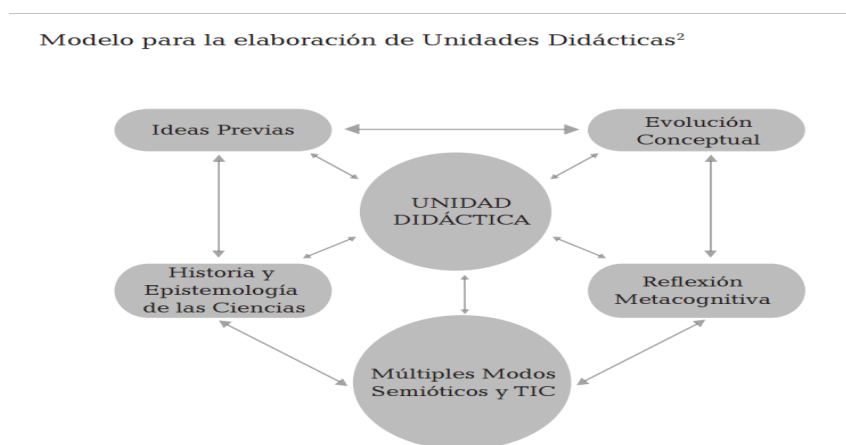


Figura. 2 Modelo para la elaboración de Unidades Didáctica. Fuente: Álvarez Tamayo 2013

Como instrumento mediador en las unidades didácticas están las representaciones que se utilizan como analogías de las realidades difíciles de evidenciar como: gráficos, esquemas, maquetas, fórmulas entre otros y conocidas como representaciones semióticas lo cual lo afirma Tamayo Alzate (2006).

En la construcción y diseño de unidades didácticas existen varias propuestas entre las cuales está:

1. La de Perales y Cañal de León (2000) quienes proponen los siguientes criterios: la definición de finalidades/objetivos, la selección de contenidos, organizar y secuenciar los contenidos, la selección y secuenciación de actividades, la selección y secuenciación de las actividades de evaluación y la organización y gestión del aula.

2. La de Gómez, García y González (2014), para ellos las unidades didácticas deben contener la siguiente secuencia: exploración, introducción de nuevos puntos de vista, síntesis y aplicación.

3. La de Gómez y Sanmartí (2007), como primera parte hablan de la construcción de un esquema a partir de una pregunta generadora, la cual equivale a la actividad exploradora, como segunda actividad está la utilización de analogías como la construcción de maquetas por parte de los estudiantes, como tercera actividad la parte experimental donde los estudiantes comprueban algunas situaciones y como cuarta actividad la realización de visitas para establecer contactos directos. Éste posibilita a los escolares establecer vínculos entre su experiencia directa, lo representado en la maqueta, y las simulaciones que de su manipulación se derivaban.

Al implementar unidades didácticas se pretende romper obstáculos que se pueden presentar en el proceso de enseñanza y aprendizaje como lo afirma Pujalte, Santamaría, Aduriz-Bravo y Meinardi (2010): “Para ello, formulamos actividades que buscan dar cuenta de las concepciones alternativas que los alumnos/as poseen al respecto, muchas de las cuales se constituyen en obstáculos a la hora de aproximarse a los modelos científicos. De allí que la secuencia propuesta está centrada en la identificación y la superación de dichos obstáculos...”

Y como los modelos anteriores existen muchos en los últimos años que están promoviendo numerosos cursos y materiales didácticos orientados a dar a conocer

propuestas para organizar y secuenciar las unidades didácticas. Pero para esto el propio docente debe tener la capacidad y la formación necesaria para establecer criterios para los objetivos, para la selección de contenidos, para organizar y secuenciar contenidos, para la selección y secuenciación de actividades, para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación y para la organización y gestión del aula que lleven al aprendizaje en profundidad y al pensamiento crítico.

La unidad didáctica de la presente investigación se apoya en la propuesta de Gómez y Sanmartí (2007) con algunas modificaciones como el desarrollo de tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque) donde el estudiante ejecuta actividades en forma individual, grupal y de socialización, generándose espacios donde realiza la construcción y reconstrucción de sus saberes a partir del contraste de su propia información con la de otras fuentes incluyendo la de sus compañeros asumiendo en cada uno de ellos una posición de reflexión, análisis y produciendo sus propias conclusiones.

2.3 REFERENTE INSTITUCIONAL

El PEI de la institución está regulada por la Ley de Competencia y Recursos de 1993 y la Ley General de la Educación de 1994, con las cuales se estableció el nuevo marco institucional del sector, el cual fue refrendado por la Ley 715 de 2001 y le otorga a las entidades de educación formal autonomía para organizar las áreas fundamentales del conocimiento definidas para cada nivel, introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas en la ley, adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el Ministerio de Educación Nacional. Y el decreto 1290/2009 por el cual se dictan normas en materia de evaluación y promoción.

En la institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría el desempeño que se evidencia en la asignatura de química es de bajo, en las competencias: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación, lo cual se refleja en las pruebas saber de grado once en los últimos años y los periodos académicos año tras año. Y al realizar diagnóstico entre los estudiantes de décimo y once la temática que más presenta dificultad es la de las funciones inorgánicas. Por eso es imprescindible, implementar estrategias donde el estudiante mejore notablemente el aprendizaje en profundidad y desarrolle el pensamiento crítico, logrando formar personas capaces de reconstruir significativamente el conocimiento existente, aprendiendo a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a resolver problemas, a pensar con rigurosidad, y a valorar de manera crítica el conocimiento y su efecto en la sociedad y en el ambiente. Como lo dice Furió, C. y Vilches, A., (1997): “la gran mayoría de la población debe disponer de conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, para así ayudar a resolver los problemas y necesidades de salud y supervivencia básicos, tomar conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad y, en definitiva, considerar la ciencia como parte de la cultura de nuestro tiempo”.

Actualmente, la prueba saber en el área de ciencias naturales se le asignan un total de 56 preguntas las cuales se dividen en tres componentes: biológico, químico y físico cada uno con un 30%, es decir, específicamente hablando del componente químico equivaldría a 16.9 preguntas de las cuales se está evaluando el aspecto físico químico de las sustancias (donde se encuentra el tema del presente proyecto: funciones inorgánicas) guía saber 11 (2015). Dentro de la prueba se manejan las tres competencias que se mencionaron en el párrafo anterior. De ahí la importancia de mejorar las categorías que plantea el presente

proyecto: aprendizaje en profundidad y el pensamiento. Todo esto está regulado por la Ley 1324 le confiere al Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (ICFES) la misión de evaluar, mediante exámenes externos estandarizados, la formación que se ofrece en el servicio educativo en los distintos niveles. También establece que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) define lo que debe evaluarse en estos exámenes. Por todo esto la química, como campo del saber de las ciencias puras requiere, en el contexto de la educación, de la búsqueda de distintas alternativas y estrategias pedagógicas y didácticas, para lograr que sus contenidos y formas de proceder sean entendidos y apropiados adecuadamente por los estudiantes. Lógicamente, la enseñanza de las ciencias deberá contribuir a la consecución de dichos objetivos, con la comprensión de conocimientos, procedimientos y valores que permitan a los estudiantes tomar decisiones y percibir tanto las utilidades de las ciencias y sus aplicaciones en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos como las limitaciones y consecuencias negativas de su desarrollo (Latorre, Á. y Sanfélix, F., 2000).

CAPITULO 3

3.1 PROCESO METODOLÓGICO

La metodología del presente trabajo de investigación está organizada secuencialmente, mostrando como primera instancia el diseño de la investigación (el cual se describe en el numeral 3.3 TIPO DE ESTUDIO) que expone la descripción de la unidad didáctica; como segunda instancia el tipo de estudio que se aplicó durante la investigación que incluye las etapas en que fue organizada la estrategia; como tercera instancia la unidad de análisis donde se relacionan las categorías que se manejaron en el presente estudio; como cuarta instancia se narra la conformación de la unidad de estudio donde se describe en qué tipo de población se aplicó la presente investigación; como quinta instancia se muestra la unidad didáctica aplicada con los tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque; como sexta instancia se muestra la forma en que se realizó la triangulación de la información recolectada y por último se muestran los aspectos que se tuvieron en cuenta para la selección de información.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación desarrolló una unidad didáctica que facilitó el aprendizaje en profundidad y el desarrollo del pensamiento crítico, para lo cual se involucró una actividad desencadenante, partiendo de dos instrumentos que consultaron las ideas previas que manejan los estudiantes sobre la temática, así como la implementación de actividades complementarias como herramienta para indagar y fortalecer pre saberes, siguiendo un hilo conductor que favorece la mediación y anclaje de nuevos conocimientos.

Posteriormente se incluye en la unidad didáctica la experimentación como estrategia para que los estudiantes participen en forma activa en su proceso de enseñanza y

aprendizaje, estrategia que también permite el desarrollo del pensamiento crítico y por ende el aprendizaje en profundidad. Teniendo en cuenta las ideas de Ausubel (1983), quien hace notar que a partir de actividades experimentales se induce a evidenciar los conocimientos previos que posee el alumno, para de esta manera ayudarlos a razonar y reestructurar su saber, en una nueva información que se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva.

La unidad didáctica desarrollo procesos de seguimiento sobre los avances en el proceso de enseñanza y aprendizaje, realizando una evaluación de control (**vera anexo 7**) y a través de la lúdica se llevó a cabo la última estrategia para verificar los avances en el proceso (ver momento de reenfoque en la situación 5).

A continuación se muestra el esquema sobre la organización de la unidad didáctica diseñada en el presente trabajo.

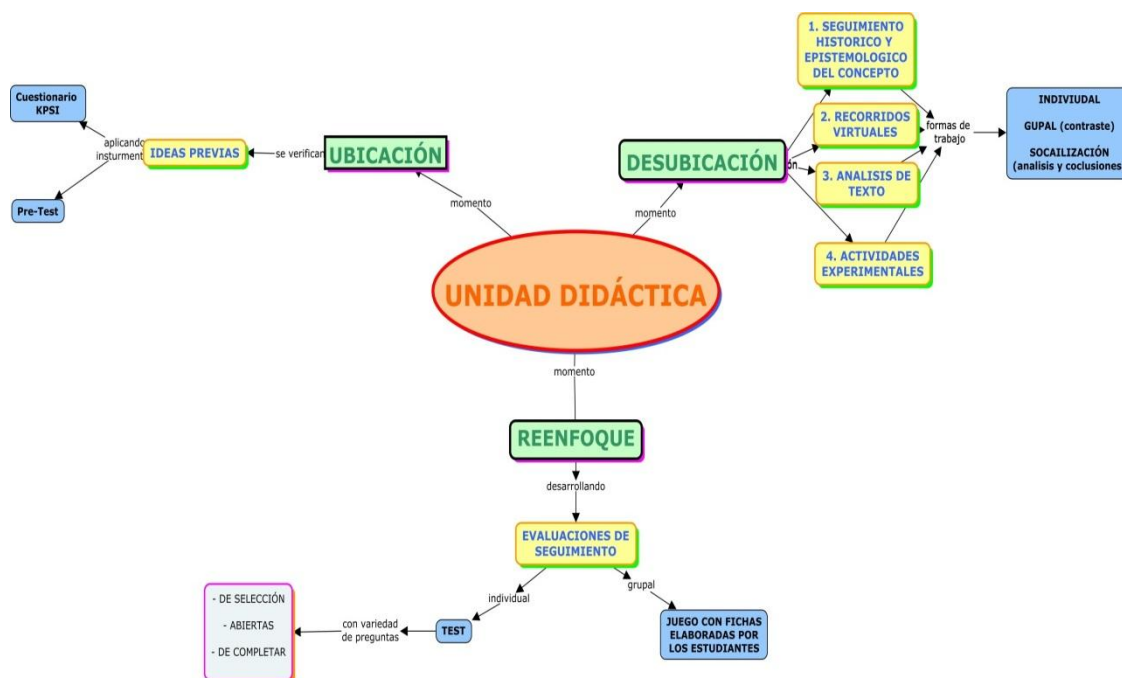


Figura. 3 Esquema que muestra la organización de la unidad didáctica diseñada para la presente investigación.

Fuente: Elaboración propia

3.3 TIPO DE ESTUDIO

Se escogió el proceso de investigación cualitativo experimental, el cual consiste en aplicar una acción y luego observar las consecuencias de dicha acción. De tipo cuasi experimental por la forma no aleatoria de seleccionar al grupo de estudio, el cual está formado antes de iniciar el estudio. Se trata de un grupo de estudiantes que son intervenidos con una metodología tradicional, pero en un cierto momento se utiliza otra metodología que por ejemplo, estimula la participación y las relaciones democráticas en el aula. En este ejemplo, la variable dependiente podría ser el rendimiento en alguna asignatura que es medido, como se dijo, “antes” y “después” del cambio de la metodología de enseñanza.

Una vez planteada la investigación se precisa la estrategia para llevarla a cabo. Para lo cual se realizarán las siguientes etapas:

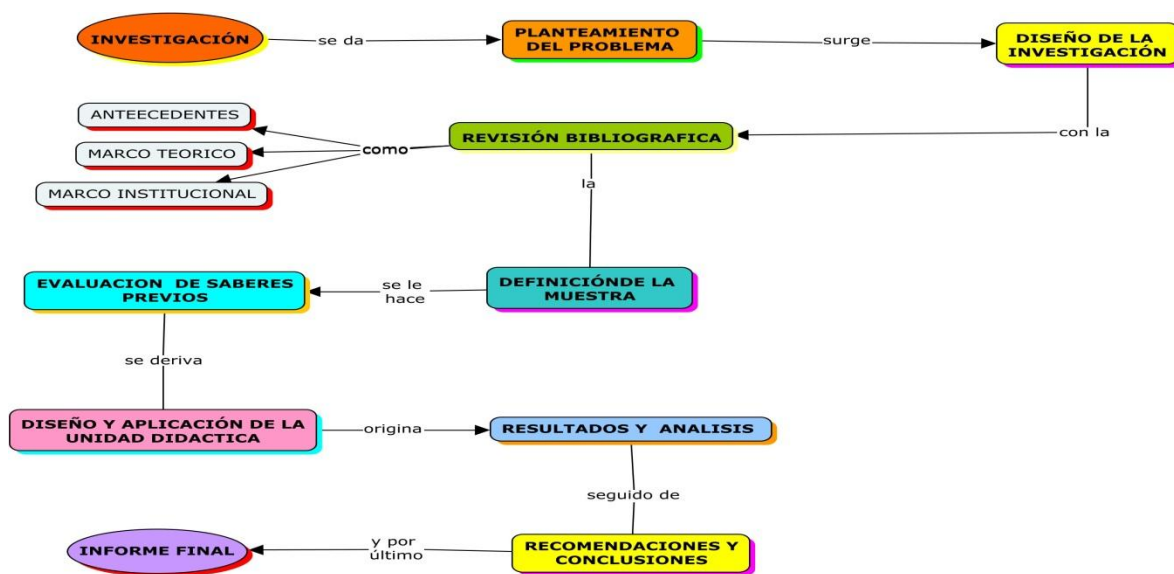


Figura. 4 Esquema de la propuesta de investigación.

Fuente: elaboración propia

En el diseño de la unidad didáctica se aplicaron dos instrumentos seleccionados para determinar los conocimientos previos del grupo de estudiantes: el KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory) y un Pre-test. El KPSI es un instrumento para la regulación del

proceso de aprendizaje y representa un Cuestionario de autoevaluación del alumnado que permite de una manera práctica efectuar la evaluación inicial de las ideas previas del alumno. El objetivo de este instrumento es obtener información sobre la percepción que el sujeto tiene de su grado de conocimiento en relación a los contenidos que el profesor propone para su estudio y comprensión.

En el cuestionario KPSI se consideraran los mismos contenidos científicos que estructuran el Pre-Test. Las respuestas del estudiantado serán graduadas en 5 tipos o categorías que se señalan en la tabla número 2:

| CATEGORIA | TIPO |
|-----------|----------------------------------|
| 1 | No lo sé/ No lo comprendo |
| 2 | Lo conozco un poco |
| 3 | Lo comprendo parcialmente |
| 4 | Lo comprendo bien |
| 5 | Lo puedo explicar a un compañero |

Tabla 2. Tipologías del cuestionario KPSI.

El Pre-test corresponde a una prueba formal de selección única, que consta de 30 preguntas con cinco alternativas, de las cuales solo una de ellas es la correcta (ver anexo 3). Los resultados arrojados por ambos instrumentos serán comparados por separado, por estudiante y por contenido.

3.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

Proceso de aprendizaje en profundidad de los grupos funcionales inorgánicos y desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Lérida-Tolima.

3.5 UNIDAD DE TRABAJO

La población a la cual se le aplicará es el grupo de décimo grado, un total de 28 estudiantes de los cuales son 14 mujeres y 14 hombres. Sus edades oscilan entre 15 y los 17

años. Está ubicado en la sede central de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Lérída-Tolima.

Esta institución está ubicada en zona rural y urbana del municipio de Lérída-Tolima, conformada por la sede principal en zona urbana y dos sedes rurales (Padilla y San Antonio). **La institución ofrece el servicio educativo en los niveles de educación preescolar, básica primaria y secundaria y media técnica comercial, también Escuela Nueva, pos primaria, aceleración del aprendizaje y educación por ciclos para adultos los fines de semana.** En general, se cuenta con 750 estudiantes, de los cuales en los grados: noveno, décimo y undécimo hay 110 estudiantes. Se considera una población muy vulnerable, ya que pertenecen al estrato 1 en su mayoría y una minoría a estrato dos, a esto se le suma la gran descomposición familiar y que los y las adolescentes deben cumplir labores dentro de sus hogares como el de cuidar a los hermanos menores mientras que sus madres trabajan todo el día y los que no viven esta realidad permanecen mucho tiempo solos en sus casas, sin la supervisión adecuada de un adulto responsable.

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.6.1 Técnicas

Para la recolección de información se emplearon diversas técnicas:

1. De verificación de ideas previas en el momento de ubicación (individual).
2. De carácter explicativo en los momentos de desubicación y reenfoque (individuales y grupales).
3. De aprendizaje demostrativo en el momento de desubicación (videos y páginas virtuales).
4. De descubrimiento en el momento de desubicación (prácticas de laboratorio).

5. De trabajo en equipo en los momentos de ubicación y reenfoque (en la construcción y reconstrucción de esquemas de síntesis (mapas conceptuales).
6. De simulación y lúdica en el momento de reenfoque (juegos “dominó químico”).

3.6.2 Instrumentos

Los instrumentos aplicados de acuerdo a la organización de la unidad didáctica fueron:

1. En el momento de ubicación: dos cuestionarios que revisaron las ideas previas, a saber: encuesta KPSI individual conformada por 13 preguntas y unas categorías. Y un pre-test individual con un total de 21 preguntas (de selección, relación, de aplicación, de completar) relacionadas con el tema en estudio “Funciones inorgánicas”.
2. En el momento de desubicación: lectura individual sobre “Seguimiento histórico-epistemológico del concepto Funciones inorgánicas”, con la construcción de línea de tiempo y mapa conceptual y posteriormente la reconstrucción grupal de líneas de tiempo y mapas conceptuales. Recorridos virtuales de “Tablas periódicas” con la construcción de líneas de tiempo y mapas conceptuales. Observación de video y lectura textual sobre la formación de las funciones inorgánicas, su nomenclatura y su aplicabilidad, con la construcción de mapa conceptual individual y grupal. Guía de laboratorio con la elaboración de informe grupal.
3. En el momento de reenfoque: evaluación de seguimiento grupal que consta de un cuestionario con 10 preguntas: de relación, abiertas y de selección. Y una lúdica grupal “Dominó químico de las funciones inorgánicas” con la resolución de

preguntas orientadas hacia la formación de las funciones inorgánicas y que retoman todo lo visto durante el desarrollo de la unidad didáctica.

3.7 TRIANGULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para lograr un mejor aprovechamiento de los resultados obtenidos se procede de la siguiente manera:

1. Análisis de resultados de la encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI sobre funciones inorgánicas.
2. Análisis de resultados pre-test conocimientos previos sobre funciones inorgánicas.
3. Relación entre los resultados de la encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI y los resultados pre-test conocimientos previos sobre funciones inorgánicas.
4. Relación de las preguntas abiertas del pre-test de conocimientos previos y la encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI.
5. Análisis de resultados del test de seguimiento.
6. Análisis de la triangulación entre los resultados de los instrumentos KPSI, pre - test y test de seguimiento.
7. Análisis de la construcción de líneas de tiempo y mapas conceptuales al igual que los informes de las prácticas de laboratorio. Y triangulación con la encuesta KPSI y el pre-test de conocimientos previos.
8. Análisis de las preguntas formuladas en el juego “Dominó químico de las funciones inorgánicas”.

9. Triangulación entre las preguntas del juego y las preguntas de la encuesta KPSI y el pre-test de conocimientos previos.

CAPITULO 4

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

4.1.1 Análisis de resultados de la encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI sobre funciones inorgánicas.

La encuesta se aplicó a 28 estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Lérída – Tolima. En la tabla siguiente se relacionan las categorías aplicadas a un número de 13 preguntas.

| CATEGORIA | TIPO |
|-----------|----------------------------------|
| 1 | No lo sé/ No lo comprendo |
| 2 | Lo conozco un poco |
| 3 | Lo comprendo parcialmente |
| 4 | Lo comprendo bien |
| 5 | Lo puedo explicar a un compañero |

Tabla 2. Tipologías del cuestionario KPSI.

A continuación aparecen el número de veces que se repitieron las categorías para cada una de las 13 preguntas con su porcentaje correspondiente:

| N° | PREGUNTAS | CATEGORIAS | | | | |
|----|--|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | ¿Conozco las características de un elemento metálico y uno no metálico? | 6 21.4% | 16 57.1% | 5 17.8% | 1 3.5% | 0 0% |
| 2 | ¿Ubico en la tabla periódica los elementos metálicos y no metálicos? | 0 0% | 10 35.7% | 5 17.8% | 9 32.1% | 4 14.3% |
| 3 | ¿Explico la importancia de la valencia y el estado de oxidación de un elemento químico, en la formación de compuestos? | 9 32.1% | 11 39.3% | 5 17.8% | 3 10.7% | 0 0% |
| 4 | ¿Identifico la importancia de los enlaces químicos en la formación de compuestos? | 9 32.1% | 14 50% | 3 10.7% | 2 7.1% | 0 0% |
| 5 | ¿Explico la importancia de la fórmula química en la escritura de un compuesto? | 6 21.4% | 10 35.7% | 7 25% | 3 10.7% | 2 7.1% |
| 6 | ¿Identifico compuestos inorgánicos en el contexto? | 4 14.3% | 12 42.8% | 5 17.8% | 6 21.4% | 1 3.5% |
| 7 | ¿Establezco los componentes de una ecuación química? | 5 17.8% | 12 42.8% | 8 28.6% | 1 3.5% | 1 3.5% |
| 8 | ¿Realizo interpretaciones de ecuaciones químicas y su simbología? | 5 17.8% | 8 28.6% | 11 39.3% | 3 10.7% | 1 3.5% |
| 9 | ¿Identifico las funciones inorgánicas por su grupo funcional? | 8 28.6% | 12 42.8% | 6 21.4% | 2 7.1% | 0 0% |

| | | | | | | |
|----|---|-------------|-------------|------------|-----------|---------|
| 10 | ¿Establezco reacciones de formación de las funciones inorgánicas? | 13 46.4% | 10 35.7% | 5 17.8% | 0 0% | 0 0% |
| 11 | ¿Relaciono algunos compuestos con industrias químicas relevantes? | 14 50% | 10 35.7% | 4 14.3% | 0 0% | 0 0% |
| 12 | ¿Defino el concepto de nomenclatura química? | 9 32.1% | 13 46.4% | 4 14.3% | 2 7.1% | 0 0% |
| 13 | ¿Identifico los tres sistemas de nomenclatura aprobados por la IUPAC, para nombrar compuestos químicos? | 10 35.7% | 9 32.1% | 8 28.6% | 1 3.5% | 0 0% |

Tabla 3. Resultados de la encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI sobre funciones inorgánicas.

Determinando la media para cada categoría del test, se obtuvieron los siguientes resultados:

| N° ESTUDIANTES | % | CONOCIMIENTOS PREVIOS |
|----------------|-----|--|
| 1 | 2.5 | Tienen conocimiento de los temas planteados en las preguntas del test, pero además manifiestan que se sienten con capacidad para explicarlo a alguien. |
| 3 | 11 | Manifiestan conocer los temas planteados en el test, pero no saben explicarlos |
| 6 | 20 | Tienen conocimiento parcial de los conceptos |
| 11 | 39 | Dicen que conocen un poco los conceptos |
| 7 | 27 | Manifiestan que no conocen los conceptos |

Tabla 4. Resultados promedio del test KPSI sobre funciones inorgánicas.

Como se pudo deducir por los resultados observados en la Tabla 4, el 39% de los estudiantes manifestaron que conocen poco los conceptos de: características de los elementos metálicos y no metálicos, la ubicación de los mismos en la tabla periódica, la relación de valencia, estado de oxidación con la construcción de las formulas químicas, de la tabla periódica, los estados de oxidación y valencias de los elementos químicos, enlaces químicos, ecuaciones químicas, identificación de las funciones inorgánicas y la nomenclatura IUPAC de los compuestos inorgánicos; temas que son de vital importancia, pues son el punto de anclaje para que se dé el aprendizaje profundo de los contenidos de las funciones inorgánicas. Y a estos resultados se le suma el 27% de los estudiantes que expresan que no conocen los conceptos anteriormente mencionados.

Vale la pena mencionar que la enseñanza de los temas que aparecen en las primeras nueve preguntas del cuestionario KPSI se inició desde el grado octavo y noveno, según lo

que está contemplado en el PEI de la Institución educativa donde se llevó a cabo el presente proyecto de investigación y por lo tanto en el plan de área de Ciencias Naturales por decisión del consejo académico, con el propósito de mejorar la calidad en el rendimiento escolar en la media y los estudiantes de 10° son en su totalidad jóvenes que están cursando sus estudios desde el grado sexto en la institución; por tanto se esperaba que todos tuvieran un dominio por lo menos básico del tema. Es pues evidente que el bajo rendimiento académico de los alumnos en años anteriores y en este, obedece a un aprendizaje carente de estrategias, mecánico, momentáneo, donde no han tenido una franca participación en su proceso, ni han sido conscientes de la importancia de la motivación y el trabajo en grupo para mejorar.

4.1.2 Análisis de resultados pre-test conocimientos previos sobre funciones inorgánicas. A continuación se relaciona el número de estudiantes que respondieron correctamente cada pregunta y sus respectivos porcentajes:

| PREGUNTA | N° DE ESTUDIANTES QUE RESPONDEN ACERTADAMENTE | % DE ESTUDIANTES QUE RESPONDEN ACERTADAMENTE |
|----------|---|--|
| 1 | 28 | 100 |
| 2 | 17 | 60.7 |
| 3 | 20 | 71.4 |
| 4 | 19 | 67.8 |
| 5 | 11 | 39.2 |
| 6 | 2 | 7.1 |
| 7 | 5 | 17.8 |
| 8 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 3.6 |
| 10 | 3 | 10.71 |
| 11 | 15 | 53.6 |
| 12 | 8 | 28.6 |
| 13 | 0 | 0 |
| 14 | 10 | 3.6 |
| 15 | 6 | 21.4 |
| 16 | 6 | 21.4 |
| 17 | 0 | 0 |
| 18 | 2 | 7.14 |
| 19 | 13 | 46.4 |

Tabla 5. Relación entre el número de estudiantes que respondieron correctamente las preguntas del pre-test conocimientos previos sobre funciones inorgánicas.

De acuerdo a la tabla 5 las preguntas que tuvieron más aciertos fueron la: 1 con el 100% de aciertos, la 3 con el 71.4%, la 4 con el 67.8%, la 2 con el 60.7% y la 11 con el 53.6%.

Las preguntas 1, 3 y 4 hacen referencia al carácter metálico y no metálico de los elementos químicos.

La pregunta 2 hace referencia a la tabla periódica.

La pregunta 11 hace referencia a la interpretación de fórmulas moleculares.

También se presentaron preguntas que no fueron contestadas, aunque en poca cantidad, lo cual se puede observar en la siguiente tabla:

| PREGUNTA | N° ESTUDIANTES QUE NO CONTESTARON LA PREGUNTA |
|----------|---|
| 6 | 2 |
| 7 | 2 |
| 9 | 1 |
| 11 | 1 |
| 12 | 1 |
| 13 | 22 |
| 14 | 2 |
| 15 | 6 |
| 16 | 2 |
| 17 | 2 |
| 18 | 2 |
| 19 | 2 |

Tabla 6. Relación de preguntas que no fueron contestadas por los estudiantes.

De acuerdo a los datos observados en la tabla 6 la pregunta número 13 referente a nomenclatura fue la que presento mayor dificultad, prefiriendo no contestarla y los pocos que intentaron responderla lo hicieron en forma incorrecta, como se puede evidenciar en la tabla 5.

Teniendo en cuenta los resultados observados en la tabla 5 podemos establecer que los estudiantes presentan debilidades frente a los temas:

- Nomenclatura mostrando el 100% de dificultad.

- Formación de compuestos inorgánicos, lo cual se vio reflejado en las preguntas 14, 16, 17 y 18 con 96,4% 78,6% , 100% y 82,2% de dificultad respectivamente.
- Estados de oxidación, lo cual se vio reflejado en las preguntas 5, 6, 7 y 15 con el 60,8%, 92,9%, 82,2% y el 78.6% de dificultad respectivamente.
- Fórmulas químicas relacionadas con valencia y estados de oxidación se vio reflejado en las preguntas 8 y 9 con el 100% y 96.4% de dificultad respectivamente.
- Formación de compuestos inorgánicos y ecuaciones químicas se vio reflejado en las preguntas 10, 12, 18 y 19 con el 89.28%, 71.4%, 92,85% y el 53.6% de dificultad respectivamente.

4.1.3 Relación entre los resultados de la encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI y los resultados pre-test conocimientos previos sobre funciones inorgánicas.

A partir de la evidencia anterior recolectada por la encuesta diagnóstica de conocimientos previos KPSI y el Pre test sobre funciones inorgánicas, es posible observar lo siguiente:

1. En el primer contenido científico relacionado con elementos metálicos, no metálicos y la tabla periódica, que comprende las preguntas 1, 2, 3 y 4 en el pre test aplicado se puede deducir que en la categoría 1 del KPSI “*No lo sé/ No lo comprendo*” un 21.4% de los estudiantes que marcaron este nivel, en el pre test evidenciaron porcentajes altos de dominio frente a las preguntas planteadas a saber: 100%, 60.7%, 71.4% y 67.8%. Lo cual se reitera en los dos instrumentos aplicados.
2. En el segundo contenido científico relacionado con valencia y estado de oxidación, que comprende las preguntas 5, 6, 7, y 15 en el pre test aplicado se puede deducir

que en la categoría 2 del KPSI “*Lo conozco un poco*” un 39,3% y un 50% de los estudiantes mostraron dominio de estos conceptos frente a las preguntas planteadas a saber: 39.2%, 7.1%, 17.8% y 21.4%, mostrando de nuevo coherencia entre los dos instrumentos aplicados.

3. En el tercer contenido científico relacionados con reacciones químicas y ecuaciones químicas, que comprende las preguntas 10 y 12 en el pre test aplicado se puede deducir que no hay coherencia con los resultados del KPSI, ya que el porcentaje obtenido para las categorías 4 “*Lo comprendo bien*” con un 42,8% y la categoría 3 “*Lo comprendo parcialmente*” con un 39,3%, es decir, a pesar que los estudiantes dicen que conocen de la temática al resolver situaciones no lo evidencian lo cual se ve reflejado por los datos obtenidos 25% y 28.6% para las preguntas en mención.
4. En el cuarto contenido científico relacionado con identificación y formación de funciones inorgánicas, que comprende las preguntas 16, 17, 18 y 19 en el pre test aplicado se puede deducir que si hay coherencia con los resultados del KPSI, ya que el porcentaje obtenido para categoría 1 del KPSI “*No lo sé/ No lo comprendo*” con un 42.8% refleja los porcentajes bajos en aciertos obtenidos en las preguntas en mención 21.4%, 21.4%, 17.8% y 46.4% respectivamente.
5. En el quinto contenido científico relacionado con nomenclatura de compuestos inorgánicos, que comprende las preguntas 12 y 13 en el pre test aplicado se puede deducir que no hay coherencia con los resultados del KPSI, ya que el porcentaje obtenido para la categoría 1 del KPSI “*No lo sé/ No lo comprendo*” con un 35.7% y la categoría 2 “*Lo conozco un poco*” con un 46.4% , no son lo suficientemente altos para haber obtenido en las preguntas en mención porcentajes tan bajos de aciertos a saber: 28.6% y 0% respetivamente.

4.1.4 Relación de las preguntas abiertas del pre-test de conocimientos previos con la encuesta KPSI

Las preguntas 20, 22 y 23 del pre test están relacionados con la pregunta 11 de la encuesta diagnóstico KPSI. Estas preguntas se realizaron para determinar el nivel de aplicabilidad de la temática en situaciones reales y cotidianas.

Para la pregunta 20 se obtuvieron los siguientes resultados:

- Un total de 14 estudiantes no contestaron nada al respecto, lo cual equivale al 50 %.
- Un total de 6 estudiantes respondieron en forma incorrecta la pregunta, lo cual equivale al 21.4 %.
- Un total de 8 estudiantes respondieron en forma acertada al uso del cloruro de sodio en los hogares, pero en forma incorrecta al uso del óxido de aluminio en los hogares.
- Por los datos obtenidos se puede deducir que el 71.4 % de los estudiantes no relacionan la temática con situaciones reales y cotidianas, lo cual se correlaciona con los resultados de la encuesta diagnóstico KPSI en la pregunta 11, que arrojó un porcentaje del 50 % para la categoría 1 “*No lo sé/ No lo comprendo*” y el 35.7 % a la categoría 2 “*Lo conozco un poco*”.

Para la pregunta 22 se obtuvieron los siguientes resultados:

- Un total de 25 no respondieron nada, lo cual equivale al 89 %.
- Un total de 2 estudiantes respondieron en forma incorrecta la pregunta, lo cual equivale al 7.1 %.

- Un estudiante define los conceptos de fotosíntesis y respiración pero no los relaciona con la temática de funciones inorgánicas, lo cual equivale al 3.6 %.
- Por los datos obtenidos se ratifica la coherencia con los dos instrumentos aplicados: y KPSI y Pre test. Lo cual se puede evidenciar con los porcentajes obtenidos.

Para la pregunta 23 se obtuvieron los siguientes resultados:

- Un total de 8 estudiantes no respondieron la pregunta, lo cual equivale al 28.6%.
Un total de 6 estudiantes respondieron en forma incorrecta la pregunta, lo cual equivale al 21.4%.
- Un total de 2 estudiantes respondieron en forma incompleta, falta de coherencia en el texto, lo cual equivale al 7.1%.
- Un total de 12 estudiantes respondieron en forma correcta a la pregunta, con coherencia en el texto, lo cual equivale al 42.8%.
- Por los datos anteriores se puede evidenciar que 16 de los estudiantes no relacionan la temática con situaciones reales y cotidianas, lo cual equivale al 57.1 %.
- Al igual que en las dos anteriores preguntas se evidencia coherencia entre los dos instrumentos el KPSI y el Pre test.

4.2 PROCESO DE SEGUIMIENTO

El proceso de seguimiento se realizó, al inicio del momento de reenfoque. Para verificar si el estudiante ha realizado reestructuración conceptual con las diversas actividades desarrolladas en el momento de desubicación. El cual pretende visualizar si hay claridad y comprensión de los conceptos básicos para poder ingresar al tema de funciones inorgánicas, para lo cual se elaboró un test, con preguntas de selección múltiple, pregunta abierta de

análisis y preguntas de relación. Para su interpretación y análisis se aplicarán las siguientes matrices:

4.2.1 Análisis de resultados test de seguimiento

A continuación se relaciona el número de estudiantes que respondieron correctamente cada pregunta y sus respectivos porcentajes:

| PREGUNTA | Nº DE ESTUDIANTES QUE RESPONDEN ACERTADAMENTE | % DE ESTUDIANTES QUE RESPONDEN ACERTADAMENTE |
|----------|---|--|
| 1 | 28 | 100 |
| 2 | 28 | 100 |
| 3 | 26 | 92.85 |
| 4 | 27 | 96.4 |
| 5 | 24 | 85.71 |
| 6 | 28 | 100 |
| 10 | 28 | 100 |

Tabla 7. Relación de estudiantes que respondieron correctamente las preguntas del test de seguimiento.

De acuerdo a lo que se observa en la tabla 7 las preguntas 1, 2, 6 y 10 presentaron más aciertos:

La pregunta 1 y 2 hacen referencia al origen de la tabla periódica y las familias de elementos químicos.

La pregunta 10 hace relación entre la configuración electrónica y la familia de elementos.

Las preguntas 3, 4 y 5 aunque tuvieron menos aciertos son resultados importantes frente al total de estudiantes que realizaron el test. Ellas hacen referencia a la relación de la tabla periódica con número atómico, estados de oxidación y configuración electrónica.

4.2.2 Análisis de las preguntas abiertas del test de seguimiento

Las preguntas 7, 8 y 9 del test de seguimiento son de tipo abiertas, en las respuestas se observó síntesis, grado de relación con diversos conceptos al igual que el nivel de

coherencia, por lo tanto, la redacción de la respuesta presenta cohesión a nivel textual y una adecuada concordancia y a esto se le suma la riqueza conceptual y el uso de la terminología apropiada que para Tamayo (2010), son categorías que corresponden al nivel de aprendizaje en profundidad y al desarrollo del pensamiento crítico.

La pregunta 7. ¿Porque los gases nobles no presentan enlaces con otros elementos?

Relaciónelo con valencia y electrones por cada nivel de energía.

- Un total de 24 estudiantes que equivalen al 85.71% contestaron acertadamente la pregunta, estableciendo en forma clara las relaciones entre los conceptos propuestos y la situación planteada. También se puede evidenciar la coherencia y la síntesis a la hora de redactar la respuesta.
- Un total de 1 estudiante que equivale al 0.03% no contestó la pregunta.
- Un total de 3 estudiantes que equivalen al 10.71% corresponde a los desaciertos.

A continuación se muestran algunas respuestas dadas que reflejan lo expuesto en el párrafo inicial de este inciso:

1. Estudiantes E1 y E2, responden lo siguiente: “Como sabemos los átomos tienden a perder, ganar o compartir electrones para formar enlaces químicos con otros elementos, esto es debido a que en sus configuraciones electrónicas se observa que no tienen su ultimo nivel completo, pero los gases nobles si poseen su ultimo nivel completo, de modo que pierden o ganan o comparten electrones con la intención de completar sus niveles como lo tienen los gases nobles”.-

Otros estudiantes para explicar la pregunta realizan configuraciones electrónicas de todos los gases nobles y terminan escribiendo lo siguiente:

2. Estudiantes E3 y E4, dicen: “ No presentan enlaces con otros elementos porque sus configuraciones electrónicas muestran que todos sus niveles están totalmente llenos y por eso no reciben ni ceden electrones”

En la construcción de las respuestas los estudiantes fueron muy puntuales a pesar del tipo de pregunta abierta, mostrando con esto la síntesis en su sustentación, priorizando los conceptos y relacionándolos competentemente.

Dando evidencia que las actividades realizadas en el momento de desubicación como: la visita a las páginas virtuales y el diseño de mapas conceptuales y líneas de tiempo tanto individuales como grupales contribuyeron a la reestructuración conceptual que no se apreciaron durante el desarrollo de las pruebas diagnóstico (encuestas KPSI y pre-test del momento de ubicación). Lo anterior hace referencia a los beneficios que muestra el aprendizaje en profundidad que dice Fullan 2013, donde el estudiante al usar diversas herramientas tecnológicas va resolviendo problemas, tomando decisiones y aprendiendo a trabajar en equipo y con esto contribuyendo al aprendizaje de sí mismo y de los demás.

La pregunta 8. ¿Porque los metales se consideran electropositivos y los no metales electronegativos? Relaciónelo con valencia y estado de oxidación.

- Un total de 25 estudiantes que equivalen al 89.28% responden en forma acertada. Estableciendo relación entre los conceptos propuestos y la situación planteada. Se observa claridad de redacción y síntesis a la hora de seleccionar la información más pertinente.
- Solo 3 estudiantes que equivalen al 0.1% responden inapropiadamente, mostrando confusión conceptual a la hora de redactar la información.

A continuación se muestran algunas respuestas dadas que reflejan lo anterior:

1. Estudiantes E5 y E6, dicen: “Los metales prefieren perder electrones porque tienen muy pocos en el último nivel (valencia), por lo tanto tienen estados de oxidación positivos, los cuales indican el número de electrones que pierden para adquirir la configuración de los gases nobles y los no metales prefieren recibir electrones porque casi están llenos en el último nivel (valencia) y por lo tanto tienen estados de oxidación negativos, los cuales indican al número de electrones que ganan”.
2. Estudiantes E7 y E8, dicen: “metales: prefieren ceder electrones porque poseen poquitos electrones en su último nivel de energía, lo cual no lo dice la valencia y sabiendo esta podemos saber el estado de oxidación que para ellos sería positiva porque pierde electrones”. Y los no metales: porque prefieren recibir electrones para completar y quedar cargados en su último nivel de energía, contrario a los metales, teniendo estados de oxidación negativos.

En la resolución de la pregunta 8 los estudiantes manifiestan los avances en su proceso de construcción conceptual, relacionado los conceptos propuestos en la pregunta en forma satisfactoria, siendo reflejo de su aprendizaje en profundidad y de su desarrollo del pensamiento crítico.

La pregunta 9: busca que el estudiante exprese las relaciones: semejanzas y diferencias entre varios conceptos, diligenciando un cuadro comparativo:

- Un total de 27 estudiantes acertaron, que equivalen al 96.43%. Estos estudiantes relacionaron en forma correcta los conceptos grupo y periodo. Encontrando claras diferencias y semejanzas.
- Un total de 26 estudiantes acertaron, que equivalen al 92.86%. Estos estudiantes relacionaron en forma correcta los conceptos número atómico y valencia. Encontrando claras diferencias y semejanzas.

- Un total de 24 estudiantes acertaron, que equivalen al 85.71%. Estos estudiantes relacionaron en forma correcta los conceptos estados de oxidación y valencia. Encontrando claras diferencias y semejanzas.
- Un total de 24 estudiantes acertaron, que equivalen al 85.71%. Estos estudiantes relacionaron en forma correcta los conceptos configuración electrónica y valencia. Encontrando claras diferencias y semejanzas.

En la tabla 8 se muestra las respuestas más frecuentes dadas por los estudiantes:

| CONCEPTO 1 | CONCEPTO 2 | SEMEJANZAS | DIFERENCIAS |
|---------------------------|---------------------|---|---|
| Grupos | Periodos | Para organizar e identificar los elementos en la tabla periódica. | Los grupos corren en forma vertical y los periodos en forma horizontal. Que hay 7 periodos y 18 grupos. El periodo indica el número de niveles de energía de un elemento y el grupo indica los electrones en el último nivel de energía |
| Metales | No metales | Cuando se combinan con el oxígeno forman óxidos. Tienden a adquirir la configuración de los gases nobles formando enlaces. | Metales: conductores del calor y la electricidad y los no metales no. Metales electropositivos y los no metales no. |
| Alcalinos | Alcalinotérreos | Ambos son metales. Son electropositivos. Forman Cationes. | Alcalinos ubicados en el grupo IA y los alcalinotérreos ubicados en el grupo IIA. Alcalinos estado de oxidación +1 y los alcalinotérreos +2 |
| Gases nobles | Halógenos | Son no metales No conductores de calor y electricidad | Gases nobles no forman enlaces y los halógenos sí. Gases nobles no poseen electronegatividad y los halógenos sí. Los gases nobles están en el grupo VIII y los halógenos en el grupo VIIA. |
| Valencia | Estado de oxidación | Ambos se refieren a cantidad de electrones. | Sabiendo la valencia se puede averiguar cuantos electrones necesita ceder o recibir un elemento, es decir su estado de oxidación. Mientras la valencia nos dice el número de electrones por nivel el estado de oxidación nos indica el número de electrones que necesita perder o ganar. |
| Numero atómico | Valencia | Ambos se refiere a cantidad de electrones | El número atómico indica cantidad de electrones totales y la valencia el número de electrones en cada nivel. |
| Configuración electrónica | Valencia | Ambos visualizan el número de electrones por nivel de energía | La configuración muestra la organización de los electrones en los subniveles y niveles, mientras que la valencia solo nos dice la cantidad de los electrones en los niveles. |

Tabla 8 Respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta 9 de la evaluación de seguimiento

En forma general, las respuestas que la mayoría de los estudiantes dieron a la pregunta 9 presenta coherencia a la hora de relacionar los conceptos (ver tabla 8), lo cual refleja la

reconstrucción conceptual a partir de las actividades desarrolladas en el momento de desubicación y se puede tomar como avances importantes en su aprendizaje en profundidad y su desarrollo en el pensamiento crítico. Esto se puede evidenciar o sustentar con los altos porcentajes obtenidos que reflejan claridad conceptual frente a conceptos que se requieren para abordar el tema de la presente investigación, *funciones inorgánicas*.

4.2.3 Análisis: triangulación entre los resultados de los instrumentos KPSI, pre-test y test de seguimiento.

Los estudiantes al interactuar con las páginas virtuales mostraron mucho interés, lo cual lo reflejaban con las participaciones al momento de la socialización y el grado de concentración y dedicación al realizar las líneas de tiempo y mapas conceptuales. Para Tamayo, O., Zona, J., Loaiza, Y. (2014), el contexto (debe variarse: virtual, laboratorios) es considerado como un detonador del pensamiento crítico. Lo anterior para no caer en lo que dice Cardona Álzate (2012) "...la metodología que se emplea en las clases no les favorece, ya que es muy monótona y además no ven la aplicabilidad que tiene estos para su vida cotidiana; perdiendo el interés por la asignatura, lo que se demuestra en su bajo rendimiento académico".

También se puede evidenciar cuando se trabajó en grupo, el trabajo colaborativo y el manejo de roles entre los integrantes y esto trajo consigo la construcción del conocimiento en forma progresiva. Dicha estrategia favorece la elaboración colectiva de conceptos científicos, que resulta un buen termómetro para verificar los avances en el aprendizaje en profundidad y el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes hasta el momento.

A continuación se mostrará los apartados de las evidencias recolectadas:

1. Al observar en conjunto las preguntas trabajadas en **la encuesta KPSI** para evaluar conocimientos previos, la pregunta 2: ¿Ubico en la tabla periódica los elementos metálicos y no metálicos?, está relacionada con las preguntas 2, 3 y 4 del **pre-test**:
2. El elemento D posee una de las siguientes características... 3. Elementos metálicos... 4. Elementos no metálicos... y las preguntas 2 y 6 del **test de seguimiento**:
2) Dentro de los gases nobles se localiza el siguiente grupo de elementos químicos... 6) Dibuja la silueta de la tabla periódica y señala en ella mediante convenciones, los siguientes grupos de elementos químicos...: se observa un avance importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los 28 estudiantes del grado décimo porque los porcentajes de aciertos así lo demuestran. Inicialmente se registra un 35.7% de los estudiantes que manifiestan en la encuesta KPSI que el tema referente al conocimiento de la tabla periódica lo conocen poco, después de realizar las actividades que aparecen en el momento de desubicación como: interacción con tablas periódicas virtuales, el diseño de mapas conceptuales y líneas de tiempo se logra un acierto del 100% en las preguntas relacionadas con dicho tema (2, 3 y 4) al aplicar el test de seguimiento. De igual manera al comparar los porcentajes de aciertos en el pre-test sobre el tema en relación también se refleja un importante incremento en un porcentaje del 30% aproximadamente de los estudiantes.
2. La pregunta 3: ¿Explico la importancia de la valencia y el estado de oxidación de un elemento químico, en la construcción de la fórmula molecular de un compuesto? de la encuesta KPSI de conocimientos previos, se relaciona con la pregunta 9 del test de seguimiento: completar cuadro comparativo (relación de conceptos)...: se observa un avance importante en la reconstrucción conceptual, porque el porcentaje de

aciertos así lo evidencian. Mientras que en la encuesta de KPSI respondieron que lo conocen poco un 39.3%, después de realizar las actividades en el momento de desubicación se observó un 85.71% de aciertos al relacionar y/o aplicar los conceptos que trata la pregunta.

Hasta este momento podemos afirmar por los resultados obtenidos en el test de seguimiento aplicado en el momento de reenfoque: que los temas que mostraron debilidades conceptuales en la encuesta KPSI y el pre-test para conocimientos previos, están siendo asimilados y relacionados durante el momento de desubicación lo cual estaban dirigidos para mejorar la comprensión del tema funciones inorgánicas, por ejemplo, en las actividades aplicadas en la Unidad didáctica en su momento de desubicación de la situación 1 “Seguimiento histórico – epistemológico del concepto funciones inorgánicas”, de la situación 2 “Recorrido por la tabla periódica virtual” y la observación del video “Las funciones inorgánicas”, de la situación 3 el diseño y rediseño de mapas conceptuales y de la situación 4 sobre la realización de actividades experimentales, se observó la comparación a partir de criterios previamente establecidos, o el ordenamiento secuencial de los episodios más relevantes como el de la selección de conceptos según su jerarquización, esto da cuenta de la capacidad de realizar una serie de operaciones mentales sobre un contenido, utilizando para ello la información dada reflejando aprendizaje en profundidad y el desarrollo del pensamiento crítico.

4.2.4 Análisis de las construcciones de líneas de tiempo y mapas conceptuales al igual que los informes de las prácticas de laboratorio. Y triangulación con la encuesta KPSI y el pre-test de conocimientos previos.

4.2.4.1 Análisis de las líneas de tiempo realizadas con la lectura “Seguimiento histórico-epistemológico del concepto funciones inorgánicas” en el momento de

desubicación: El proceso de construcción de las líneas de tiempo, se inició con un trabajo individual. Esta primera producción presentaba en su gran mayoría inconsistencias sobre la organización cronológica y la selección de eventos importantes del concepto en estudio. Pero cuando se dio el trabajo grupal, donde realizaron contraste con la producción individual y líneas de tiempo anexas se presentó reconstrucción de los esquemas, siendo capaces de procesar y reelaborar la información, lo cual implica la utilización de un conocimiento para resolver problemas, estableciendo relaciones entre los saberes previos y la información obtenida a través de las actividades de recolección de conocimiento sugeridas en la unidad didáctica, dándose con esto aprendizaje profundo según Beas, Santa Cruz, Thomsen & Utreras, 2001(citados por Valenzuela J., 2008) ya que el estudiante fue capaz de emplear habilidades como el razonamiento, y la toma de decisiones para resolver situaciones concretas. Y al observar el producto final de las líneas de tiempo y sus respectivas sustentaciones, se evidencian algunas habilidades propias del pensamiento crítico según Facione P. (2007), como son la interpretación y el análisis, la primera cuando los estudiantes fueron capaces de comprender y expresar situaciones y datos claves del concepto en estudio a través de su seguimiento histórico-epistemológico y la segunda cuando establecieron relaciones de inferencia en lo planteado por las diferentes fuentes de información trabajadas.

4.2.4.2 Análisis de los mapas conceptuales (MCs) realizadas con la lectura “Seguimiento histórico-epistemológico del concepto funciones inorgánicas” y video sobre “Historia del sistema periódico” en el momento de desubicación: En la

construcción individual de los MCs divulgaron los siguientes problemas, ausencia de los conectores entre los conceptos, siendo esto muy importante para darle coherencia al mismo. No se observa la jerarquización de los conceptos y no aparecen conceptos sino ideas muy amplias de donde se pudo desglosar o realizar más divisiones. Lo cual puede haber ocurrido como consecuencia de la inexperiencia en trabajar con MC, de la dificultad que generalmente los estudiantes tienen en demostrar relaciones jerárquicas entre los conceptos y también de la posible falta de conocimiento sobre el tema.

Al realizar el trabajo grupal se observa mejor reconstrucción del conocimiento, el producto expuesto resultado del contraste de los trabajos individuales al interior de los grupos y de dicho contraste resulta un nuevo mapa conceptual que presenta mejor organización, apreciándose con más claridad la jerarquización de los conceptos, establecieron conectores entre ellos dándole coherencia al interpretarlo. Aunque todavía requiere de mejor conceptualización, se presenta adelantos en cuanto a las relaciones de los nuevos conceptos con los ya existentes en la estructura cognitiva de los estudiantes, esto es, a la forma de procesar los contenidos y profundización en el conocimiento generando un sistema de ideas interconectadas definiendo un campo temático, siendo capaz de comprender (es decir razonar o pensar a detalle) las conexiones entre las partes de ese contenido hecho que se encuentra en estrecha relación con el aprendizaje en profundidad y el desarrollo del pensamiento crítico.

4.2.4.3 Análisis de los mapas conceptuales (MCs) realizadas con la lectura “Funciones inorgánicas” en el momento de desubicación: La producción individual en comparación con las anteriores producciones, es más precisa, lo cual se manifiesta en el empleo correcto de conectores y la extracción de conceptos con nivel jerárquico bien establecido. En este

momento de la ejecución de la unidad didáctica los estudiantes muestran un conocimiento mejor estructurado y con esto se va reflejando avances considerables en el aprendizaje en profundidad y desarrollo del pensamiento crítico.

En la producción grupal, se observó un mejor diseño, mostrando jerarquías de conceptos, y con esto evidenciándose transformación en su estructura cognitiva, lo cual según Richard (1999): “implica comprensión profunda y consistencia en las ideas”. Por lo tanto, reflejaron comprensión amplia sobre el tema Funciones Inorgánicas al poder organizar las diferentes fuentes de información y establecer las relaciones existentes entre ellas y seleccionado lo relevante de lo irrelevante, habilidades propias del pensamiento profundo según Fullan (2013). A las cuales se les une la habilidad comunicativa en el momento de la sustentación realizando explicación de lo deductivo a lo inductivo y viceversa permitiendo visualizar las relaciones entre conceptos y proposiciones sobre un tema o campo del conocimiento, lo cual refleja pensamiento crítico, según Fullan (2013).

4.2.4.4 Análisis de las prácticas de laboratorio:

Práctica 1 ¿Cómo se reconocen los ácidos? y Práctica 2 ¿Cómo se reconocen las bases?

Estas dos prácticas se realizaron simultáneamente debido a la gran afinidad que tienen estas dos funciones inorgánicas.

Práctica 3 ¿Cómo se reconoce o manifiesta el óxido en diferentes objetos? Y la Práctica 4 ¿Cómo se reconoce las sales?

La forma de evaluar las prácticas fue a través de la entrega de informe grupal donde resolvieron preguntas de acuerdo a lo observado y a su aplicación. Con el propósito de medir el nivel de asimilación del tema funciones inorgánicas y su relación con su propia

realidad. Cada práctica estaba dividida en cuatro etapas (ver anexo 7), con las cuales fue posible profundizar en el concepto que agrupa los compuestos de acuerdo con su comportamiento, características o identidad química, ya sea como: óxidos, ácidos, bases y sales. Igualmente se logra contextualizar el conocimiento, al relacionar el proceso con sustancias que el estudiante manipula diariamente. De esta forma hemos logrado una vinculación entre el conocimiento científico y el contexto. Situación expuesta y recomendada por Garasse Bueno (2004). También durante las etapas de comprobación, es decir, en la experimentación los estudiantes mostraron interés y trabajo colaborativo, uno de los beneficios propuestos por Fullan (2013), realizando contraste entre las predicciones, lo leído y trabajado durante las clases.

En la tabla 9 se muestra la relación de estudiantes que respondieron correctamente las preguntas abiertas formuladas en las etapas de aplicación de las prácticas de laboratorio. A continuación se muestran las preguntas formuladas:

1. Realice ecuaciones de formación de algunas de las funciones inorgánicas presentes en las prácticas.
2. Relación entre lluvia ácida y los ácidos.
3. ¿Porque se incrementa la gastritis?
4. ¿Para qué se usan las bases en los hogares?
5. ¿Qué relación tienen los óxidos con el smog?
6. ¿Qué relación hay entre el efecto invernadero y los óxidos?
7. ¿Qué relación se presenta entre los jabones y las sales?
8. ¿Qué es embalsamar y su relación con las sales?
9. Relación entre medicamentos y los compuestos inorgánicos.

| NUMERO DE PREGUNTA | NUMERO DE ESTUDIANTES QUE ACERTARON | PORCENTAJE DE ACIERTOS |
|--------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1 | 25 | 75 * |
| 2 | 23 | 82,14 * |
| 3 | 25 | 89.28 |
| 4 | 28 | 100 |
| 5 | 24 | 71.42 * |
| 6 | 26 | 92.85 |
| 7 | 25 | 89.28 |
| 8 | 28 | 100 |
| 9 | 24 | 85.71 * |

Tabla 9. Relación de estudiantes que respondieron correctamente las preguntas abiertas en las prácticas de laboratorio. Momento de desubicación

Aunque se realizaron preguntas abiertas, se puede medir el grado de acierto, teniendo en cuenta: coherencia y pertinencia de la respuesta frente al tema en discusión. Para mejorar su análisis determinamos la media de los porcentajes de aciertos aplicando la siguiente formula:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

La media sería igual:

$$\bar{X} = \frac{75 + 82.14 + 89.28 + 100 + 71.42 + 92.85 + 89.28 + 100 + 85.71}{9} = \mathbf{87.30\%}$$

Como se puede observar en la tabla 8 la gran mayoría de las preguntas están por encima de la media obtenida. En las preguntas y/o actividades donde el estudiante tuvo la posibilidad de confrontar lo enseñado con su contexto se reflejaron buenos resultados, confirmando lo que dice Fullan y Langworthy (2013), que el aprendizaje es más atractivo cuando lo relacionan con su vida real.

Es de importancia resaltar que las cuatro prácticas se desarrollaron en equipos, observándose la autonomía ganada para la conformación de los mismos y la participación en la resolución de las preguntas, las cuales son concertadas y analizadas. Fue necesario realizar una explicación magistral para resolver dudas y aclarar conceptos que por su complejidad era necesario introducir y mediar. Asimismo, se evidenció que todos los grupos se comprometen con el trabajo. Al momento de la socialización cada grupo

selecciona un compañero que cumple el rol de vocero. Pero éste es rotado durante la socialización, es decir, no se monopoliza la autoría de las participaciones. Permitiendo ver con más claridad el nivel de aprendizaje en profundidad y el desarrollo del pensamiento crítico del colectivo.

4.2.4.5 Triangulación entre las construcciones de líneas de tiempo, mapas conceptuales, informes de prácticas de laboratorio y las encuestas KPSI y el pre-test de ideas previas: Las dudas que los estudiantes manifestaron en la encuesta KPSI y en el pre-test de ideas previas, las fueron aclarando, reconstruyendo los conocimientos al ir desarrollando las diversas situaciones planteadas en el momento de desubicación. Como por ejemplo las preguntas relacionadas con la contextualización del concepto funciones inorgánicas después de registrar en la encuesta KPSI un porcentaje de 42.8% de los estudiantes en la categoría “Lo conozco poco” (pregunta 6) y en el pre-test un 10.7% de los estudiantes contestan acertadamente la pregunta 10. Después de aplicar el momento de desubicación estos porcentajes disminuyeron notablemente, no obteniéndose porcentajes inferiores al 71% (extraído de las prácticas de laboratorio) referente a las relaciones que encuentran sobre el tema en estudio con situaciones que viven en su entorno.

También es importante comparar resultados de las preguntas 9, 10 y 13 de la encuesta KPSI, en la categoría “Lo conozco poco” se obtuvo un porcentaje del 42.8% y 0% para las preguntas 9 y 13 y el 46.4% con la categoría “No lo sé/no lo comprendo” para la pregunta 10, relacionadas con: “Identificación de funciones químicas” y en el pre-test las preguntas 9, 8, 13, 17, 18 y 19 con 3.5%, 21.4% , 0%, 0% , 7.1% y 46.4% de aciertos respectivamente. Estos variaron en forma favorable durante las situaciones planteadas en el momento de

desubicación: diseño de MCs y prácticas de laboratorio. De acuerdo a las vivencias descritas en el análisis realizado anteriormente.

De acuerdo con las estrategias utilizadas se puede apreciar que se fortaleció la transformación de estructura cognitiva, el trabajo colaborativo y la comunicación asertiva de cada integrante de la clase, lo que facilitó el desarrollo de las preguntas de manera más autónoma, ágil y empleando un lenguaje científico más elaborado. Todo esto trajo consigo la construcción progresiva de los conceptos científicos sobre el lenguaje de las funciones inorgánicas permitiendo a las estudiantes la comprensión y búsqueda de solución a las preguntas planteadas sobre la temática central, la apropiación de conceptos científicos básicos que implicaron razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación y utilización de información científica contextualizada, que no es más que el aprendizaje en profundidad y el desarrollo del pensamiento crítico gradual y progresivo.

4.2.4.6 Análisis de las preguntas formuladas en el juego “Dominó químico de las

funciones inorgánicas”: En el momento de reenfoque se realizó la evaluación final a través del juego didáctico “DOMINÓ QUÍMICO DE LAS FUNCIONES INORGÁNICAS” que permitió visualizar el grado de análisis en profundidad de los estudiantes al igual que el pensamiento crítico frente a situaciones problemas planteadas por la docente. Esta estrategia es apoyada por Yturralde, Tagle (2013) el cual comenta: "Es impresionante lo amplio del concepto lúdico, sus campos de aplicación y espectro. Siempre hemos relacionado a los juegos, a la lúdica y sus entornos así como a las emociones que producen, con la etapa de la infancia....., este se expresa en el diario vivir de las actividades: ...en las conferencias, en manifestaciones del pensamiento lateral, en el compartir de los cuentos, en la enseñanza, en el material didáctico. Lo lúdico crea

ambientes mágicos, genera ambientes agradables, genera emociones, genera gozo y placer". Y también teniendo en cuenta lo que dice Marín González (2010): "El juego didáctico es una técnica participativa de la enseñanza encaminada a desarrollar en los estudiantes métodos de dirección y conducta correcta, estimulando así la disciplina con un adecuado nivel de decisión y autodeterminación...", entre otros autores.

Para realizar el juego didáctico se organizaron los estudiantes en 8 (ocho grupos), a cada grupo se le entregaron las fichas necesarias para realizar ecuaciones de formación de las funciones inorgánicas. El juego se fue realizando a medida que se les mencionaba una de las siguientes preguntas:

I. BLOQUE DE PREGUNTAS: relacionadas con la formación de las funciones inorgánicas

1. A. ¿Cómo se forman las bases? B. ¿Qué información necesita para resolver esa pregunta? ¿Me puede dar un ejemplo?
2. A. ¿Cómo se forman los óxidos? B. ¿Qué información necesita para resolver esa pregunta? ¿Me puede dar un ejemplo?
3. A. ¿Cómo se forman los ácidos? B. ¿Qué información necesita para resolver esa pregunta? ¿Me puede dar un ejemplo?
4. A. ¿Cómo se forman las sales? B. ¿Qué información necesita para resolver esa pregunta? ¿Me puede dar un ejemplo?

II. BLOQUE DE PREGUNTAS: relacionadas con la estructura de las funciones inorgánicas y su nomenclatura

5. A. Seleccione dos fórmulas de óxidos, bases, ácidos y sales. B. Interpretélas. ¿Habrá otra forma de interpretar esta información? C. ¿Qué nombre (s) recibe cada

una de las formulas seleccionadas? D. ¿Qué criterios tuvieron en cuenta para resolver la situación planteada?

III. BLOQUE DE PREGUNTAS: relacionadas con la lectura en contexto de las funciones inorgánicas.

6. Compuestos como el óxido de aluminio, cloruro de sodio ¿para qué son empleados en los hogares?
7. Explique y relacione los procesos de respiración y fotosíntesis con el tema de funciones inorgánicas.
8. Ante problemas gástricos los médicos formulan la Milanta como medicamento básico para mejorar los síntomas de ardor y reflujo entre otros. Y prohíben consumir jugos como el de maracuyá y naranja entre otros. Explique el ¿por qué de estas recomendaciones dadas por los médicos?
9. A. ¿Cuál es la idea central de la actividad? ¿Puedo explicar esta idea? B. ¿Qué preguntas pueden formular con la actividad?

RESULTADOS DEL I. BLOQUE DE PREGUNTAS: (8 en total)

| PREGUNTA | Nº DE ESTUDIANTES QUE ACIERTAN | % DE ESTUDIANTES CON ACIERTOS |
|----------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1.A | 26 | 92.86 |
| 1.B | 27 | 96.43 |
| 2.A | 27 | 96.43 |
| 2.B | 27 | 96.43 |
| 3.A | 28 | 100 |
| 3.B | 26 | 92.86 |
| 4.A | 27 | 96.43 |
| 4.B | 26 | 92.86 |

Tabla 10. Relación de estudiantes que acertaron el I bloque de preguntas. Juego didáctico “Dominó químico de las funciones inorgánicas”

Resultados del II. BLOQUE DE PREGUNTAS: (3 en total)

| Nº ESTUDIANTES QUE SELECCIONARON CORRECTAMENTE LAS FORMULAS DE FUNCIONES INORGANICAS 5.A | Nº ESTUDIANTES QUE INTERPRETARON LAS FORMULAS DE VARIAS FORMAS 5.B | Nº DE ESTUDIANTES QUE UTILIZARON LAS DIVERSAS FORMAS DE NOMENCLATURAS PARA NOMBRAR LOS COMPUESTOS 5.C | Nº DE ESTUDIANTES QUE EXPLICARON LOS CRITERIOS 5.D |
|---|---|--|---|
| 27 96.43 % | 28 100% | 26 92.86% | 26 92.86% |

Tabla 11. Relación de estudiantes que respondieron acertadamente el II bloque de preguntas. Juego didáctico “Dominó químico de las funciones inorgánicas.

Se determinó la media del I BLOQUE Y II BLOQUE de preguntas así:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$X = \frac{1146.45}{12} = 95.53\%$$

La cual nos indica que el promedio de estudiantes que acertaron fue del 95.53%.

De 12 preguntas aplicadas en el I y II bloque solo 5 están por debajo de la media: la pregunta 1A, 3B, 4B, 5C y 5D. Es de resaltar que aunque estas 5 preguntas están por debajo de la media no están muy distantes de ella. Y esto se puede observar en los porcentajes de aciertos obtenidos en cada una de ellas.

Y por último las preguntas que conforman el **III BLOQUE**, por ser preguntas abiertas se analizaron no empleando matriz, sino teniendo en cuenta, si los estudiantes a través de sus respuestas manifiestan aprendizaje en profundidad y pensamiento crítico frente a las situaciones planteadas. Lo anterior se afirma dado que según Facione P. (2007), alcanzar el pensamiento crítico requiere ciertas habilidades como: la interpretación la cual se vio reflejada en el grado de comprensión de los temas y subtemas como en la forma de expresar con coherencia sus ideas, el análisis se evidenció cuando establecieron relaciones claras y

precisas con pensamiento inferencial redactando conclusiones precisas y formulando deducciones, y la autorregulación cuando era capaz de corregir o afianzar su propio razonamiento.

Las preguntas que mejor producción se observó fueron: la 6 y la 9B con un 96.43% cada una. La pregunta que obtuvo un menor porcentaje fue la 7: aunque su porcentaje es bastante significativo del 89.28%

La pregunta 8 y 9A obtuvieron un mismo porcentaje del 92.86%. Teniéndose en cuenta criterios como en las anteriores preguntas la coherencia de su escrito, su capacidad de síntesis y su capacidad de concluir.

Se notó mayor participación del trabajo en equipo, la intervención magistral fue concisa ya que lograban la comprensión del tema, al ser una propuesta progresiva y gradual del tema de estudio. Trabajar permanentemente con esta metodología, hizo que se adaptaran al trabajo de manera colectiva y asumieran sus roles dentro del equipo, siendo capaces de escuchar a los demás y respetar su intervención, discutiendo y argumentando sin generar conflicto, los cuales son beneficios del aprendizaje en profundidad según Fullan (2013).

Los avances obtenidos con la evaluación final a través del juego didáctico son muy importantes porque reflejan en forma general que los objetivos planteados en la presente investigación se llevaron a cabo. Porque, los estudiantes fueron capaces de analizar situaciones, argumentando, es decir, llegaron a conclusiones razonables con base en criterios y evidencias. Además de ello tuvieron la capacidad de decidir qué hacer en cada de las situaciones a las que estuvieron enfrentados, todo esto es considerado habilidades propias del pensamiento lográndose aprendizaje en profundidad de las funciones

inorgánicas y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Léri-da-Tolima.

4.3 CONCLUSIONES

Al terminar la aplicación de la unidad didáctica se plantean las siguientes conclusiones:

Los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Léri-da- Tolima con la implementación de la Unidad Didáctica lograron afianzar habilidades de pensamiento como la interpretación, análisis, explicación, inferencia, trabajo cooperativo y colaborativo como también la resolución de problemas que son propios del aprendizaje en profundidad (Facione P. 2007) y del pensamiento crítico (Fullan 2013).

La Unidad Didáctica implementó diversos recursos logrando mejorar el ambiente de aprendizaje a través de la utilización de herramientas virtuales, juego didáctico, prácticas de laboratorio y el empleo de mapas conceptuales, a esto se le suma los trabajos individuales y grupales que sirvieron para afianzar la cooperación en las clases. Todo esto juega un papel muy importante para favorecer el aprendizaje y con esto despertar el interés por la asignatura como lo dice Cardona Álzate (2012).

Las actividades desarrolladas durante el momento de desubicación y reenfoque contribuyeron a modificar positivamente los aspectos actitudinales de los estudiantes frente al aprendizaje de la química, afianzando el trabajo colaborativo. Por lo tanto al implementar diversas estrategias, se permitió que el estudiante se convirtiera en un agente activo de su propio proceso de enseñanza y aprendizaje y con esto disminuir la brecha entre la teoría

con el contexto. Dinámicas que atacan la apatía y desinterés que genera la enseñanza de la química como lo afirma Campanario (1999).

Las competencias de interpretación, análisis, explicación y autorregulación mejoraron con el desarrollo de la unidad didáctica, lo que se evidenció frente a los diferentes instrumentos que se implementaron para la evaluación. Competencias que para Facione P. (2007) son consideradas habilidades del pensamiento crítico.

Al implementar las diferentes situaciones planteadas en la unidad didáctica, donde se evidenció que el estudiante es un agente activo, se logró crear espacios de enseñanza que favorecen los procesos de aprendizaje, al tiempo que hace más cercana la teoría con la práctica, la clase es más eficiente, amena y consecuente con la concepción de que el tema de “Funciones inorgánicas” hace parte del contexto del estudiante. Generando cambios importantes como lo manifiesta Tamayo, O., Zona, J., Loaiza, Y. (2014).

Los resultados obtenidos en la aplicación de la unidad didáctica; permitió averiguar que sabe o que es capaz de hacer el estudiante, permitiendo que se convirtiera en un instrumento para, interpretar la eficacia de las situaciones planteadas para apropiarse del conocimiento.

La unidad didáctica diseñada se realizó teniendo en cuenta el contexto donde se aplicó, es decir, los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Lérída – Tolima. Por lo tanto, antes de aplicar la misma se recomienda realizar análisis de contexto el cual le permitirá realizar los ajustes pertinentes a la misma. Teniendo en cuenta que el tiempo que se requiere es mayor a las empleadas en una clase tradicional. Lográndose con esto mayores procesos cognitivos, lo cual hace necesario reestablecer los procesos de evaluación que reflejen los avances en el

proceso de aprendizaje en profundidad y el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes.

La unidad didáctica que se implementó llevó a que los estudiantes desarrollen varios procesos cognitivos como la categorización, formación de conceptos, evolución conceptual o cambio conceptual, como lo dice Álvarez Tamayo (2013), debido a que ella presenta diversas estrategias de enseñanza, haciendo dinámicas las clases y generando ambientes apropiados para el enriquecimiento cognitivo.

4.4 RECOMENDACIONES

El diseño de unidades didácticas con las categorías de aprendizaje en profundidad y pensamiento crítico es una tarea que debería aplicarse en todas las disciplinas, porque esto favorecería a todos los estudiantes de nuestra Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Lérída –Tolima. Lo cual se vería reflejado en los resultados de las pruebas saber y el incremento al ingreso de la educación superior.

Para los profesionales en la docencia la enseñanza se convierte en un reto porque están en la obligación de proporcionar a los estudiantes la didáctica novedosa, que involucre algo más que el simple hecho de transmitir conocimientos, sino que llegue a la transformación del pensamiento, es decir, a un verdadero aprendizaje en profundidad y pensamiento crítico.

A la hora de seleccionar las herramientas tecnológicas en los escenarios educativos se debe realizar una clasificación muy detallada y específica, acorde a la temática puesto que hay herramientas que no son muy interesantes para los estudiantes y por lo tanto no ayudan en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Realizar los ajustes apropiados a la unidad didáctica de acuerdo al contexto donde se vaya a aplicar, teniendo en cuenta que todos los estudiantes no aprenden de igual manera.

Las prácticas de laboratorio juegan un papel muy importante en la reconstrucción conceptual de los estudiantes porque en estos espacios los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar y evidenciar la relación de la teoría con su contexto, por lo anterior, deben existir en todas las instituciones educativas de educación básica y media.

4.5 BIBLIOGRAFÍA

Aebli, H. (1991). Factores de enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo.

Madrid:Narcea.

Ainscow, M. (1995). Necesidades especiales en el aula. Madrid: Narcea.

Ainscow, M. (2001). Desarrollo de escuelas inclusivas. Madrid: Narcea.

Ainscow, M. et al. (2001). Crear condiciones para la mejora del trabajo en el aula. Madrid:

Narcea.

Álvarez, Tamayo Omar David. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las

Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático.

Universidad de San Buena ventura, Bogotá, Colombia.

Argumedo Gómez, D. y Castiblanco Ruiz, Y. (2008). Diseño e implementación de una

lúdica para analizar procesos de toma de decisiones basados en contabilidad

del truput, mediante escenarios simulados de un sistema productivo en el

Laboratorio de Ingeniería Aplicada de la Universidad de Córdoba. Montería,

Colombia, 2008. [Trabajo de grado]. Montería: Universidad de Córdoba.

Asimov, I. (1996). Breve historia de la química. En I. Asimov, Breve historia de la

química (pág. 26). Madrid: Alianza Editorial Madrid.

Ausubel, D.P.; Novak, J.D. Y Hanesian, H. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México, Editorial Trillas. Traducción al español, de Mario Sandoval P., de la segunda edición de Educational psychology : a cognitive view.

Bailin, S. (2002). Pensamiento crítico y educación científica. Enseñanza de las ciencias, 11(4), 361–375.

Beas, J.; Santa Cruz, J.; Thomsen, P., Y Utreras, S. (2001). Enseñar a pensar para aprender mejor. Santiago: Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile.

Butler, H. A., Dwyer, C. P., Hogan, M. J., Franco, A., Rivas, S. F., Saiz, C., y Almeida, L. S. (2012). La evaluación del pensamiento crítico de Halpern y los resultados del mundo real: aplicaciones transnacionales. Habilidades de pensamiento y creatividad , 7(2), 112-121.

Borjas De la Peña, Fátima Leyva y P. Mónica. (2009). Desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en el área de ciencias Naturales y Educación Ambiental. Revista del Instituto de Estudios en educación. Universidad del Norte. N° 10. Julio.

Campanario, J. M. & Moya, A. (1999), ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias. 17(2), 179-192.

Cardona Álzate, Sandra Liliana. (2012). Propuesta metodológica para la enseñanza –

aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo empleando la lúdica. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias exactas y naturales.

Carrizosa González, Esperanza. (2012). Propuesta de enseñanza de preconceptos sobre las funciones Químicas inorgánicas para estudiantes de Octavo grado en la institución educativa Santa Juana de Lestonnac.

Chaparro, E., López, J., Villalba, M., y García, A. (2006). Representaciones epistémico cognitivas del concepto ácido-base. Investigación e Innovación en Enseñanza de las Ciencias, 1(1), 60-68.

Connelly, N., Damhus, T., Hartshorn, R., y Hutton, A. (2005). Recomendaciones de nomenclatura química inorgánica IUPAC. Editorial RSC Publishing.

Díaz, P., Vargas, D., y Pérez, R. (2009). Análisis histórico – epistemológico de nomenclatura Química Inorgánica. 4º Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Domínguez Fernández, Guillermo, Álvarez Bonilla, Francisco José Y López Meneses, Eloy (2011): Orientación educativa y tecnologías de la información y comunicación. Eduforma. Sevilla.

Edel, R. (2003). Factores Asociados al Rendimiento Académico. Revista Iberoamericana de

Educación. Extraído el 20 de 2006, de
<http://www.rieoei.org/investigacion/512Edel.PDF>.

Espinoza, M. (2011). Los componentes últimos del Universo. *Thémata: Revista de filosofía*(44), 239-261.

Facione, P. A. (1990). *Pensamiento Crítico: Una Declaración de Consenso de Expertos para Propósitos de Evaluación e Instrucción Educativa. Conclusiones y recomendaciones de la investigación.*

http://assessment.aas.duke.edu/documents/Delphi_Report.pdf, downloaded Feb 3, 2014.

Facione, Peter A. (2000) *Test California de Destrezas en Pensamiento Crítico CCTST-2000 versión española* (traducido por Guisado, S. J), Berkeley: Insight Assessment/The California Academic Press.

Facione, P. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?*

Fernández, J.; Elórtegui, N.; Rodríguez, J.F.; Moreno, T. (1997). ¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos? *Alambique*, 12, 87-99. Disponible en <http://www.grupoblascabrera.org/didactica/pdf/Idea%20ciencia%20modelos%20didacticos.pdf>.

Fullan, Michael & Langworthy, María. (2013). *Hacia un Nuevo Objetivo: Nuevas*

pedagogías para el Aprendizaje en Profundidad. En nombre de la Alianza Mundial para la Educación. Junio.

Furió, C. y Vilches, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las Ciencias y las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. En L. del CARMEN (coord.), La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias en la Educación Secundaria. Barcelona: ICE/HORSORI., 47-71.

Garasse Bueno, E. (2004). Aprendiendo química en casa. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias., 1(1), 45 -51.

García, C. y García Gómez S. (2008). Prácticas de Enseñanza y Diversidad. Mediodía, 8, 310-325.

García, María Cristina. (2002). Estudio de validez del test de apropiación para la creatividad dentro del contexto de una enseñanza orientada al logro de un aprendizaje en profundidad para crear. Universidad Católica de Chile. Vol. 11 N°1. 69-85.

García, A., Mora, W., y Mosquera, C. (2002). Bases para la construcción de un cuerpo conceptual didáctico del desarrollo histórico - epistemológico de los conceptos estructurantes de la química. (C. D. CIENTÍFICO, Ed.) Revista Científica (4), 259-285.

Guías Saber 11: Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación:

Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado SABER 11°.

Icfes Febrero 2015.

Gómez Galindo, Alma Adrianna ; García Franco, Alejandra y González Galli, Leonardo. (2014). Enseñanza de la evolución desde una perspectiva intercultural dialógica . Revista Cictesa.. Vol. 5 N° 8. Barrancabermeja Colombia.

Gómez Galindo, Alma Adrianna; Sanmartí, Neus & Pujol, Rosa María. (2007). Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria. 25 (3).

Hernández M. Gisela y Montagut B. Pilar. (1988) ¿Qué sucedió con la magia de la química?

Hernández de la Torre, E. (2004). Dificultades de enseñanza en el aula. En R. E. Valle

Flores, R. E. y E. Díez Gutiérrez, E. (Coords): Educación y Diversidad: Comunidades Educativas. León: Universidad de León.

Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the

Future Dorothy Gabel Journal of Chemical Education Vol. 76 No. 4 April 1999. .
Traducción de: Ricardo Manuel Antonio Estrada Ramírez. Barreras para el
aprendizaje de la química la compleja naturaleza de la química: las tres
representaciones de la materia

Izquierdo A., M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la Química: contextualizar y
modelizar. The journal of the argentine Chemical society. Vol.92 N°4/6, 115–136.

Kieran, Egan. (2007). La imaginación en la enseñanza y el aprendizaje. Buenos Aires.

Ku, K. Y., Ho, I. T., Hau, K. T., y Lai, E. C. (2014). Integrar la instrucción directa y
basada en la investigación en la enseñanza del pensamiento crítico: un estudio de
intervención. Ciencias de la instrucción, 42(2), 251-269.

Latorre, Ángel y Sanfélix, Fernando. (2000). Alfabetización científico-tecnológica en
estudiantes de secundaria y universidad: un análisis experimental. Departamento
de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universitat de València (Estudi
General). En Enseñanza de las Ciencias, 18 (1), 55-69.

LEY 1324 de julio 13 de 2009. Por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el
sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas
para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección
y vigilancia del estado y se transforma el ICFES.

Marín Gonzalez, Y., Montes de la Barrera, J. O., y Montes de la Barrera, H. E. (enero-junio 2010). Validación de la lúdica como herramienta metodológica de la enseñanza del método de producción tradicional y del método de restricción de la metodología de restricciones (TOC) para el manejo de los entornos multitarea. *Ing. univ. Bogotá (Colombia)*, 14 (1): 97 - 115.

Mejía, Marco. 2006. Educación(es) en la(s) globalización(es), Colombia: desde abajo.

Merce, A. (1990). La evolución del concepto de afinidad analizada desde un modelo de S. Toulmin. *Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas* XIII(25), 349-378.

Montagut, P. (2000). Perdone, do you speak chemistry? *Educación química*, 11(4), 412-417.

Mosquera Suarez Carlos Javier; Ariza Ariza, Leidy Gabriela; Reyes Guio, Andrea & Hernández Rodríguez, Carlos. (2008). Una propuesta didáctica para la enseñanza para los conceptos estructurantes de discontinuidad de la materia y unidad química desde la epistemología y la historia de la ciencia contemporáneas. Grupo DIDAQUIM. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Nakamatsu, Javier. (2012). “Reflexiones sobre la enseñanza de la Química”. En Blanco & Negro: Revistas sobre docencia universitaria. Vol. 3 N° 2. p. 38.

Niu, L., Behar-Horenstein, L. S., & Garvan, C. W. (2013). ¿Las intervenciones de instrucción influyen en las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes universitarios? Un meta análisis, 9, 114-128.

Olivares Olivares, Silvia Lizett & Heredia Escorza Yolanda. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior.. Vol. 17, núm. 54, pp. 759-778.

Pellón, I. (2002). Lavoisier y la revolución química. Anales de la Real Sociedad Española de Química (2), 45-52.

Perales Palacios, Francisco Javier y Cañal de León, Pedro. (2000). Didáctica de las Ciencias Experimentales. Ed. Marfil – Colección Ciencias de la Educación.

Pujalte, Alejandro, Paula Santamaria, Agustín Adúriz - Bravo y Elsa Meinardi. (2010). Grupo de Didáctica de la Biología, Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Reid, J., y Anderson, P. (2012). Pensamiento crítico: El fundamento de la educación en un mundo tecnológico. La educación en un mundo tecnológico: comunicando la investigación y los esfuerzos tecnológicos actuales y emergente, 1, 120-126.

Richard T., White. (1999). Condiciones para un aprendizaje de calidad en la enseñanza de las ciencias. Reflexiones a partir del proyecto PEEL. Revista Investigación Didáctica, enseñanza de las ciencias, 1999, 17 (1), 3-15

Saiz, C. y Rivas, S.F. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas. Revista de Docencia Universitaria. 10, xxx-xxx.

Solbes, J. & Vilches, A. (1992). El modelo constructivista y las relaciones CTS. Enseñanza de las Ciencias. 10 (2), 181-186.

Solbes, J., & Traver, M. (1996). La utilización de la historia de las ciencias en la enseñanza de la física y la química. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, XIV (1), 103-112.

Tamayo Álzate, Oscar Eugenio. (2006). Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. Revista educación y Pedagogía, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. XVIII, núm. 45, (mayo-agosto), pp. 37- 49.

Tamayo, O. Eugenio, y Sanmartí, Neus. (2010). Características del discurso escrito de los estudiantes en clases de ciencias. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 3 (2), pp. 85-110.

Tamayo, O., Zona, J., Loaiza, Y. (2014). Pensamiento Crítico en las Aulas de Ciencias.

Manizales, Colombia: Universidad de Caldas.

The University of Chicago Press. (2010). El aprendizaje en profundidad: Una innovación sencilla que puede transformar la educación”. Chicago.220 p.

Valenzuela Jorge (2008). Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo. Revista Iberoamericana de Educación. n.º 46/7 – 25 de julio de 2008.

Van Gelder, T. (2005). Enseñanza del pensamiento crítico: Algunas lecciones de la ciencia cognitiva. Enseñanza universitaria, 53(1), 41-48.

Varela, P. (1998). La máquina de pensar. Madrid: Ediciones Temas de Hoy.

Vizguín, V. (1991). Evolución de la idea de Sustancia Química de Tales a Aristóteles. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, XIV (27), 603-644.

Willingham, D. T. (2008). Pensamiento crítico: ¿Por qué es tan difícil enseñar ?. Revisión de la política de educación artística, 109(4), 21-32

FUENTES ELECTRÓNICAS

Dra. Elder Linda y Dr. Richard Paul (2003). La mini-guía para el Pensamiento crítico

Conceptos y herramientas. Recuperado de:

<https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>

Garay Garay, F. R., & Lancheros Sánchez, A. F. (2012). Una propuesta de enseñanza del enlace químico, desde el uso de analogía. Obtenido de

<http://www.grearequipa.gob.pe/educativo/congresos/icongresoect/papers/propuesta%20de%20ensenanza.pdf>

Institución Educativa Emblemática “Champagnat” Tacna-Perú. Área ciencia, tecnología y ambiental. Profesora: Shirley Deanna Monasterio Muñoz. Alumnos colaboradores:

Renzo soto, Juan Carlos, Mamani y Andrés Gallegos. Publicado por IEE:

Champagnat lunes 21 de noviembre de 2011.

<http://funcionesquimicasinorganicas2011.blogspot.com.co/>

Macedo Beatriz OREALC/UNESCO–Santiago. Chile Torregrosa Joaquín Martínez

Universidad de Alicante. España Sifredo Carlos Ministerio de Educación. Cuba

Valdés Pablo Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas. Cuba Vilches

Amparo Universitat de Valencia. España Década Libro: ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? De la Educación para el Desarrollo Sostenible declarada

por Naciones Unidas (2005-2014). Recuperado de:

<http://www.oei.es/decada/139003S.pdf>

Marqués, Pere. Impacto de las TICs en educación: funciones y limitaciones

http://dewey.uab.es/pmarques/evte2/varios/link_externo_marco.htm?http://dewey.uab.es/p_marques/siyedu.htm.

MONTSERRAT PERA, Sogues. GISBERT CERVERA, Mercé. y ISSUS, S (2007): E-tutoría: uso de las tecnologías de la información y comunicación para la tutoría académica universitaria. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_08_02/n8_02_articulos.htm.

Torres Mesías Álvaro y Barrios Estrada Ana. 2009. La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. Recuperado de: <file:///C:/Users/cpe/Downloads/Dialnet-LaEnsenanzaDeLasCienciasNaturalesYEducacionAmbient-3641920.pdf>

Universidad Gabriela Mistral de Chile. Aprendizaje en profundidad. Recuperado de: <http://www.ugm.cl/instituto/metodologiasimaginativas/aprendizaje-en-profundidad-aep/>

Yturalde Tagle, Ernesto. 2013. La lúdica en la integración escolar. Recuperado de: <http://ludicacomoherramientadeintegracion.blogspot.com/2013/02/ernesto-yturalde-tagle-investigador.html>

4.6 ANEXOS

Anexo 1: Unidad Didáctica

Introducción.

Esta unidad didáctica se diseña para que los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría del municipio de Léri-da-Tolima, construyan aprendizajes en profundidad y desarrollen pensamiento crítico en torno al concepto de funciones inorgánicas.

La unidad didáctica se organiza en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque.

1. El primero de ellos pretende visualizar las ideas previas que los estudiantes poseen al inicio de la ejecución de la unidad didáctica. El tiempo empleado para su ejecución son dos horas clase.
2. El segundo momento se organizó con la finalidad de que el estudiante se documente sobre el tema de estudio de diferentes formas y/o estrategias para que a medida que avanza en ellas reconstruya su conocimiento inicial, adquiriendo diversas habilidades propias del aprendizaje en profundidad y del pensamiento crítico. Este momento está dividido en 4 situaciones debido a la variedad de estrategias que se emplean. Cada una de las situaciones con dos semanas de trabajo (y en cada semana 6 horas clase).
3. El tercer momento se organizó con la finalidad de realizar seguimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje. Tiempo estimado dos semanas (6 horas clase)

Momento de ubicación

Instrumentos de diagnóstico de conocimientos previos

Para la encuesta de diagnóstico se utilizará el sistema KPSI que contiene preguntas relacionadas con los pre-conceptos que se requieren para el aprendizaje en profundidad de las funciones de compuestos inorgánicos y que será aplicado en el grado 10 (ver anexo 3).

El cuestionario tiene varias intenciones; entre ellas, identificar los conocimientos previos que tiene el estudiante sobre la tabla periódica, los elementos químicos que la conforman, características de un compuesto, función del oxígeno en los procesos de oxidación, definición del término nomenclatura y su aplicación en la química y sistema de nomenclatura. El pre- test consta de un total de 21 preguntas que involucran de selección múltiple con única respuesta, con múltiples respuestas y completar cuadro comparativo sobre los mismos temas trabajados en la encuesta de diagnóstico KPSI (ver anexo 4).

Momento de Desubicación: (el estudiante deberá realizar la siguiente lectura)

“Seguimiento histórico - epistemológico del concepto de función inorgánica”

A lo largo del desarrollo histórico de la química, el surgimiento de las funciones inorgánicas como criterio de clasificación, parece ser más el resultado de una evolución conceptual que la consecuencia de una revolución científica. Es una idea que crece y se desarrolla en el pensamiento científico desde la noción misma del concepto de materia, enriqueciéndose con otros conceptos estructurantes de la química (García, Mora, y Mosquera, 2002) como por ejemplo la estructura atómica, la valencia, el concepto ácido base, hasta llegar a la división clásica de la química entre orgánica e inorgánica. El objetivo de abordar el tema desde una perspectiva epistemológica, es desarrollar una idea clara sobre el razonamiento científico y como éste apoya los procesos de enseñanza brindando elementos al estudiante que le permitan aprender desde su razonamiento y no como lo perciben la mayoría de estudiantes, tratando de redescubrir una realidad preexistente (Solbes y Traver, 1996).

Periodo Antiguo.

Posiblemente ya desde la edad de piedra 8000 a.C. y de los metales 4000 a.C. el hombre primitivo se encargó empíricamente de clasificar las sustancias que lo rodeaban, teniendo en cuenta las características que tenían estos materiales y seleccionando aquellos cuyas propiedades lo podían beneficiar. La correlación entre propiedad y sustancia como criterio de clasificación, se hace evidente durante la edad de bronce y posteriormente se convierte en una de las preocupaciones del pensamiento Griego entre los años 600 a 400 a.C. La noción de sustancia para esta civilización, se centra en el origen de las cosas, las cuales creían proceden de una sustancia primordial, lo que le confiere un carácter específico de clasificación (Vizguín, 1991). El principio fundamental de las sustancias y la manera como estas cambiaban, fueron teorizadas por Tales, Heráclito, Anaxímenes y Empédocles. Pero

fue Aristóteles el que dio unidad a estas teorías, concluyendo que las sustancias elementales existen como cuerpos simples y que poseen una mínima organización o forma que le confiere en gran parte sus propiedades. El mismo Anaximandro (610 a.C. – 547 a.C.) coincide en que el concepto de elemento y cualidad se funden en uno solo (Vizguín, 1991). La percepción de calor, frío, humedad y sequedad fueron las herramientas que en tiempos de Aristóteles se usaron para definir la naturaleza de las sustancias. Solo permanecieron exentos de este juicio los cuerpos celestes, que estaban conformados por una quinta esencia. La actual teoría atómica que tuvo sus comienzos con Demócrito (460 a.c. - 370 a.c.) y Leucipo (aproximadamente 450 a.C.) describe y clasifica las sustancias en un nivel microscópico, usando sin embargo las manifestaciones de la materia que pueden ser percibidas por los sentidos y que sirven para definir su naturaleza. Aunque clasificaron estas cualidades entre primarias o reales (aquellas que se podían cuantificar matemáticamente) y las secundarias o sensaciones aparentes. (Espinoza, Los componentes últimos del Universo, 2011). Estas últimas se explicarían como una manifestación de las posibles combinaciones entre átomos de diferentes sustancias.

De la alquimia a la mineralogía.

Durante la alquimia que surge en el periodo Helenístico con la muerte de Alejandro Magno (323 a.C.) y el fin de la misma alrededor de los años 1300 d.C. El estudio de las sustancias, sus combinaciones y propiedades, tuvo un florecer significativo debido a los trabajos realizados por diferentes culturas de la época medieval. Esta doctrina rodeada inicialmente de misticismo, permitió el desarrollo de técnicas para convertir metales en oro, o al menos era una teoría aceptada por los artesanos del año 200 d.C. para quienes posiblemente la producción de latón, fuese lo mismo que la obtención del oro (Asimov, 1996). Esto permitió que la química práctica fuera ejecutada por joyeros, artesanos y herreros que con sus dones impidieron que este quehacer milenario desapareciera de la historia a pesar de que el lenguaje de la alquimia no estaba diseñado para el público ordinario.

La alquimia cristiana y la de occidente evolucionaron de manera paralela en el transcurso de los siglos XIII – XIV retomando procesos desarrollados por alquimistas árabes como Jabir ibn-Hayyan (720-813) y Al-Razi (850-923). Preparan sustancias que denominan espíritus volátiles (gases) o aceites (líquidos) extraídos a partir de mezclas de vitriolos o cuerpos térreos (sales) (Chaparro, López, Villalba, y García, 2006). Los nombres dados a las sustancias, muestran una tendencia a relacionar los compuestos con al menos una cualidad común. Este periodo llega a su fin con la división entre la alquimia mineral que buscaba oro y la médica, que ya usaba las propiedades de algunas sustancias en beneficio del cuerpo y la salud.

Revolución Química.

Durante los siglos XV - XVI como una respuesta a la tendencia renacentista por restaurar el conocimiento natural de los antiguos, cuestionarlo y a partir de allí generar nuevas explicaciones de fenómenos ya observados, la comunidad científica de la época esparcida por Europa toma lo mejor que les dejó la alquimia árabe; sus aparatos, instrumentos y procesos para encontrar en el laboratorio las explicaciones razonables de las sustancias y sus transformaciones. Con el uso de la imprenta se acelera este desarrollo ya que no era necesario esperar mucho tiempo transcripciones y traducciones para estar informado sobre el avance de la química y otras disciplinas. La publicación del primer libro de alquimia en 1597 por Andreas Libavius (1540 – 1616) donde se describe, entre otros, las propiedades del espíritu de sal (ácido clorhídrico) y la clasificación de sustancias minerales

en función de la forma de sus cristales, aunque posterior a los trabajos de mineralogía de Georg Bauer (1494 – 1555), produjo entre los estudiosos un afán por dar a conocer sus avances y conclusiones en el campo de la química. Este desarrollo conduce indirectamente a la necesidad de unificar un lenguaje común que permita la identificación universal de las sustancias hasta entonces conocidas.

El desarrollo primitivo de la nomenclatura, trataba sin querer de organizar las sustancias conocidas en función de su origen alquimista y modo de transformación. Así por ejemplo el término vitriolo (sal) cuya etimología hace referencia a sustancias similares a cristales, se usaba para designar sustancias de las cuales era posible obtener los aceites o licores de vitriolo (ácidos). Mientras que el término álcali (palabra de origen árabe que significa ceniza), se usaba para denominar sustancias amargas de textura jabonosa. El resto de compuestos eran simplemente minerales o tierras en los que se incluirían seguramente los óxidos como minerales metálicos. Durante el siglo XVII toman importancia algunos modelos sustancialistas como la composición de las “sales” a nivel químico de Angelo Sala (1576-1637), Jean-Baptiste van Helmont (1577-1640) y Johann Rudolph Glauber (1604-1670) (Chaparro, López, Villalba, y García, 2006), entre otros. Este último realizó aportes importantes a la nomenclatura al distinguir al *spiritus volatilis vitrioli* (ácido sulfuroso) del *oleum acidum vitrioli* (ácido sulfúrico) (Díaz, Vargas, y Pérez, 2009). Otros trabajos lo llevan a concluir la categorización de sales neutras a partir de los procesos de neutralización, induciendo la noción de fuerza de los ácidos y afinidad química. Esta última se convertiría años más tarde en un concepto con la entrada en vigor de la Ley de gravitación universal propuesta en 1685 por Isaac Newton (1642 – 1727) quien atribuiría el movimiento de las partículas a esta ley (Merce, 1990). Pese a las dificultades para unificar conceptos más elaborados sobre la composición a partir de las teorías desarrolladas por Robert Boyle (1627 – 1691), muchos científicos de la época se esforzaron por descubrir y clasificar sustancias cada vez más simples y aunque una sustancia podía ser concebida como elemento de manera provisional hasta que se lograra descomponer en otra más sencilla (Asimov, 1996), estudiosos como Joseph Black (1728 – 1799), Torbern Bergman (1734 – 1784) y Etienne François Geoffroy (1672 – 1731) entre otros, se esforzaron por hacer de la nomenclatura la herramienta mediante la cual se evidenciaba una composición a través de la simbología. Geoffroy en particular elaboró las tablas de afinidades, herramienta que pretendía explicar las combinaciones químicas y los cambios en las propiedades de los compuestos conocidos (Merce, 1990).

Durante el periodo comprendido entre 1770 y 1780, los químicos Bergman y Louis Bernard Guyton (1737 – 1816) trabajan en la reformulación de la nomenclatura de los compuestos en función de su composición (Montagut, 2000). Por su parte Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) reconocido hoy como uno de los padres de la química moderna, había iniciado sus trabajos durante el periodo de la química neumática (1760 – 1770) en pleno apogeo del flogisto, se propuso estudiar de manera sistemática las reacciones de los gases, replicó las experiencias de Boyle y Priestley para luego plantear una teoría de la acidez en función del contenido de oxígeno. También se interesó por las reacciones que generaban calor, el proceso de respiración, la síntesis y descomposición del agua. Sus trabajos y publicaciones se destacan por un impecable método experimental articulando sus observaciones con la hipótesis y la verificación experimental (Pellón, 2002) donde el uso de la balanza y confrontación de masas, eran la regla general. Coincide junto con Guyton, Berthollet y Fourcroy en 1787 para producir lo que consideraban el urgente lenguaje de la química, que no era otra cosa que un diccionario identificando el nuevo nombre de las

sustancias y el antiguo (Chaparro, López, Villalba, y García, 2006). Este documento, sin embargo, requirió una transformación teniendo en cuenta el modelo ácido, base y sal propuesta por Jöns Jakob Berzelius (1779 – 1848) en la que se incluía una representación para los radicales y el uso de las raíces latinas en los símbolos de los elementos conocidos, puesto que el documento de Lavoisier aplicaba la simbología usada por la antigua alquimia, lo que la hacía susceptible de errores en la representación de las reacciones químicas. Con la división de la química en orgánica e inorgánica durante el siglo XVIII, el desarrollo de nociones sobre la valencia en el siglo XIX y el establecimiento de organizaciones internacionales como la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) y la CNIC (Comisión de la Nomenclatura de Química Inorgánica) entre 1886 y 1921 (Connelly, Damhus, Hartshorn, y Hutton, 2005) se sientan las bases para el reconocimiento, nomenclatura y propiedades químicas de las sustancias orgánicas e inorgánicas. El nuevo sistema de nomenclatura nomina bajo los mismos criterios las diferentes sustancias inorgánicas (Díaz, Vargas, y Pérez, 2009). Todo esto permite que la interpretación de la química inorgánica use los modelamientos moleculares, la simbología de sus transformaciones y un lenguaje universal para su evolución y desarrollo.

Situación 1

Trabajo individual. (45 minutos)

En esta secuencia los estudiantes iniciarán con la lectura en forma individual sobre **“SEGUIMIENTO HISTORICO - EPISTEMOLÓGICO DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN INORGÁNICA”** Deberán realizar un gráfico que muestre la secuencia planteada en la lectura.

Trabajo grupal. (60 minutos)

Luego de tener los gráficos formarán equipos de trabajo de tres estudiantes. Cada uno expondrá su gráfico y al final el equipo diseñará uno nuevo a partir de lo observado y escuchado. Posteriormente a cada equipo se les dará dos fotocopias que contendrán dos gráficos distintos relacionados con el tema (ver anexo 5 y 6) realizarán contraste entre ellos y el diseñado por ellos, encontrando diferencias y semejanzas. Deberán realizar un paralelo. Y escoger el diagrama de síntesis más apropiado que lo represente. Preparar sustentación. Deberán elegir un moderador.

Etapas de socialización y conclusión (45 minutos)

Durante este momento los grupos expondrán el diagrama de síntesis que representa el paralelo de los gráficos comparados. Cada grupo escuchará y generará su posición frente al trabajo de sus compañeros. Deberán razonar hasta llegar a conclusiones lógicas, después de considerar la información relevante e importante.

Situación 2


Recorrido por la tabla periódica

Los estudiantes realizarán recorrido en tablas periódicas virtuales, en los siguientes link:

- I. <http://www.acienciasgalilei.com/qui/tablaperiodica.htm>

Trabajo individual. (Extra clase) (45 minutos)

Una vez ingresa a la página, se encontrará en el centro de la tabla periódica dos

logotipos de  dará clic en el que se encuentra al lado derecho, el cual habla sobre la historia del sistema periódico. Deberá elaborar una línea de tiempo donde represente y ubique los avances que se narran en el video.

Trabajo grupal. (Clase) (45 minutos)

Los estudiantes formarán grupos de tres estudiantes como máximo. Al interior de cada grupo se realizará contraste con los trabajos realizados de sus compañeros. Deberán diseñar una representación que muestre el híbrido de todos los trabajos, teniendo en cuenta contenidos claros y precisos.

Etapas de socialización y conclusión (Clase) (45 minutos)

Durante este momento los grupos expondrán la línea de tiempo rediseñado. Cada grupo escuchará y generará su posición frente al trabajo de sus compañeros. Deberán razonar hasta llegar a conclusiones lógicas.

Trabajo individual. (Extra clase) (60 minutos)

1. Una vez ingrese a la página, <http://www.ptable.com/?lang=es> se dará clic en la pestaña que dice WIKIPEDIA ubicada al lado izquierdo superior. En el centro de la tabla periódica encontrará el nombre de las familias de los elementos químicos. Da clic en cada uno de ellos y observa que pasa. Deberá interpretar y relacionar. Además deberá elaborar un ensayo planteando conceptos e ideas importantes.

2. Posteriormente se dará clic en la pestaña de nombre PROPIEDADES y aparecerá una pestaña de nombre VALENCIA dar clic allí: mostrando este dato para cada elemento, luego realizará clic en la pestaña ELECTRONES: mostrando el número de ellos por cada nivel de energía que tenga cada elemento químico. Observe con atención el número de electrones en el último nivel y relaciónelo con el de VALENCIA.

3. Luego dará clic en la pestaña ORBITALES y aparecerá una pestaña de nombre OXIDACIÓN dar clic allí: deberá relacionarlo con el de VALENCIA. Si se ubica en una de las casillas de la tabla periódica aparecerá en la parte superior la configuración electrónica del elemento químico, deberá realizar relación entre la configuración, la valencia y el estado de oxidación. Elabore mapa conceptual

4. Por último busque los NUMEROS ATOMICOS de todos los elementos químicos y relaciónelo con los conceptos de VALENCIA, ESTADOS DE OXIDACIÓN y CONFIGURACIÓN ELECTRONICA. Elabore mapa conceptual.

Trabajo grupal. (Clase) (90 minutos)

Se deberán conformar los mismos grupos que se formaron en la situación 1. En el interior de ellos se socializará el trabajo realizado. Realizando contraste con el de los compañeros. Al final diseñarán un nuevo ensayo y mapas conceptuales donde se refleje los conceptos importantes, las ideas relevantes y las relaciones presentes entre ellos.

Etapas de socialización y conclusión: (Clase) (60 minutos)

Durante este momento los grupos expondrán los trabajos realizados diseñados que representa la síntesis de los contrastes. Cada grupo escuchará y generará su posición frente al trabajo de sus compañeros. Deberán razonar hasta llegar a conclusiones lógicas.

Rol del Docente

El docente realizará control en el aula de clase sobre la presencia de las actividades individuales. Realizará recorrido en el interior de los grupos para orientar el trabajo y mediante la formulación de preguntas evitar que los estudiantes se desvíen de la situación inicial. En la ETAPA DE SOCIALIZACIÓN generará preguntas para que los estudiantes organicen sus propias conclusiones.

Funciones Inorgánicas.

A continuación aparece información cognitiva sobre las funciones inorgánicas: características, clases, formación y nomenclatura. Información extraída de la página interactiva “Institución Educativa Emblemática “Champagnat” Tacna-Perú”.

Antes de iniciar la lectura el estudiante observara el video “Las funciones químicas inorgánicas” en el siguiente link : <https://www.youtube.com/watch?v=4AcG0SvfsT0> .

El estudiante realizar lectura del siguiente texto:

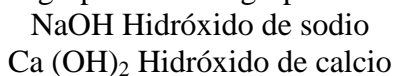
“Formación de Compuestos Inorgánicos”



Figura 5: Funciones químicas inorgánicas

Funciones Químicas Inorgánicas.

Una función química es una familia de compuestos con propiedades químicas semejantes. Las funciones químicas inorgánicas son cinco: óxidos, hidróxidos, ácidos, hidruros y sales. El grupo funcional es el átomo o grupo de átomos que identifica a cada función química. Por ejemplo, el grupo OH es el grupo funcional de los hidróxidos.



Reglas para asignar números de oxidación.

Al formular los compuestos tendremos en cuenta:

- Todos los elementos no combinados tienen número de oxidación cero.
- El oxígeno actúa con número de oxidación -2 en casi todos sus compuestos. Son excepción los peróxidos, en los cuales es donde actúa con -1.
- El número de oxidación del hidrógeno es +1, excepto en los hidruros metálicos, donde en los cuales trabaja con -1.
- En toda molécula, la suma algebraica de los números de oxidación afectados por los subíndices correspondientes debe ser cero.
- Un ion poliatómico está formado por varios elementos. La carga neta es la suma algebraica del número de oxidación de los elementos que lo forman, afectados por sus respectivos subíndices.

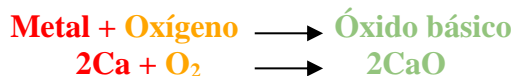
Función Óxido.

Los óxidos son compuestos que resultan de la **combinación del oxígeno con cualquier otro elemento**. El oxígeno se combina fácilmente con la mayoría de los elementos de la tabla periódica. Agrupamos, entonces, a los óxidos en dos grandes categorías: **óxidos básicos** y **óxidos ácidos**, diferentes en cuanto a origen y características

- Óxido Básico.

Concepto.

Los óxidos básicos se forman cuando el elemento que se combina con oxígeno es un metal.



Como su nombre lo indica, los óxidos básicos sometidos a la acción del agua producirán compuestos de carácter básico o alcalino.

Formulación:

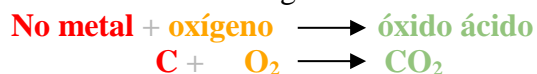
Para escribir directamente la fórmula:

- Escribimos los símbolos del metal y del oxígeno.
- Intercambiamos los números de oxidación sin el signo y lo escribimos como subíndices. Si es posible, simplificamos.

- Óxido ácido.

Concepto.

Los óxidos ácidos resultan de combinar con oxígeno un no metal. Los óxidos no metálicos son gaseosos y al disolverse con el agua forman ácidos.



Formulación.

La fórmula del óxido no metálico se escribe como la de un óxido metálico. Escribimos los símbolos del no metal y del oxígeno. Intercambiamos números de oxidación sin signos y los escribimos como subíndices. Si son pares, se simplifican.

Nomenclatura.

Para nombrarlos se antepone el nombre común anhídrido al nombre del no metal. Para diferenciar varios óxidos del mismo no metal, se usan los prefijos hipo- inferior e hiper-superior y los sufijos -oso e -ico, como se muestra:

| ELEMENTO | Nº DE OXIDACIÓN | FÓRMULA DEL ÓXIDO | NOMBRE TRADICIONAL |
|----------------|-----------------|--------------------------------|--------------------|
| Aluminio Al | +3 | Al ₂ O ₃ | óxido de aluminio |
| Cobre Cu | +1 | Cu ₂ O | óxido cuproso |
| | +2 | CuO | óxido cúprico |
| Hierro Fe | +2 | FeO | óxido ferroso |
| | +3 | Fe ₂ O ₃ | óxido férrico |

- Función Hidróxido

Concepto.

Los hidróxidos, también llamados bases o álcalis, se producen cuando los óxidos básicos o metálicos reaccionan con agua. Su grupo funcional es el radical oxidrilo o hidroxilo **O**



Los hidróxidos son fácilmente identificables:

-Viran el color del papel tornasol de rojo a azul, y la fenolftaleína de incolora a rojo grosella.

-Tienen sabor amargo, como el jabón o el champú. Pero como regla **¡no pruebes las sustancias químicas!**

Formulación.

Para escribir las fórmulas de los hidróxidos procedemos de la siguiente manera:

-Escribimos el símbolo del metal seguido del radical oxidrilo OH.

-Intercambiamos los números de oxidación y los escribimos como subíndices. El número de oxidación del radical oxidrilo es -1.

-El radical oxidrilo se escribe entre paréntesis solo si requiere subíndices.

Nomenclatura.

Los hidróxidos se nombran con ese nombre genérico seguido por el nombre del metal correspondiente.

Si el metal tiene dos posibles estados de oxidación, sus hidróxidos terminan en -oso e -ico, respectivamente:

- Función Ácido

Los ácidos son compuestos químicos que tienen al ion hidrógeno H¹ como grupo funcional. Las características que nos permiten reconocerlos son:

-Viran a rojo el papel tornasol azul.

-Tiene sabor agrio. Puedes experimentarlo con limón o vinagre nunca con ácidos de laboratorio.

-Tienen olor penetrante e irritan la piel y mucosas.

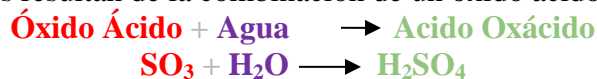
-En soluciones acuosas, se disocian liberando iones hidrógeno (H¹) o protones.

Existen dos clases de ácidos inorgánicos: Los ácidos oxácidos, que contienen oxígeno; y los ácidos hidrácidos, que no contienen oxígeno.

- Ácidos Oxácidos

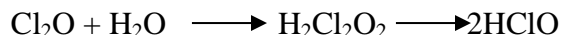
Concepto.

Los ácidos oxácidos resultan de la combinación de un óxido ácido o anhídrido con agua.



Formulación.

Para escribir la ecuación de formación de un ácido oxácido, partimos del óxido respectivo. Luego simplificamos los subíndices del producto para obtener la fórmula final del ácido acompañada del coeficiente que balancea la ecuación (¡exactamente como extraer múltiplo común!).



Nomenclatura.

Para nombrar los ácidos, de nuevo debemos tener en cuenta el número de oxidación del no metal. En la nomenclatura tradicional, el ácido se llama como el anhídrido que lo originó. Solo varía el nombre genérico de anhídrido a ácido, y se mantienen los prefijos y sufijos correspondientes.

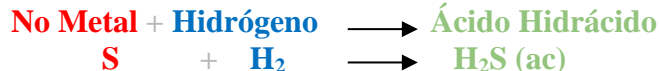


- Ácidos Hidrácidos

Concepto.

Los hidrácidos son ácidos no oxigenados porque no provienen de óxidos.

Están **formados por los metales de los grupos VI A o VII A de la tabla periódica e hidrógeno**. Se presentan disociados en soluciones acuosas.

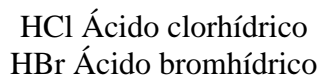


Formulación.

Para escribir su fórmula, escribe el símbolo del hidrógeno y el del no metal con número de oxidación negativo; -1 para los del grupo VII A, y -2 si pertenece al grupo VIII A. Intercambia los números de oxidación, sin signos. **La abreviatura (ac) indica que el ácido permanece disociado en solución acuosa.**

Nomenclatura.

Toman el nombre genérico ácido, seguido del nombre del no metal terminado en el sufijo -hídrico.



- Sales Inorgánicas

Las sales son compuestos iónicos sólidos y cristalinos a temperatura ambiente. Abundan en la tierra y en los océanos. Algunas son fundamentales para la vida. Según el ácido que las originó, las sales pueden ser oxisales o sales haloideas. Algunos ejemplos del uso de las sales en el día a día: la sal común cloruro de sodio, adereza y preserva los alimentos. El mármol carbonato de calcio cristalino. La piedra caliza, las conchas de los moluscos, las perlas y el sarro de la tetera son básicamente la misma sal oxisal.

- Sales Oxisales

Concepto.

Las Sales Oxisales se forman al reaccionar una base o hidróxido con un ácido oxácido.

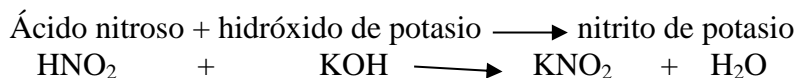


Nomenclatura.

El nombre del anión proviene del ácido que lo origina, pero se cambian los sufijos según las siguientes reglas:

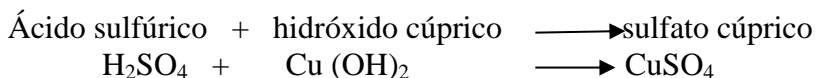
-oso por -ito
-ico por -ato

Ejemplo:



Si, además el metal tiene dos estados de oxidación, su nombre termina en -oso e -ico, como en el hidróxido que originó la sal.

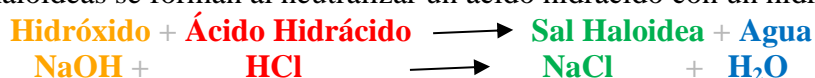
Ejemplo:



Sales Haloideas

Concepto.

Las sales haloideas se forman al neutralizar un ácido hidrácido con un hidróxido.



Nomenclatura.

El anión se nombra cambiando el sufijo -hídrico del ácido del cual provienen por -uro. Si el metal tuviera dos estados de oxidación, termina en los sufijos -oso e -ico.

PbS = Sulfuro plumboso

Situación 3

Lectura y diseño de mapa conceptual.

Trabajo Individual (2 horas clase)

Los estudiantes realizarán lectura del texto anterior “funciones inorgánicas”, elaborando mapa conceptual donde categorice conceptos, ideas principales e ideas subordinadas. Aclarar lo que significa la gráfica que aparece al comienzo del texto. Realice interpretación de todas las ecuaciones químicas que aparecen en el texto, indicando el significado de los signos que se emplean.

Trabajo Grupal (2 horas clase)

Se formarán grupos de tres estudiantes como máximo. Realizarán contrastación de los mapas conceptuales realizados y rediseñarán otro a partir de lo discutido al interior. Al igual realizarán contraste de la interpretación de las ecuaciones químicas.

Etapas de socialización y conclusión (2 horas clase)

Durante esta etapa se expondrán los mapas conceptuales reestructurados y las interpretaciones de las ecuaciones químicas. Cada grupo escuchará y generará su posición frente al trabajo de sus compañeros. Deberán razonar hasta llegar a conclusiones lógicas.

Situación 4

Confrontación (de la teoría con lo cotidiano) (3 horas clase)

Esta situación fue elaborada teniendo en cuenta lo expuesto por Carrizosa (2012). Se diseña y aplica una serie de actividades experimentales, donde se establecen pautas siguiendo la metodología de pequeños científicos. (Ver anexo 8)

En el anexo 8 aparecen las 5 prácticas que se realizarán en grupos de tres estudiantes. Al final cada vocero de cada grupo expondrá las conclusiones, las dificultades presentadas en la realización de la parte experimental.

Momento de Reenfoque

Evaluación de Seguimiento.

Se realizará una “Evaluación de seguimiento” (ver anexo 7), con la intención de verificar el proceso de enseñanza y aprendizaje hasta el momento (los avances). Se aplicará en forma individual. Los temas evaluados serán: ubicación de metales y no metales en la tabla periódica, familias de los elementos químicos, valencia, estados de oxidación y configuración electrónica.

Situación 5

Lúdica. (4 horas clase)

Se conforman grupos de cuatro estudiantes. A cada grupo se le entregará un paquete de fichas con fórmulas químicas de compuestos de las diferentes funciones inorgánicas trabajadas en clases anteriores. También se les entregarán diversos iones como los siguientes:

- Carbonato, carbonito, sulfato, sulfito, cloruro, bromuro, sodio, calcio, entre otros.

Y a lo anterior se le agregaran estados de oxidación y símbolos como: $+ \rightarrow$ y ()

El grupo que inicie seleccionará una ficha de las asignadas y a partir de ella los grupos restantes escogerán que se puede formar a partir de ella. Realizando sustentación de la selección.

El grupo que lo realice mejor tendrá la oportunidad de seleccionar la ficha para continuar la actividad. Cada grupo deberá registrar lo que se realiza para no repetir aplicaciones o ejemplos ya realizados. Para realizar participación se dará un tiempo de tres minutos para seleccionar ficha y preparar sustentación. Cada grupo elegirá vocero en cada participación (todos deben participar), es decir, será rotativo.

Anexo 2: Encuesta diagnóstico de conocimientos previos KPSI.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA VIRTUAL
EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS-COHORTE 1**

NOMBRE: _____
GRADO: _____ FECHA: _____
DOCENTE: _____

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA MINUTO DE DIOS FE Y ALEGRIA LERIDA – TOLIMA

Estrategia: Encuesta de diagnóstico sobre conocimientos previos de funciones inorgánicas.

Objetivo: Identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes del grado décimo de la I.E. Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría sobre el tema, su competencia para trabajar en grupo y compartir el conocimiento con sus compañeros.

Responsable de la actividad: Docente de la asignatura de química y quien propone la unidad didáctica.

Actividad Destinar 20 minutos de la clase para que los estudiantes del grado decimo respondan una encuesta de diagnóstico de conocimientos previos sobre funciones inorgánicas.

Estimado estudiante Las siguientes preguntas tienen como objeto recoger información acerca de las ideas que tiene sobre los grupos funcionales inorgánicas. Esperamos que las respuestas sean sinceras y ajustadas a sus propias ideas, no copie respuestas. Agradecemos su valiosa colaboración.

Responde la siguiente encuesta que consta de 13 preguntas, de forma individual y de acuerdo a las siguientes características:

| CATEGORIA | TIPO |
|-----------|----------------------------------|
| 1 | No lo sé/ No lo comprendo |
| 2 | Lo conozco un poco |
| 3 | Lo comprendo parcialmente |
| 4 | Lo comprendo bien |
| 5 | Lo puedo explicar a un compañero |

| N° | PREGUNTAS | CATEGORIAS | | | | |
|----|---|------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | ¿Conozco las características de un elemento metálico y uno no metálico? | | | | | |
| 2 | ¿Ubico en la tabla periódica los elementos metálicos y no metálicos? | | | | | |
| 3 | ¿Explico la importancia de la valencia y el estado de oxidación de un elemento químico, en la construcción de la fórmula molecular de un compuesto? | | | | | |
| 4 | ¿Identifico la importancia de los enlaces químicos en la formación de compuestos? | | | | | |
| 5 | ¿Explico la importancia de la fórmula química en la escritura de un compuesto? | | | | | |
| 6 | ¿Identifico formación de reacciones químicas en la naturaleza? | | | | | |
| 7 | ¿Establezco los componentes de una ecuación química? | | | | | |
| 8 | ¿Realizo interpretaciones de ecuaciones químicas y su simbología? | | | | | |
| 9 | ¿Identifico las funciones inorgánicas por su grupo funcional? | | | | | |
| 10 | ¿Establezco reacciones químicas de formación de las funciones inorgánicas? | | | | | |
| 11 | ¿Relaciono algunos compuestos con industrias químicas relevantes? | | | | | |
| 12 | ¿Defino el concepto de nomenclatura química? | | | | | |
| 13 | ¿Identifico los tres sistemas de nomenclatura aprobados por la IUPAC, para nombrar compuestos químicos? | | | | | |

Anexo 3: Pre-test conocimientos previos sobre funciones inorgánicas.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA VIRTUAL
EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS-COHORTE 1**

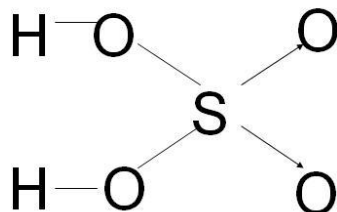
NOMBRE: _____
 GRADO: _____ FECHA: _____
 DOCENTE: _____

6. Los estados de oxidación para cada elemento en el compuesto KMnO_4
- K: +1; O: -1; Mn: +3
 - K: +1; O: -2; Mn: +7
 - K: +2; O: -2; Mn: +6
 - K: +1; O: -2; Mn: +4
7. Los números de oxidación para P en PCl_3 , P_4O_6 y HPO_3 respectivamente son
- 3, 3 y 5
 - 3, 4 y 5
 - 4, 4 y 5
 - 3, 4 y 4

Las preguntas 8 y 9 son de respuesta múltiple. Se debe tener en cuenta que los enlaces coordinados o dativos se representan con flecha. Y por cada par de electrones compartidos aparece solo una línea que muestra la unión o enlace entre los átomos.

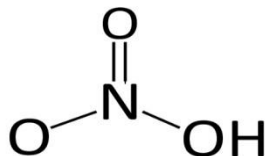
8. De la siguiente fórmula estructural:

Se puede afirmar:



- El compuesto se forma cuando reacciona el óxido con oxígeno
- Su nomenclatura de acuerdo a la IUPAC es ácido sulfúrico
- El compuesto es oxácido
- El azufre presente en el compuesto tiene valencia 6

9. De la siguiente fórmula estructural



Se puede afirmar:

- Es una base
- Su nomenclatura de acuerdo a la IUPAC es hidróxido nítrico
- En un ácido tipo oxácido
- El compuesto se forma cuando reacciona el óxido nítrico con agua

10. Óxido que combinado con el agua no formaría lluvia ácida:

- a. N₂O₅
- b. K₂O
- c. SO₃
- d. CO₂

11. De acuerdo con la fórmula química del sulfato de aluminio Al₂(SO₄)₃ es válido afirmar que éste:

- a. tiene dos moléculas de Al
- b. está compuesto por tres clases de moléculas
- c. tiene cuatro átomos de O
- d. está compuesto por tres clases de átomos

12. COMPLETE EL SIGUIENTE CUADRO COMPARATIVO

| Fórmula | N. Sistemático | N. Stock | N. Tradicional |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Sn(OH) ₂ | | | |
| | | Óxido de platino (II) | |
| | Cloruro de hidrogeno | | |
| H ₂ SO ₄ | | | |
| NaOH | | | |
| | | Cloruro sodio (I) | |
| | | | Hidróxido cuproso |
| | | | Nitrito estañico |
| I ₂ O ₅ | | | |

Con la siguiente información conteste las preguntas 13, 14 y 15:

Algunas reacciones del material J se presentan en los siguientes esquemas de reacción:

- a. $J + O \rightarrow X$
- b. $X + H_2O \rightarrow H_2JO_3$
- c. $H_2JO_3 + Z \rightarrow Y_2JO_3$

13. El material J es respectivamente:

- a. Un oxido acido
- b. Un elemento metálico
- c. Un oxido básico
- d. Un elemento no metal

14. El estado de oxidación de J es:

- a. -2
- b. +4
- c. -1
- d. +6

15. La fórmula más probable para el compuesto X es:

- a. JO₂
- b. JO
- c. JO₃
- d. J₂O

Con la siguiente información conteste las preguntas 16 y 17:

En un laboratorio se analizaron cuatro muestras de agua procedentes de diferentes lugares y se sometieron a varias pruebas para determinar su composición iónica. En la siguiente tabla se muestran los iones presentes en cada una de las cuatro muestras:

| Muestra 1 | Muestra 2 | Muestra 3 | Muestra 4 |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Na ⁺ | Ca ₂ ⁺ | Mg ²⁺ | Cl ⁻ |
| NH ₄ ⁺ | K ⁺ | ClO ²⁻ | PO ₄ ³⁻ |
| SO ₄ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | Na ⁺² | Ca ²⁺ |
| K ⁺ | F ⁻ | SO ₄ ²⁻ | Na ⁺ |

16. Es correcto afirmar que las muestras que contienen sulfato de sodio son:

- a. 1 y 2
- b. 2 y 3
- c. 1 y 3
- d. 2 y 4

17. La muestra que contiene una mayor variedad de sales es:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

18. Un método para obtener carbonato de calcio es la reacción de la base respectiva con el ácido correspondiente. La ecuación que muestra mejor esta situación es:

- a. $\text{CaO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- b. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- c. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CaCO}_3$
- d. $\text{Ca} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3$

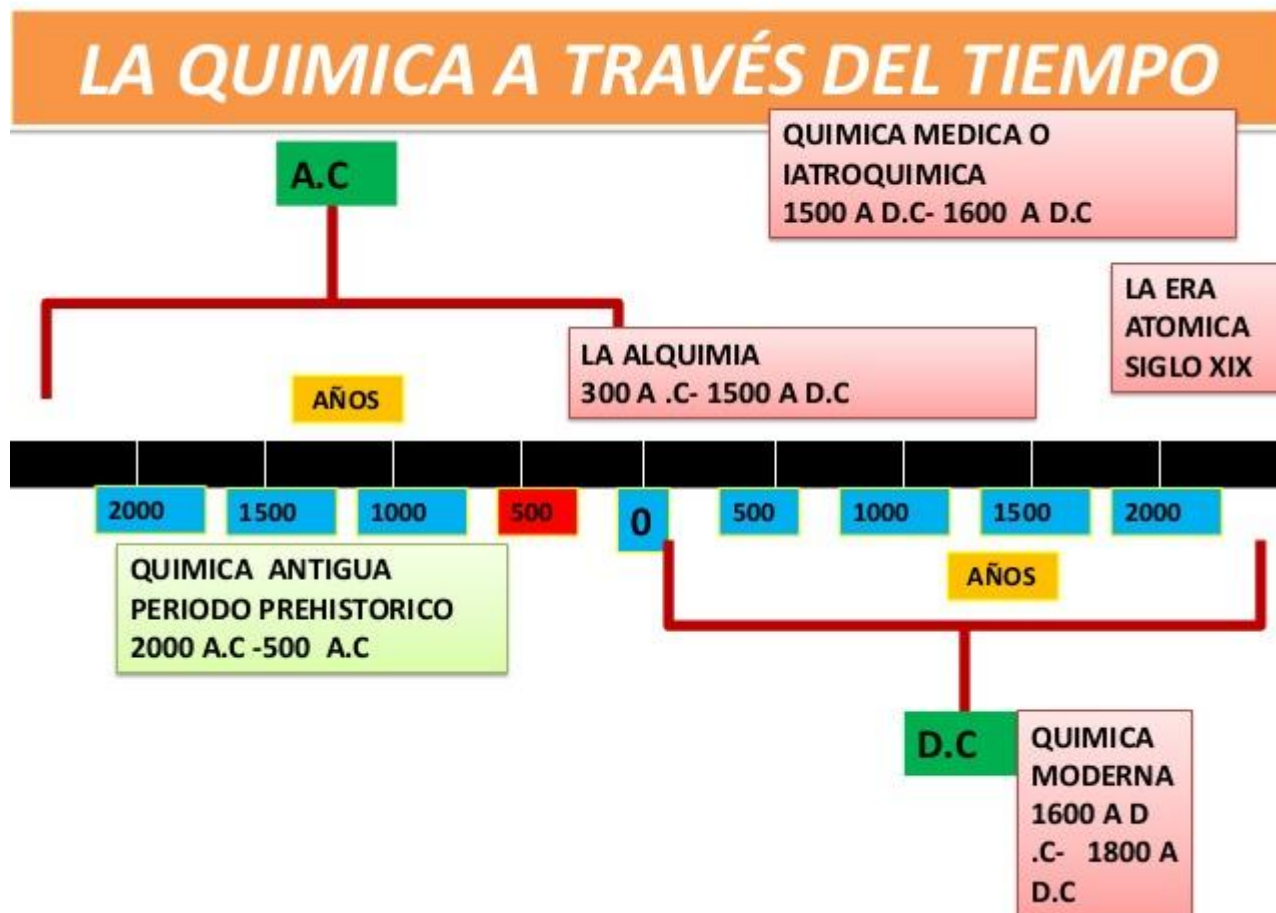
LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SON DE REPUESTA ABIERTA

20. Compuestos como el óxido de aluminio, cloruro de sodio ¿para qué son empleados en los hogares?

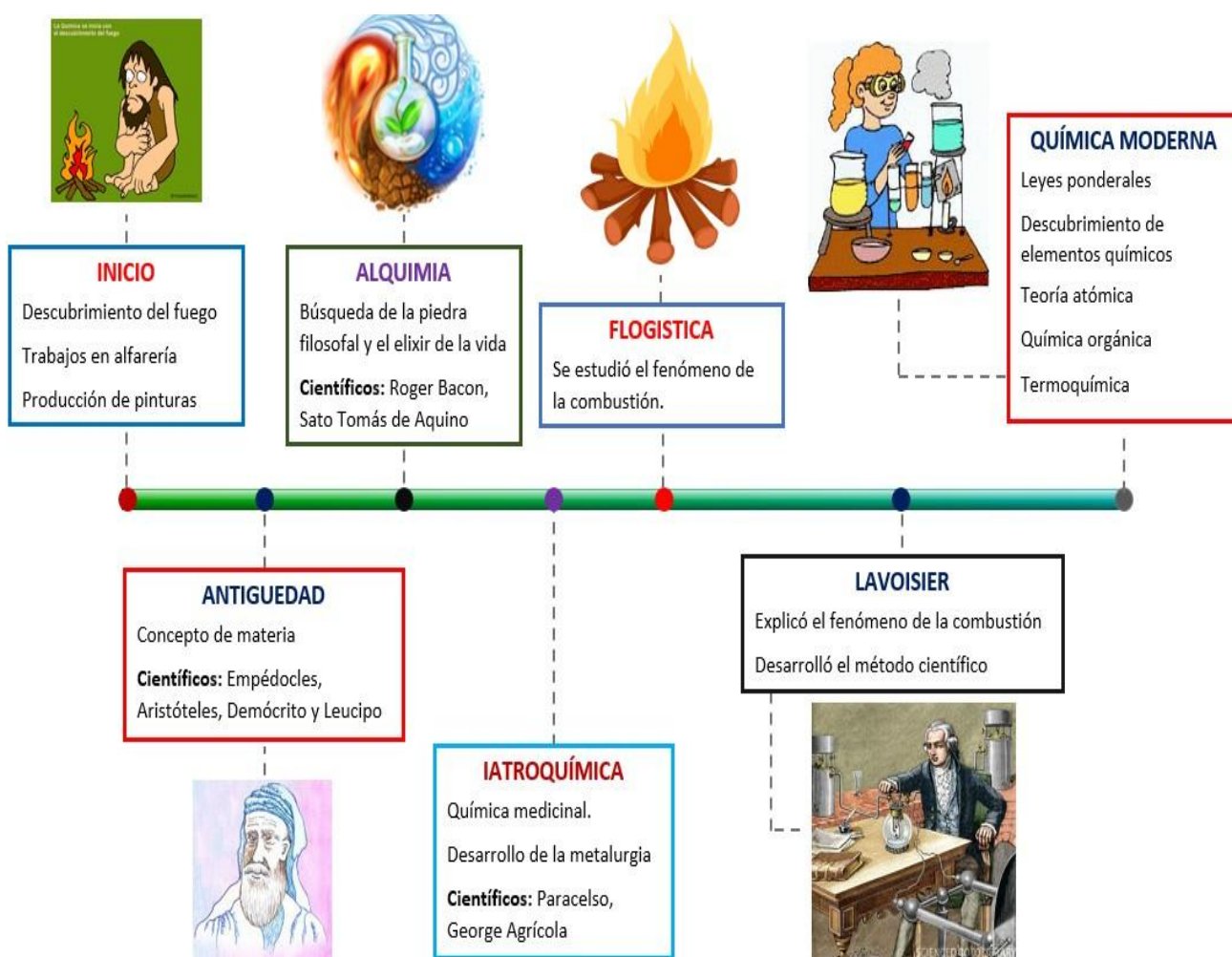
21. Explique relacione los procesos de respiración y fotosíntesis con el tema de funciones inorgánicas.

22. Ante problemas gástricos los médicos formulan la Milanta como medicamento básico para mejorar los síntomas de ardor y reflujo entre otros. Y prohíben consumir jugos como el de maracuyá y naranja entre otros. Explique el ¿por qué de estas recomendaciones dadas por los médicos?

Anexo 4: Etapas de la química a través del tiempo.



Anexo 5: Etapas Importantes del Origen de la Química



Anexo 6: Evaluación de Seguimiento.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA VIRTUAL
EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS-COHORTE 1**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA MINUTO DE DIOS FE Y ALEGRIA LERIDA – TOLIMA

NOMBRE: _____

GRADO: _____ FECHA: _____

DOCENTE: _____

NOMBRE: _____

GRUPO: _____ FECHA: _____

DOCENTE: _____

Estrategia: Evaluación de seguimiento sobre conocimientos de tabla periódica, valencia, estados de oxidación, metales y no metales.

Objetivo: Identificar los conocimientos que tienen los estudiantes del grado décimo de la I.E. Técnica Minuto de Dios Fe y Alegría sobre el tema, su competencia para interpretar, comparar y relacionar.

Responsable de la actividad: Docente de la asignatura de química y quien propone la unidad didáctica.

Actividad Destinar 50 minutos de la clase para que los estudiantes del grado decimo respondan la evaluación de seguimiento

Estimado estudiante Las siguientes preguntas tienen como objeto recoger información acerca de las ideas que tiene sobre conocimientos de tabla periódica, valencia, estados de oxidación, metales y no metales. Esperamos que las respuestas sean sinceras y ajustadas a sus propias ideas, no copie respuestas. Agradecemos su valiosa colaboración.

RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1) La tabla periódica se atribuye a:

A. Dalton B. Thomson C. Bohr D. Mendeleev

2) Dentro de los gases nobles se localiza el siguiente grupo de elementos químicos

A. Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

B. F, Cl, Br, I, Xe

C. O, S, Se, Te

D. Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra.

3) Los elementos químicos del grupo IA, presentan como estado de oxidación:

A. 0; +1 C. +1 y -1

B. +1 D. -1

4) El número atómico de los elementos químicos (Z), hace referencia a:

A. Numero de grupo C. Número de periodo

B. Numero de protones D. Número de electrones

5) Los siguientes átomos imaginarios, presentan la siguiente configuración electrónica en su último nivel de energía. A partir de esta información indica el grupo y periodo en que se ubican cada uno de ellos:

A. W= $3p^6 4s^1$ C. X= $6s^2 4f^8$

B. Y = $4s^2 4p^3$ D. Z= $6p^6 7s^1$

6) Dibuja la silueta de la tabla periódica y señala en ella mediante convenciones, los siguientes grupos de elementos químicos:

A. Elementos metálicos.

B. Elementos no metálicos.

C. Metaloides.

D. Gases nobles.

E. Tierras raras (Lantánidos y Actínidos)

7) ¿Porque los gases nobles no presentan enlaces con otros elementos? Relaciónelo con valencia y electrones por cada nivel de energía

8) ¿Porque los metales se consideran electropositivos y los no metales electronegativos? Relaciónelo con valencia y estado de oxidación.

9). De acuerdo a lo trabajado en clase complete el siguiente cuadro:

| CONCEPTO 1 | CONCEPTO 2 | SEMEJANZAS | DIFERENCIAS |
|---------------------------|---------------------|------------|-------------|
| GRUPOS | PERIODOS | | |
| METALES | NO METALES | | |
| ALCALINOS | ALCALINOTERREOS | | |
| GASES NOBLES | HALOGENOS | | |
| VALENCIA | ESTADO DE OXIDACIÓN | | |
| NUMERO ATOMICO | VALENCIA | | |
| CONFIGURACION ELECTRONICA | VALENCIA | | |

10) De las siguientes configuraciones electrónicas, indique la que sea correcta en cuanto a la afirmación que se ofrece:

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ Elemento del grupo del nitrógeno
 B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ Elemento perteneciente al grupo de los halógenos
 C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ Se trata de un metal alcalino
 D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Se trata de un metal alcalinotérreos

Anexo 7: Prácticas de Laboratorio “Identificación de Funciones Inorgánicas”

TEMA: ¿Cuáles son las principales familias de compuestos inorgánicos?

TIEMPO ESTIMADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS CUATRO PRÁCTICAS DOS HORAS DE CLASE.

Practica 1 ¿Cómo se reconocen los ácidos?

Objetivo

Identificar las principales características del grupo de átomos que al agruparse originan las sustancias acidas.

Materiales

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Leche | <input type="checkbox"/> Tubos de ensayo |
| <input type="checkbox"/> Limón | <input type="checkbox"/> Goteros |
| <input type="checkbox"/> Naranja | <input type="checkbox"/> Vasos desechables de 2 onzas |
| <input type="checkbox"/> Indicador de repollo morado | |

Etapa predictiva:

Durante esta etapa los estudiantes tratarán de predecir lo que sucederá, consignándolo en una tabla como la siguiente:

| SUSTANCIA | INDICADOR DE REPOLLO | | JUSTIFIQUE |
|-----------|----------------------|--------------|------------|
| | REACCIONA | NO REACCIONA | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Procedimiento

1. En cada tubo de ensayo colocar una pequeña muestra de cada sustancia.
2. Rotular cada tubo de ensayo con la sustancia que contiene
3. Adicionar aprox. 10 gotas de indicador preparado y agitar
4. Observe y realice la descripción de lo observado

Etapa de comprobación:

Durante esta etapa los estudiantes realizan la experimentación y confrontación de los resultados con las predicciones y la teoría leída y trabajada.

Etapa de explicación

Durante esta etapa los estudiantes explican mediante ecuaciones químicas lo observado con la orientación del docente.

Etapa de aplicación:

En esta etapa los estudiantes escogerán otros productos utilizados en su casa como: Jabones, dentífrico, vinagre, alcalizante, desodorante, crema de manos, Champú, decol, entre otros e identificará y explicará cuales son ácidos. Elaborará ecuaciones químicas.

Elaborará cuadro con los resultados observados.

Responder las siguientes preguntas:

¿Cómo se forma la lluvia ácida?

Una de las razones de los problemas gástricos es el aumento de la acidez en el estómago. ¿Porque se realiza el incremento? ¿Qué formulan los médicos para contrarrestarla? Justifique.

Se busca con esta actividad dar respuesta a una solicitud de las estudiantes como es la implementación de prácticas de laboratorio, y que al mismo tiempo les permita diferenciar sustancias incluidas en las principales familias de compuestos de la nomenclatura química inorgánica, y con las cuales ya están familiarizados porque ya han leído el texto de funciones inorgánicas.

Como cierre de la práctica: Se cuestionan frente a la forma en que se realizó que piensan si es la forma correcta o que recomiendan ellos para mejorar la práctica.

Practica 2 ¿Cómo se reconocen las bases?

Objetivo

Identificar las principales características del grupo de átomos que al agruparse origina las sustancias básicas o hidróxidos.

Materiales

Bicarbonato de sodio disuelto en agua

Leche

Leche de magnesia

líquido lava loza

Indicador de repollo morado

Tubos de ensayo

Goteros

Vasos desechables de 2 onzas (para remplazar los tubos de ensayo)

Etapa predictiva:

Durante esta etapa los estudiantes tratarán de predecir lo que sucederá, consignándolo en una tabla como la siguiente:

| SUSTANCIA | INDICADOR DE REPOLLO | | JUSTIFIQUE |
|-----------|----------------------|--------------|------------|
| | REACCIONA | NO REACCIONA | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Procedimiento

1. En cada tubo de ensayo colocar una pequeña muestra de cada sustancia.
2. Rotular cada tubo de ensayo con la sustancia que contiene
3. Adicionar aprox. 10 gotas de indicador preparado y agitar
4. Observe y realice la descripción de lo observado

Etapa de comprobación:

Durante esta etapa los estudiantes realizan la experimentación y confrontación de los resultados con las predicciones y la teoría leída y trabajada.

Etapa de explicación

Durante esta etapa los estudiantes explican mediante ecuaciones químicas lo observado con la orientación del docente.

Etapa de aplicación:

En esta etapa los estudiantes escogerán otros productos utilizados en su casa como: Jabones, dentífrico, vinagre, alcalizante, desodorante, crema de manos, Champú, decol, entre otros e identificará y explicará cuales son bases. Elaborará ecuaciones químicas.

Elaborará cuadro con los resultados observados.

Responder la siguiente pregunta:

¿Para qué se usan las bases en el hogar?

Se busca con esta actividad la identificación de sustancias básicas. Se usa nuevamente como indicador el pigmento del repollo morado que aplicado en sustancias básicas cambia de color de morado a verde.

Como cierre de la práctica: Se cuestionan frente a la forma en que se realizó que piensan si es la forma correcta o que recomiendan ellos para mejorar la práctica.

Práctica 3. ¿Cómo se reconoce o manifiesta el óxido en diferentes objetos?

Objetivo

Identificar las principales características del grupo de átomos que al agruparse y reaccionar con el Oxígeno originan las sustancias oxidadas.

Materiales

- Pinzas oxidadas
- Clavos oxidados

- Clavos sin óxido
- Frutas como Manzana o banano

Etapa predictiva:

Durante esta etapa los estudiantes tratarán de predecir lo que sucedió, consignándolo en una tabla como la siguiente:

| OBJETO | CARACTERISTICAS | CAMBIOS OBSERVADOS |
|--------|-----------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Procedimiento

1. Parta la fruta en dos partes y déjela en una superficie limpia y seca (cada 10 minutos obsérvela con detenimiento y realice anotaciones)
2. En una hoja blanca coloque en un lado los metales oxidados y al otro lado los metales no oxidados.

Al observar los diferentes objetos dispuestos en la mesa los estudiantes deberán identificar cuales presenta deterioro, (el cual se manifiesta por un color pardo). Deberán dar explicación de lo sucedido y relacionarlo con el tema.

Etapa de explicación

Durante esta etapa los estudiantes explican mediante ecuaciones químicas lo observado con la orientación del docente.

Etapa de aplicación

Responda las siguientes preguntas:

¿Para qué se usa los óxidos básicos en la industria.

¿Qué relación existe entre los óxidos ácidos y el smog?

¿Cómo se da el efecto heladera y el efecto invernadero? ¿Qué relación tiene con los óxidos?

Como cierre de la práctica: Se cuestionan frente a la forma en que se realizó que piensan si es la forma correcta o que recomiendan ellos para mejorar la práctica.

Práctica 4 ¿Cómo se reconocen las sales?

Objetivo

Identificar las principales características del grupo de átomos que al agruparse origina las sustancias conocidas como sales.

Materiales

- Lupa o estereoscopio
- Sal (varias clases o tipos)

Procedimiento

1. En una hoja de papel blanca ubique las sales separadas
2. Rotúlelas
3. Observe los granos de las sales con ayuda de la lupa
4. Describa color, olor y textura

Etapa de Explicación:

En esta etapa elaborarán ecuaciones químicas balanceadas de la formación de cada sal observada.

Etapa de aplicación:

Los estudiantes deberán responder la siguiente pregunta:

¿Qué es embalsamar? ¿Qué relación tiene con el tema?

¿Qué relación tiene las sales con el jabón? Explique.

Tome el empaque de cinco medicamentos médicos y busque sus componentes, clasifíquelos y escriba la fórmula de cada uno.

Como cierre de la práctica: Se cuestionan frente a la forma en que se realizó que piensan si es la forma correcta o que recomiendan ellos para mejorar la práctica.

Anexo 8: Algunas fotografías que constatan la labor desarrollada en la investigación



Foto 1 Estudiantes en la reconstrucción de líneas de tiempo. Momento de desubicación.

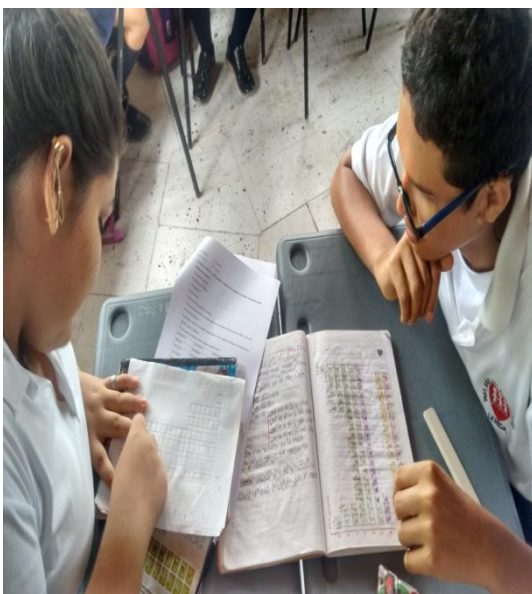


Foto 2 Estudiantes resolviendo test de seguimiento. Momento de reenfoque



Foto 3 Equipos de trabajo mixtos. Prácticas de laboratorio. Momento de desubicación



Foto 4 Estudiantes realizando reconocimiento de óxidos. Trabajo colaborativo. Momento de desubicación

