

**INTRODUCCIÓN A REACCIONES QUÍMICAS: UNA ESTRATEGIA CENTRADA
EN UNA EVALUACIÓN FORMATIVA**

BLANCA LUCIA DAZA ACOSTA

Tesis de Maestría para optar al título de Magíster en Docencia de la Química.

Director: Mg. Royman Pérez Miranda

Codirector: Mg. Ricardo Andrés Franco Moreno

Grupo IREC

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

BOGOTÁ, D.C.

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL JURADO INTERNO

FIRMA DEL JURADO EXTERNO

Nahury Castellanos.

FIRMA DEL DIRECTOR

FIRMA DEL CODIRECTOR

BOGOTÁ, D.C. 2021

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, a mis hijos y a mi esposo quienes son la fuerza y el motor de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por su fortaleza durante todo este proceso, a mi familia por su paciencia y ayuda. A mis profesores Royman Pérez y Ricardo Andrés Franco, por su apoyo constante y por darme ánimo para finalizar esta etapa de formación, por sus aportes para el enriquecimiento de este trabajo, por su dedicación y constante ánimo para culminar con éxito esta etapa de formación. A los evaluadores Dra. Nahury Castellanos y Dr. Jaime Casas, quienes con sus aportes enriquecieron el documento. A mis estudiantes de la Institución

Educativa Técnica Bojacá en Chía, porque son mi razón como maestra y a todos aquellos que de una u otra manera aportaron para elaborar y construir este trabajo.

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

Acuerdo 031 de Consejo Superior del 2007, artículo 42, parágrafo 2

Resumen

Tesis de grado cuyo propósito se centró en caracterizar la resignificación de la evaluación en estudiantes de grado décimo a través del diseño y aplicación de una estrategia didáctica para la enseñanza de conceptos básicos de reacciones químicas fundamentada en el potencial formativo de la evaluación. La estrategia se aplicó en modalidad de educación remota, debido a la contingencia sanitaria derivada del COVID-19, con una duración de ocho sesiones, registradas en audio y video, que permitieron recolectar información a través pruebas de caracterización de significados atribuidos a evaluación, diagnósticos de entrada y salida sobre conceptos básicos de reacciones químicas, observación participativa, revisión documental y registros de diario de campo.

Dentro de los hallazgos se encontró que los estudiantes inicialmente presentaban una concepción de evaluación, relacionada con lo sumativo y durante la implementación de la estrategia, hubo una presencia significativa de intervenciones desde una evaluación intermedia y formativa. Sin embargo, el proceso de resignificación de la evaluación requiere tiempo y debe estar sustentado no sólo en una propuesta de intervención en el aula, sino desde un planteamiento institucional que favorezca una aproximación de evaluación hacia lo formativo, en la cual el estudiante asuma un rol participativo y de mayor compromiso frente a su propio aprendizaje y se promueva una transición desde una evaluación del aprendizaje, hacia una evaluación para el aprendizaje.

Contenido

	Pág
Introducción.....	15
1. Justificación.....	17
2. Del problema.....	22
3. Objetivos.....	25
3.1. General.....	25
3.2. Específicos.....	25
4. Marco de referencia.....	26
4.1. Antecedentes.....	26
4.2. Fundamentos Conceptuales.....	29
4.2.1. Sobre evaluación.....	29
4.2.2. Funciones de la evaluación.....	31
4.2.3. Características de la Evaluación que favorece el aprendizaje.....	33
4.2.4. La retroalimentación en la evaluación formativa.....	34
4.2.5. La evaluación en el ámbito de la didáctica de las ciencias.....	35
4.2.6. Aproximaciones conceptuales sobre reacción química.....	36
4.2.7. Implicaciones didácticas en la enseñanza- aprendizaje del concepto de reacción química.....	39
5. Metodología.....	42
5.1. Diseño de la investigación.....	42
5.2. Grupo con el que se hizo la investigación.....	43
5.3. Fases de la Investigación.....	44
5.4. Recursos de Indagación.....	46
5.5. Matriz de Análisis.....	50
6. Resultados, análisis y discusión.....	55
6.1. Recurso de Indagación inicial sobre evaluación	55
6.2. Recursos Inicial de Indagación sobre Reacción química	64

6.3. Recursos de Seguimiento.....	75
6.4. Recurso final de Indagación sobre evaluación	85
6.5. Recurso final de Indagación sobre reacciones químicas.....	96
7. Conclusiones.....	107
8. Consideraciones finales.....	109
9. Bibliografía.....	111
10. Anexos.....	118
Anexo a. Recurso Inicial y final de Indagación sobre evaluación	118
Anexo b. Recurso Inicial y final de Indagación sobre Reacciones Químicas	119
Anexo c. Consentimiento para participación en la investigación.....	125
Anexo d. Estrategia didáctica desde la evaluación formativa.....	126
Anexo e. Formato Diario de Campo para registro durante las sesiones.....	136
Anexo f. Diarios de campo sesión introductoria	137
Anexo g. Diario de Campo sesión 1	141
Anexo h. Diario de Campo sesión 2	151
Anexo i. Diario de Campo sesión 3	158
Anexo j. Diario de Campo sesión 4	161
Anexo k. Diario de Campo sesión 5	166
Anexo l. Diario de Campo sesión 6	175
Anexo m. Diario de Campo sesión 7.....	181
Anexo n. Diario de Campo sesión 8.....	185
Anexo o. Sistematización Afirmaciones de los estudiantes Sesión de introducción – Sesión de Cierre	188
Anexo p. Rúbrica construida colectivamente para autoevaluar el trabajo individual en Cada sesión	196
Anexo q. Rúbrica construida colectivamente para autoevaluar el trabajo colaborativo realizado.....	197
Anexo r. Rúbrica construida colectivamente para autoevaluar la V heurística.....	198
Anexo s. Rúbrica construida colectivamente para autoevaluar el video elaborado por	

Cada grupo.....	199
-----------------	-----

Lista de tablas

	Pág
Tabla 1. Descripción de recursos de indagación.....	46
Tabla 2. Matriz de Análisis cuestionario de entrada y salida sobre evaluación.....	50
Tabla 3. Matriz de Análisis cuestionario de entrada y salida sobre reacciones químicas.....	52
Tabla 4. Matriz de Análisis para el diario de campo.....	54

Lista de gráficas

	Pág
Gráfica 1. Resultados significados de evaluación, pregunta 1.....	55
Gráfica 2. Resultados tipo de evaluación asociada, pregunta 1.....	56
Gráfica 3. Resultado de actores de la evaluación, pregunta 2.....	56
Gráfica 4. Resultado tipo de evaluación asociada, pregunta 2.....	57
Gráfica 5. Resultado tipo de evaluación asociada pregunta 3.....	58
Gráfica 6. Resultados pregunta 4.....	58
Gráfica 7. Resultados tipos de evaluación asociada, pregunta 4.....	59
Gráfica 8. Resultados pregunta 5.....	60
Gráfica 9. Tipo de evaluación asociada pregunta 5.....	60
Gráfica 10. Resultados pregunta 6.....	61
Gráfica 11. Tipo de evaluación asociada, pregunta 6.....	61
Gráfica 12. Resultados, pregunta 7.....	62
Gráfica 13. Tipo de Evaluación asociada , pregunta 8.....	63
Gráfica 14. Respuestas pregunta 1, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	63
Gráfica 15. Respuestas pregunta 2, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas.....	64
Gráfica 16. Respuestas pregunta 3, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas.....	66
Gráfica 17. Respuestas pregunta 4, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas.....	66
Gráfica 18. Respuestas pregunta 5, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	66
Gráfica 19. Respuestas pregunta 6, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	67
Gráfica 20. Respuestas pregunta 7, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	67
Gráfica 21. Respuestas pregunta 8, recurso de indagación inicial sobre reacciones	68

químicas	
Gráfica 22. Respuestas pregunta 9, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	69
Gráfica 23. Respuestas pregunta 10, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas.....	69
Gráfica 24. Respuestas pregunta 11, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	70
Gráfica 25. Respuestas pregunta 12, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	70
Gráfica 26. Respuestas pregunta 13, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	71
Gráfica 27. Respuestas pregunta 14, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	72
Gráfica 28. Respuestas pregunta 15, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	72
Gráfica 29. Respuestas pregunta 16, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	73
Gráfica 30. Respuestas pregunta 17, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas	74
Gráfica 31. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión introductoria	75
Gráfica 32. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 1.....	76
Gráfica 33. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 2.....	77
Gráfica 34. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 3.....	76
Gráfica 35. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 4.....	78
Gráfica 36. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 5.....	75
Gráfica 37. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 6.....	76
Gráfica 38. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 7.....	81
Gráfica 39. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión de cierre.....	82
Gráfica 40. Consolidado de afirmaciones de estudiantes en todas las sesiones, relacionadas	

con tipos de evaluación.....	83
Gráfica 41. Resultados de salida tipos de evaluación, pregunta 1.....	84
Gráfica 42. Resultado de salida actores de la evaluación, pregunta 2.....	86
Gráfica 43. Resultado de salida tipo de evaluación asociada, pregunta 2.....	86
Gráfica 44. Resultados de salida tipo de evaluación asociada, pregunta 3.....	87
Gráfica 45. Resultados de salida pregunta 4.....	88
Gráfica 46. Resultados de salida, tipo de evaluación pregunta 4.....	89
Gráfica 47. Resultados de salida, pregunta 5.....	90
Gráfica 48. Resultados de salida, tipo de evaluación pregunta 5.....	91
Gráfica 49. Resultados de salida, pregunta 6.....	91
Gráfica 50. Resultados de salida, tipo de evaluación pregunta 6.....	92
Gráfica 51. Resultados de salida, pregunta 7.....	93
Gráfica 52. Resultados de salida, tipo de evaluación pregunta 7.....	94
Gráfica 53. Resultados de salida, tipo de evaluación pregunta 8.....	94
Gráfica 54. Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 1.....	95
Gráfica 55 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 2.....	96
Gráfica 56 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 3.....	97
Gráfica 58 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 5.....	98
Gráfica 59 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 6.....	99
Gráfica 60 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 7.....	99
Gráfica 61 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 8.....	100
Gráfica 62 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 9.....	101
Gráfica 63 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 10.....	101
Gráfica 64 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 11.....	102
Gráfica 65 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 12.....	103
Gráfica 66 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 13.....	104
Gráfica 67 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 14.....	104
Gráfica 68 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 15.....	105
Gráfica 69 Resultado de salida sobre reacción química, pregunta 16.....	105

Lista de Ilustraciones

	Pág
Ilustración 1. La evaluación y su función pedagógica.....	30

Introducción

El trabajo de aula en ciencias de la naturaleza se desarrolla desde diferentes paradigmas que orientan la concepción de profesor, estudiante, currículo y, por supuesto, evaluación. Son múltiples los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes; entre ellos figuran: las estrategias didácticas utilizadas, la relación de los conceptos en un contexto particular, la complejidad de los conceptos que se trabajan, la precisión del lenguaje utilizado, entre otros. En esta investigación, la evaluación se consideró el factor central que determina el tipo de aprendizaje que se intenta promover, la intencionalidad y su función en el proceso formativo.

Evaluación es un concepto polisémico y su significado está en función de quien participa como actor en ese proceso de formación, sus connotaciones varían en el ámbito internacional, nacional, local, institucional y, especialmente, en el trabajo de aula. En la práctica del profesorado predomina la tendencia a considerarse como producto y no como proceso, en el que el profesor asume la responsabilidad exclusiva de aplicar la evaluación al finalizar la actividad de formación o de instrucción y el estudiante presenta una escasa o nula participación en la misma, desaprovechando el potencial formativo de tal evaluación.

Evaluación se asume como calificación (Alonso Sánchez, Gil Pérez y Martínez Torregrosa, 1996). En la institución escolar se tiende a confundir estos términos (profesores y estudiantes) en la práctica de aula. Los estudiantes tienden a atribuirle esta función al profesor. En ella aspiran a replicar lo que previamente les ha enseñado el profesor y así demostrar que ha aprendido la temática particular (Sánchez, 1996).

La evaluación, en ocasiones, puede ser entendida como el instrumento que se aplica dentro del proceso aula, que se da para corroborar lo aprendido por un estudiante y en el que el profesor tiene un alto grado de participación y responsabilidad para llevarla a cabo. Es de destacar el potencial formativo que posee la evaluación por la información que brinda sobre las dificultades de los estudiantes en su aprendizaje. De esta manera, el profesor tiene la

oportunidad de involucrarlos en su propia formación, promoviendo su participación activa en la formulación de diversas formas de evaluar. Así, se fortalece la autoevaluación y la coevaluación intencionadamente. Se posibilita que el estudiante identifique sus dificultades y formule sus metas de aprendizaje. En consecuencia, se propicia que el estudiante asuma un rol como protagonista del aprendizaje que le implica mayor compromiso y responsabilidad.

En este trabajo se destaca la función formativa de la evaluación en función de una formación científica de los estudiantes, en cuanto al significado que le atribuyen como forma de pensar y actuar en su proceso académico. A través de la evaluación es posible promover el aprendizaje de la química en general y de conceptos básicos sobre reacciones químicas, en el caso particular. Con la investigación realizada se pretendió caracterizar la resignificación de la evaluación en estudiantes de grado décimo, de la Institución Educativa Bojacá, ubicada en el municipio de Chía, Cundinamarca, mediante el desarrollo de una estrategia didáctica para la enseñanza conceptos básicos de reacciones químicas centrada en el potencial formativo de la evaluación y para ello se contó con la participación de 20 estudiantes.

La investigación realizada presenta un enfoque cualitativo y es de tipo interpretativo, en la que se aplicaron recursos de indagación como las pruebas de caracterización de significados atribuidos a evaluación, diagnósticos de entrada y salida sobre conceptos básicos de reacciones químicas, observación participativa, revisión documental y registros de diario de campo.

Con la investigación realizada se caracterizó el significado de evaluación que otorgan los estudiantes al inicio de la estrategia y su construcción en las experiencias escolares anteriores, las transformaciones introducidas por los estudiantes a esa concepción y su relación con las actividades incluidas y las modificaciones introducidas a esa significación conceptual de evaluación y su tendencia hacia su carácter formativo.

Justificación

El trabajo de aula en la formación en ciencias de la naturaleza y en particular química, intervienen múltiples factores que implican la efectividad de las estrategias diseñadas e implementadas por el profesor. Una estrategia se considera exitosa en cuanto favorece el aprendizaje de los estudiantes, contextualiza los conceptos trabajados, genera motivación, entre otros aspectos. Independientemente de la estrategia didáctica que se utilice y de la diversidad de actividades que en ella se incluyan (resolución de problemas, trabajos experimentales y colaborativos), el eje fundamental ha de ser la evaluación, ya que ésta determina los resultados que se esperan obtener (Sanmartí, 2007).

En este sentido, el profesor interpreta su práctica educativa, plantea y reflexiona acerca del significado y uso que se le da a la evaluación en el aula. La concepción de evaluación determina el tipo de aprendizaje que se promueve, el rol que desempeña tanto profesor como estudiante, entre otros componentes del sistema aula.

Hablar de evaluación, demanda precisar el tipo de evaluación a que se hace referencia. Por ejemplo, evaluación sumativa, centrada en pruebas de evaluación en ciertos periodos definidos y cuyos resultados determinan la valoración final. En esta perspectiva evaluativa, el aprendizaje se asume como un producto que debe obtenerse al finalizar la intervención del docente en el acto de transmisión de información, sobre la cual el estudiante debe dar cuenta y demostrarle a un agente externo que efectivamente tiene dominio sobre cierta información y

por lo tanto, justifica su aprobación y certificación del conocimiento aprendido (Sanmartí, 2007).

En este tipo de evaluación llamada bancaria, (Freire,1993), el grado de responsabilidad, compromiso y participación que asume el estudiante frente a su aprendizaje es mínimo, una actitud pasiva y el aprendizaje se centra en las orientaciones del profesor, es quien lidera, diseña y aplica las pruebas de control del aprendizaje y un máximo grado de responsabilidad en el mismo. Se reconoce que para que se dé un aprendizaje se requiere que el estudiante se interese, se comprometa, esté dispuesto a aprender, y tenga la intención de hacerlo.

Por otra parte, se destaca que diversos estudios (Alonso, Gil y Martínez, 1996; López, 2005; Córdoba, 2009) han demostrado que hay una fuerte tendencia en el profesorado a hacer sinónimas evaluación y calificación. Esto ha generado que la evaluación se asocie más con la medición de lo que se supone debe saber un estudiante sobre determinada temática, que con un proceso enriquecedor del trabajo de aula por su potencial formativo. Por su parte, el identificar las dificultades presentadas durante el aprendizaje, valorar el error como oportunidad para mejorar, promover la regulación y auto regulación asociados a un proceso consciente y permanente, puede favorecer el aprendizaje y permitir una resignificación de la evaluación en el aula (Chamizo,1996).

Por esta razón, en esta investigación se planteó un ejercicio de auto reflexión permanente sobre la práctica docente, que permita repensar el trabajo de aula, hacer una crítica

fundamentada de los procesos de enseñanza habituales (Gil, Carrascosa, Furió & Martínez, 1991). Predomina una concepción de evaluación de tipo cuantitativo, sumativo, clasificatorio para el logro de resultados como producto. Por su parte una evaluación centrada en el desarrollo de los procesos que ocurren en el aula y en el propio aprendizaje permite replantear estrategias didácticas que impliquen la resignificación de la evaluación y su uso pedagógico y formativo. La evaluación es un tema que despierta preocupación e interés en los estudiantes que hace que éstos se enfoquen más en lo que aparecerá en un examen que en lo que está pasando mientras aprenden. (Gil, et al.,1991).

Entre algunas concepciones de profesores frente a la evaluación en ciencias, Gil, et al., (1991), encontraron que persisten ideas como que evaluar ciencias de la naturaleza, como el caso de la química, se puede realizar de manera más precisa por el objeto de conocimiento de la misma. Entre estas ideas de los profesores se encuentra que la función esencial de la evaluación está relacionada con medir la capacidad y el aprovechamiento de los estudiantes asignando una puntuación que sea la base para determinación su promoción y selección, y que según Ausubel (1978) puede generar en los estudiantes competitividad, ansiedad y tensión interpersonal.

En esta investigación la evaluación se asumió en su función formativa y, para ello, se destacaron las características propuestas por Gil, et al. (1991), tales como favorecer que los estudiantes la perciban como una ayuda real y no en su percepción punitiva, que le produzca expectativas favorables en su aplicación. En este contexto, se procuró brindar un ambiente de

confianza, que permitiera al estudiante reconocer su nivel de avance y por cada actividad de evaluación se, permitiera una retroalimentación constante, no sólo desde el profesor sino también desde el estudiante hacia sí mismo y hacia sus compañeros, que condujera a la toma de decisiones correctivas adecuadas dentro del proceso de aprendizaje, privilegiando este proceso desde el estudiante y no desde el profesor como es lo habitual.

Es por ello, que el profesor en el aula puede diseñar y aplicar estrategias didácticas que posibiliten una transformación del currículo, tanto en las temáticas abordadas como en los procesos involucrados en su evaluación (Chamizo, 2007), con ello se posibilita poner en acción el potencial formativo de la evaluación. En ella predominan actividades que permiten hacer seguimiento al trabajo realizado por el estudiante, identificar las dificultades que se presentan en su desarrollo, promover en los estudiantes la autorregulación.

Así, la evaluación se constituye como un componente fundamental en el trabajo de aula en sus dimensiones e implicaciones desde lo ético, político, social y económico. Es a través de ella, que se han desarrollado mecanismos para clasificar el desempeño de la población estudiantil, el nivel educativo institucional, regional, nacional y global que generan impacto en diferentes sectores de la sociedad. En este contexto, cuando se asume lo formativo de la evaluación, no sólo se presenta en un solo sentido, hacia el estudiante, sino que es bidireccional y permite al profesor realizar una propia retroalimentación de la misma enseñanza y así también potenciar su función formativa. (Sanmartí, 2007).

Cuando se habla de la bidireccionalidad en la evaluación, se hace referencia a una evaluación compartida, dentro de un proceso dialógico y en la que el estudiante participa en la formulación de los criterios, posibilitando la toma de decisiones en forma mutua y colectiva y superando el proceso predominante que suele ser externo, individual e impuesto (López, 2009).

Es por ello que para este trabajo se tuvo como fundamental el significado que le asignan los estudiantes a la acción evaluadora en el trabajo de aula y cómo ésta se transforma durante el desarrollo de la intervención realizada por el profesor apoyado en la estrategia diseñada, lo que constituye un problema didáctico que amerita todos los esfuerzos investigativos para proponer soluciones efectivas a la gestión del profesor en su práctica habitual, en función de una formación científica de los estudiantes a su cargo.

Esta investigación se encuentra enmarcada dentro de una línea de trabajo en didáctica de las ciencias, relacionada con la evaluación, en la que se posibilita al profesor investigar en el aula, de modo que desde su quehacer cotidiano pueda leer, identificar, problematizar el contexto y los procesos que allí se desarrollan, plantear estrategias didácticas que permitan brindar alternativas de solución (Franco, Gallego Badillo y Pérez Miranda, 2015) y para el caso de la presente investigación, replantear los procesos de evaluación en el contexto escolar.

2. Del problema

Desde la didáctica de las ciencias se plantean modelos y tendencias que permiten dar diferentes interpretaciones al rol que desempeña el estudiante, el profesor, el conocimiento y la evaluación en el aula.

Por ejemplo, en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias ha predominado en el aula una perspectiva de transmisión - repetición, donde el profesor desempeña el rol de transmisor de información, el estudiante como el de receptor pasivo y el proceso de evaluación caracterizado por hacer énfasis en identificar el error del estudiante y donde el aprendizaje se ha enfocado en la memorización mecánica de algoritmos, hechos, definiciones, teorías y técnicas, que deben ser reproducidos lo más fielmente a la forma inicial en que fueron presentados y ello representa en gran medida el nivel de aprendizaje adquirido (Sanmartí, 2007).

En términos de evaluación, el profesor la asume como un instrumento de poder y autoridad, y como protagonista principal en el aula, quién propone los objetivos, las estrategias, los fines, los componentes, los criterios de evaluación, entre otros (Gil, et al., 1991).

En la institución de educación media, predominan procesos de evaluación unidireccionales, centrados en lo cuantitativo para medir el aprendizaje de los estudiantes con escasa participación de ellos, cuyo objetivo principal contempla en su Sistema Institucional de

Evaluación (SIE) los procesos como la autoevaluación, retroalimentación y coevaluación, componentes del Proyecto Educativo Institucional, en el que se destaca el Modelo Pedagógico Social Cognitivo que orienta las prácticas educativas institucionales, que suele ser mecánico, relacionado más con un producto por obtener, un componente más dentro del proceso educativo, que pretende dar cuenta de cuánto aprende un estudiante, que un proceso que da cuenta de lo que ocurre durante el desarrollo de la estrategia aplicada en la enseñanza y el aprendizaje en el aula, para superar dificultades y diseñar y ejecutar procesos reflexivos promovido por el profesor sobre avances realizados y resultados como aprendizaje del estudiante. (institución Educativa Bojacá, 2015).

Por otra parte, en el diseño de estrategias didácticas, por lo general, se da prioridad a la construcción de diversas actividades y secuencia y se dejan los procesos de evaluación al final, dándoles poca importancia. (Sanmartí, 2007), y en la línea de investigación sobre el trabajo en el aula, se hace énfasis en la orientación hacia una formación de pensamiento crítico, hacia un pensamiento científico de los estudiantes cuyo propósito se podría llevar a efecto si el diseño de estrategias didácticas se incluyera su desarrollo en los principios de una evaluación formativa, comenzando por la resignificación que en el trabajo de aula se hace con el concepto de evaluación. Hacer pensar al estudiante sobre lo que hace, para qué lo hace, por qué lo hace, permite replantear las maneras de proceder para formar, no para descalificar.

Es por ello que se propuso diseñar una estrategia didáctica centrada en evaluación formativa y su potencial transformador en cuanto al significado que les otorgan los estudiantes, para direccionar los resultados en dicho proceso hacia una formación científica y un aprendizaje real de las ciencias, en este caso de reacciones químicas, por lo que, para esta investigación se formuló la siguiente pregunta: ¿qué significado le asignan los estudiantes de grado décimo a la evaluación en el marco del desarrollo de una estrategia didáctica centrada en la evaluación formativa sobre conceptos básicos de las reacciones químicas?.

3. Objetivos

3.1. General

Caracterizar la resignificación de evaluación que hacen estudiantes de grado décimo de educación media durante el desarrollo de una estrategia didáctica, diseñada en el marco de la evaluación formativa, para el trabajo en el aula del concepto de reacción química.

3.2. Específicos

- ✓ Diseñar y desarrollar una estrategia didáctica para la enseñanza del concepto de reacción química enfocada en los principios de la evaluación formativa.
- ✓ Caracterizar el significado que los estudiantes le atribuyen a evaluación antes, durante y después del trabajo realizado sobre reacciones químicas en el marco de una estrategia centrada en evaluación formativa.
- ✓ Establecer los aportes de la estrategia didáctica en la resignificación de evaluación en la enseñanza del concepto de reacción química.

4. Marco de referencia

4.1. Antecedentes

En una revisión de trabajos de investigación relacionados con la evaluación en el proceso de enseñanza de las ciencias y de la química en particular, se encontró que un referente a tener en cuenta fue lo realizado por Zanocco, Cuellar y Labarrere, (2009), sobre el discurso y la práctica para comprender las finalidades de las prácticas evaluativas de profesores de Química que se desempeñaban en nivel de enseñanza media, planteando los siguientes interrogantes como: ¿cuáles son las finalidades de las prácticas evaluativas de los profesores de Química en ejercicio?, ¿Cuáles son las concepciones teóricas sobre evaluación de aprendizajes en la clase de química? ¿Qué tipos de estrategias evaluativas e instrumentos utilizan los profesores de Química en ejercicio?, resaltando que los autores destacan la evaluación como una herramienta que debe estar al servicio del aprendizaje.

Esta investigación de tipo cualitativo, se realizó con un enfoque metodológico basado en estudio de casos. El grupo participante de la investigación fueron 3 profesores de Química en ejercicio y para la recolección de información se realizó una entrevista semi-estructurada a cada profesor, cinco observaciones de clases no participantes a cada uno, junto con el análisis de documentos entregados por cada profesor (pruebas, guías, pautas de evaluación). El análisis de la información se realizó a través de la triangulación considerando los datos proporcionados por la entrevista semi-estructurada aplicada a los profesores, transcripciones de las clases, notas de campo y la documentación solicitada.

En los resultados obtenidos de las prácticas evaluativas de la población en estudio se encontró que existe una conceptualización de evaluación desde una perspectiva del profesor y pocas veces se involucra al estudiante en este proceso, además predomina una evaluación cuyo fin es calificar al estudiante.

Entre los hallazgos, se encuentra que las prácticas evaluativas de los profesores carecen de la aplicación de estrategias e instrumentos que permitan evaluar los aprendizajes centrados en la autorregulación de los estudiantes y que proporcionen información para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje. Se plantean sugerencias en términos concretos sobre estrategias en el aula, que fomenten una evaluación formativa, tales como mapas conceptuales, V de Gowin, registro de aprendizaje, portafolios, entre otros.

En el trabajo realizado por Arias, Capote. y Díaz. (2017), los autores elaboran una propuesta metodológica para aplicar la evaluación formativa en clases de química en estudiantes de la Escuela Latinoamericana de medicina (ELM), de la Habana, Cuba. Como métodos teóricos y empíricos utilizados aplicaron análisis-síntesis, inducción-deducción, histórico-lógico, el método sistémico y la observación de clase. Dentro de los resultados obtenidos figura el aumento del clima de confianza, las habilidades comunicativas de los estudiantes y profesores y la autoevaluación como elemento fundamental en la aplicación de la propuesta basada en la evaluación formativa. Los autores tuvieron en cuenta criterios para realizar la autoevaluación la profundidad en los análisis, el uso del lenguaje técnico, la disposición en la

realización de las tareas, la participación en debates y la precisión en el uso del lenguaje, apoyado en la heteroevaluación y coevaluación teniendo en cuenta los mismos factores. Se destaca así la importancia de construir con los estudiantes los criterios de evaluación que serían básicos en el desarrollo de la propuesta investigativa y cómo podrían ser aplicables en la coevaluación y heteroevaluación.

Por otra parte, Ferrera, Méndez y Sosa (2018), aplicaron una propuesta didáctica diseñada para introducir el concepto de reacción química, entendida como un proceso donde se obtienen unas sustancias a partir de otras, a un grupo de estudiantes de bachillerato consistente en cuatro actividades didácticas, tres de tipo experimental y una lectura. En las actividades experimentales hicieron énfasis en que las sustancias tienen un conjunto distinto de propiedades, que las identifica de las demás y que puede ser útil para reconocer lo que ocurre en una reacción química. El objetivo fue el desarrollar una serie de actividades que permitieron construir ideas como la que afirma que los reactivos y productos en la reacción son sustancias distintas y por lo tanto presentan propiedades varias. En este trabajo se resalta la relevancia de trabajar el concepto de reacción química en el aula y cómo su enseñanza requiere de una planeación de actividades en una secuencia lógica y ordenada, de manera que se favorezca el aprendizaje de los estudiantes.

De la misma manera, González y Crujeiras (2016), examinan cómo se da el proceso de resolución de problemas en dos actividades de indagación desarrolladas en el laboratorio por estudiantes de secundaria. Los objetivos planteados fueron analizar los desempeños de

los estudiantes en los escritos producidos en las tareas de indagación y examinar la evolución de dichos desempeños de la primera tarea a la segunda. Resaltan cómo la reacción química es uno de los contenidos más importantes en la enseñanza de la química, y uno de los referentes básicos del currículo, que puede ser el punto de inicio para comprender otros contenidos y para explicar variedad de fenómenos de la realidad.

Estos trabajos, confirman la importancia del estudio de las reacciones químicas en el contexto escolar, las interpretaciones que de este concepto se pueden dar desde los niveles macroscópico y nanoscópico, que los dos se complementan y permiten una ampliación en la descripción y explicación de los fenómenos por parte de los estudiantes.

4.2. Fundamentos conceptuales

4.2.1. Sobre evaluación

La evaluación es un proceso asociado a la enseñanza y al aprendizaje, interrelacionados de tal manera que un cambio en el sentido y significado de la evaluación, puede transformar las prácticas de enseñanza y por ende en la calidad de aprendizaje.

Sanmartí (2007), afirma que la evaluación es un medio para recolectar información y puede clasificarse, según su carácter, en social y pedagógica o reguladora. Cuando se habla de evaluación social, se hace referencia al proceso que da cuenta tanto al estudiante, como al padre de familia y a la sociedad sobre una serie de conocimientos adquiridos al finalizar un proceso o ciclo de formación y ejerce una gran influencia en el sistema educativo colombiano, ya que éste se encuentra dividido en niveles y grados, en los cuales se han

planteado una serie de contenidos en cada una de las asignaturas de acuerdo con los estándares de aprendizaje y los Derechos Básicos de Aprendizaje. La evaluación con carácter pedagógico o regulador (Ilustración 1), da importancia a los cambios que se pueden incluir en la práctica educativa para favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Su función es regular los procesos de enseñanza y aprendizaje, realizando las modificaciones necesarias para lograr que los estudiantes construyan conocimientos. Cuando este proceso lo lidera el profesor se denomina evaluación formativa, pero cuando es el mismo estudiante quien comparte el rol de regular su propio proceso de aprendizaje, se transforma en evaluación formadora.

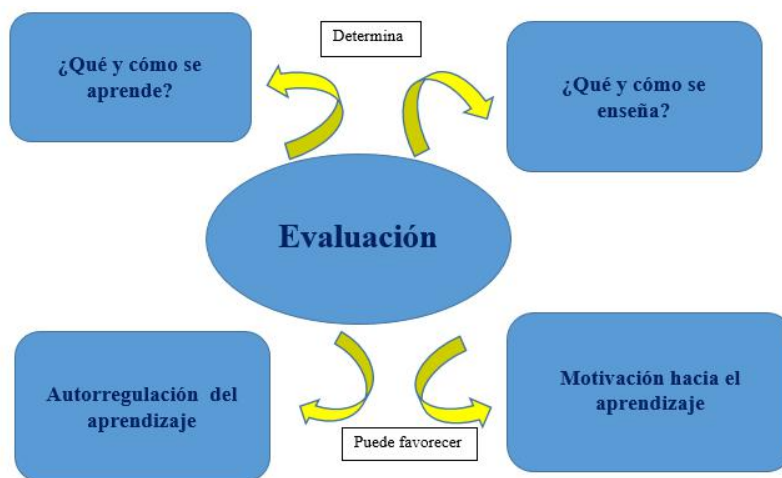


Ilustración 1. La evaluación y su función pedagógica (Elaboración propia)

Chamizo y Nieto (2013), plantean que la evaluación debe cumplir la función de regular, ajustar, mejorar, y reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, en la práctica del profesor predomina la evaluación con función de calificación, entendida como el medir

la capacidad de los estudiantes, asignando un puntaje para clasificarlo y seleccionarlo, esto de acuerdo con la finalidad que se establezca para la evaluación y que debería estar más enfocada hacia la mejora del aprendizaje, teniendo en cuenta sus particularidades, dentro de un ambiente de equidad.

Según Chamizo, et. al. (2013), la evaluación formativa tiene la función de apoyar el proceso de aprendizaje, se identifican las dificultades presentadas en los estudiantes para poder modificar y ajustar e implementar las estrategias de enseñanza, esta función se realiza en forma compartida tanto por el profesor como por el estudiante. Este tipo de evaluación facilita al estudiante reflexionar sobre sus dificultades y aprovechar todas las interacciones con el profesor, con sus compañeros, con los diferentes materiales como oportunidades de aprendizaje. Estos autores sostienen que hay una evaluación llamada formadora, donde es el estudiante quien se responsabiliza, gestiona y autorregula sus procesos de aprendizaje, de manera que promueve una mejora progresiva través de procesos permanentes de autoevaluación, favoreciendo la reflexión metacognitiva de manera que puede superar las dificultades presentadas. En esta evaluación no sólo se tienen en cuenta dentro de los criterios de evaluación componentes asociados a la aplicación de los conocimientos sino también aquellos asociados a la práctica de la autonomía, la cooperación, la gestión emocional, entre otros.

4.2.2. Funciones de la Evaluación

A este proceso inherente a la práctica educativa se le asignan varias funciones:

Función de calificación, entendida como medir la capacidad de los estudiantes, para asignar un puntaje que puede clasificarlo y seleccionarlo. (Sánchez, 1996).

Función reguladora. Regular los procesos de enseñanza y aprendizaje, realizando las modificaciones necesarias para lograr que los estudiantes construyan su propio conocimiento. (Sanmartí, 2007).

Función formativa. La evaluación formativa apoya el proceso de aprendizaje, identificando las dificultades presentadas en los estudiantes para poder modificar y ajustar e implementar las estrategias de enseñanza a implementar. (Chamizo et al. 2013).

De acuerdo con Arias et al. (2017), la evaluación formativa se caracteriza por la capacidad para guiar el proceso de aprendizaje, aporta seguridad y confianza al estudiante, brinda un componente reflexivo y axiológico, facilita que el estudiante alcance sus objetivos educativos y no solo académicos. Además se caracteriza porque se utiliza durante la enseñanza- aprendizaje de una temática específica, es continua, cualitativa e individual, proporciona información en forma constante sobre el proceso requiere la utilización de variedad de técnicas de recolección de información durante la intervención didáctica. Permite al estudiante evaluar su nivel de avance, y las dificultades que se van presentando.

La evaluación formativa se define como evaluación para el aprendizaje no del aprendizaje, (Black, (1993). Por otra parte, Ruiz y Furtak (2007), formulan una distinción entre la evaluación formativa formal e informal. En la primera se recopila información de todos los

estudiantes de manera planificada para luego ser analizada y actuar en consecuencia. En la evaluación formativa informal, se tienen en cuenta las intervenciones espontáneas que se presentan durante la interacción educativa.

4.2.3. Características de la Evaluación que favorece el aprendizaje.

Según Moreno (2016), cuando el objetivo de la evaluación es favorecer el aprendizaje en los estudiantes presenta las siguientes características:

- ✓ Informa al estudiante de las metas del aprendizaje al iniciar el proceso. Debe haber claridad en lo que se va a aprender.
- ✓ Usa la evaluación en el aula para promover la autoconfianza del estudiante y para ayudarlos a asumir responsabilidad en su propio proceso de aprendizaje.
- ✓ Incluye una retroalimentación descriptiva, pasar de la sola valoración a dar orientaciones específicas para superar los niveles de aprendizaje.
- ✓ Involucra a los estudiantes en los criterios de evaluación de las actividades realizadas de manera que asuman un mayor compromiso y puedan participar activamente en la evaluación desde el inicio del trabajo en el aula.
- ✓ Fomenta el trabajo colaborativo
- ✓ Brinda oportunidad a los estudiantes para que aprendan a juzgar lo que consideran es un trabajo eficiente y a retroalimentar a sus compañeros.
- ✓ Constituye una tareas compartida entre estudiantes y profesores.
- ✓ Es democrática, horizontal, participativa

Las actividades de evaluación formativa incluyen tanto lo cognitivo como lo integral, los valores involucrados, y las interacciones entre los estudiantes. Una evaluación formativa entendida como un proceso natural, con una dimensión interactiva, relacionada con el proceso de enseñanza y aprendizaje, la utilización de múltiples recursos, y establecer una comunicación permanente con el estudiante. Esta interacción consta de los siguientes componentes, (Nakasawa y Muir, 2009):

- ✓ Diálogo entre participantes
- ✓ Posibilidad de participación del conjunto.
- ✓ Todas las ideas son válidas y modificables así discutibles.
- ✓ El diálogo debe generar acuerdos
- ✓ Relación cordial entre profesor y estudiante

Para que una actividad de evaluación promueva el aprendizaje ha de proporcionar información que pueda utilizarse como retroalimentación para evaluar el propio proceso y el de los demás y para modificar las actividades de enseñanza y aprendizaje en las que participa (Moreno, 2016).

4.2.4. La retroalimentación en la evaluación formativa

Uno de los principios que caracteriza a una evaluación formativa, es la retroalimentación. Entendida como un proceso que no sólo se centra en identificar errores, sino que involucra conocer cierta información, analizarla para poder establecer entre los participantes los aspectos a mejorar Martínez (2012).

Según Hattie y Timperley, (2007), la retroalimentación puede variar de acuerdo con el actor que la realiza, es decir, si es el profesor puede ser de tipo correctivo o si lo hace un compañero o par puede estar enfocada a brindar alternativas frente a una tarea. En cuanto a la efectividad de la retroalimentación, un estudio realizado por Hattie, (1990), encontró que es más efectiva aquella que brinda información sobre una tarea y cómo hacerla de una manera más eficaz.

4.2.5. La evaluación en el ámbito de la didáctica de las ciencias experimentales

En didáctica de las ciencias han surgido líneas de investigación, cuyos aportes han permitido abordar diferentes problemáticas presentes en la educación científica. Duit (2007) identifica algunas temáticas que pueden seguirse desarrollando y están relacionadas con: las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias, con las consideraciones ontológicas y epistemológicas de las ciencias, con el aprendizaje y la enseñanza, con los propósitos de la enseñanza de las ciencias, género y problemas de equidad, con los contenidos, la formación del profesor, los problemas curriculares y con la evaluación.

La investigación en evaluación constituye un factor central en los estudios de didáctica de las ciencias e indispensable en el aula como herramienta fundamental del aprendizaje. Desde esta perspectiva diseñar y contrastar estrategias que permitan re significar el concepto de la evaluación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, cobra sentido didáctico, y se

constituye en un aporte al desarrollo de campo de de esta disciplina científica. Rodríguez Barreiro, Gutiérrez Múzquiza y Molledo Cea, J. (1992), afirman que cualquier estrategia, para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, debe estar acompañada de una continua reflexión sobre los modelos y técnicas de evaluación

Para el diseño de unidades didácticas Chamizo (1996), considera que la evaluación ha de estar inmersa en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y que no se puede reducir a un solo instrumento. Al contrario, con el uso de múltiples recursos y estrategias se logra una evaluación significativa y entre ellos figura el registro de aprendizaje, que le permite al estudiante monitorear su propio avance de acuerdo con ciertos parámetros.

4.2.6. Aproximaciones conceptuales sobre reacción química.

Estas aproximaciones están apoyadas en las publicaciones de autores como Pauling (1961), Negro y Esteban (1975), Witten, Davis y Peck (1998), Sonntag y Wylen (1979), Antoine Lavoisier (1789) y otras semejantes.

El concepto de reacción química es definido por la IUPAC como un proceso que resulta en la inter conversión de especies químicas. Pueden ser elementales o reacciones por pasos (debe tenerse en cuenta que esta definición incluye conformadores observables experimentalmente). Las reacciones químicas detectables normalmente involucran conjuntos de entidades moleculares como se indica en su definición, pero a menudo es

conceptualmente conveniente usar el término también para cambios que involucren entidades moleculares simples (McNaught, 2006).

El proceso en el que se convierten unas sustancias en otras distintas por redistribución de los átomos es una reacción química. Las sustancias que se transforman reciben el nombre de reaccionantes y las que se forman, productos. (Pauling, 1961). Ejemplos de ellas son comunes y propias de los fenómenos químicos en el medio familiar. Para caracterizar y determinar la clase de reacciones químicas que se producen en la naturaleza, se aplican diversos criterios de acuerdo con los intereses y ocasiones del estudio que se emprende sobre ellas. Por ejemplo, si los reaccionantes y productos conforman una sola fase uniforme, se denomina reacción homogénea, en otro caso reacción heterogénea. Si de una sustancia se obtienen otras más sencillas, se designa como reacción de análisis y reacción de síntesis si se produce un mayor grado de agregación en los átomos. Estos procesos pueden, en teoría, inducirse en el sentido contrario, para ello se han de cambiar las condiciones en las que se produce.

Si el criterio es el mecanismo que las propicia, se clasifican en reacciones de ácido-base, de precipitación, de reducción-oxidación, de formación de complejos. Si se produce entre iones, reacción iónica. Si es entre moléculas, reacción molecular. Otras designaciones son: reacciones inorgánicas, reacciones orgánicas, reacciones industriales, reacciones de laboratorio.

En las distintas disciplinas de la química es indispensable hacer cálculos sobre las cantidades de sustancias que participan en una reacción, ya sea por estudio, investigación, análisis o producción industrial. Estos cálculos se denominan cálculos estequiométricos (gr. *Stoicheion*, constituyente elemental y *metrein*, medir) o balance de masa (en ingeniería química). Estos cálculos se fundamentan en la ley de conservación de la materia y en las leyes ponderales de las proporciones constantes, de las proporciones múltiples sencillas y la de los pesos de combinación. Estas fueron productos de las experiencias y más tarde aceptadas por los químicos y explicadas desde la teoría atómica y molecular, dada la correspondencia entre el fenómeno químico, las relaciones ponderales y el poder explicativo de esta teoría hoy aceptadas. Estos estudios se han precisado con la introducción de conceptos sobre las causas y efectos del proceso involucrado en las transformaciones químicas, especialmente en los cálculos para la medición de reactivos y productos, aportes realizados por Lavoisier en su tratado elemental de química en 1789. En el cual, según Gallego, Pérez, & Gallego Torres, (2015), la conceptualización dada a elemento por parte Lavoisier, entendiendo elemento como una sustancia simple a la cual no es posible descomponer fue fundamental para la representación algebraica de las reacciones químicas.

Entre estos conceptos figuran: catálisis, la cinética química con velocidad de reacción, equilibrio químico y acción de masas, la termodinámica, base de los estudios sobre reacciones químicas con conceptos como energía interna, energía libre, entalpía, entropía para la determinación de procesos químicos espontáneos y no espontáneos, calor de reacción,

que permiten intervenir los procesos químicos para análisis, síntesis, investigación y producción industrial químicos.

4.2.7. Implicaciones didácticas en la enseñanza-aprendizaje del concepto de reacción química.

La química se incorpora en el currículo escolar en el siglo XIX y, teniendo en cuenta los planteamientos de Chamizo (2007), son las reacciones químicas, su objeto de estudio, las que hacen la diferencia con otras ciencias de la naturaleza. Plantea algunas consideraciones de tipo didáctico que se han de tener en cuenta, las reacciones químicas son presentadas a los estudiantes de una manera muy temprana dentro del currículo, y son definidas, de una manera general, como el proceso en el que una o más sustancias se transforman en otras sustancias. Estos fenómenos químicos se suelen presentar como procesos irreversibles. Es importante tener en cuenta que abordar reacciones químicas, requiere involucrar otros conceptos como materia, átomo, conservación de la masa, sustancia, estructura, propiedades, elemento y compuesto, ya que son imprescindibles para la comprensión de este concepto fundamental de la química.

Se ha identificado que una de las mayores dificultades asociadas al aprendizaje del concepto de reacción química se relaciona con el uso de diferentes niveles de representación para interpretar y explicar los fenómenos químicos (Gabel, 1998; Jonhstone, 1993). En el nivel macroscópico, se estudian las sustancias y sus propiedades, los fenómenos físicos y transformaciones; en el submicroscópico, se estudian los modelos corpusculares (átomos, moléculas, iones, electrones, etc.), y por otra parte, el nivel

simbólico, que incluye las fórmulas, ecuaciones y relaciones matemáticas que se utilizan para representar y comunicar los conceptos e ideas (Johnstone, 1993).

Al finalizar el proceso en educación secundaria, se esperaría que los estudiantes estén en capacidad de integrar estos tres niveles de representación para poder interpretar determinadas reacciones químicas, sin embargo, esto no siempre se logra, debido a que los procesos de enseñanza se centran en el nivel simbólico, que se caracteriza por un alto nivel de abstracción (Ware, 2001).

Por otra parte, Raviolo, Garritz y Sosa (2011), consideran que algunas de las concepciones alternativas que predominan en los estudiantes son aquellas en las que se asocia el cambio químico con una transformación en la apariencia de las sustancias y no necesariamente de su identidad o también algunas definiciones que se encuentran en los textos, en los que se considera que los cambios químicos se presentan cuando hay transformación de las propiedades específicas de las sustancias, dado que en ocasiones cuando ocurre un cambio de estado o un proceso de disolución, cambian algunas propiedades específicas, tales como la densidad. Por otra parte, estos autores afirman que otra idea que promueve una concepción alternativa es considerar los cambios físicos como reversibles y los cambios químicos como irreversibles o permanentes.

En razón a lo anterior, dentro de las actividades que se plantean en la unidad didáctica es importante que para abordar el concepto de reacciones químicas se debe favorecer en los

estudiantes la interacción con las sustancias, como lo sostienen Chamizo *et al.* (2013), la química se aprende manejando experimentalmente las sustancias, sin desconocer el componente teórico que sustenta la experimentación. De acuerdo con los derechos básicos de aprendizaje (DBA), formulados por el Ministerio de Educación Nacional, esta temática está contemplada para este grado y según Raviolo, et. al. (2011), las reacciones químicas, constituyen un eje fundamental en la química, pues hacen parte del objeto de estudio de esta ciencia y por lo tanto deben ser abordadas en la enseñanza en los niveles de Educación Básica y Media.

5. Metodología

El marco metodológico desde donde se diseñó y desarrolló la investigación se describe en los siguientes apartes.

5.1. Diseño de la investigación

La investigación desarrollada tiene un enfoque cualitativo y es un estudio de tipo descriptivo. En tal sentido, ella se caracteriza por la comprensión de los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (Hernández, 2014), como un proceso en el que se indaga en esas situaciones para dar sentido o interpretar los fenómenos que suceden según el significado que las personas les otorgan. (Denzin y Lincol, 1994). Así, se orientó hacia la descripción de las características de los significados que los estudiantes atribuyen a evaluación y el análisis de la relación entre la estrategia didáctica diseñada para el trabajo en el aula sobre reacciones químicas y la transformación de esas concepciones de evaluación por los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Bojacá.

Se estructuró en la investigación un diseño de entrada/salida con seguimiento permanente del desarrollo de la estrategia y recolección de información mediante aplicación de los instrumentos pertinentes. En la medida de la recolección de la información se procedió a su tratamiento y tabulación para fundamentar los ajustes propios del trabajo formativo puesto en acción. En este proceso, los registros arrojados por las actividades propias de la estrategia y realizadas con y por los estudiantes fueron analizadas de acuerdo con las rúbricas

diseñadas para cada una de ellas en conjunto. En este ejercicio, se consideró el seguimiento permanente del desempeño de los estudiantes (grabación audio visual) desde la iniciación hasta su finalización. Estos registros se tabularon para tres momentos propuestos de seguimiento para la investigación y dada la complejidad de las múltiples respuestas, acciones y productos de esas actividades, seguimiento, observación y ejercicio de preguntas abiertas, se efectuó la agrupación de resultados por diferentes fuentes de información y tabularlas de acuerdo con las citadas rúbricas. Esta modalidad mixta de estrategia didáctica cruzada con el proceso de investigación es una propuesta alternativa de la actividad docente en el aula desde una perspectiva investigativa, especialmente cuando se trata de incorporar en ese trabajo en ciencias lo referido a lo formativo, y en especial a la evaluación formativa como propósito central del trabajo en ciencias por parte de los estudiantes y profesores. Los resultados de este tipo de diseño docente investigativo propició la validación de la estrategia en general y de cada una de las actividades, materiales, ejercicios e procesos de recolección de información y tratamiento de las mismas, para una apreciación cualitativa de sus desempeños por los mismos estudiantes y para los profesores, razones científicas y técnicas para introducir los ajustes en los procesos de formación en ciencias de los estudiantes de educación media (Gallego y Pérez, 1999).

5.2. Grupo con el que se hizo la investigación

La investigación se desarrolló con 20 estudiantes de grado décimo, de la Institución Educativa Bojacá, institución mixta de carácter oficial, ubicada la vereda Bojacá, del municipio de Chía, Cundinamarca. Los estudiantes pertenecían a los grados 10-01 y 10-02 dado que la propuesta

se desarrolló al finalizar el año escolar, y se propuso la participación en la estrategia didáctica a los estudiantes que finalizado el último periodo académico consideraban que presentaban falencias en la asignatura de química y específicamente en la temática de reacciones químicas. El grupo objetivo estaba constituido por estudiantes de estratos económicos 2 y 3, vinculados a un convenio con el SENA en la modalidad técnica de Programación de Software (12) y en gestión financiera (8).

En el grupo de estudiantes se contó con la participación de 6 mujeres y 14 hombres, de edades entre los 15 y 19 años, 3 de los estudiantes se encontraban laborando mientras se desarrolló la investigación y la mayoría presentaba con una trayectoria académica significativa en la institución.

5.3. Fases de la investigación

La investigación se ejecutó por etapas, así:

Fase 1: Diseño, validación y aplicación de recursos de indagación

En esta primera fase diseñó y validó los recursos de indagación sobre la información necesaria que permitiera caracterizar la concepción de evaluación y de reacción química con que iniciaban y finalizaban los estudiantes el trabajo de aula sobre reacciones químicas (**Ver anexo a y b**).

Estas pruebas, así como la estrategia y las matrices de análisis de la información se sometieron al juicio de profesores expertos integrantes del Grupo de Investigación IREC e invitados, con los que se discutieron los alcances, estructura, relación entre los objetivos de

la investigación y la información por recoger con los instrumentos diseñados. Este ejercicio propició el ajuste crítico tanto de la estructura como del contenido de las pruebas y de las actividades propuestas para el trabajo de investigación.

Fase 2. Diseño y aplicación de la estrategia didáctica para abordar reacciones químicas centrada en evaluación formativa

En esta fase se diseñó la estrategia didáctica sobre reacciones químicas centrada en evaluación formativa. Su desarrollo forma parte estructural de la investigación tal que las actividades y pruebas de la estrategia forman parte estructural de la investigación.

En la estrategia didáctica se incluyeron: actividades de iniciación (pruebas sobre evaluación y sobre reacciones químicas, construcción de rúbricas de evaluación, lecturas, trabajo experimental en casa, actividades de trabajo cooperativo y coevaluativos, uso de simuladores, construcción de V heurística.

Se desarrolló a distancia asistida mediante la plataforma meet para encuentros sincrónicos y *classroom* para la entrega de las producciones de los estudiantes, debido a la situación de emergencia sanitaria por covid-19. Dadas estas circunstancias, en el diseño de las actividades se ajustaron a esa modalidad tecnológica y la experiencia adquirida en los tres semestres académicos con manejo de plataforma electrónicas y apoyos de TIC. Se realizaron actividades de exploración de materiales audiovisuales sobre reacciones químicas en la cotidianidad, construcción de rúbricas de evaluación con la participación de los estudiantes, conformación de equipos de trabajo, propuestas de trabajo experimental desde casa,

actividades de trabajo cooperativo, uso de simuladores, abordaje de la V heurística como metodología para la organización del pensamiento, construcción de V heurística en versiones inicial y final, elaboración propia de videos explicativos sobre una reacción química realizada en casa. (Ver anexo d).

Fase 3 Recolección, tratamiento y análisis de resultados

En esta etapa se procedió a tabular y a analizar la información recolectada a través de los recursos de indagación como las pruebas de entrada sobre evaluación y sobre reacciones químicas, los diarios de campo de las sesiones de implementación de la estrategia didáctica, las producciones de los estudiantes, generadas en el desarrollo de la estrategia didáctica y las pruebas de salida sobre evaluación y sobre reacciones químicas. Para el análisis de la información se procedió a tabularla y aplicar las matrices de análisis diseñadas.

5.4. Recursos de indagación

En la tabla 1 se describen los recursos diseñados y utilizados durante el desarrollo del trabajo investigativo de campo.

Tabla 1. Descripción de Recursos de Indagación

Recurso de Indagación	Descripción
1. Cuestionario inicial sobre Evaluación - Prueba de Entrada (Ver Anexo a)	Cuestionario de 8 preguntas abiertas donde se indagó sobre la concepción de evaluación, los actores y participantes en la evaluación, los aspectos metodológicos involucrados en la evaluación, los momentos en los que se realiza la

	evaluación dentro del proceso educativo, la relación de la evaluación y las emociones que genera, la relación de la evaluación con el aprendizaje y se indagó sobre las expectativas de los estudiantes sobre la evaluación en clase de química, y sobre los aspectos que considera se deben tener en cuenta en dicha evaluación. Estas preguntas tienen como objetivo caracterizar esas concepciones que tienen los estudiantes frente a la evaluación, desde su experiencia en la vida escolar, no sólo en la clase de química sino durante su proceso formativo.
2. Cuestionario Inicial sobre Reacciones Químicas- Prueba de Entrada (Ver anexo b))	Este recurso de indagación conformado por 18 ítems, que involucra preguntas sobre conceptos relacionados con la comprensión de las reacciones químicas, como la claridad en la diferenciación de elementos y compuestos, sustancias y mezclas, cambios químicos y físicos y el conocimiento de las interacciones materia y energía en términos de las reacciones endotérmicas y exotérmicas. Los ítems 1, 2, 5, 7, 8 invitan a los estudiantes a pensar sobre sus conocimientos sobre los conceptos

	anteriormente expuestos, dando opciones en su respuesta dentro de los siguientes niveles: desconozco el tema, sé poco del tema, tengo dominio del tema, tengo buen dominio y se lo puedo explicar a un compañero. Los ítems 3, 4, 6,11,12, 13,14,15 y 16, son más conceptuales sobre el conocimiento químico en particular. Los ítems 9 y 10 son abiertos donde se indaga por la conceptualización de las reacciones químicas y el cómo reconocer cuando ha sucedido una reacción química. En el ítem 17, se indaga sobre los intereses de los estudiantes sobre las aplicaciones de las reacciones químicas en su cotidianidad.
3. Grabación de Sesiones- Diario de Campo	Se realizaron 8 sesiones de trabajo con una duración promedio de 1 hora y 30 minutos. Las sesiones se desarrollaron como encuentros sincrónicos virtuales a través de la plataforma meet. Cada sesión fue grabada en audio, video e intervenciones en el chat de la reunión, lo que

	permitió la revisión de las participaciones de los estudiantes y el profesor. Estos registros permiten retomar la información recolectada, registrarla en el diario de campo y poder realizar el proceso de análisis.
4. Documentos y trabajos elaborados por los estudiantes en la estrategia didáctica (V heurística, rúbricas de evaluación, productos elaborados por los estudiantes).	Se habilitó una sesión en la plataforma classroom, con las cuentas de correo institucional de los estudiantes estos se unieron a la plataforma e hicieron entrega del informe de las actividades propuestas. Estos informes se constituyeron en material de análisis para la investigación.
5. Cuestionario de salida sobre evaluación	Se aplicó para conocer los aportes de la estrategia didáctica en la resignificación de evaluación en el proceso formativo de los estudiantes y correspondió al mismo recurso de indagación aplicado al inicio de la intervención didáctica.
6. Cuestionario de Salida sobre Reacciones Químicas	Con el fin de analizar los avances en el aprendizaje de esta temática con el desarrollo de la estrategia didáctica y corresponde al mismo cuestionario inicial sobre reacciones químicas, aplicado en la primera sesión.

5.5. Matriz de análisis

Se diseñó una matriz de análisis de la información recolectada a través del cuestionario de entrada y salida sobre evaluación, se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Matriz de análisis para cuestionario de entrada y salida sobre evaluación

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS	INDICADORES
SUMATIVA	1. Asumida como calificación 2. Bancaria- Acumulativa 3. Responsable es el profesor 4. Relacionada con la aprobación 5. Periódica 6. Genera desconfianza e inseguridad. 7. Permite detectar el error cometido, con el fin de clasificar en niveles de desempeño. 8. Genera la competencia y el individualismo.	Las afirmaciones de los estudiantes contienen de una o más características de la evaluación sumativa y ninguna que la contraponga.
INTERMEDIA	1.Retroalimentación superficial y general. 2.Contempla cierto grado de responsabilidad del estudiante para alcanzar valoración o aprobación. 3. Involucra al estudiante al establecer criterios de evaluación, pero el profesor asume la responsabilidad de evaluar. 4. Liderada por el profesor con poca participación del estudiante.	Las afirmaciones de los estudiantes contienen principios tanto de la evaluación sumativa como de la evaluación formativa.
FORMATIVA	1. Promueve la autoconfianza del	Las afirmaciones de los

	estudiante y permite comprender su responsabilidad en su propio proceso de aprendizaje. 2. Permite identificar el error y la dificultad como oportunidad para aprender. 3. Incluye una retroalimentación descriptiva, es decir, pasa de una mera valoración a una serie de orientaciones específicas para mejorar. 4. Involucra a los estudiantes en los criterios de evaluación de las actividades realizadas de manera que desarrollen un mayor compromiso y puedan participar activamente en la evaluación desde el inicio del proceso de enseñanza. 5. Fomenta el trabajo colaborativo 6. Brindar oportunidad a los estudiantes para que aprendan a juzgar lo que consideran es un buen trabajo y retroalimentar a sus compañeros. 7. Tarea compartida entre estudiantes y profesores. 8. Se caracteriza por ser democrática, horizontal, participativa 9. Genera autoreflexión y autorregulación.	estudiantes presentan una o más características de la evaluación formativa, dentro del contexto que se presentan.
--	---	--

Se diseñó una matriz de análisis de la información recolectada a través del cuestionario de entrada y salida sobre reacciones químicas, se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Matriz de análisis para cuestionario de entrada y salida sobre reacciones químicas

Categorías	Criterios de Análisis	Indicadores
1. Diferenciación entre elemento y compuesto	Opción escogida por el estudiante y explicación descrita.	Correspondencia entre reflexión sobre el conocimiento y pregunta asociada.
2. Diferenciación entre sustancia y mezcla	Opción escogida por el estudiante y explicación descrita.	Correspondencia entre reflexión sobre el conocimiento y pregunta asociada.
3. Diferenciación entre cambios físicos y químicos	Opción escogida por el estudiante y explicación descrita.	Correspondencia entre reflexión sobre el conocimiento y pregunta asociada.
4. Clasificación de reacciones	Opción escogida por el estudiante y explicación descrita.	Correspondencia entre reflexión sobre el conocimiento y pregunta asociada.
5. Concepto de Reacción	Dificultades asociadas confusión con mezcla, con cambio físico.	Nivel en el que se encuentra la respuesta, microscópico, macroscópico.
7. Temas de interés relacionados con reacciones químicas	Cercano a su contexto	Correspondencia con reacción química

Se diseñó una matriz de análisis de la información recolectada a través del diario de campo, se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Matriz de análisis para el diario de campo

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS	INDICADORES
-------------------	------------------------	--------------------

SUMATIVA	1. Asumida como calificación 2. Bancaria- Acumulativa 3. Responsable es el profesor 4. Relacionada con la aprobación 5. Se realiza generalmente en momentos determinados y por lo general es al final de proceso. 6. Genera temor, desconfianza e inseguridad. 7. Permite detectar el error cometido, con el fin de clasificar en niveles de desempeño.	Las respuestas de los estudiantes contienen de una o más características de la evaluación sumativa y ninguna que la contraponga.
INTERMEDIA	1. Retroalimentación superficial y general. 2. Contempla cierto grado de responsabilidad del estudiante para alcanzar valoración o aprobación. 3. Involucra al estudiante al establecer criterios de evaluación, pero el profesor asume la responsabilidad de evaluar. 4. Liderada por el profesor con poca participación del estudiante.	Las respuestas de los estudiantes contienen principios tanto de la evaluación sumativa como de la evaluación formativa.
FORMATIVA	1. Promueve la autoconfianza del estudiante y permite comprender su responsabilidad en su propio proceso de aprendizaje. 2. Permite identificar el error y la dificultad como oportunidad para aprender. 3. Incluye una retroalimentación descriptiva, es decir, pasa de una mera valoración a una serie de orientaciones específicas para mejorar. 4. Involucra a los estudiantes en los criterios de evaluación de las actividades realizadas de manera que desarrollen un mayor compromiso y puedan participar activamente en la evaluación desde el	Las respuestas de los estudiantes corresponden una o más características de la evaluación formativa, dentro del contexto que se presentan.

	inicio del proceso de enseñanza. 5. Fomenta el trabajo colaborativo 6.Brindar oportunidad a los estudiantes para que aprendan a juzgar lo que consideran es un buen trabajo y retroalimentar a sus compañeros. 7.Tarea compartida entre estudiantes y profesores. 8. Se caracteriza por ser democrática, horizontal, participativa.	
--	--	--

6. Resultados, análisis y discusión

A continuación, se presentan los resultados, su respectivo análisis y discusión de acuerdo con las matrices formuladas para cada instrumento.

6.1. Recurso inicial de indagación sobre evaluación

Del cuestionario sobre concepción de evaluación.

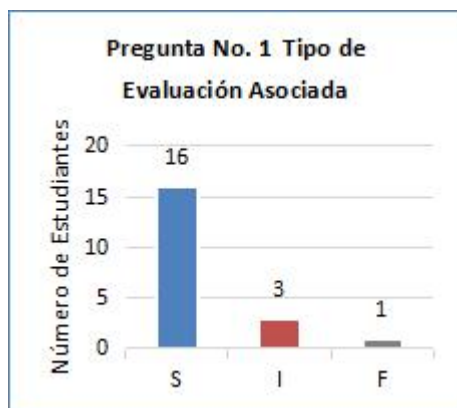
El cuestionario (Ver anexo a) aplicado inicialmente, arrojó los siguientes resultados y dado el interés por establecer las condiciones iniciales de los estudiantes en el proceso investigativo, se detallan para cada uno de los interrogantes. Para el análisis se presentan las categorías según el tipo de evaluación a la cual se asocian las respuestas de los estudiantes, S, sumativa, I, intermedia y F, formativa.

Pregunta No. 1



Gráfica 1. Resultados Significados de Evaluación , pregunta1.

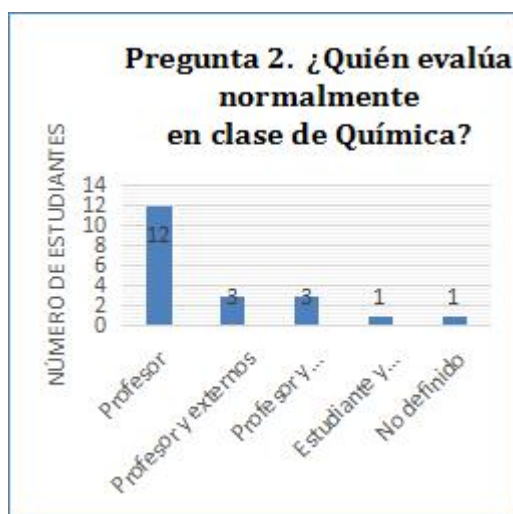
En la gráfica 1, se muestran los significados atribuidos por los estudiantes a la evaluación, y están asociados con la calificación, tal como lo indican Alonso Sánchez, Gil Pérez y Martínez Torregrosa (1996), donde la evaluación es asumida como una forma de demostrar o probar a otro que se ha aprendido, como un proceso en función de un agente externo y no como un proceso personal que involucra directamente al estudiantado.



Gráfica 2. Resultados Tipo de Evaluación asociada, pregunta 1.

Los datos muestran que la mayoría de estudiantes han elaborado una concepción sobre evaluación (Gráfica 2) asociada con una evaluación sumativa, por su relación con la aprobación de las asignaturas y su función de control social, desde su experiencia escolar, algunos estudiantes la asocian con algunas características de una evaluación formativa relacionada con el aprender. Sin embargo, se evidencian apreciaciones que incluyen aspectos de la evaluación sumativa y formativa a la vez, un modelo intermedio de evaluación.

Pregunta No. 2



Gráfica 3. Resultado de Actores de la evaluación, pregunta 2

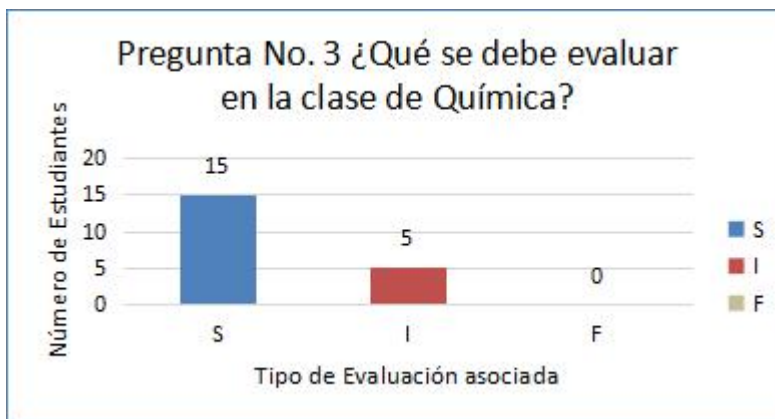
Los resultados que se muestran en la gráfica 3, permiten afirmar que la concepción de evaluación elaborada por los estudiantes otorga al profesor la responsabilidad del control del trabajo en el aula y quien decide sobre el progreso de ellos en cuanto al aprendizaje de los contenidos curriculares mediante la calificación. Se resalta que en las apreciaciones manifestadas se incluyen componentes de una evaluación externa con función de certificación social (Alonso, 1994).



Gráfica 4. Resultados Tipo de evaluación asociada, pregunta 2

En cuanto a los actores que intervienen en el proceso de evaluación, la gráfica 4, muestra que los estudiantes indican que dicha función le corresponde al profesor con un alto nivel de participación y responsabilidad, percepción de una evaluación sumativa. Un número reducido de estudiantes considera que aparte del profesor, ellos también podrían participar en los procesos evaluativos.

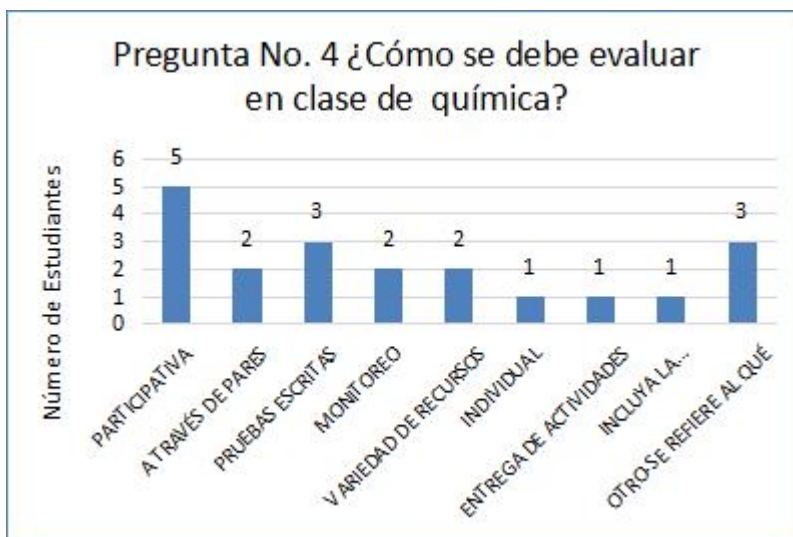
Pregunta No. 3



Gráfica 5. Tipo de evaluación asociada pregunta 3.

Se evidencia en la gráfica 5 que dentro de los criterios establecidos por los estudiantes, sobre lo que debería ser evaluado en la clase de química, predominan aspectos de tipo general, que está vinculado con una visión de la evaluación asociada a lo sumativo en una mayor proporción y en un menor grado los estudiantes incluyen aspectos que están en un nivel intermedio.

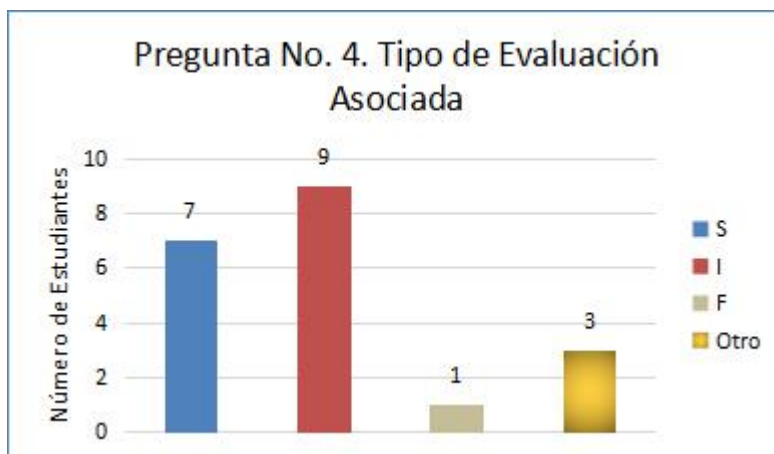
Pregunta No. 4



Gráfica 6. Resultados pregunta 4

Con respecto al cómo evaluar, en la gráfica 6, se observa que los estudiantes manifiestan variedad de recursos. Se destacan aspectos actitudinales como la participación,

entrega de actividades diseñadas por el profesor, dando importancia del control en la evaluación y el rol del profesor en la función de monitorear o vigilar su desempeño de los estudiantes.

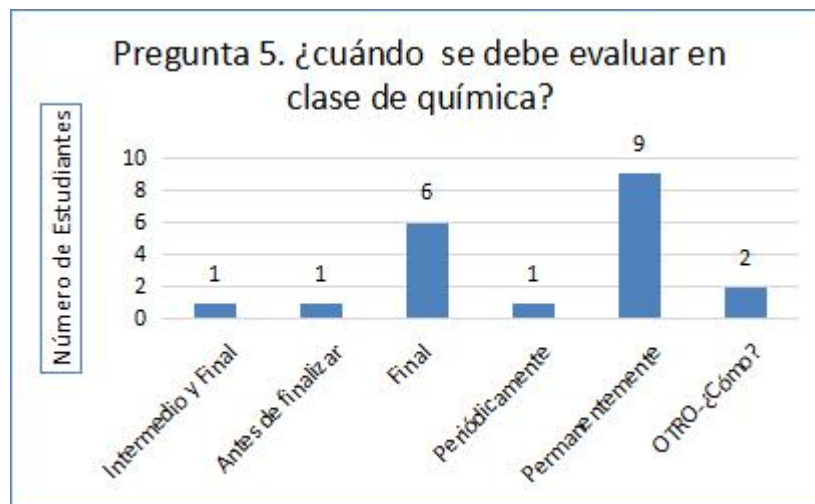


Gráfica 7. Tipos de evaluación asociada, pregunta 4

En la gráfica 7 se muestra que al revisar las apreciaciones de los estudiantes con respecto al cómo evaluar en clase, el componente metodológico de la evaluación, destacan algunas características que la ubican en un nivel intermedio, con aspectos tanto de la evaluación sumativa como de la formativa. Aparece discretamente un aspecto directamente relacionado con lo formativo y apreciaciones dadas más hacia el qué evaluar en vez de al cómo evaluar.

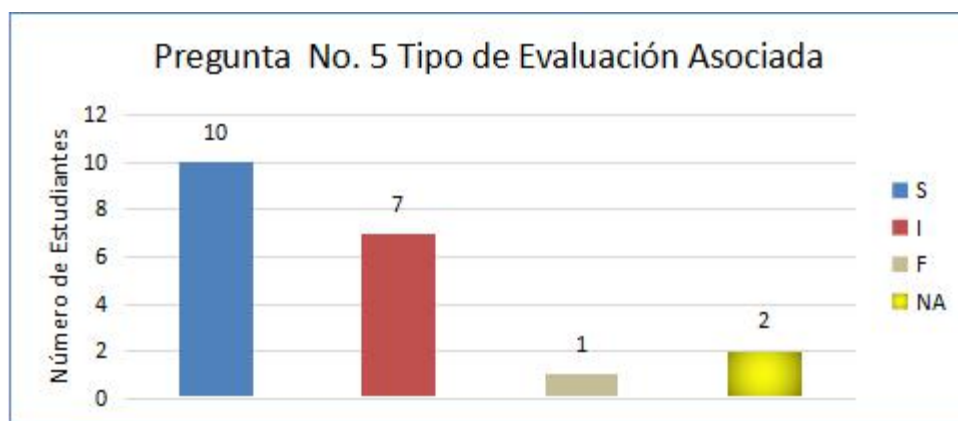
Lo anterior puede explicarse en el hecho de que el significado de la evaluación en los estudiantes está relacionado con su experiencia durante la trayectoria escolar, en la que, de manera inconsciente han incorporado modelos y representaciones que involucran aspectos desde lo sumativo y también desde lo formativo.

Pregunta No. 5



Gráfica 8. Respuestas pregunta 5.

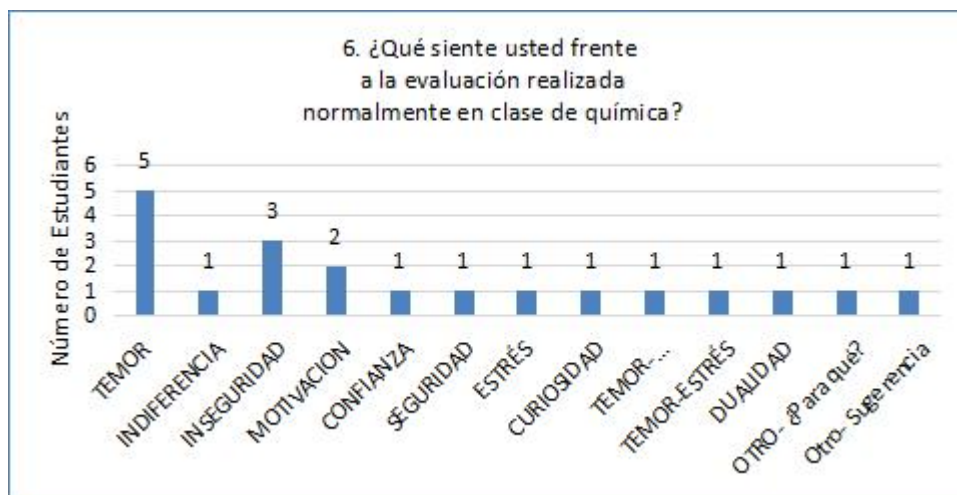
En la gráfica 8, se muestra que los estudiantes manifiestan una fuerte tendencia a que la evaluación sea permanente, durante cada clase, Algunos consideran que debe darse al finalizar el proceso de formación o estrictamente en ciertos momentos de manera periódica. un significado asociado con una desconexión con el aprendizaje. A aprender en función de la evaluación para unos tiempos específicos.



Gráfica 9. Tipos de evaluación asociada, pregunta 5.

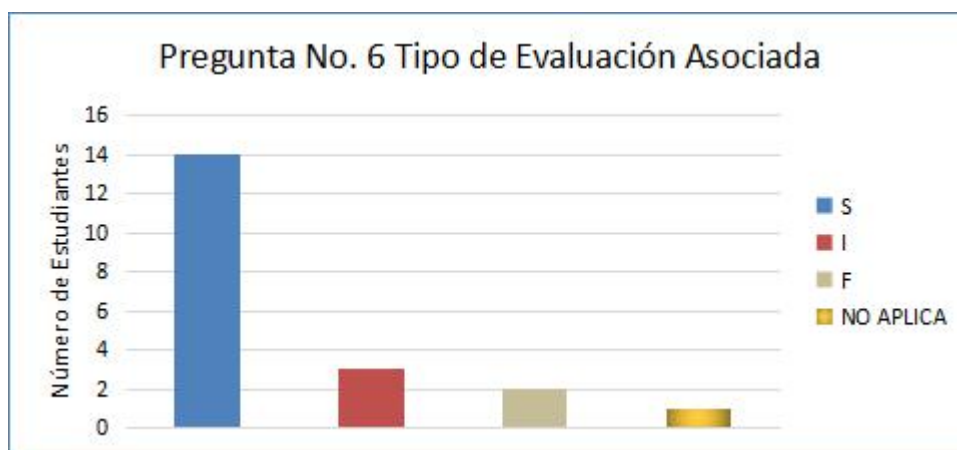
En concordancia con los tipos de evaluación analizados, la gráfica 9 presenta los momentos en los que se debe realizar la evaluación, los estudiantes asignan un significado asociado con la evaluación sumativa, que debe realizarse en momentos específicos, factor que podría generar resistencia o tensión en del aula, alejada de una evaluación como proceso natural en las interacciones en el aula.

Pregunta No. 6



Gráfica 10. Resultados pregunta 6.

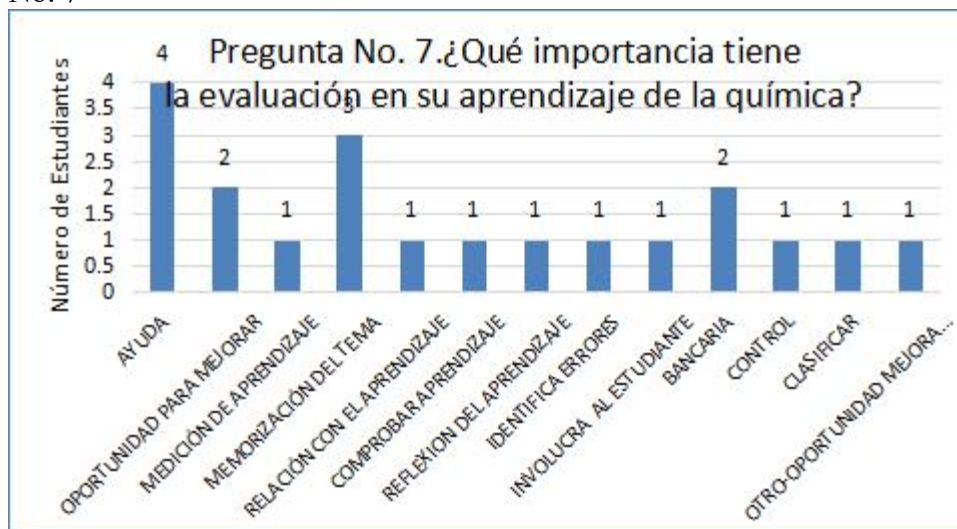
Sobre el componente emocional que genera la evaluación aplicada, en la gráfica 10, se muestra que los estudiantes manifiestan en alto nivel temor, inseguridad y estrés y en un menor grado motivación, seguridad y confianza. Esto refleja que la evaluación en el aula tiene un impacto emocional sobre los estudiantes, desconocerse o minimizarse puede estar relacionado con la disposición hacia su aprendizaje.



Gráfica 11. Tipo de evaluación asociada pregunta 6

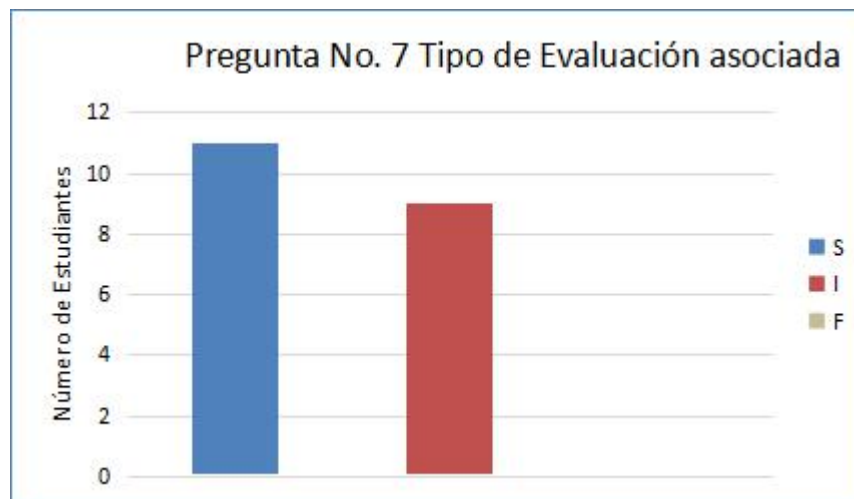
El componente emocional relacionado con la evaluación y manifestado por los estudiantes, se presenta en la gráfica 11, donde se muestra un significado más cercano a la evaluación de tipo sumativo y una baja tendencia hacia lo intermedio y formativo. El tipo de evaluación aplicada en el trabajo de aula incide en el factor motivacional de los estudiantes hacia el tipo de aprendizaje.

Pregunta No. 7



Gráfica 12. Resultados, pregunta 7

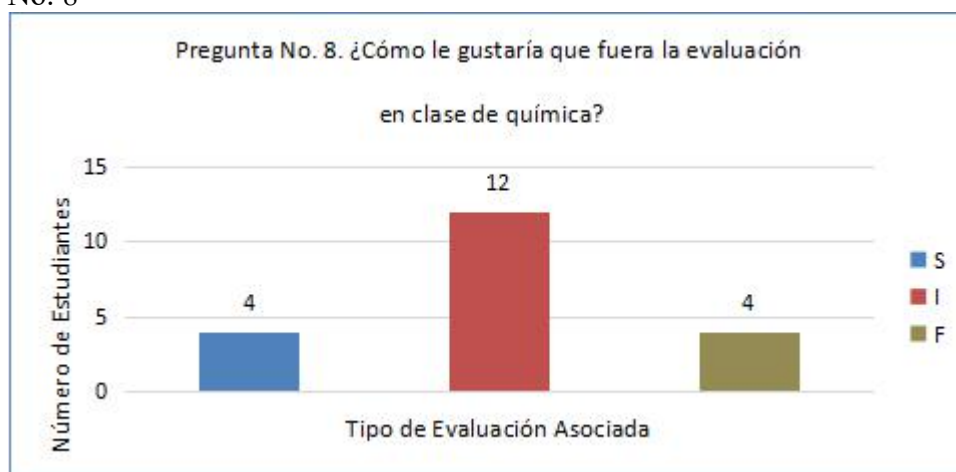
Sobre la importancia de la evaluación en el aprendizaje de la química, como se muestra en la gráfica 12, los estudiantes manifiestan una aproximación conceptual de evaluación como ayuda en el aprendizaje y como una oportunidad para mejorar con una marcada relación entre evaluación y aprendizaje memorístico o como un método para comprobar el aprendizaje, un mecanismo de control para clasificar e identificar errores.



Gráfica 13. Tipo de evaluación asociada pregunta 7

De acuerdo con la importancia que le dan los estudiantes a la evaluación para su aprendizaje, en la gráfica 13 se muestra una tendencia hacia una evaluación sumativa donde la evaluación es vista como una forma de reproducir los contenidos temáticos impartidos y clasificar a los estudiantes según su desempeño. Se registran manifestaciones de un nivel intermedio en menor proporción relacionando la evaluación como una posibilidad de mejora, centrada en la responsabilidad del profesor.

Pregunta No. 8



Gráfica 14. Tipo de evaluación asociada, pregunta 8

En la gráfica 14, se muestra que un reducido número de los estudiantes tienen expectativas frente a la evaluación en términos de lo sumativo y uno significativo manifiestan expectativas sobre la evaluación en un nivel intermedio y formativo, dejan entrever, que se requiere de una

intervención desde sus actores, de manera que se promueva en el aula este tipo de evaluación que puede ser de mayor provecho en términos de aprendizaje y avance de los estudiantes.

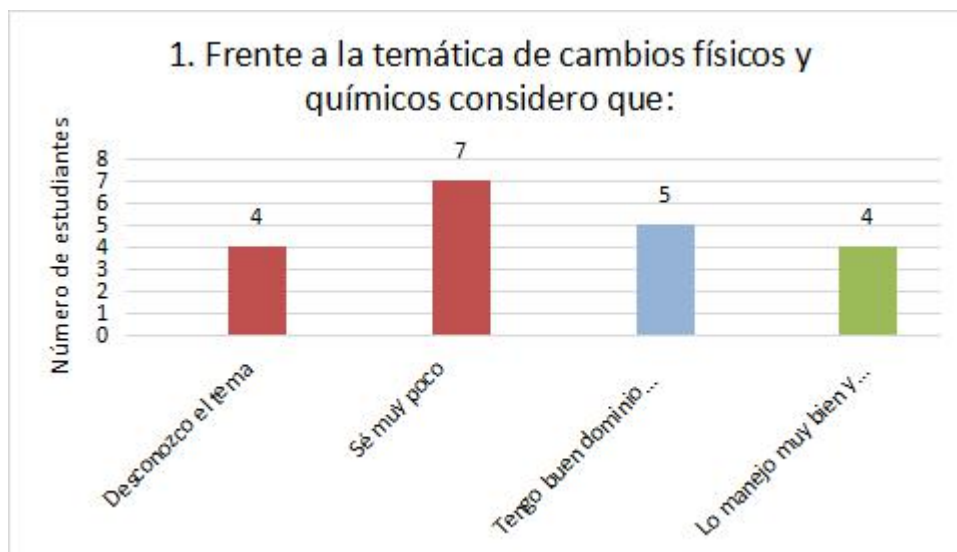
En general, en cuanto a los resultados del cuestionario como prueba de entrada muestran una fuerte tendencia a una concepción de evaluación de carácter sumativo que podría atribuirse a predominio en el sistema educativo de este tipo de evaluación, resultados que coinciden con las afirmaciones de especialistas en este campo investigativo .

6.2. Recurso inicial de indagación sobre reacción química

Del cuestionario sobre reacción química (Ver anexo b).

Aplicado al inicio de la estrategia didáctica mostró los siguientes resultados. Estos, como condiciones iniciales de los estudiantes y el interés por identificarlas en el proceso investigativo, se detallan para cada uno de los interrogantes.

Pregunta 1

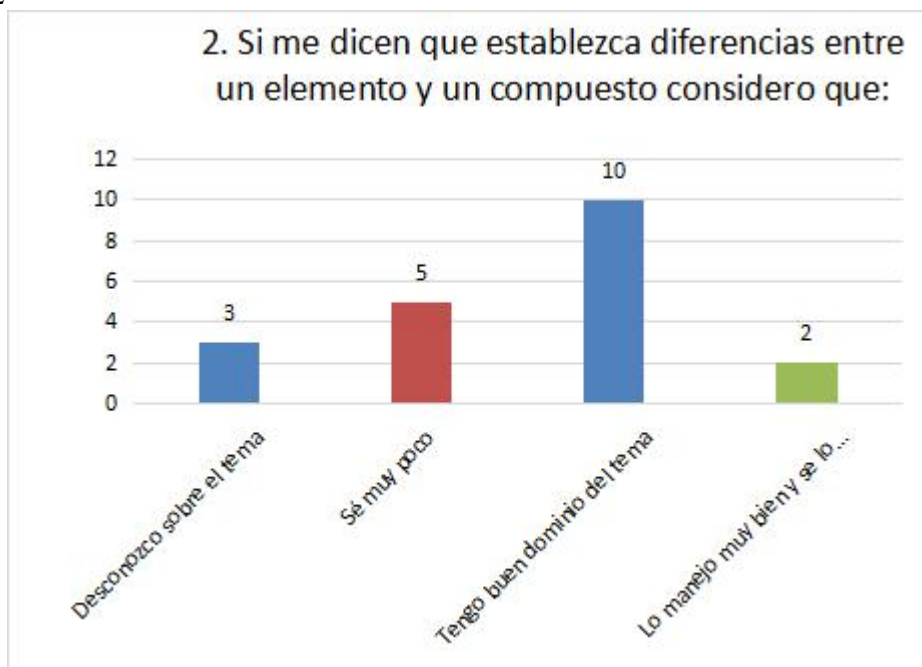


Gráfica 15. Respuestas pregunta 1, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

Sobre los cambios físicos y químicos, la gráfica 15 muestra que un número significativo de estudiantes manifiesta saber muy poco al respecto, pero llama la atención, que un bajo número de estudiantes dice desconocer el tema, cuando según los derechos básicos de

aprendizaje, es una temática trabajada desde los grados 5° y 6° de educación básica. Algunos afirman estar en un buen nivel de dominio del tema e incluso manejarlo tan bien, que se considera estar en capacidad de explicarlo a un compañero.

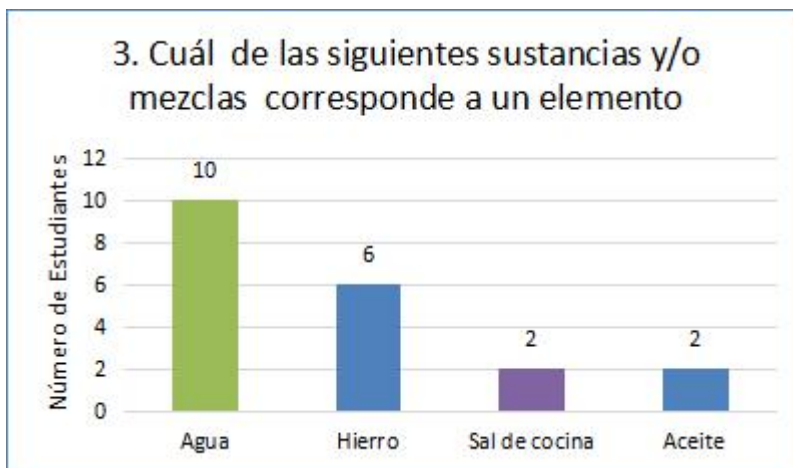
Pregunta 2



Gráfica 16. Respuestas pregunta 2, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

Acerca de las diferencias entre un elemento y un compuesto, en la gráfica 16, se observa que 12 estudiantes afirman encontrarse en un nivel de buen dominio del tema y estar en la capacidad de explicárselo a un compañero. Un escaso número de estudiantes manifiesta desconocer el tema, situación que llama la atención, dado que es una temática abordada con anterioridad de acuerdo con el currículo de formación en ciencias regulado por el Ministerio de Educación Nacional, sin embargo, para indagar al respecto se plantearon los ítems 3 y 4, solicitando a los estudiantes seleccionar de una lista de sustancias y mezclas las que considera corresponden a un elemento o a un compuesto.

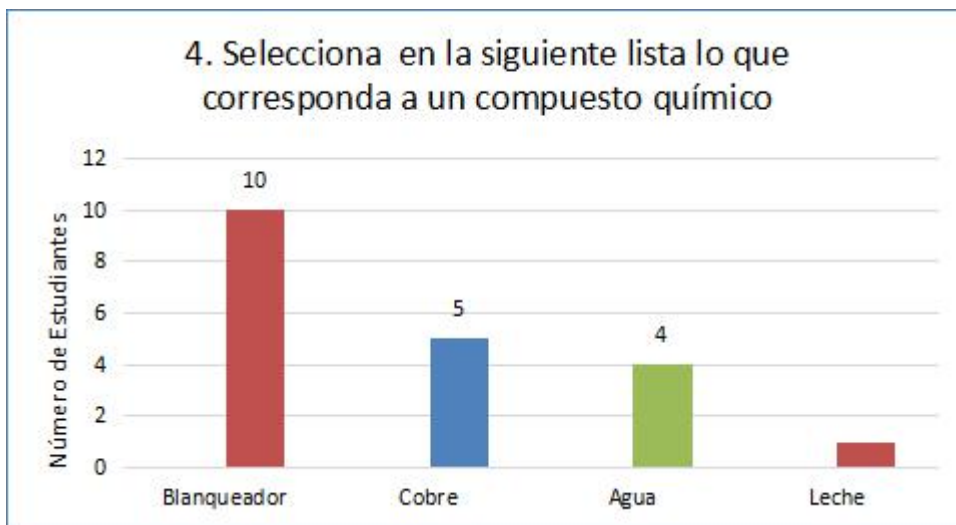
Pregunta 3



Gráfica 17. Respuestas pregunta 3, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

Los datos presentados en la gráfica 17, evidencian, contrario a las afirmaciones anteriores, dificultad para establecer que el hierro es el elemento dentro de las opciones indicadas, que obliga incluir en la estrategia didáctica un trabajo previo sobre estos conceptos.

Pregunta No. 4



Gráfica 18. Respuestas pregunta 4, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

La gráfica 18, muestra un número significativo de estudiantes considera que el blanqueador, la leche, y el cobre se encuentran dentro de la categoría de compuesto químico y un bajo

número de estudiantes, asignan la categoría de compuesto al agua. Situación que confirma la dificultad para diferenciar elemento, compuesto y mezclas, conceptos asociados al estudio de las reacciones químicas.

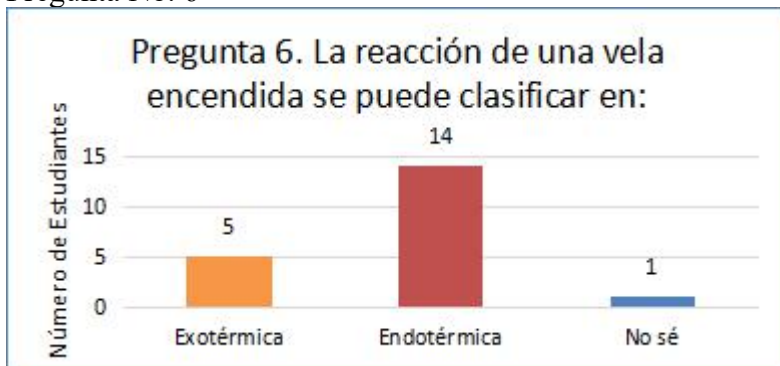
Pregunta No. 5



Gráfica 19. Respuestas pregunta 5, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

En la gráfica 19, se muestra una tendencia de los estudiantes a considerar que si se les solicita clasificar una reacción química, 10 estudiantes consideran tener un buen con dominio y 2 que lo podría explicar a un compañero, información que puede validarse con ítems posteriores sobre reacciones como procesos exotérmicos y endotérmicos. Algunos estudiantes manifiestan que desconocen el tema contemplado en los derechos básicos de aprendizaje su abordaje desde grados escolares anteriores.

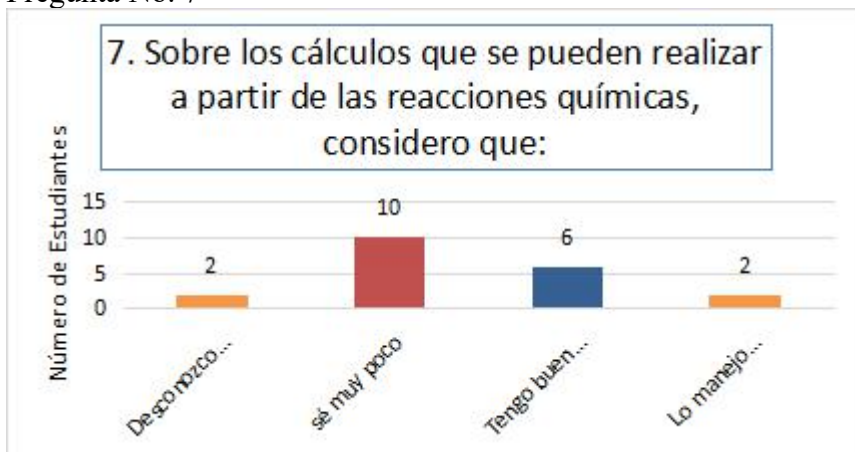
Pregunta No. 6



Gráfica 20. Respuestas pregunta 6, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

En la gráfica 20, un número significativo de estudiantes considera que corresponde a una reacción endotérmica, lo que indica una dificultad para reconocer las características de las reacciones químicas en relación con la energía, esto muestra que en el trabajo de aula, un componente que puede generar interés en los estudiantes puede ser el abordaje de las reacciones químicas desde las interacciones energéticas.

Pregunta No. 7



Gráfica 21. Respuestas pregunta 7, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

Al indagar a los estudiantes sobre los cálculos que se pueden realizar a partir de las reacciones químicas, la gráfica 21 muestra que algunos manifiestan que desconocen el tema, la mayoría que sabe muy poco al respecto y un número significativo considera que tienen buen dominio y estaría en capacidad de explicárselo a un compañero. Una relación entre la demanda de los conceptos relacionados y el aprendizaje de los mismos.

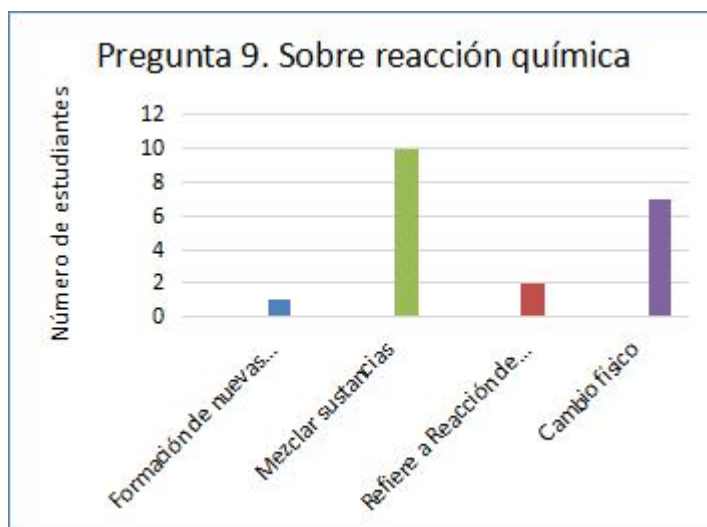
Pregunta 8



Gráfica 22. Respuestas pregunta 8, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

En cuanto a reacciones químicas exotérmicas y endotérmicas (reacción/energía), la gráfica 22 muestra que el grupo tiende a considerar un dominio del tema. Contrastando con ítems anteriores de menor demanda comprensiva, ese dominio manifiesto no se correspondería con la comprensión de las relaciones planteadas. Indagar sobre este proceso de reflexión sobre su propio conocimiento se hace necesario en el trabajo de aula.

Pregunta No. 9

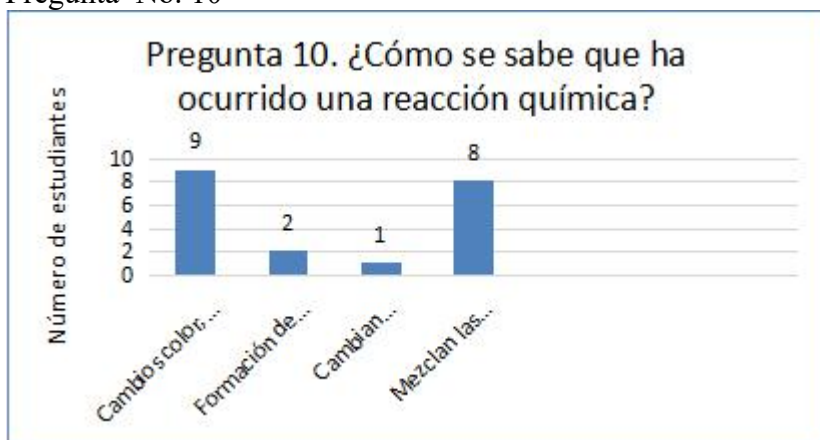


Gráfica 23. Respuestas pregunta 9, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

Sobre el mismo tema, en la gráfica 23 se observa una tendencia fuerte a definir la reacción química en términos de mezclas y en función de los cambios físicos de las sustancias.

Algunos estudiantes asocian el concepto general de reacción química con el de reacción de síntesis, dejando de lado otros tipo de reacciones tales como las de análisis.

Pregunta No. 10



Gráfica 24. Respuestas pregunta 10, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

En la gráfica 24, los estudiantes tienden a asociar la ocurrencia de una reacción química con cambios físicos como del color u olor de las sustancias y con mezcla de sustancias. Se puede inferir dificultades para diferenciar entre mezcla y combinación y lo que cada una significa químicamente en la comprensión de concepto de fenómeno químico.

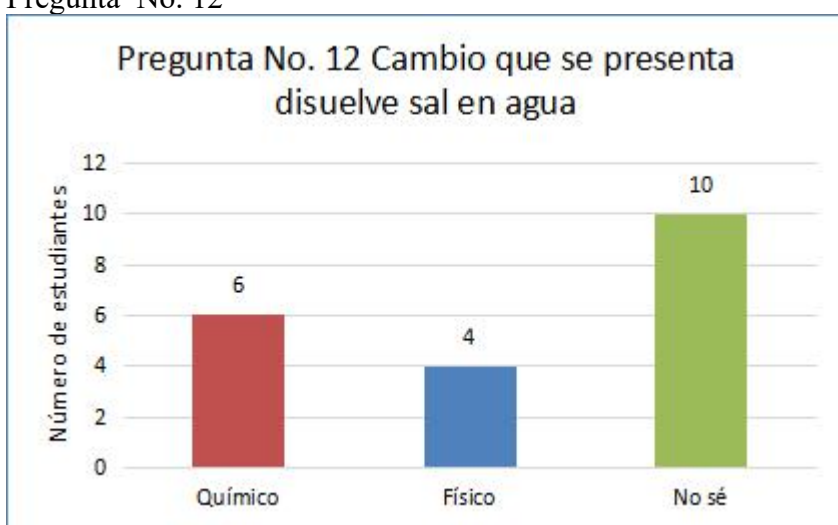
Pregunta No. 11



Gráfica 25. Respuestas pregunta 11, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

La gráfica 25 muestra que cuando se solicita a los estudiantes, indicar que tipo de cambio se presenta en el cocimiento de un huevo, la mayoría indica que corresponde a un cambio físico y algunos lo justifican dado que hay un cambio del estado líquido inicial al sólido. Se hace necesario ampliar los ejemplos sobre tipos de reacciones químicas, no sólo desde lo inorgánico sino desde las reacciones bioquímicas como la desnaturalización de una proteína, como ocurre en el caso citado, aspecto que fue tenido en cuenta en la estrategia de intervención.

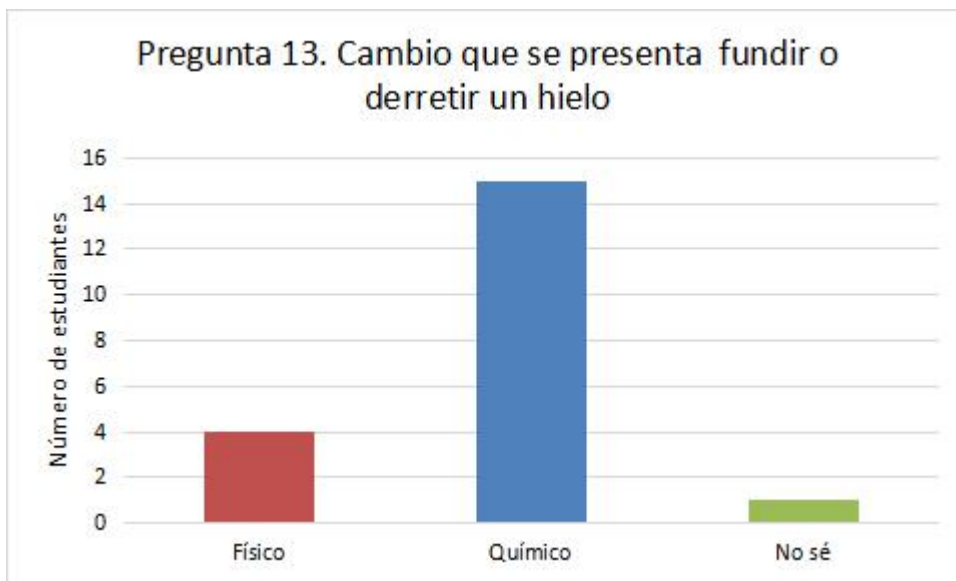
Pregunta No. 12



Gráfica 26 . Respuestas pregunta 12, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

Las respuestas de los estudiantes presentados en la gráfica 26, muestran dificultad para identificar un cambio físico o un cambio químico. Un número representativo de estudiantes manifiesta no saber al respecto. Por lo que se hace necesario retomar los procesos que ocurren en un proceso de disolución y en una reacción química.

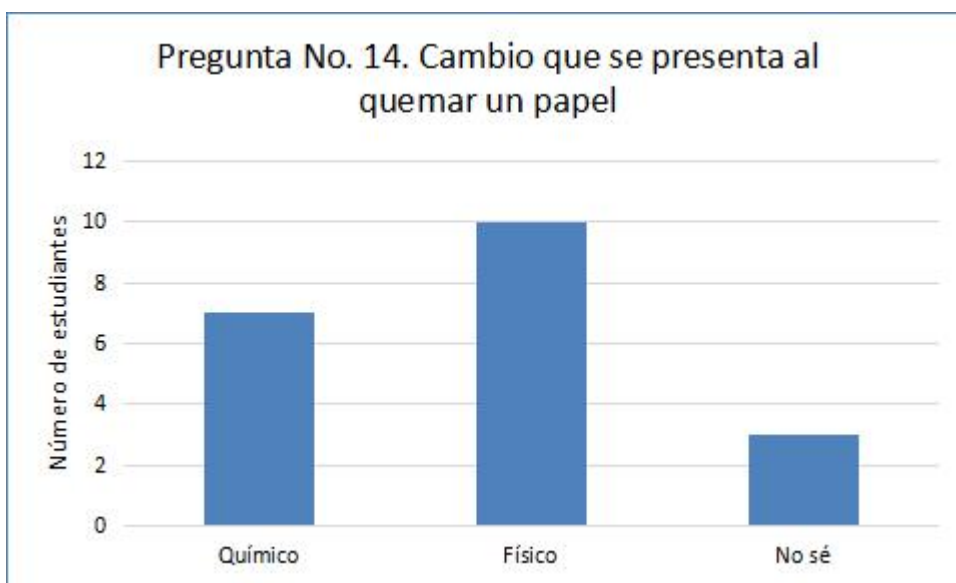
Pregunta No. 13



Gráfica 27. Respuestas pregunta 13, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

La gráfica 27 muestra que el grupo confirma imprecisión para distinguir cambio químico y cambio físico. Considera que el estado de una sustancia puede determinar su composición, ya que en el recurso de indagación al dar la posibilidad de explicar la respuesta, no son coherentes las explicaciones con el tipo de cambio seleccionado al presentar un fenómeno en particular.

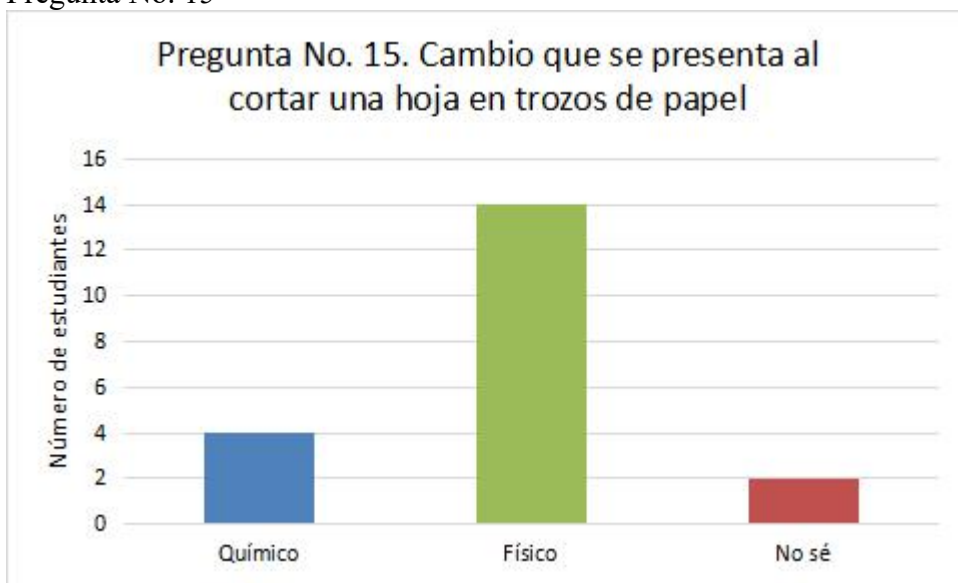
Pregunta No. 14



Gráfica 28. Respuestas pregunta 14, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

En la gráfica 28 se muestra que los estudiantes al analizar un fenómeno cotidiano como quemar un papel presentan una asociación evidente a un cambio físico. Estos resultados tienden a reiterar las dificultades que enfrenta el grupo en general sobre precisiones conceptuales y su comprensión en este tipo de situaciones.

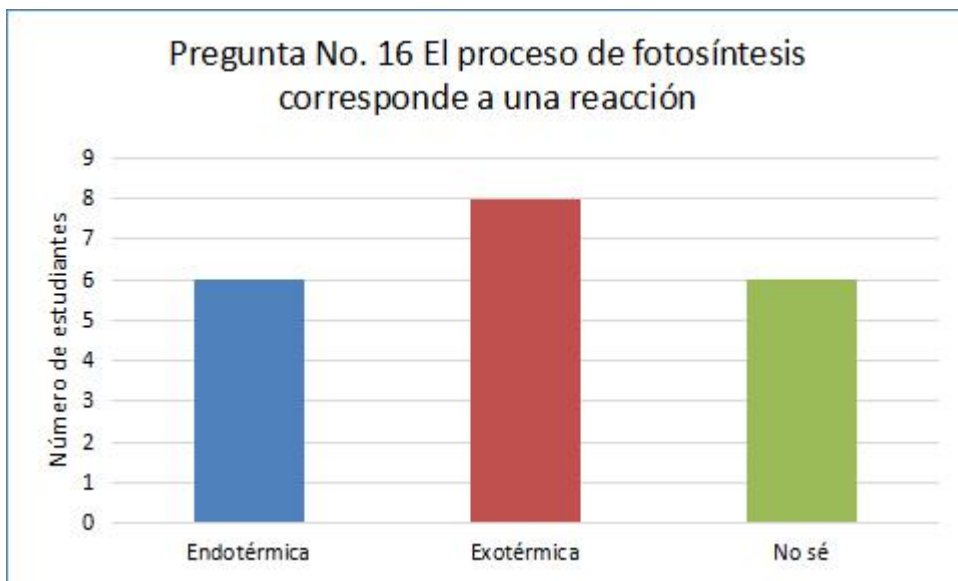
Pregunta No. 15



Gráfica 29. Respuestas pregunta 15, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

En la gráfica 29, Cortar el papel en trozos, evidencia menor dificultad para reconocer que no se da un cambio en la composición del material, en el fenómeno referenciado solo responde a un cambio en el tamaño de las partes obtenidas, y como el papel mantiene sus propiedades. Referido a los ítems anteriores, podría considerarse la complejidad informativa que demanda esa distinción dadas las características del fenómeno en consideración.

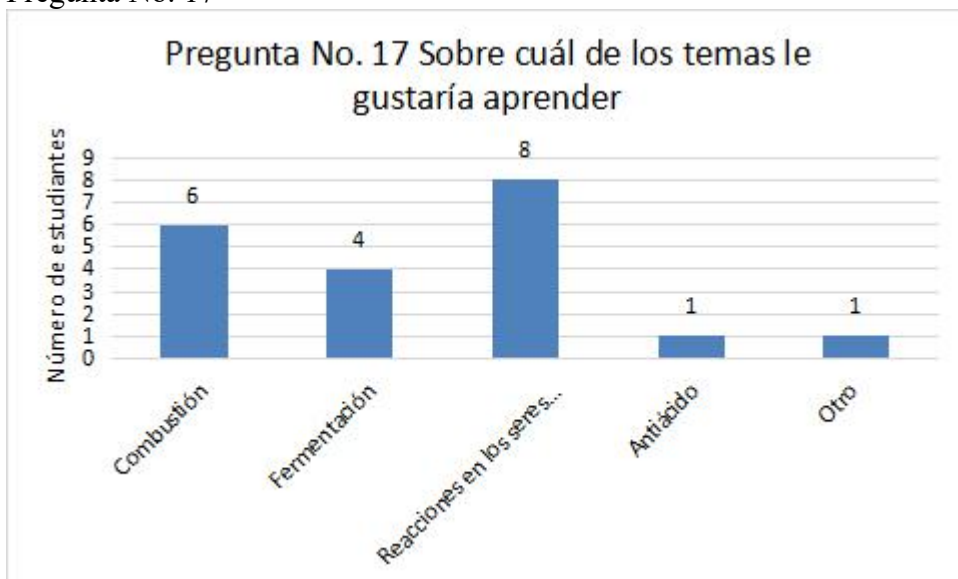
Pregunta No. 16



Gráfica 30. Respuestas pregunta 16, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

Al solicitar a los estudiantes que clasifiquen la reacción de la fotosíntesis, una reacción de tipo biológico, la gráfica 30 muestra que hay confusión en relacionarla con un proceso endotérmico. Este tipo de confusión puede deberse a la dificultad para leer formas de representar los procesos químicos y las interacciones de las sustancias con la energía.

Pregunta No. 17



Gráfica 31. Respuestas pregunta 17, recurso de indagación inicial sobre reacciones químicas

En la gráfica 31 se muestra que los estudiantes manifiestan interés hacia procesos cotidianos en los que intervienen las reacciones químicas. Las respuestas evidencian la atención sobre reacciones de combustión, de fermentación, las presentes en los seres vivos. Información fundamental para su aprovechamiento en la motivación y uso de ejemplos explicativos en el desarrollo del trabajo propuesto con la unidad didáctica diseñada.

En general, se destaca la dificultad del grupo de estudiantes para diferenciar y precisar conceptos asociados a reacciones químicas tales como sustancias, mezclas, elementos y compuestos, cambios físicos, cambios químicos y tipos de reacciones.

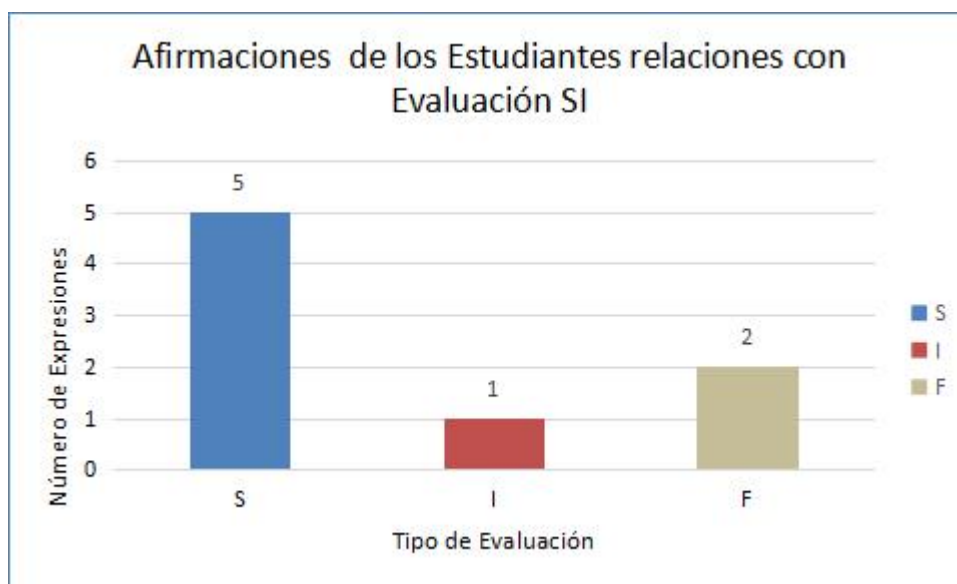
En este sentido, teniendo en cuenta la intención en la construcción del cuestionario para promover la autorreflexión sobre el dominio de ciertos conceptos asociados a reacción química, los estudiantes manifestaron dominio o incluso un nivel adecuado para poder explicarlos a sus compañeros. Sin embargo, al contrastar estas manifestaciones se evidencian dificultades y confusiones en los conceptos, situación a tener en cuenta en el abordaje en la estrategia didáctica centrada en evaluación formativa, donde ese primer acercamiento a través de una evaluación diagnóstica puede aportar aspectos que permitan realizar el ajuste de la estrategia didáctica.

6.3. Recursos de seguimiento

Desarrollo de la estrategia didáctica

En la implementación de la estrategia didáctica, se tomaron los registros de datos a través de diarios de campo, de los que se consideraron las afirmaciones de los estudiantes y su ubicación en las categorías establecidas en la matriz y de esta manera determinar el significado dado al concepto de evaluación y los cambios introducidos durante la implementación. En el mismo sentido, y dado el interés de la relación entre lo ejecutado como estrategia y los efectos en la significación asignada por los estudiantes al concepto de evaluación, se detalla por cada sesión llevada a cabo.

Sesión Introductoria

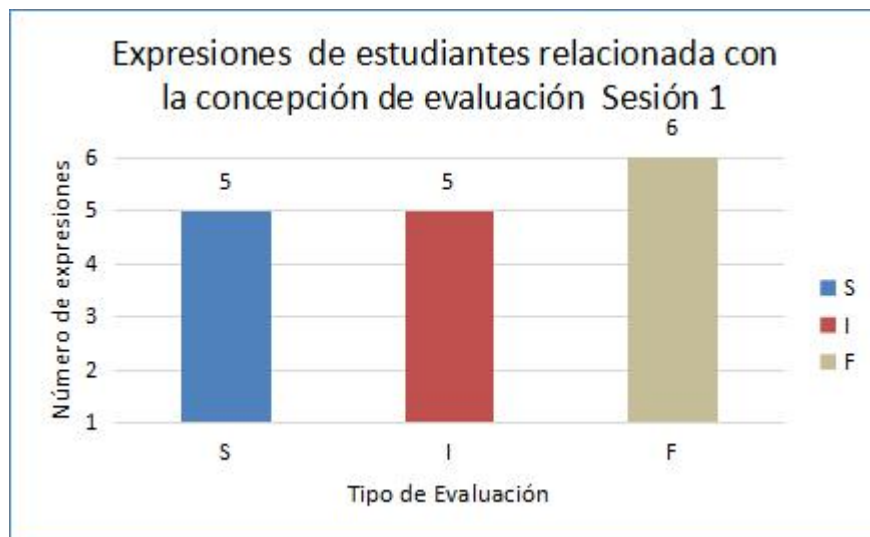


Gráfica 32. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión introductoria

En esta sesión introductoria como se muestra en la gráfica 32, las afirmaciones de los estudiantes evidencian una concepción de evaluación sesgada fuertemente a lo sumativo, al resaltar la importancia de participar en este proceso para lograr la aprobación de la asignatura. Pocas manifestaciones asociadas a una concepción intermedia, relativas a lo sumativo y lo formativo de la evaluación.

Algunas intervenciones reflejan el proceso de reflexión que se inicia, donde los estudiantes empiezan a reconocer su responsabilidad en el aprendizaje y la necesidad de asumir un compromiso con el mismo. El incluir el compromiso personal de aprendizaje, brinda una herramienta fundamental en el redireccionamiento sobre los actores involucrados en el aprendizaje, donde el rol del estudiante es fundamental.

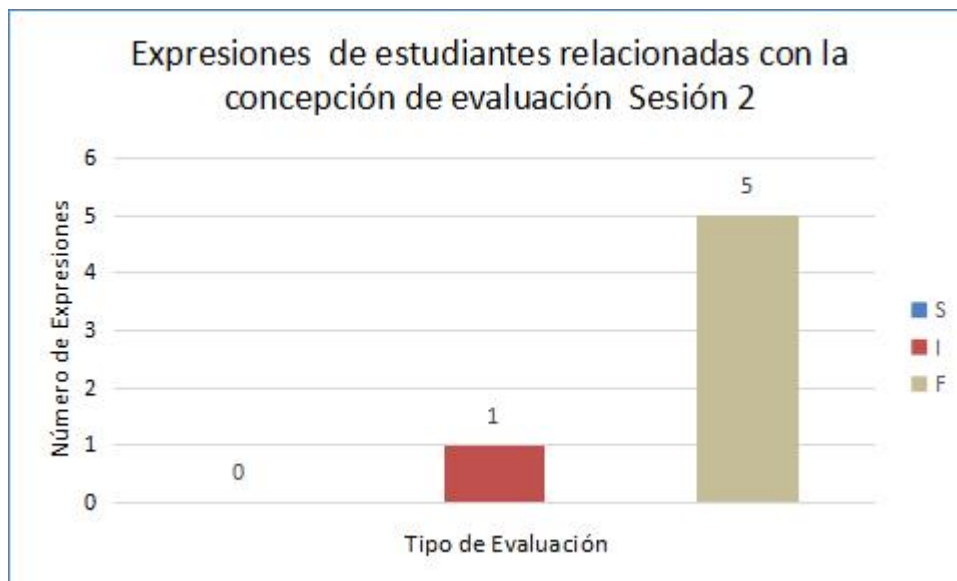
Sesión 1



Gráfica 33. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 1

La gráfica 33, muestra un aumento en el número de expresiones o afirmaciones relacionadas con un tipo de evaluación. En el caso de la evaluación sumativa e intermedia hay una equivalencia, y las afirmaciones relacionadas con la evaluación formativa muestran un crecimiento. Al tener en cuenta lo descrito en el diario de campo correspondiente a esta sesión se encuentra que se desarrollaron actividades como reflexión sobre lo que implica el compromiso personal de aprendizaje, la revisión del test inicial sobre reacciones químicas, donde se abordaron cada una de las preguntas y los estudiantes tuvieron la oportunidad de confrontar sus respuestas, retroalimentadas por la profesora, la participación en la construcción de la rúbrica de autoevaluación para cada una de las sesiones y la conformación de los equipos de trabajo, fueron factores contemplados en la estrategia que favorecieron las intervenciones y las afirmaciones de los estudiantes, en un aumento de las asociadas con la evaluación formativa.

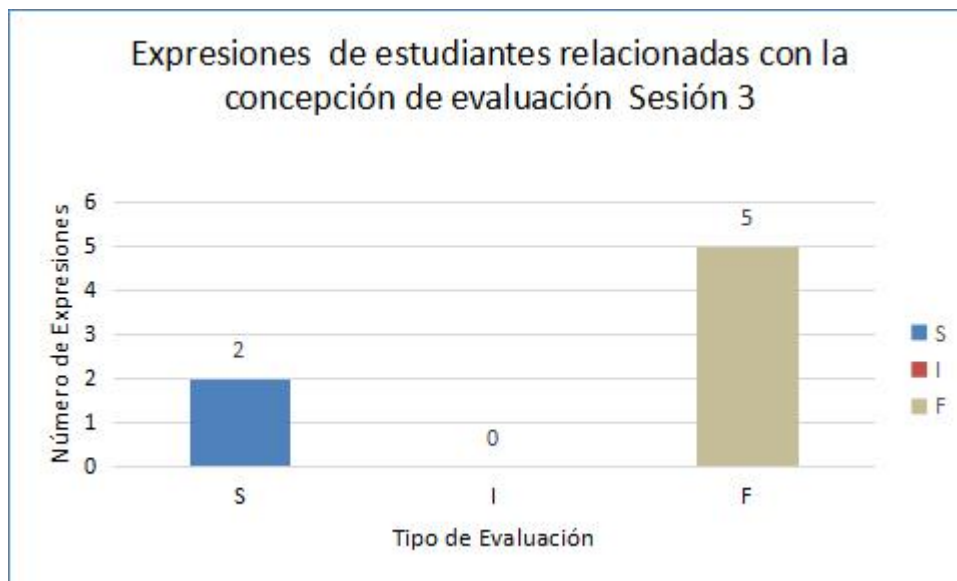
Sesión 2



Gráfica 34. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión introductoria

En esta sesión el tipo de afirmaciones relacionadas con evaluación sumativa no se registran, como se evidencia en la gráfica 34. Hay un aumento significativo en las afirmaciones relacionadas con la evaluación formativa. Es de desatacar que esta sesión fue de tipo explicativo, donde se abordaron teóricamente los conceptos de sustancia, elemento y compuesto, cambio físico y cambio químico apoyados con materiales interactivos. Las afirmaciones enmarcadas en una concepción de evaluación formativa se relacionan con la autorreflexión, sobre el compromiso personal con el aprendizaje de las ciencias, la importancia de abordar por si mismo las temáticas con las que tienen dificultades e identificarlas y le generan interés. Algunos estudiantes manifiestan que es necesario participar de las sesiones prácticas y su interés sobre los recursos de poyo en la intervención didáctica.

Sesión 3

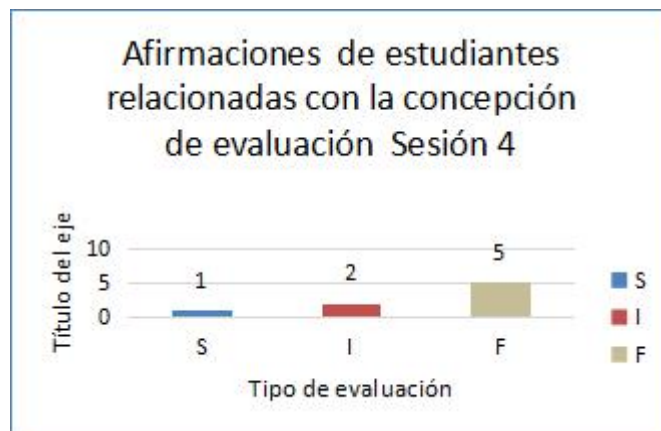


Gráfica 35. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 3

La gráfica 35 muestra que algunas afirmaciones que se presentan por parte de los estudiantes se relacionan con la evaluación sumativa y en mayor proporción relacionadas con la evaluación formativa.

Se observa que las afirmaciones relacionadas con la evaluación intermedia no se presentaron. Esta sesión también fue de tipo explicativo donde se abordaron las temáticas relacionadas con la representación y tipos de las reacciones químicas, y el balanceo de ecuaciones. Se usaron simuladores, como PhET de la Universidad de Colorado, que permiten interactuar con una serie de materiales, que resultaron ser llamativos para los estudiantes y muy pertinentes para la atención remota a la que fue necesario ajustar la estrategia, debido a la contingencia generada por el Covid-19. Se aprecia que a medida que avanza la implementación de la estrategia, las afirmaciones de los estudiantes son producto de un proceso más reflexivo, lo que en alguna medida puede explicar su disminución en número.

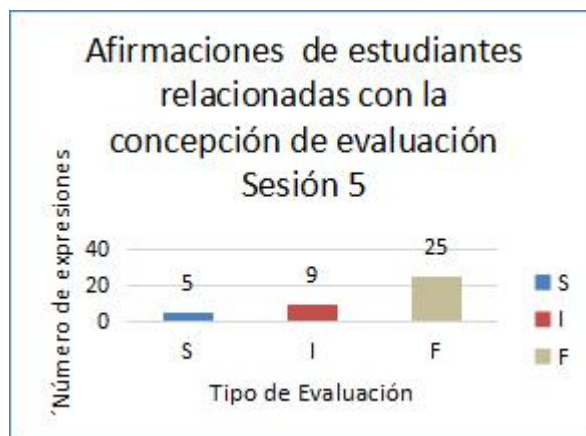
Sesión 4



Gráfica 36. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 4

La gráfica 36 permite destacar en esta sesión que las afirmaciones de los estudiantes tienden a una aproximación a la concepción de evaluación formativa. En esta sesión se hizo introdujo la V heurística que generó expectativa y se constituyó en algo novedoso para el trabajo de aula en este grupo particular de estudiantes. Se evidenció una actitud favorable frente al trabajo planteado en forma grupal, hay afirmaciones desde lo formativo relacionadas con la corresponsabilidad y el trabajo en equipo, el reconocimiento de la falta de trabajo comprensivo de algunos conceptos.

Sesión 5



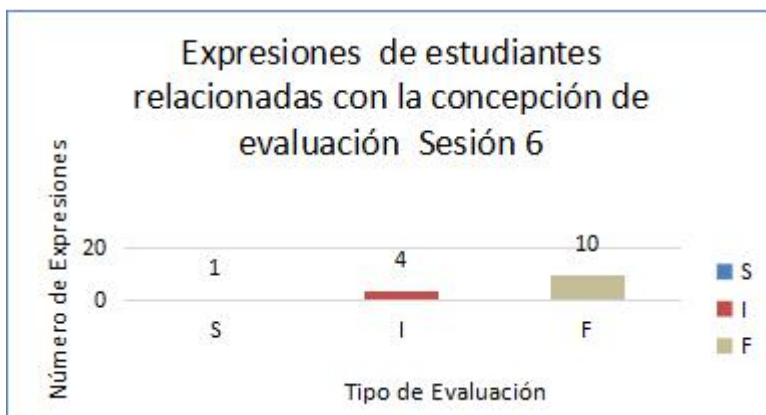
Gráfica 37. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 5

En esta sesión los registros presentados en la gráfica 37, muestran un aumento significativo en las afirmaciones de los estudiantes, asociadas a una evaluación formativa. Según la los

registros del diario de campo, en esta sesión los estudiantes presentaron los ejercicios de construcción de las V heurística con sus propuestas experimentales en una primera versión.

Esta actividad fomentó su participación en comparación con las anteriores que se desarrollaron con un enfoque de informativo explicativo. En esta sesión al dar el protagonismo a los estudiantes, creció el número de expresiones relacionadas con una concepción de evaluación formativa. Se resaltan intervenciones relacionadas con la autogestión de los tiempos para desarrollar el trabajo grupal, pensamiento más colectivo, superación de dificultades presentadas para desarrollar la tarea asignada (preparación del trabajo experimental), reconocimiento de errores presentados y la propuesta de posibilidades para superarlos. Un factor importante fue la participación de los estudiantes en la construcción de las rúbricas de evaluación con los criterios a tener en cuenta en sus productos elaborados. Se registraron, en esta sesión, reflexiones de los estudiantes sobre sus conocimientos, sobre el interés en ciertas temáticas relacionadas con reacciones químicas, argumentaciones frente a afirmaciones de los compañeros, mayor dominio y apropiación conceptual, aportes a las propuestas planteadas por compañeros, solicitud de tiempos adicionales al profesor para asesoría y resolución de dudas. Esta sesión muestra la relación de una estrategia que involucra al estudiante con su proceso de aprendizaje y el ejercicio de una evaluación formativa.

Sesión 6

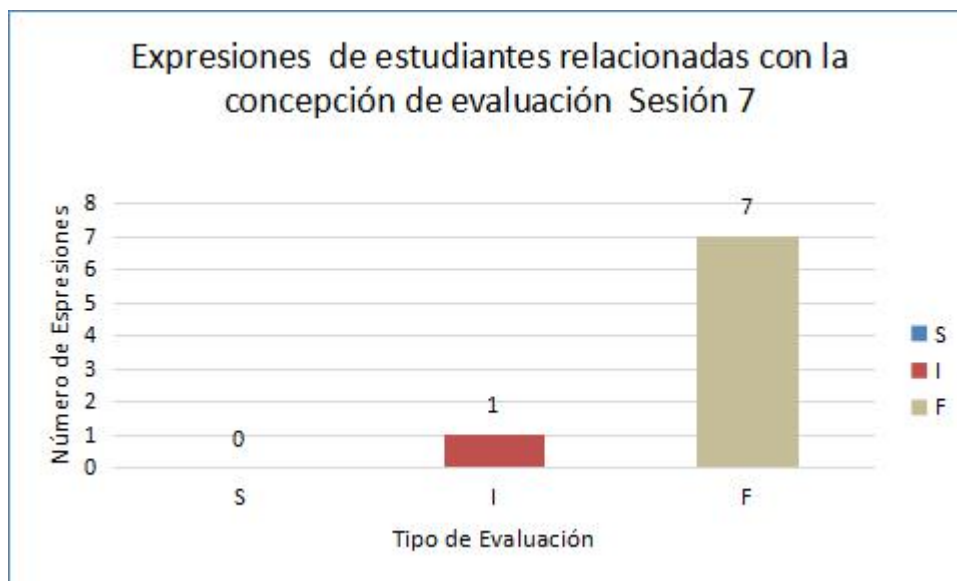


Gráfica 38. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 6

Los datos obtenidos en esta sesión y que se muestran en la gráfica 38 permiten analizar la relación entre las categorías de concepción de evaluación establecidas para el análisis de las transformaciones propiciadas por la estrategia diseñada y el número de las mismas cuando se dan las indicaciones para una tarea específica (video del experimento de reacciones químicas).

Hay que tener en cuenta que en esta sesión algunos grupos socializaron los ajustes realizados en las V heurística formulada en la sesión pasada, permitiendo la participación de los compañeros en términos de la retroalimentación.

Sesión 7

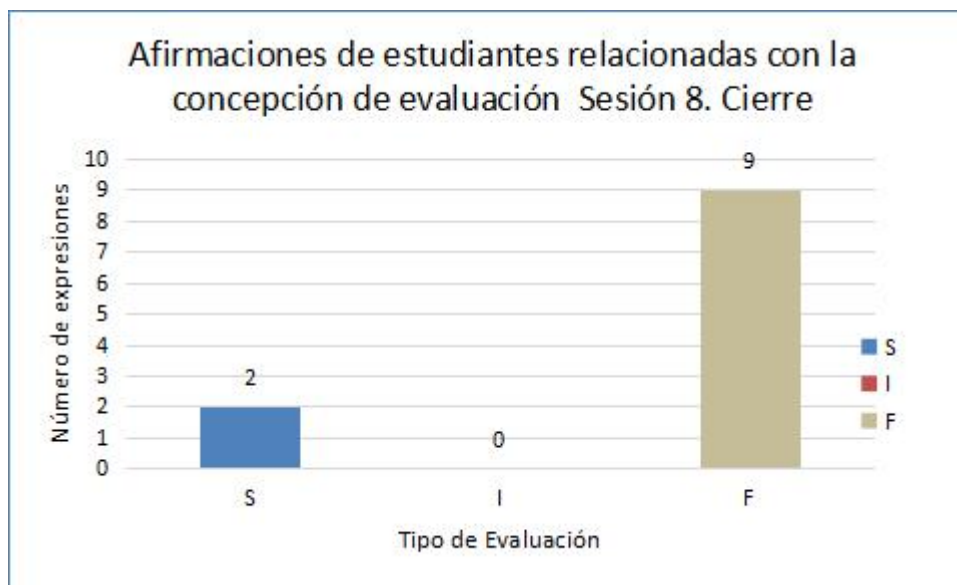


Gráfica 39. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión 7

La gráfica 39 muestra avances en la calidad de las afirmaciones de los estudiantes, en las que se evidencia una tendencia relacionada con una concepción de evaluación de tipo formativo y ausencia de las afirmaciones asociadas a la concepción de evaluación sumativa, registros relacionados con cambios manifiestos de los estudiantes en las propuestas y alternativas para el control de variables desde sus diseños experimentales, un mayor grado de compromiso con su trabajo, por conocerlo y reconocerlo, observarlo y analizarlo de manera crítica. Igualmente se hace reflexión sobre las incidencias de los cambios en factores de control del experimento

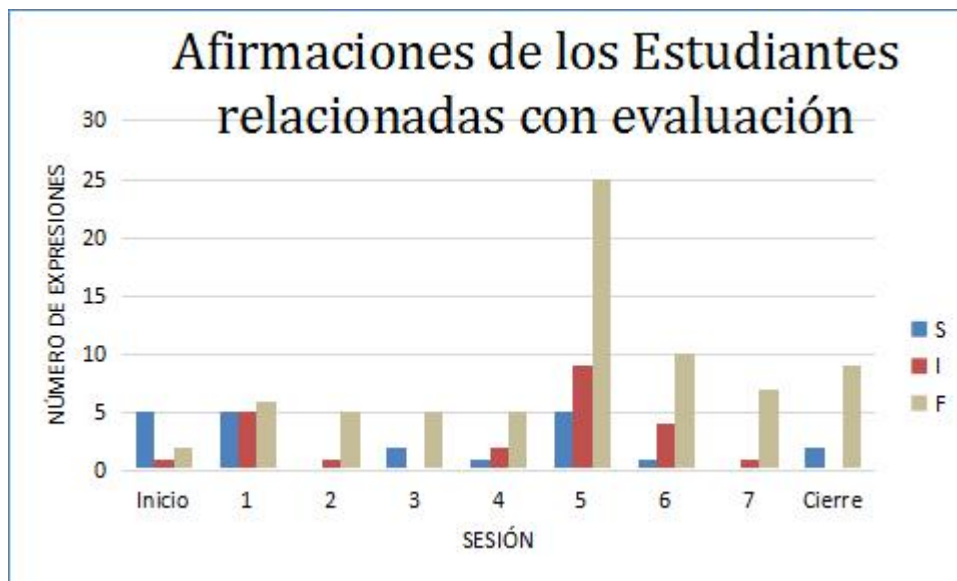
desarrollado y en los resultados que se podrían obtener, Así mismo, sobre el uso del lenguaje químico con mayor precisión.

Sesión 8- Cierre



Gráfica 40. Tipos de evaluación en afirmaciones de estudiantes sesión de cierre

En la sesión de cierre se propició un espacio para comentar sobre la experiencia de aplicación de la estrategia didáctica aplicada. La gráfica 40 muestra un número significativo de afirmaciones desde la evaluación formativa, se resalta la importancia del trabajo grupal como forma de complementar el trabajo de aula, se reconoce el aprendizaje acerca del uso de las rúbricas de evaluación y su aporte en una evaluación más participativa. Las intervenciones desde lo sumativo destacan la complejidad del proceso de resignificación de conceptos y la reflexión sobre el significado de la autoevaluación. En general se tiende a la aceptación y reconocimiento por parte de los estudiantes de los aportes de la estrategia implementada para su aprendizaje sobre las reacciones químicas.



Gráfica 41. Consolidado de afirmaciones de estudiantes en todas las sesiones, relacionadas con tipos de evaluación

En la gráfica 41, se muestra que durante la implementación de la estrategia didáctica diseñada, las afirmaciones de los estudiantes asociadas con el significado que asignan a la evaluación incluyen las categorías de sumativo, intermedio y formativo, específicamente en las sesiones inicial, 1, 4, 5 y 6. En algunas sesiones se presentaron sólo dos concepciones asociadas, en la sesión 2 se evidenciaron pocas intervenciones y asociadas a una evaluación intermedia y formativa. En la sesión 3, aparecen posiciones extremas en las afirmaciones de los estudiantes, asociadas con la concepción de evaluación, también se evidencia un bajo número de afirmaciones clasificadas solamente en lo sumativo y formativo. En la sesión 5 se observa un aumento significativo en las afirmaciones relacionadas con una concepción formativa, ello puede explicarse debido a que a nivel metodológico, en esta sesión los estudiantes pudieron ser protagonistas en la estrategia didáctica, teniendo la posibilidad de presentar las construcciones de sus V heurística y dando aportes a los productos de sus compañeros.

En la sesión 6, debido a que pocos grupos socializaron el trabajo realizado, el número de afirmaciones presenta una disminución significativa y en las sesiones 7 y sesión de cierre se mantiene esta tendencia, pero se muestra un predominio de concepciones asociadas a una evaluación formativa.

Es por ello que se puede establecer que en la implementación de la estrategia centrada en una evaluación formativa, cuando se favorece la participación de los estudiantes, la socialización de sus construcciones, la retroalimentación entre pares, hay una tendencia fuerte de favorecer una resignificación de la evaluación hacia lo formativo. Sin embargo, estos cambios requieren un mayor tiempo y este tipo de estrategias ser incluidas en la práctica institucional en forma permanente y sostenible en el tiempo.

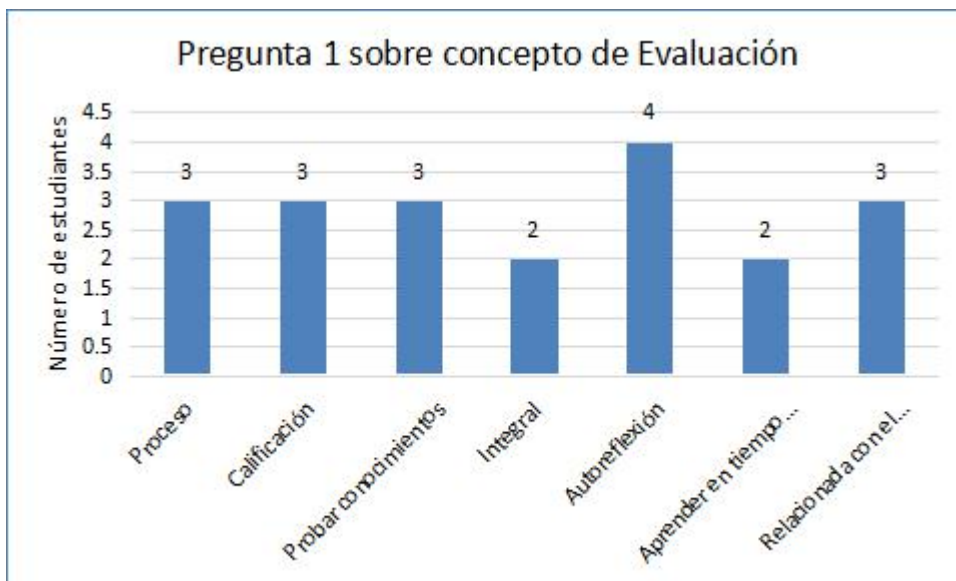
6.4. Recurso final de indagación sobre evaluación

Del cuestionario

El cuestionario aplicado al final sobre evaluación arrojó los siguientes resultados. Estos, dado el interés por establecer las condiciones finales de los estudiantes en el proceso investigativo se detallan, como se hizo con el de entrada, para cada uno de los interrogantes.

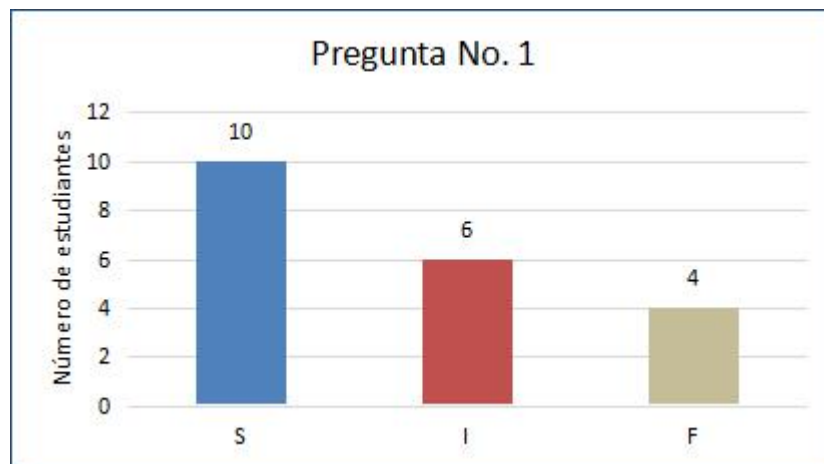
Para el análisis de este cuestionario, que consistió en 8 preguntas abiertas, (Ver anexo a) inicialmente se presentan las categorías asociadas a las respuestas de los estudiantes y posterior se realiza el análisis según el tipo de evaluación a la cual se asocian las respuestas de los estudiantes, con la siguiente codificación: S, sumativa, I, intermedia y F, formativa.

Pregunta 1



Gráfica 42 Resultados de salida sobre significados de evaluación, pregunta 1

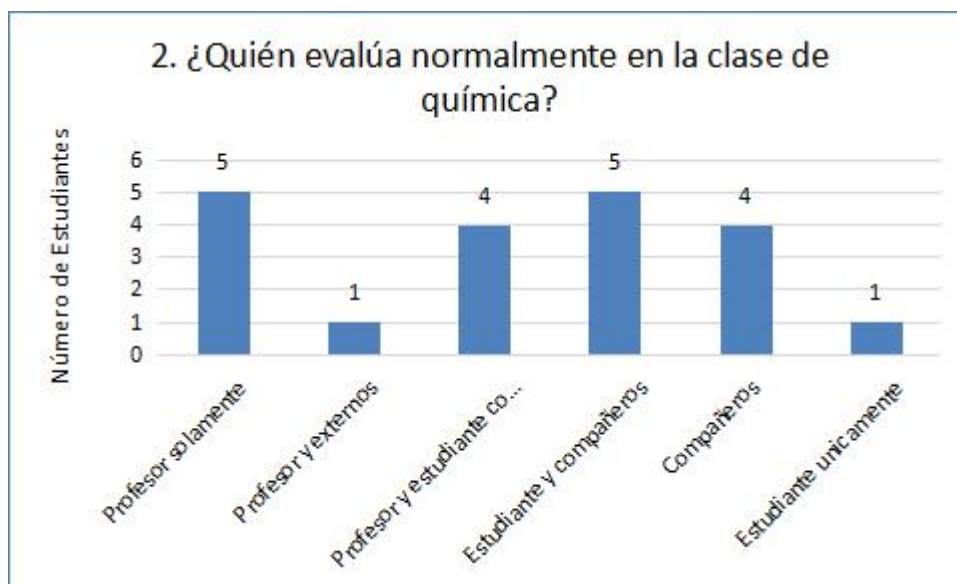
Los resultados que se presentan en la gráfica 41 permiten evidenciar que tras la implementación de la estrategia didáctica centrada en la evaluación formativa, los estudiantes persisten en asociar evaluación con calificación, con aprobar, el incremento de lo autorreflexivo, de criterios integradores y una relación directa con el aprendizaje, propios de una concepción de evaluación formativa. Estos diversos cambios pueden ser debidos a múltiples factores asociados con la historia académica de cada estudiante, el interés que despierta en ellos algunas actividades grupales, de participación y de compromisos con sus propios diseños de rutas para su aprendizaje.



Gráfica 43. Resultados de salida tipos de evaluación, pregunta 1

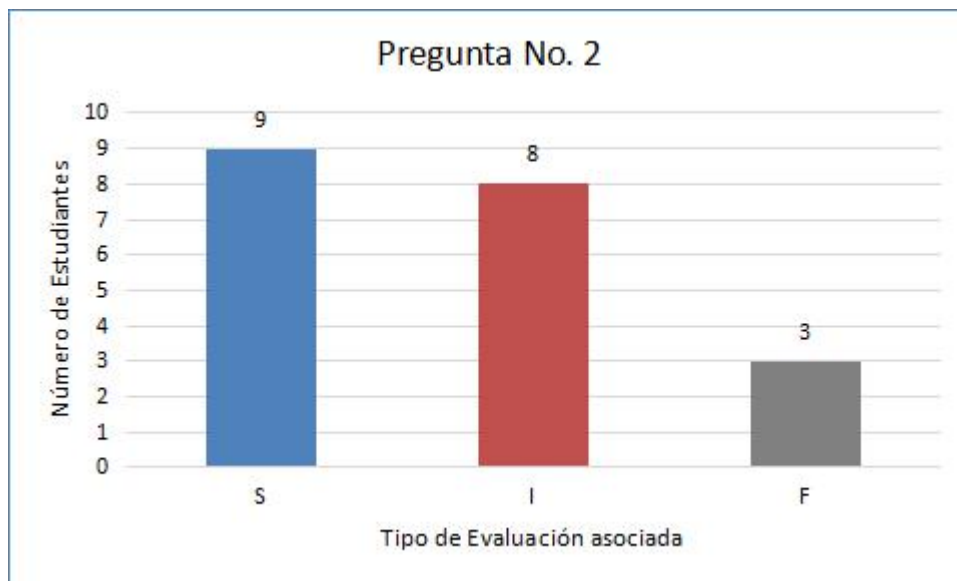
En la gráfica 43 se muestra que prevalecen las afirmaciones relacionadas con la evaluación sumativa, una transición de evaluación intermedia y manifestaciones de carácter formativo de la evaluación. Se destaca una resistencia a desligar la concepción de evaluación con la calificación o con comprobar obtención conocimientos. Se corrobora la afirmación de las investigaciones al respecto, sobre la resistencia al cambio a pesar del trabajo didáctico desarrollado en el aula.

Pregunta No. 2



Gráfica 44. Resultados de salida actores de la evaluación, pregunta 2

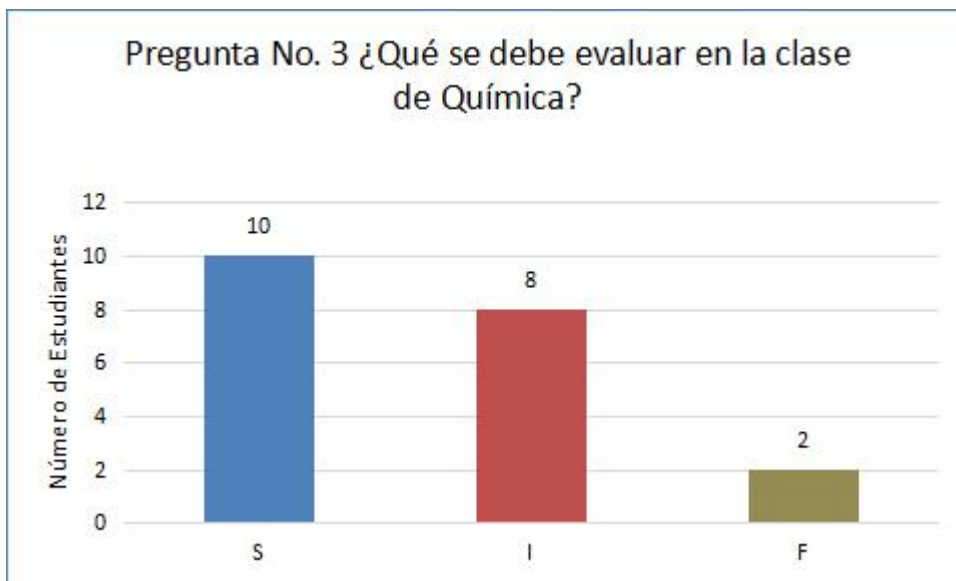
La gráfica 44 muestra que en cuanto a los actores o responsables de la evaluación en el aula, se presenta un aumento en la percepción que no sólo es el profesor o los agentes externos los encargados de desarrollarla, se reconoce la participación de los estudiantes y demás compañeros de clase, dándose una aproximación a una concepción de la evaluación desde lo formativo.



Gráfica 45. Resultados de salida tipo de evaluación, pregunta 2

La gráfica 45 muestra un predominio de evaluación sumativa asociada al profesor como líder y responsable de dicho proceso y un aumento en las afirmaciones relacionadas con cambios progresivos hacia una concepción de lo formativo de la evaluación. Es fundamental tener en cuenta que este tipo de transiciones requieren un mayor tiempo y constancia, formas de pensar y actuar que van en contra vía de su experiencia en lo habitual.

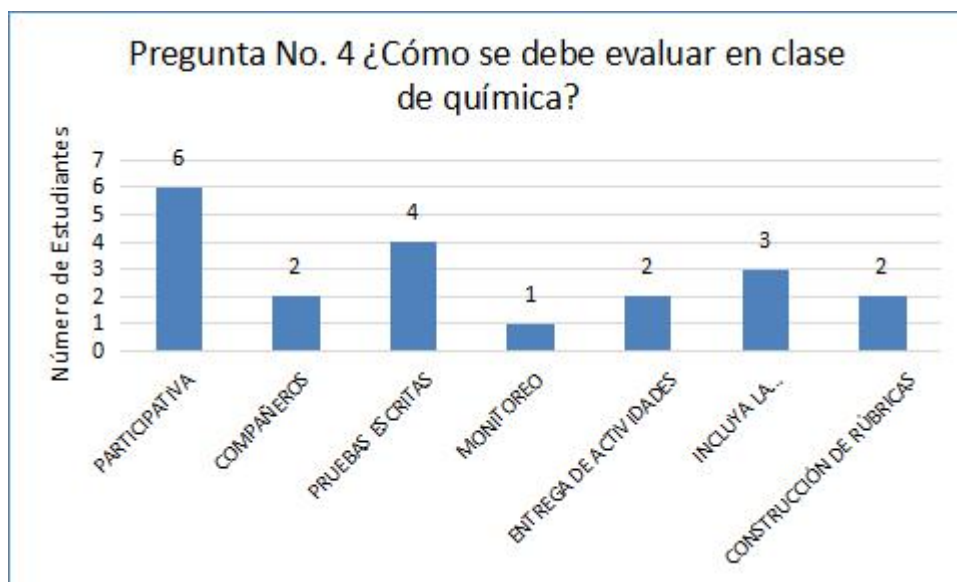
Pregunta No. 3



Gráfica 46. Resultados de salida tipo de evaluación, pregunta 3

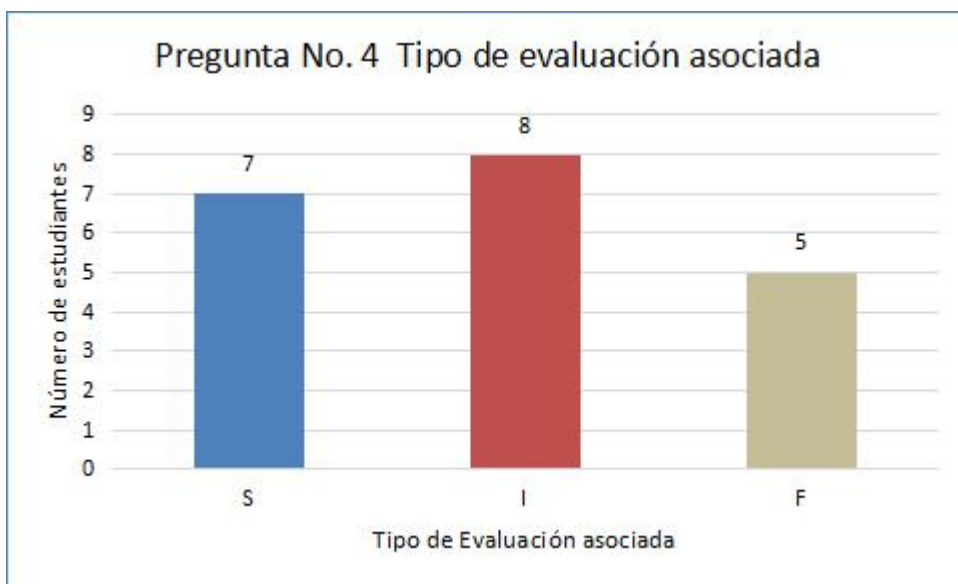
Los resultados que se muestran en la gráfica 46 reiteran, un predominio de afirmaciones relacionadas con la evaluación sumativa con afirmaciones de tipo intermedio de evaluación, destacándose un leve avance de los estudiantes hacia una concepción de evaluación formativa.

Pregunta No. 4



Gráfica 47. Resultados de salida pregunta 4

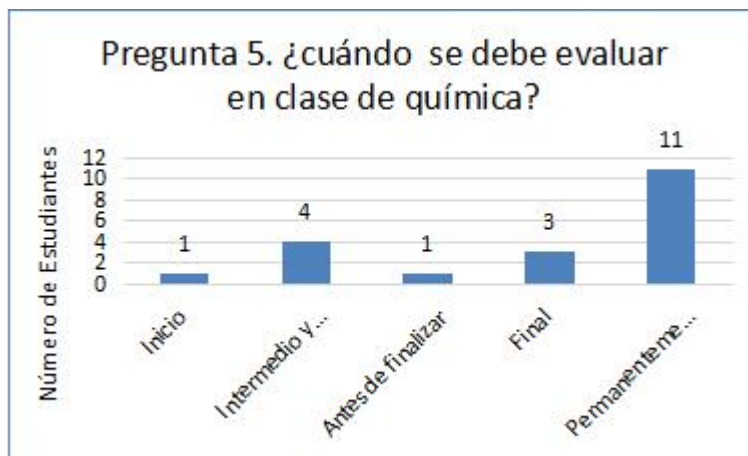
Al revisar las afirmaciones registradas de los estudiantes sobre el cómo evaluar, en la gráfica 47 se evidencia que los estudiantes tienden a incluir lo participativo, la autoevaluación y adicionalmente la construcción de rúbricas en la construcción colectiva como eje articulador de la evaluación formativa, aspectos que en la aplicación inicial estaban débilmente presentes o no se habían considerado por parte de los estudiantes.



Gráfica 47. Resultados de salida tipo de evaluación, pregunta 4

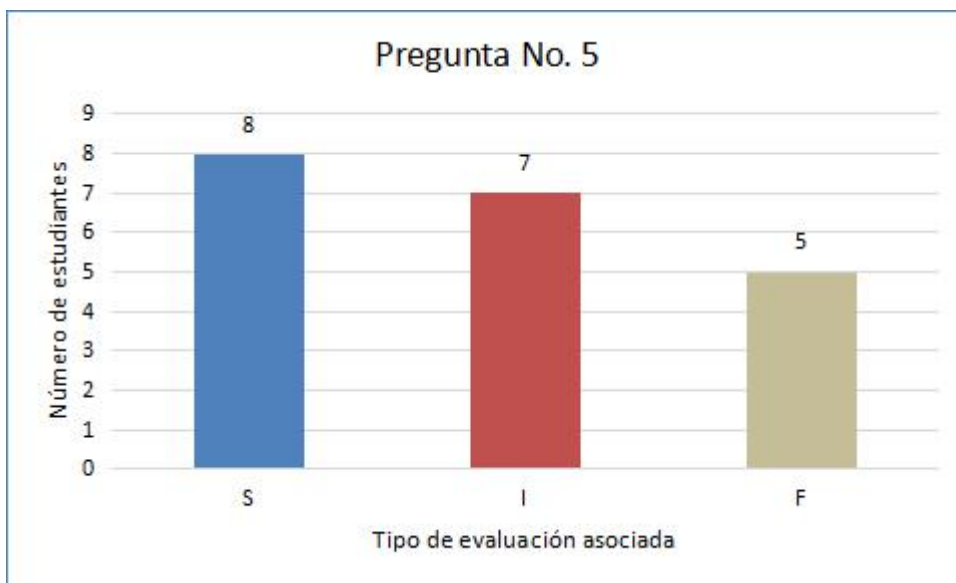
En la gráfica 47 se muestra que según las características expresadas en los estudiantes sobre el cómo evaluar en química, hay una tendencia al cambio de concepción hacia una evaluación intermedia y formativa, donde se reconoce la importancia de variedad de recursos para evaluar, el carácter participativo y el rol de los compañeros en el proceso.

Pregunta No. 5



Gráfica 48. Resultados de salida, pregunta 5

En cuanto al cuándo ejercer la evaluación, la gráfica 48 muestra que hay una disminución significativa en los momentos específicos para aplicar la evaluación, sea al inicio, en un momento intermedio o al finalizar cierto periodo o la revisión de contenidos concretos. Se evidencia una tendencia a la concepción de evaluación como un proceso permanente, aproximándose a lo propio y natural del aprendizaje.

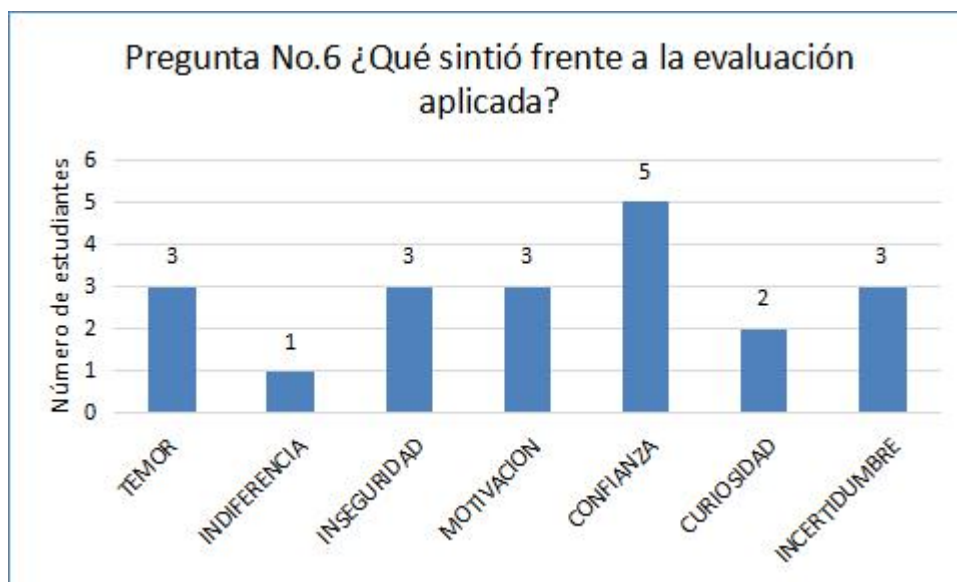


Gráfica 49. Resultados de salida tipo de evaluación, pregunta 5

En la gráfica 49, se resalta un predominio de la evaluación sumativa en las respuestas dadas por los estudiantes sobre los momentos en los que se puede aplicar la evaluación. La

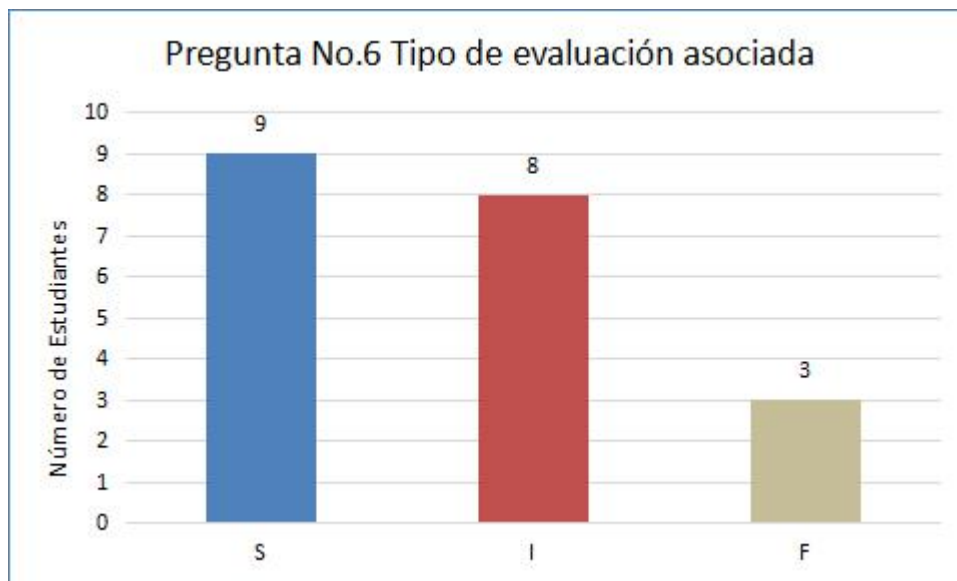
evaluación intermedia y formativa se destacan aportes relacionados con la evaluación como un proceso continuo en el proceso educativo.

Pregunta No. 6



Gráfica 50. Resultados de salida pregunta 6

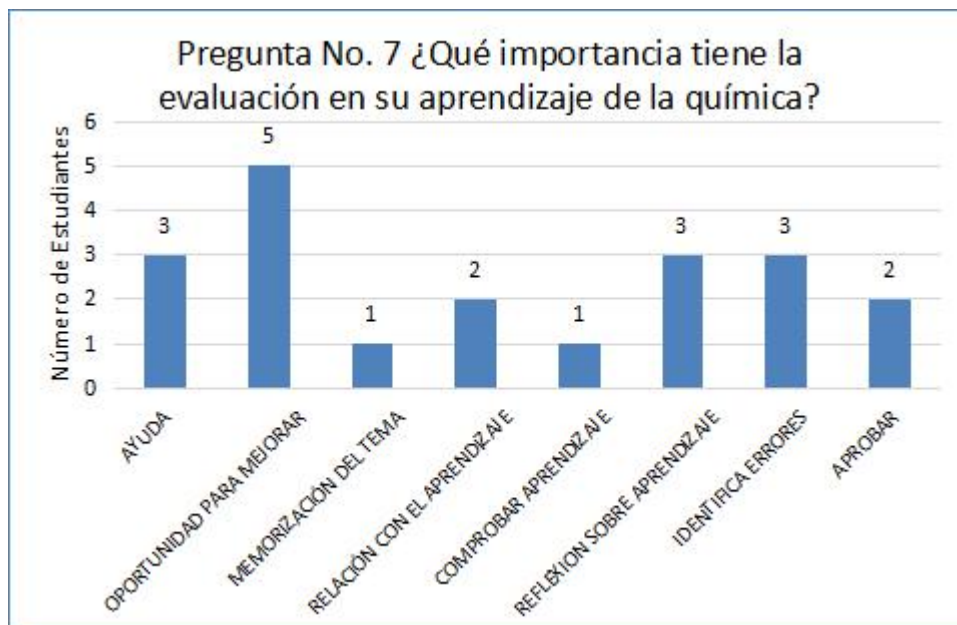
En la gráfica 50 se presenta el componente emocional asociado a la evaluación aplicada durante la estrategia didáctica, en la que se manifiesta una tendencia hacia una evaluación que genere confianza. Todavía reportan emociones como el temor, la indiferencia e inseguridad ante la estrategia implementada y habría que indagar por las razones puntuales de estas emociones generadas, que pueden presentarse en escenarios desconocidos por el investigador atribuidas a la implementación de recursos tecnológicos. Estos resultados evidencian que a pesar de que en la estrategia didáctica se procuró generar un espacio de confianza que facilitara la interacción en los estudiantes, hay un componente emocional que sigue predominando, en el que los estudiantes persisten en reportar temor, indiferencia, incertidumbre frente a la evaluación, ello obedece a que un cambio en la concepción de la evaluación implica un acercamiento a los estudiantes que posiblemente debido a la atención remota aplicada puede constituir una dificultad a superar.



Gráfica 51. Resultados de salida tipo de evaluación, pregunta 6

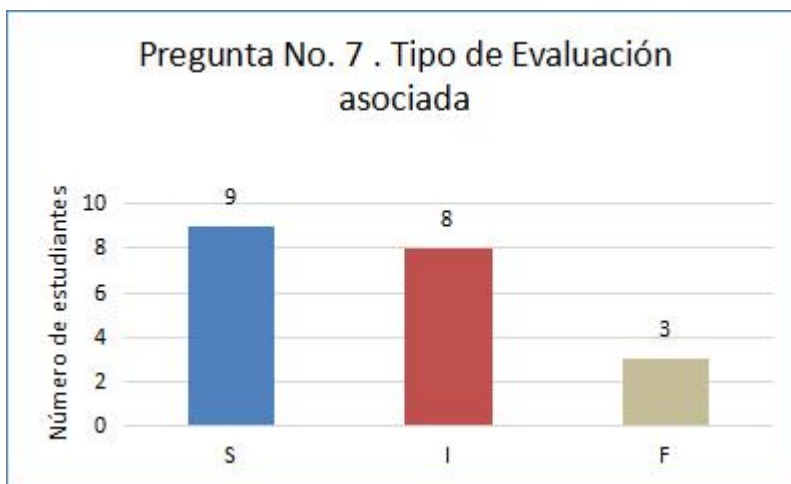
Los resultados presentados en la gráfica 51 muestran que al indagar sobre el efecto emocional de la evaluación, sobresale aspectos asociados a una evaluación sumativa, caracterizada por temor e inseguridad, aun cuando en la estrategia se propició un ambiente de confianza. Un número significativo de estudiantes con sus afirmaciones considera que con la implementación estaría dentro de una evaluación intermedia o formativa.

Pregunta No. 7



Gráfica 52. Resultados de salida , pregunta 7

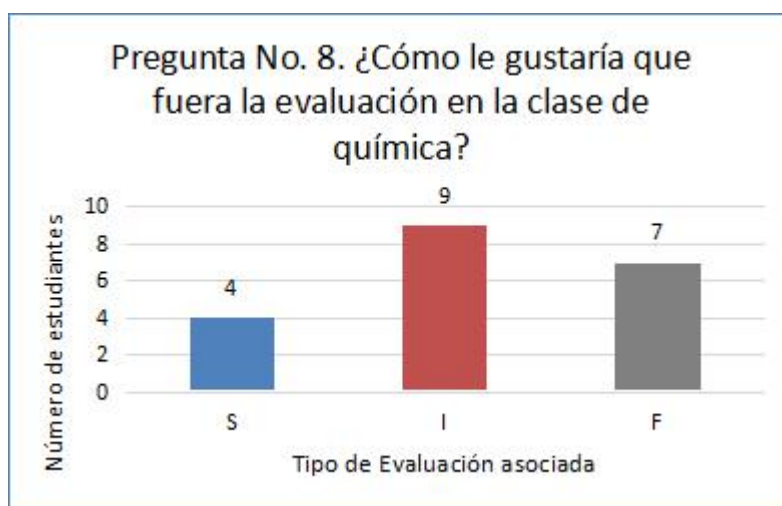
Sobre la importancia que le asignan los estudiantes a la evaluación en su aprendizaje, en la gráfica 52 se resalta un crecimiento en la relación una oportunidad para mejorar y como un aspecto que permite reflexionar sobre el aprendizaje. Sigue presente lo de aprobación, la identificación de errores y una forma de comprobar el aprendizaje característicos de la evaluación sumativa.



Gráfica 53. Resultados de salida tipo de evaluación, pregunta 7

Según las respuestas de los estudiantes sobre la importancia de la evaluación en su aprendizaje, la gráfica 53 muestra que prevalecen las apreciaciones asociadas con la evaluación sumativa y se observa un número representativo de apreciaciones dentro de una evaluación intermedia y de una formativa. Indica que posterior a la implementación de la estrategia hay una persistencia del significado de los estudiantes sobre evaluación sumativa con alguna tendencia hacia la intermedia y la formativa.

Pregunta No. 8



Gráfica 54. Resultados de salida tipo de evaluación, pregunta 8

La distribución de las expresiones de los estudiantes, mostrados en la gráfica 54 dejan entrever sus expectativas de sobre la evaluación en química, una tendencia hacia lo mixto y lo formativo con disminución las afirmaciones de evaluación sumativa. A partir de esta situación, se puede afirmar que cuando los estudiantes conocen, exploran, construyen y participan en otras formas de abordar la evaluación en el trabajo de aula, tienen más expectativas sobre la evaluación desde lo formativo y ampliar su significado de la misma.

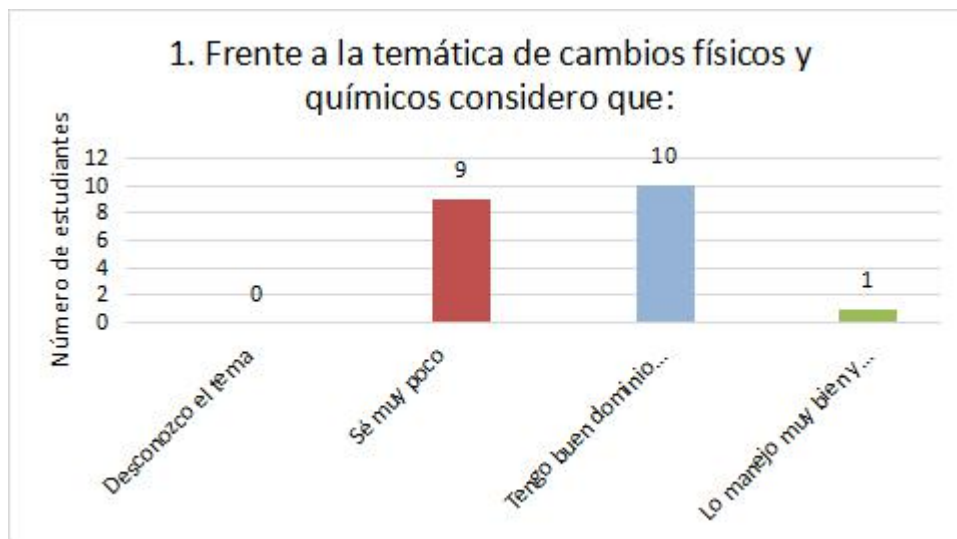
En general, se evidencia un significado asociado a la evaluación sumativa, presentando un leve acercamiento a la evaluación intermedia teniendo en cuenta, función, recursos, actores, y cada uno de los aspectos indagados en el instrumento, lo que muestra que este tipo de evaluación está bastante marcada en el estudiantado.

6.5. Recurso indagación final sobre reacciones químicas

Del cuestionario

El cuestionario aplicado al finalizar la estrategia didáctica centrada en evaluación formativa sobre conceptos relacionados con reacciones químicas, se aplicó con el interés de establecer las condiciones finales de los estudiantes en el proceso investigativo y se detallan a continuación para cada uno de los interrogantes.

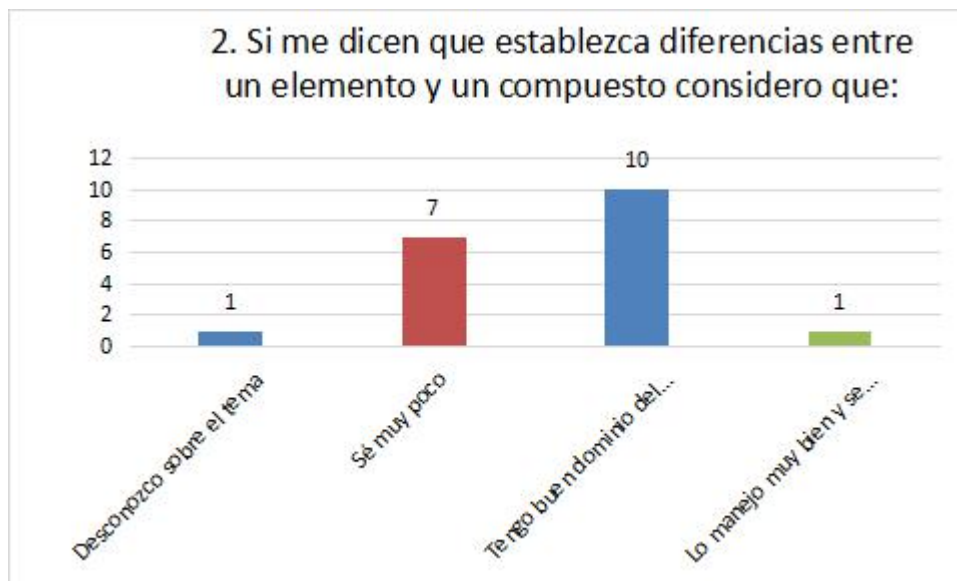
Pregunta 1



Gráfica 55. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 1

Los resultados que se muestran en la gráfica 55 sobre cambios físicos y químicos indican que los estudiantes consideran que se encuentran en un nivel de buen dominio del tema, no aparecen estudiantes que manifiesten desconocimiento del tema, lo que indica que la estrategia didáctica brindó aspectos de tipo conceptual reconocidos por los estudiantes. También hay un número importante de estudiantes que considera que sabe poco al respecto, lo que podría indicar un proceso de reflexión consciente sobre lo que se sabe y se desconoce, y más cuidadoso sobre las implicaciones que dichas afirmaciones pueden representar.

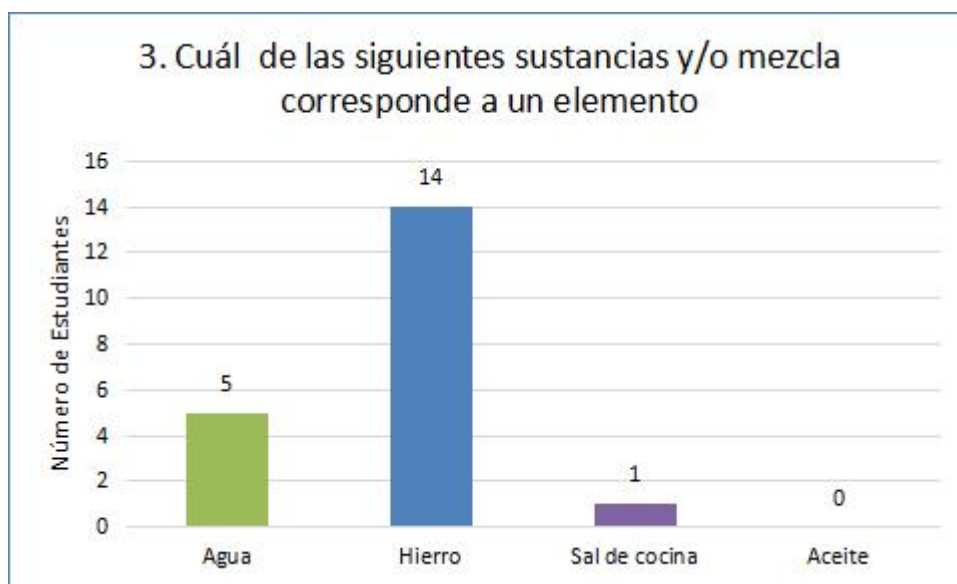
Pregunta 2



Gráfica 56. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 2

Según los resultados que se muestran en la gráfica 56 sobre los conceptos relacionados con las reacciones químicas tales diferenciar elementos y compuestos, los estudiantes manifiestan tener un mayor dominio del mismo, sólo 1 estudiante considera que desconoce del tema a pesar de haberse desarrollado en las sesiones de intervención.

Pregunta 3



Gráfica 57. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 3

Las respuestas de los estudiantes presentadas en la gráfica 57 muestran una mayor facilidad para identificar un elemento sustancia y/o mezcla presentadas. Algunos persisten en la dificultad sobre estas propiedades de los materiales de la naturaleza, por lo que se prevé que son conceptos que se deben seguir fortaleciendo al respecto.

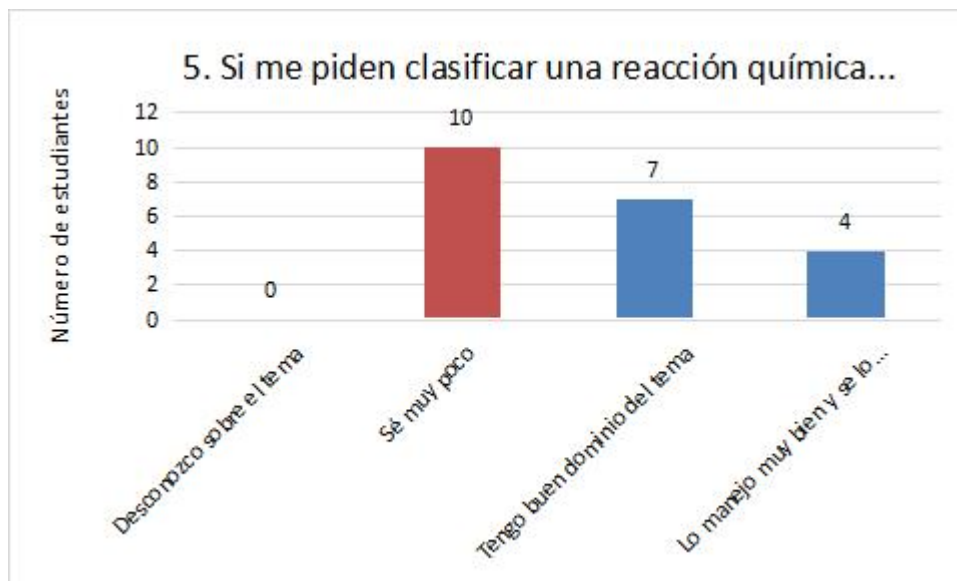
Pregunta No. 4



Gráfica 58. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 4

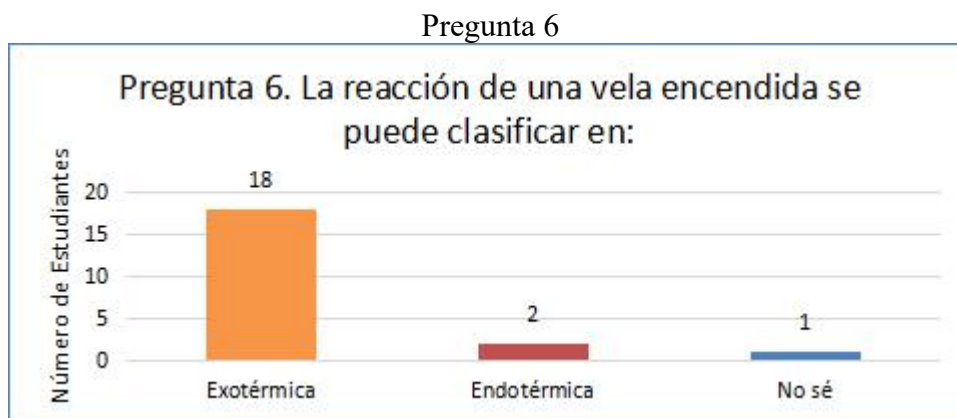
En las respuestas de los estudiantes presentadas en la gráfica 58 persisten falencias al reconocer el cobre como compuesto, se manifiesta la dificultad para reconocer el tipo de sustancia o mezcla, lo cual constituye factor que demanda los ajustes necesarios un proceso a fortalecer en la estrategia a nivel conceptual en esta diferenciación en eventos reales.

Pregunta 5



Gráfica 59. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 5

El clasificar una reacción química, en la gráfica 59 se muestra que los estudiantes manifiestan saber muy poco al respecto, resultado que puede interpretarse como un nivel diferente de conciencia sobre su propio aprendizaje. Nótese que en el nivel de desconocimiento del tema ningún estudiante se manifiesta, lo que indica también es importante fortalecer el componente conceptual en la estrategia al abordar dichos tópicos.

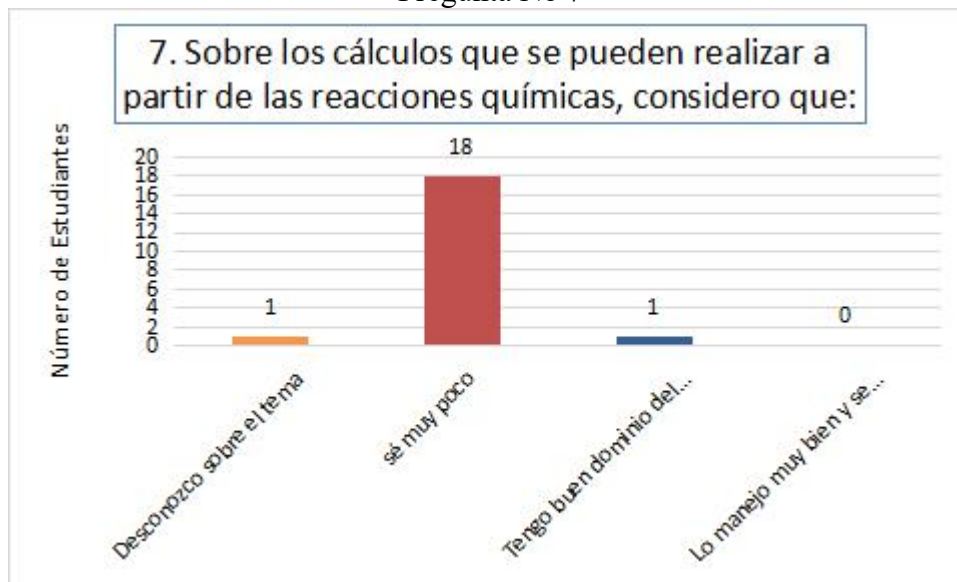


Gráfica 60. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 6

En la gráfica 60 sobre la solicitud de clasificar la reacción que se produce al tener una vela encendida, muestra una correspondencia con los planteamientos teóricos abordados en las

sesiones, en la que se evidencia una mayor precisión sobre las relaciones de las reacciones químicas y la energía.

Pregunta No 7

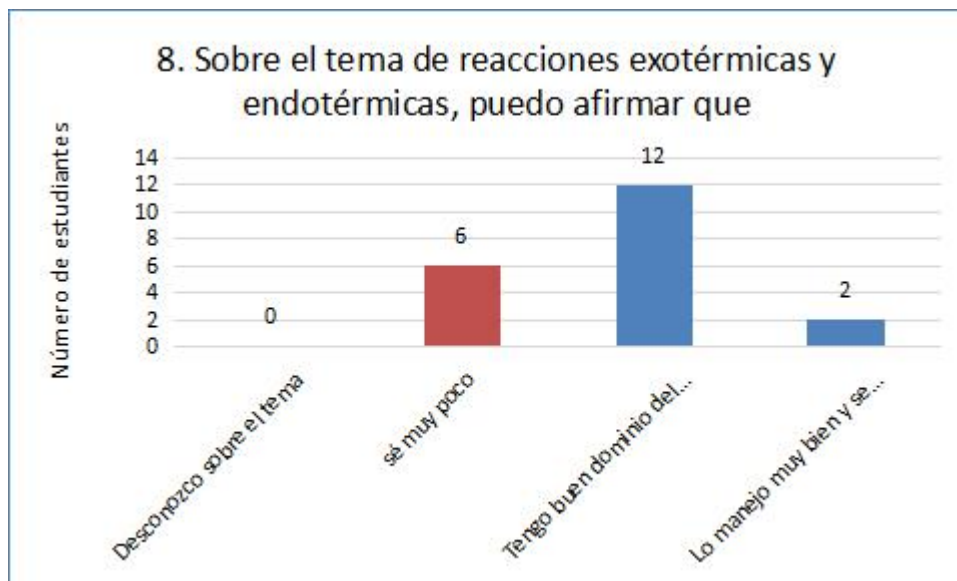


Gráfica 61. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 7

En la gráfica 61 se muestra que sobre los cálculos que se pueden realizar a partir de las reacciones químicas, las respuestas de los estudiantes tienen un predominio en el nivel “sé muy poco”, evidenciando este aspecto en el estudio de las reacciones químicas requiere un mayor tiempo de dedicación y debido a su nivel de abstracción y complejidad persiste en generar dificultad en los estudiantes. Se observa que un estudiante manifiesta desconocimiento del tema, podría atribuirse al poco tiempo dedicado al mismo dentro de la estrategia y a la intermitencia de algunos estudiantes a las sesiones por múltiples factores laborales, de conectividad, entre otros.

Ningún estudiante manifiesta que tiene un dominio del tema, suficiente como para explicarlo a un compañero, lo que coincide con lo trabajado en las sesiones y que en una futura implementación podría considerarse un aspecto a fortalecer.

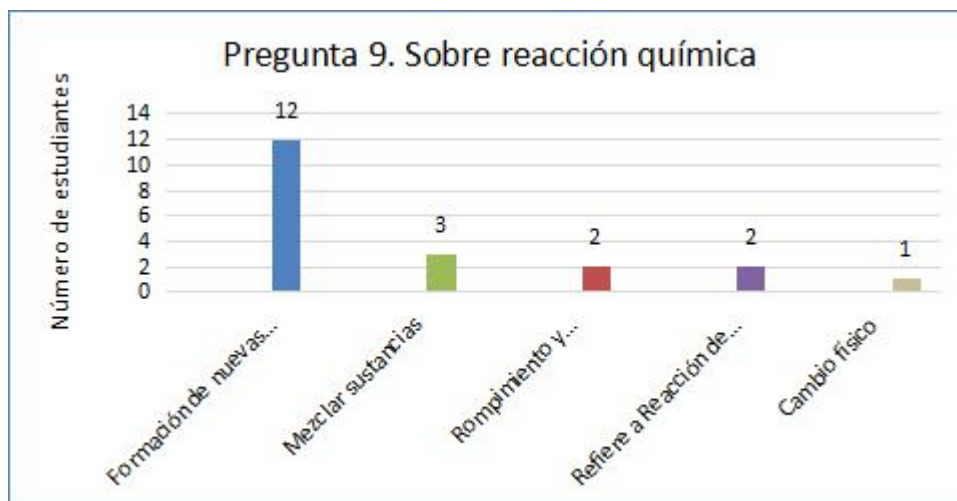
Pregunta No. 8



Gráfica 62 Resultados de salida sobre reacción química pregunta 8

La gráfica 62 muestra que los estudiantes consideran tener un mayor dominio sobre reacciones exotérmicas y endotérmicas, también se evidencia que el nivel “desconozco sobre el tema” no está presente de desconocer sobre el mismo. 2 estudiantes consideran manejarlo y poder explicarlo a un compañero. Se evidencia un reconocimiento de lo aprendido y trabajado en las sesiones.

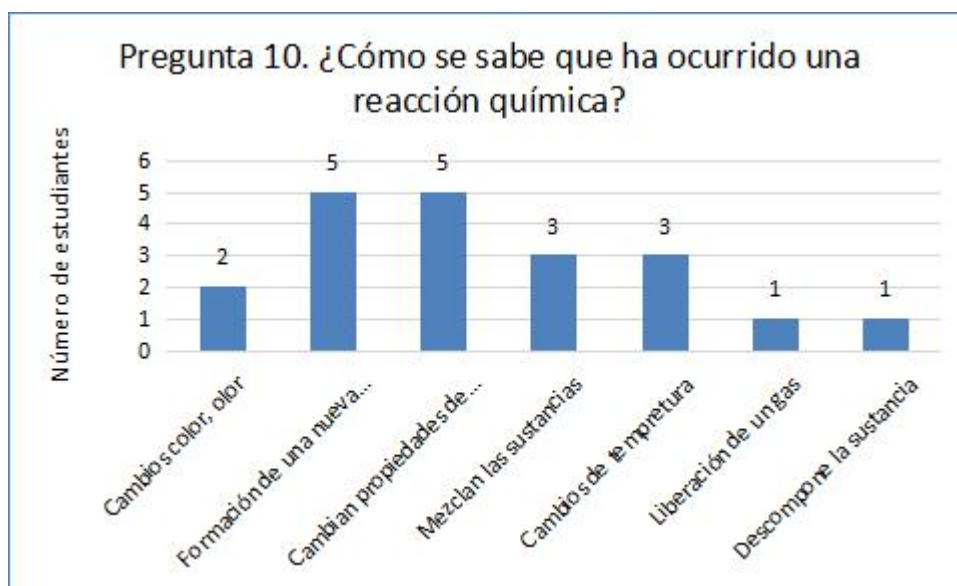
Pregunta No. 9



Gráfica 63. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 9

En la gráfica 63 se presenta que al revisar las producciones de los estudiantes sobre reacción química, se presenta un aumento en las consideraciones relacionadas con la formación de nuevas sustancias, aunque persisten algunas relacionadas con el mezclar sustancias o con cambios físicos observables, que es necesario tener presente.

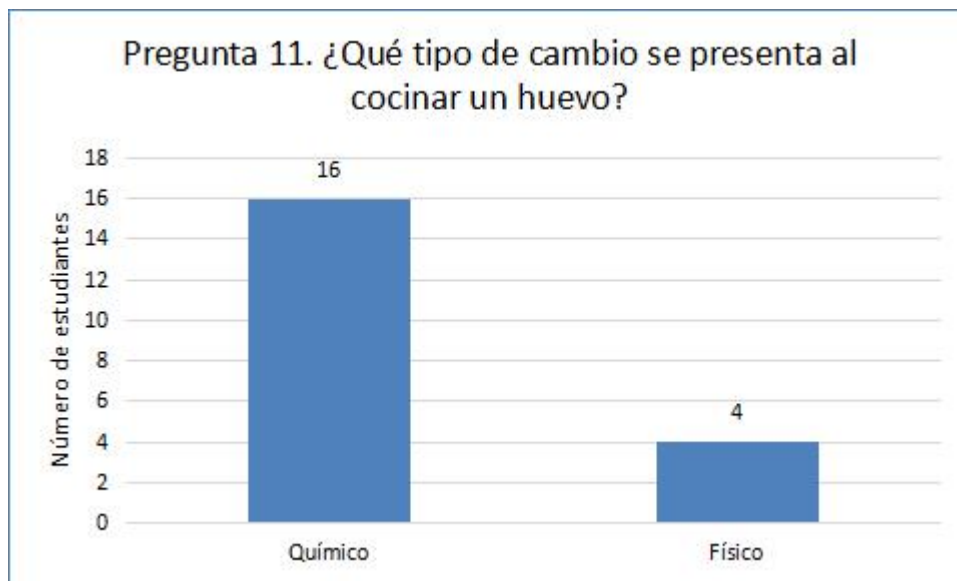
Pregunta 10



Gráfica 64. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 10

La gráfica 64 muestra que los estudiantes asocian que ha ocurrido una reacción química a eventos que pueden ser analizados desde un nivel macroscópico, tales como la producción de gases o la descomposición de una sustancia, lo que muestra un avance hacia superar la noción de reacción química únicamente con reacciones de tipo síntesis.

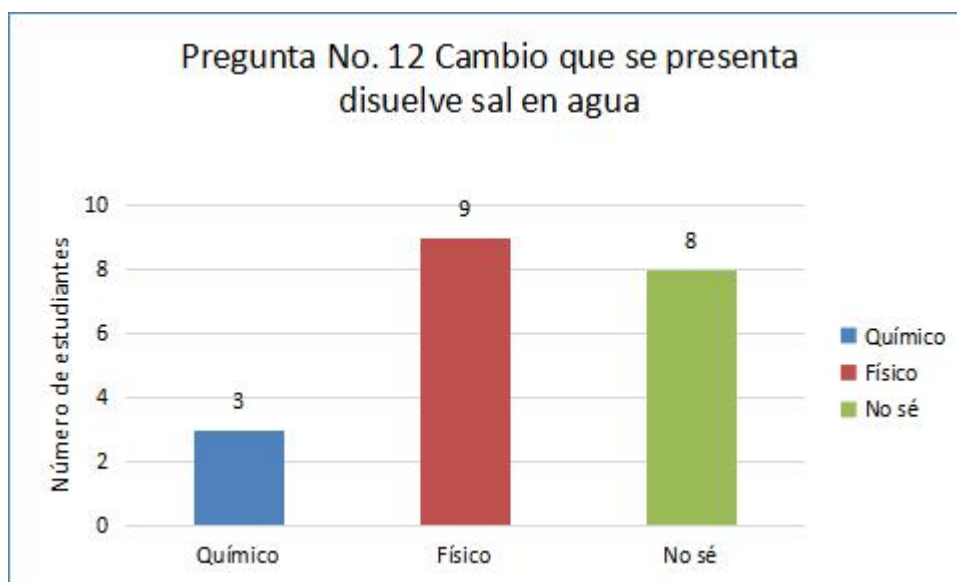
Pregunta 11



Gráfica 65. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 11

En la gráfica 65 se presenta que al analizar el cambio ocurrido en la cocción de un huevo, un número significativo de estudiantes, relaciona este fenómeno con un cambio químico, aunque un número reducido persiste en que corresponde a un cambio físico.

Pregunta 12

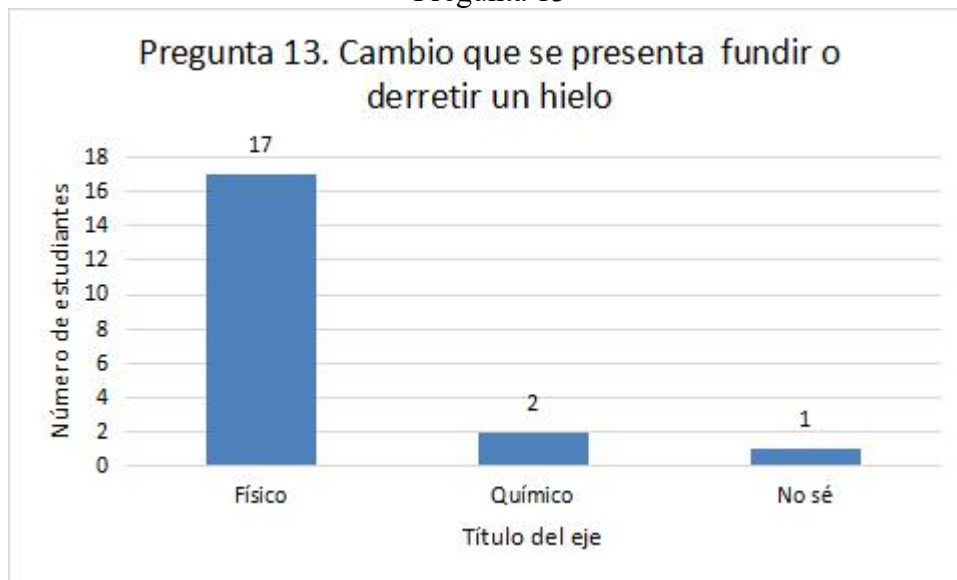


Gráfica 65. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 12

Al revisar las respuestas de los estudiantes sobre el proceso implicado al solubilizar una sal en agua, hay un número significativo que lo reconoce como un proceso físico, pero también hay

un número significativo que reconoce no saber al respecto, por lo que se hace necesario abordar este fenómeno con mayor atención.

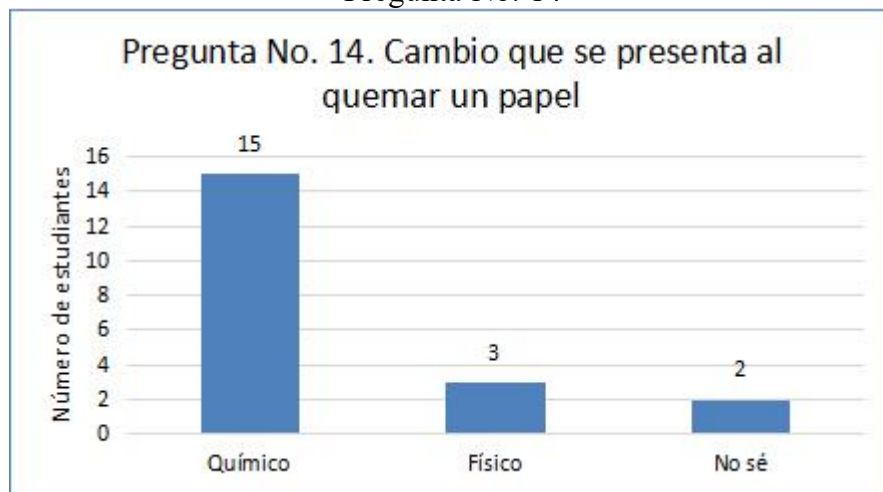
Pregunta 13



Gráfica 66. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 13

En la gráfica 66 se presentan las respuesta de los estudiantes sobre el cambio presentado al fundir un hielo, muestra una mayor claridad frente a los cambios de estado como cambios físicos que presenta la materia.

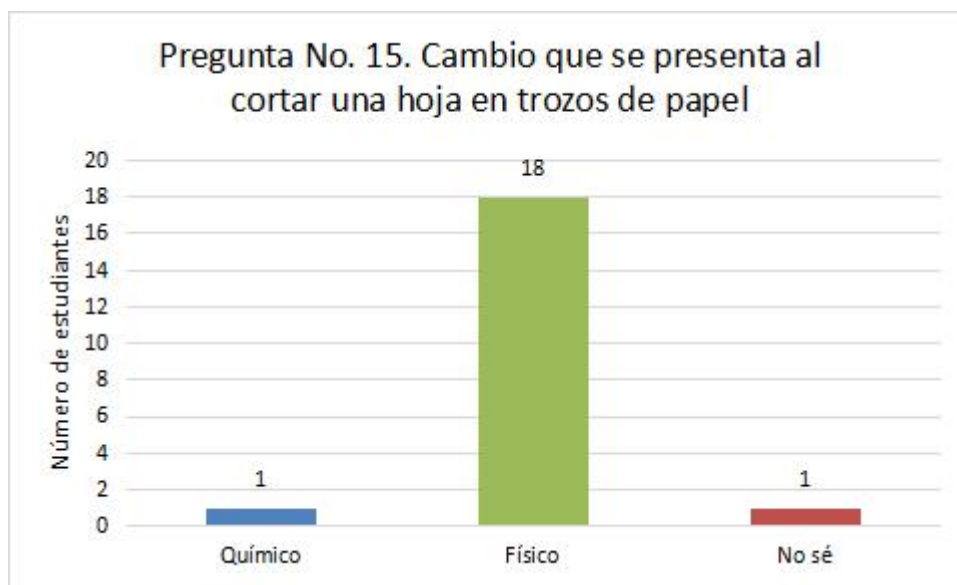
Pregunta No. 14



Gráfica 67. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 14

Los estudiantes muestran en sus respuestas una mayor facilidad para reconocer cambios químicos como el quemar un papel, aunque algunos en menor proporción persisten en asociar a un cambio físico relacionándolo con el color y la emisión de vapores en el fenómeno.

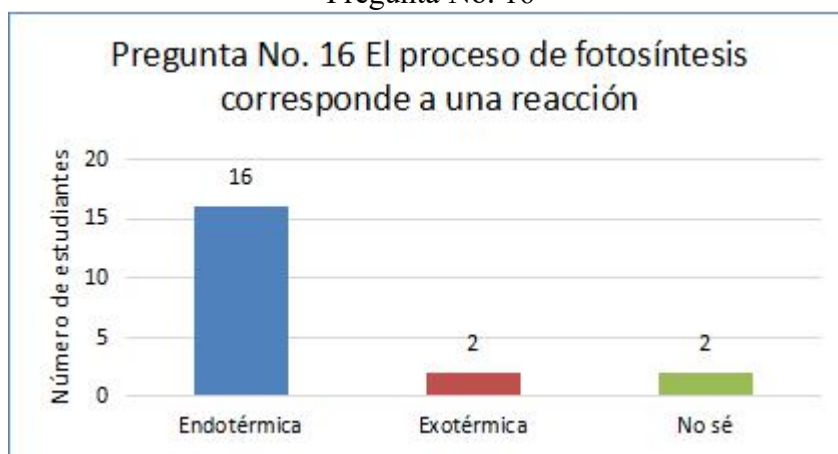
Pregunta No. 15



Gráfica 68. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 15

Con respecto a los cambios que se presentan al cortar una hoja, las respuestas de los estudiantes muestran que este tipo de cambio es más fácil de clasificar y evidenciar.

Pregunta No. 16



Gráfica 69. Resultados de salida sobre reacción química pregunta 16

Como se muestra en la gráfica, un número significativo de estudiantes reconoce la reacción de fotosíntesis como una reacción de tipo endotérmico. Un número reducido de estudiantes la continúa clasificando como exotérmica o manifiesta no saber sobre el tema.

A nivel general se observa un leve avance en la comprensión de conceptos relacionados con las reacciones químicas, tales como la diferenciación entre elemento y compuesto, sustancia y mezcla, cambios físicos y químicos. Algunos, como ha de esperarse, siguen con dificultades, que deben ser abordadas dentro de sus procesos formativos. Se evidencia un mayor grado de conciencia frente a lo que se sabe y coherencia al comparar ítems que indagaban sobre los mismos conceptos.

Al cruzar la información sobre las concepciones manifestadas por los estudiantes sobre evaluación en términos de lo formativo y lo sumativo y su evolución en el desarrollo de la estrategia diseñada con los correspondientes al aprendizaje de los significados y aplicación de conceptos básicos sobre reacciones químicas, se puede apreciar una divergencia entre ellas donde la dificultad en la reconstrucción de significado podría atribuirse a la tradición escolar de separar los contenidos de las ciencias del proceso complejo de su aprendizaje.

8. Conclusiones

Los resultados obtenidos, discutidos y analizados, en la investigación desarrollada a partir de conceptos introductorios sobre reacciones químicas y la concepción de evaluación elaborada por los estudiantes en su experiencia escolar y trabajadas mediante la estrategia diseñada, permiten afirmar, que:

- ✓ El significado de evaluación que asignan los estudiantes con los que se realizó la investigación están sesgados a una concepción de carácter sumativo. Si bien es mayor ese sesgo al inicio del desarrollo de la estrategia, se conserva la tendencia a esa perspectiva al final. Las modificaciones introducidas y registradas en la información proporcionada por los instrumentos diseñados y aplicados antes, durante y al finalizar la estrategia así lo muestran. Esta transformación del significado atribuido a este ejercicio central para el aprendizaje efectivo de las ciencias y de carácter estructural en la química como el de reacción química con sus conceptos asociados es difícil y solo se logró parcialmente con la estrategia diseñada. Estos resultados coinciden con muchas de las investigaciones realizadas al respecto (Ausubel et al, 1983, Driver, 1986, Gil, Carrascosa, Furio y Martínez, 1991, Chamizo y Nieto, 2013).
- ✓ Con la investigación realizada se caracterizó el significado de evaluación que otorgan los estudiantes al inicio de la estrategia y su construcción a las experiencias escolares anteriores, las transformaciones introducidas por los estudiantes a esa concepción y su relación con las actividades incluidas y las modificaciones introducidas a esa significación conceptual de evaluación con alguna tendencia hacia su carácter formativo.
- ✓ Se diseñó una estrategia centrada en el potencial formativo de la evaluación con la que se logró involucrar parcialmente a los estudiantes en la reformulación de los propósitos del trabajo en el aula relacionado con la introducción a el pensamiento

crítico, la formación científica, la metacognición y el aula invertida con la oportunidad ofrecida por los recursos tecnológicos de TICS, dadas las circunstancias de pandemia de Covid-19 bajo las cuales se desarrolló.

- ✓ Durante la implementación de la estrategia se evidenció que las actividades propuestas en la estrategia favorecieron la resignificación de los estudiantes sobre la evaluación en un contexto formativo, resaltando la importancia de su participación en la construcción y aplicación de las rúbricas de evaluación, la retroalimentación realizada entre pares, el asumir un mayor nivel de compromiso durante las sesiones a pesar de las limitaciones presentadas.
- ✓ Con la estrategia se corroboró lo afirmado en otras investigaciones similares y con temáticas diferentes de las ciencias, la persistencia de las concepciones de los estudiantes sobre reacción química y sobre evaluación. El diseño de esta estrategia demanda ajustes externos del ámbito institucional, que se podría lograr, por ejemplo, desde un programa basado en evaluación formativa, que pueda ser apropiado de manera progresiva por la comunidad educativa

9. Consideraciones finales

- La investigación se realizó con estudiantes que presentaban dificultades en la asignatura de química y en particular en la temática de reacciones químicas, pertenecientes al grado décimo, unificando el grupo de participantes, se sugiere aplicar la estrategia incluyendo no sólo estudiantes que presenten dificultades sino la población en general.
- Teniendo en cuenta que la investigación se desarrolló dentro de la emergencia sanitaria presentada por el covid-19, se sugiere que se realice la implementación desde la presencialidad con los ajustes necesarios, de manera que se pueda tener una mayor aproximación a los trabajos, interacciones y dinámicas presentadas al interior de los pequeños grupos conformados y a los cuales no se tuvo un acceso directo.
- Es importante socializar los resultados obtenidos a la comunidad educativa a la que pertenecen los participantes para fortalecer los procesos reflexivos sobre las prácticas evaluativas y poder dar alternativas que pueden favorecer el aprendizaje y pueden promover una cultura escolar desde la evaluación formativa.

10. Bibliografía

Alonso Sánchez, M., Gil Pérez, D. y Martínez Torregrosa, J. (1996). Evaluar no es calificar. La evaluación y la calificación en una enseñanza constructiva de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, 30, 15-26.

Aragón, M., Martínez, J. y Navarrete, A. (2013). Evolución de los modelos explicativos de los estudiantes en torno al cambio químico a través de una propuesta didáctica con analogías. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 9-30.

Arias Alarcón, Olga, Capote Obregón, Rosa María & Díaz Vásquez, Marilyn (2017). Propuesta metodológico para la aplicación de la evaluación formativa en las clases de química. *Panorama Cuba y Salud*, 12 (1), 67-69. ISSN:1995-6797. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4773/477355613021>

Ausubel, D.P. (1978). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México.

Bejarano, O., Cardozo, L., Niño, L., Tamayo, L. (2017). ¿Hacia dónde va la evaluación? Aportes conceptuales para pensar y transformar las prácticas de evaluación. Bogotá. IDEP.

Black, P. (1993). Formative and summative assessment by teachers. *Studies in Science*

Education, 21, 49–97.

Chamizo, J.A.(1996) Evaluación de los Aprendizajes en Química. Segunda parte: registros de Aprendizaje, asociación de palabras y portafolios. Educación Química. V.7, N° 2, p. 86-89.

Chamizo, J. (2007) .La esencia de la química Reflexiones sobre filosofía y educación. México: Universidad Autónoma de México.

Chamizo, G.J. & Nieto,C.E.(2013). La enseñanza experimental de la química. Las experiencias de la UNAM. México.

Duit, R. (2006). La investigación sobre enseñanza de las ciencias. Un requisito imprescindible para mejorar la práctica educativa. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 11(30). ISSN: 1405-6666. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=140/14003003>

Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. 1994. Introduction: entering the field of qualitative research, en N. K. Denzin e Y. S. Lincoln (eds.), Handbook of Qualitative Research. Thousand Oaks, California, Sage.

Franco, M. R., Gallego Badillo, R. y Pérez, R. (2015).Consideraciones histórico epistemológicas y didácticas en torno a la química. En Franco, M. R., Gallego, B.R. y Pérez,

R. (Ed.). *Lecturas en didáctica de la química*. (p.p.15-68). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Freire, P. (1993). *Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.

Gallego Badillo, R., Pérez Miranda, R., & Gallego Torres, A. P. (2015). Del modelo científico del flogisto al modelo de la oxidación. El concepto de frontera. *Educación química*, 26(3), 242-249.

Gabel, D. (1998). The complexity of chemistry and implications for teaching. En B.J. Fraser y K.G. Tobin (Eds.). *International handbook of science education* (Vol. 1). Londres: Kluwer Academic Publishers, pp. 233-248. Recuperado en: http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-4940-2_15.

Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C. y Martínez, J., 1991. *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. (ICE Universitat de Barcelona, Horsori).

González , L., Crujeiras, B., (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. *Enseñanza de las Ciencias*, 34. (3), pp. 143-160.

Hattie, J. y Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. doi.org/10.3102/003465430298487

Hattie, J. A. (1999, June.). Influences on student learning (Inaugural professorial address, University of Auckland, New Zealand). Recuperado en: <http://www.arts.auckland.ac.nz/staff/index.cfm?P=8650>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.

Institución Educativa Bojacá. (2015). *Proyecto Educativo Institucional*. IE Bojacá.

Johnstone, A.H. (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education*, 70 (9), 701-705. <http://dx.doi.org/10.1021/ed070p701>.

Lavoisier, A. L. (1798), *Tratado elemental de química*, Madrid, Imprenta Real.

López, M. (2009). *Evaluación Formativa Compartida en Educación Superior*. Narcea Ediciones. Madrid, España.

López Pastor, V. M. (2005) La evaluación como sinónimo de calificación. Implicaciones y efectos en la educación y en la formación del profesorado. *Revista electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 8(4):1-7. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217017876007.pdf>

Martínez Rizo, F. (2012). La evaluación formativa del aprendizaje en el aula en la bibliografía en inglés y francés: Revisión de literatura. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(54), 849-875. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n54/v17n54a8.pdf>.

McNaught, A. D., Wilkinson, A., Jenkins, A. D., y International Union of Pure and Applied Chemistry. (2006). *IUPAC compendium of chemical terminology: The gold book*. Research Triangle Park, N.C.: International Union of Pure and Applied Chemistry.

Negro, J. y Esteban, J. (1975). *Cerca de la Química*. Madrid, Alhambra.

Pauling, L. (1961). *Química General*. Madrid, Aguilar.

Raviolo, A., Garritz, A., y Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 8(3), pp. 240-254. Recuperado en <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2714>.

Rodríguez Barreiro, L. M.; Gutiérrez Múzquiz, F. A.; Molledo Cea, J. “Una propuesta integral de evaluación en Ciencias”. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y*

experiencias didácticas, [en línea], 1992, Vol. 10, n.º 3, pp. 254-67,
<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/39781>

Gallego Badillo, R. y Pérez Miranda, R. (1999a). *El problema del cambio en las concepciones epistemológicas, pedagógicas y didácticas. (Memoria de investigación.* Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Ruiz, M., Furtak, E. (2007), Exploring teachers' informal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (1): 57-84. doi:[10.1002/tea.20163](https://doi.org/10.1002/tea.20163)

Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave Evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.

Sonntag, R. y Wylen, G. (1979). *Introducción a la Termodinámica, Clásica y Estadística*. México, Limusa.

Talanquer, V. (2015). La importancia de la evaluación formativa. *Revista Educación Química.*, 26(3), pp. 177-179. Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2015.05.001>.

Villegas Montalvo, M. D. J. (2018). Incrementando la evaluación formativa en química a través de la pregunta de los estudiantes ante el uso de dispositivos didácticos implementados en el aula de clase.

Vega, L. M. P., & Ramírez, S. Y. L. (2019). *La evaluación formativa para promover el aprendizaje profundo (argumentación y autorregulación) del concepto de cambio químico* (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Educación. Maestría en Educación).

Ware, S. A. (2001). Teaching chemistry from a societal perspective. *Pure and applied chemistry*, 73(7), 1209-1214.

Zanocco, G.; Cuellar, L. y Labarrere, A. (2009). ¿qué es y cómo opera la evaluación en el aula de química, según profesores en ejercicio? entre el discurso y la práctica. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3572-3575. Recuperado en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3572-3575.pdf>

Anexos

Anexo a Recurso de Indagación sobre evaluación (Inicio y salida)

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

Nombre: _____ Edad: _____

Apreciado estudiante a continuación encontrará 8 preguntas abiertas, por favor responder de la manera más sincera y concreta posible

1. ¿Qué entiende por evaluación?

2. ¿Quién avalúa normalmente en clase de Química?

3. ¿Qué considera que se debe evaluar en clase de química?

4. ¿Cómo se debe evaluar en clase de química?

5. ¿Cuándo se debe evaluar en clase de química?

6. ¿Qué siente usted frente a la evaluación realizada normalmente en clase de química?

7. ¿Qué importancia puede tener la evaluación en su aprendizaje de la química?

8. ¿Cómo le gustaría que fuera la evaluación en clase de química? ¿Qué quisiera que le evaluarán?

Anexo b Recurso de Indagación sobre Reacciones Químicas (Inicio y salida)

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**



“Cómo está mi conocimiento de las reacciones químicas?”

Apreciado estudiante, a continuación encontrará una serie de preguntas cuyo objetivo es promover su reflexión sobre el dominio de algunas temáticas relacionadas con las reacciones químicas, debe contestar tranquila y sinceramente, sin necesidad de revisar ninguna fuente de información, ya que será el punto de partida para las actividades a desarrollar.

***Obligatorio**

Nombre Completo *

Tu respuesta

Sexo *

☐ Femenino

☐ Masculino

1. Frente a la temática de cambios físicos y químicos considero que: *

- ☐ sé muy poco
- ☐ Lo manejo muy bien y se lo puedo explicar a un compañero
- ☐ Tengo buen dominio del tema
- ☐ Desconozco sobre el tema

Explique su respuesta *

Tu respuesta

2. Si me dicen que establezca diferencias entre un elemento y un compuesto considero que: *

- ☐ sé muy poco
- ☐ Lo manejo muy bien y se lo puedo explicar a un compañero
- ☐ Desconozco sobre el tema
- ☐ Tengo buen dominio del tema

Explique su respuesta *

Tu respuesta

3.Cuál de las siguientes sustancias corresponde a un elemento *

- ☐ Agua
- ☐ Aceite
- ☐ Hierro
- ☐ Sal de Cocina

Explique su respuesta *

Tu respuesta

4. Selecciona en la siguiente lista lo que corresponda a un compuesto químico *

- ☐ Blanqueador
- ☐ Leche
- ☐ Agua
- ☐ Cobre

Explique su respuesta *

5. Si me piden clasificar una reacción química teniendo en cuenta reacciones de: descomposición, combinación, combustión, oxido reducción, neutralización, entre otras, considero que: *

- ☐ Lo manejo muy bien y se lo puedo explicar a un compañero
- ☐ Desconozco sobre el tema
- ☐ sé muy poco
- ☐ Tengo buen dominio del tema

La imagen muestra



6. Esta reacción que se puede clasificar como: *

- ☐ Endotérmica
- ☐ Exotérmica
- ☐ No sé

Explique su respuesta *

Tu respuesta

7. Sobre los cálculos que se pueden realizar a partir de las reacciones químicas, considero que: *

- ☐ Desconozco sobre el tema
- ☐ sé muy poco
- ☐ Lo manejo muy bien y se lo puedo explicar a un compañero
- ☐ Tengo buen dominio del tema

Explique su respuesta *

8. Sobre el tema de reacciones exotérmicas y endotérmicas, puedo afirmar que *

1 |

- ☐ Lo manejo muy bien y se lo puedo explicar a un compañero
- ☐ Tengo buen dominio del tema
- ☐ Desconozco sobre el tema
- ☐ sé muy poco

Explique su respuesta *

Tu respuesta

9. Escriba con sus propias palabras lo que entiende por una reacción química. *

1 |

Tu respuesta

10. Explique brevemente cómo sabe usted cuándo ha ocurrido una reacción química *

Tu respuesta

En las preguntas 11 a 15, clasifique el fenómeno que se presenta y explique su respuesta. 11. Cuando se cocina un huevo se presenta un cambio *

- ☐ Físico
- ☐ Químico
- ☐ No sé

Explique su respuesta *

Tu respuesta

12. Cuando se disuelve sal en agua, se presenta un cambio *

- ☐ Físico
- ☐ Químico
- ☐ No sé

Explique su respuesta *

Tu respuesta

13. Al fundir o derretir un hielo se presenta un cambio *

- ☐ Físico
- ☐ Químico
- ☐ No sé

Explique su respuesta *

Tu respuesta

14. Cuando se quema un papel se presenta un cambio *

- ☐ Físico
- ☐ Químico
- ☐ No sé

Explique su respuesta *

Tu respuesta

15. Al cortar una hoja de papel en trozos diminutos, se presenta un cambio *

- ☐ Físico
- ☐ Químico
- ☐ No sé

Explique su respuesta *

Tu respuesta

La imagen muestra el proceso de fotosíntesis



16. El proceso de fotosíntesis corresponde a una reacción: *

- ☐ Endotérmica
- ☐ Exotérmica
- ☐ No sé

Explique su respuesta *

17. Sobre cuál de los siguientes temas relacionados con las reacciones químicas le gustaría aprender *

- ☐ Corrosión
- ☐ Combustión
- ☐ Reacciones en los seres vivos
- ☐ Otro: _____

Si su respuesta fue otra, ¿cuál ?

Anexo c. Consentimiento para participación en la investigación

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Chía, marzo de 2020

A través de la firma del presente consentimiento, yo _____, identificado con C.C. o C.E. No. _____, en calidad de acudiente de _____, identificado con T.I o C.C. No. _____, estudiante de grado décimo, de la Institución Educativa Técnica Bojacá, ubicada en el municipio de Chía, doy mi autorización para la participación en el trabajo de investigación titulado, “Reacciones Químicas: Una estrategia Centrada en una evaluación Formativa”, realizada por la profesora Blanca Lucía Daza Acosta, identificada con C.C. 53.910.070 de Chía, quien usará toda la información recolectada únicamente con fines académicos para desarrollar el trabajo de investigación dentro del programa de formación en Maestría en Docencia de la Química, de la Universidad Pedagógica Nacional.

Firma del estudiante

Firma del Acudiente

Anexo d. Estrategia didáctica desde la evaluación formativa

Actividad No. 1 Compromiso Personal de Aprendizaje

Objetivo: Fomentar en le estudiante la importancia de reflexionar sobre su compromiso, responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje.

En esta actividad se presenta a los estudiantes un formulario denominado “Compromiso de aprendizaje”, donde se explica la importancia del compromiso y disposición del estudiante para lograr su aprendizaje.



COMPROMISO PERSONAL DE APRENDIZAJE

Apreciado estudiante, lea cuidadosamente y al final marque si o no está de acuerdo con este compromiso personal de aprendizaje.

Nombre *

Texto de respuesta corta

Manifiesto participar en las actividades que se programen en cada una de las sesiones de trabajo, disponerme para aprender, demostrar interés, dar mi mejor esfuerzo, trabajar en equipo, con el fin de mejorar mi aprendizaje de la temática de reacciones químicas. *

☐ Si

☐ No

Comentarios

Actividad No. 2. construcción colectiva de rúbrica de autoevaluación para cada sesión.

Objetivos:

- Explicar a los estudiantes los componentes básicos de una rúbrica de evaluación.
- Involucrar a los estudiantes en la construcción de la rúbrica de autoevaluación que se va aplicar en cada sesión de trabajo, para fomentar el proceso autorreflexivo.

A través de la presentación de un formato de una rúbrica de evaluación, se convoca a los estudiantes dar sus aportes para lograr una construcción colectiva de los criterios y niveles de desempeño que consideran se deben tener en cuenta en las sesiones de trabajo que se van a desarrollar y que ellos mismos deben diligenciar finalizada cada sesión.

Las rúbricas de evaluación

El profesor explica qué son las rúbricas, cómo funcionan y para qué se usan.

Las rúbricas consisten en un cuadro de doble entrada donde en el eje vertical se describe los aspectos que se van a evaluar con respecto a una actividad o temática en particular, y en el eje horizontal se encuentran los niveles, que se tendrán en cuenta para cada uno de los aspectos. Hay rúbricas de 3, 4 o 5 niveles. Siendo la de tres niveles la más sencilla. En las celdas de intersección, se explican las características que debe cumplir la tarea o criterio a evaluar para ser ubicado en cierto nivel.

Apreciado estudiante, a continuación encuentra un formato para construir de manera colectiva una rúbrica de autoevaluación para cada una de las sesiones, según los aportes del grupo se establecerán los criterios a tener en cuenta en cada sesión, este formato se diligenciará al finalizar cada una de las sesiones

ASPECTO CRITERIO	O	NIVEL DE DESEMPEÑO		

--	--	--	--

Actividad No. 3.

Objetivo:

- Brindar un espacio de socialización sobre las dificultades presentadas al resolver el cuestionario sobre reacciones químicas, revisar las tendencias en la respuesta de los estudiantes.

Se retoma el cuestionario sobre “Cómo está mi conocimiento de las reacciones químicas?”, anexo b, en donde se indaga sobre ciertas temáticas relacionadas con las reacciones químicas y se establecen 4 niveles. Con respecto a cada pregunta, el estudiante puede escoger las siguientes opciones: lo manejo muy bien y se lo puedo explicar a un compañero, tengo buen dominio del tema, sé muy poco, desconozco el tema. También se aplican preguntas donde se dan ejemplos de cambios físicos y químicos y se solicita al estudiante que determine a cuál de los dos tipos de cambio corresponde o se le da la opción de responder no sé.

Actividad No. 4

- Objetivo: Involucrar a los estudiantes en el proceso de su propia evaluación a partir de los mismos criterios establecidos en forma grupal, fomentando la autorreflexión y autorregulación.

Aplicación de formulario de autoevaluación correspondiente a la sesión

Actividad No. 5 Sesión explicativa sobre elementos y compuestos, cambios físicos y químicos, reacciones químicas.

Objetivo:

- Realizar la conceptualización por parte de la profesora sobre la diferenciación entre conceptual fundamentales para el abordaje de las reacciones químicas, tales como elementos y compuestos, sustancias y mezclas, cambios físicos y químicos.

Se abordó el material de la página web

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena9/3q9_contenido

[s_1a.htm](#) Autor: *Jesús M. Muñoz Calle*

1. ¿Qué son los cambios químicos?

Cambios químicos y físicos

En la naturaleza se producen continuamente cambios o transformaciones. Vamos a clasificar estos cambios en dos tipos: químicos y físicos.

Cambios químicos: Son aquellos en los que unas sustancias se transforman en otras sustancias diferentes, con naturaleza y propiedades distintas. Por ejemplo se producen cambios químicos cuando una sustancia arde, se oxida o se descompone.

Cambios físicos: Son todos aquellos en los que ninguna sustancia se transforma en otra diferente. Por ejemplo se producen cambios físicos cuando una sustancia se mueve, se le aplica

CAMBIOS QUÍMICOS: Unas sustancias se transforman en otras sustancias diferentes
Ejemplos son:

COMBUSTIÓN

OXIDACIÓN

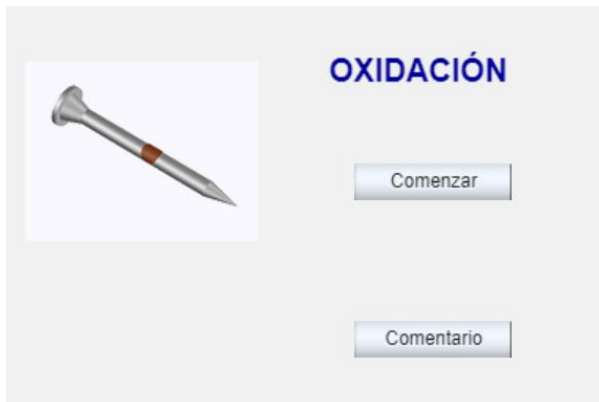
DESNATURALIZACIÓN

CAMBIOS FÍSICOS: Ninguna sustancia se transforma en otra sustancia diferente.
Ejemplos son:

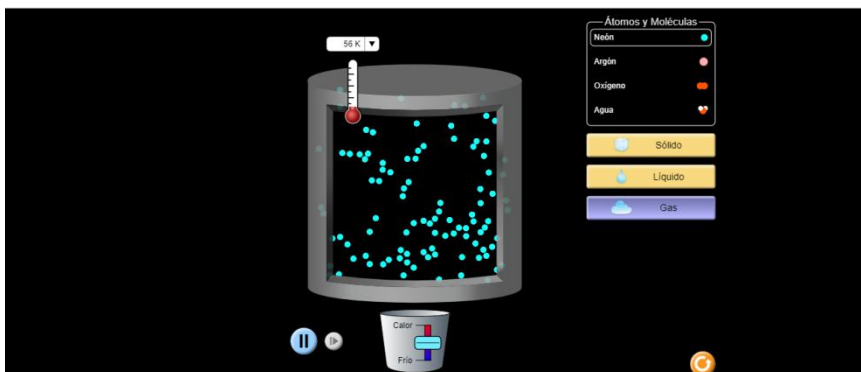
MOVIMIENTO

FUERZA

DEFORMACIÓN



Uso de simulador Cambios de Estado https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_es.html



Ejercicios prácticos interactivos



Para practicar

Dados ciertos reactivos, elegir los productos que fundamentalmente se obtendrán al reaccionar entre sí, en caso de que reaccionen.

Puede observarse que las propiedades de los reactivos son claramente diferentes a las de los productos.

Marcar la opción elegida en cada caso y pulsar comprobar.

Para ello se dispone de un tiempo determinado que comenzará a contar a partir de que se pulse el botón comenzar.

Al finalizar se indicará el número de aciertos y fallos.

Reactivos y productos

REACTIVOS	T: 40	A: 0	PRODUCTOS	COMPROBAR
Papel y aire (sin cerillas)				COMPROBAR
Platino y aire				COMPROBAR
Oro y aire				COMPROBAR
Vinagre y bicarbonato				COMPROBAR
Potasio metálico y agua				COMPROBAR
Aceite y agua				COMPROBAR
Mosto en barril				COMPROBAR
Colonia y agua				COMPROBAR
Gasoil en un motor				COMPROBAR

En esta sesión, el profesor retoma los aspectos teóricos que permiten dar mayor claridad en la diferenciación de conceptos fundamentales para la comprensión de las reacciones químicas, desde los niveles macroscópicos, simbólicos y microscópicos. El estudiante asume una actitud participativa, ya que a través del uso de simuladores, se pueden modificar las condiciones de un fenómeno y así poder realizar el respectivo análisis.

Actividad No. 7 Aplicación de formulario de autoevaluación correspondiente a la sesión

Objetivo:

- Involucrar al estudiante en su propio proceso de autorregulación e integrar una evaluación participativa.

Actividad No. 8 Sesión explicativa sobre tipos de reacciones, ecuaciones químicas, ley de conservación de la masa, balanceo de ecuaciones, uso de simuladores.

Objetivo:

- Realizar el abordaje de reacciones químicas, clasificación de las reacciones, abordando ejemplos de la vida cotidiana y del contexto cercano del estudiante.

1. Las reacciones químicas

Una **reacción química** es un proceso por el que unas sustancias se transforman en otras diferentes. Este proceso lleva asociada una reorganización de los átomos de las sustancias que intervienen.

Las reacciones químicas se representan mediante ecuaciones químicas.

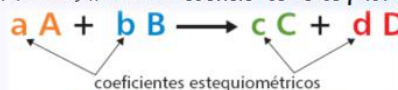
Una **ecuación química** es la representación de una reacción química mediante las fórmulas de las sustancias que intervienen en el proceso. Constan de dos miembros separados por una flecha, que indica el sentido en que se produce la reacción y que se lee «para dar».



Ajuste de ecuaciones químicas

Las ecuaciones químicas deben estar igualadas o ajustadas, es decir, el número de átomos de cada elemento químico debe ser igual en ambos miembros.

Para ajustar una ecuación química se multiplican las fórmulas de las sustancias que intervienen por unos coeficientes, llamados **coeficientes estequiométricos**.



La mayoría de las ecuaciones químicas se ajustan por el **Método de tanteo**.

La ecuación de la combustión del propano es:



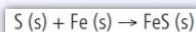
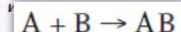
Ajustada: $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \longrightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

Tipos de reacciones químicas

Debido a las diferentes agrupaciones que se producen entre los átomos de los reactivos y los productos existen varios tipos.

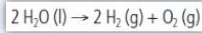
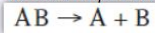
Reacciones de síntesis o combinación

Dos o más sustancias, bien sean elementos o compuestos, se unen para formar una sustancia



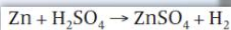
Reacciones de descomposición

Se forman dos o más sustancias a partir de un compuesto dado:



Reacciones de sustitución

Un elemento reemplaza a otro en un



Velocidad de reacción

La **velocidad de reacción** es la cantidad de sustancia que se forma o que desaparece en la unidad de tiempo.

Factores

- **Naturaleza de los reactivos.** La velocidad depende de la fortaleza de los enlaces de los reactivos.
- **Superficie de contacto.** La velocidad será mayor cuanto mayor sea la superficie de contacto entre los reactivos, lo que se consigue con una mayor pulverización o en reacciones en disolución.
- **Concentración de los reactivos.** La velocidad de una reacción aumenta al aumentar la concentración de los reactivos.
- **Temperatura.** Por lo general, la velocidad de reacción aumenta con la temperatura.
- **Utilización de catalizadores.** Los catalizadores son sustancias que, con una pequeña cantidad, aumentan o disminuyen la velocidad de una reacción.

Reacciones ácido-base

Ácido es una sustancia que en disolución acuosa cede iones hidrógeno, H^+ .

$$H_2SO_4 \rightarrow SO_4^{2-} + 2 H^+$$

Base es una sustancia que en disolución cede iones hidróxido, OH^- .

$$Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2 OH^-$$

Ácidos	Bases
	
Son ácidos el vinagre, la vitamina C o el ácido acetilsalicílico constituyente de la aspirina.	Son bases el amoníaco, la sosa cáustica, la lejía o los detergentes.
Tienen sabor agrio.	Tienen sabor amargo.
Cambian el color de muchos colorantes vegetales.	Cambian el color de muchos colorantes vegetales.
Disuelven a los metales desprendiendo hidrógeno.	Tienen tacto jabonoso.
Pierden sus propiedades al reaccionar con las bases.	Pierden sus propiedades al reaccionar con los ácidos.

Energía de las reacciones químicas

En una **reacción exotérmica** se desprende calor.

$$CH_3-CH_2OH + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O + \text{calor}$$

Una **reacción endotérmica** necesita calor para producirse.

$$CaCO_3 + \text{calor} \rightarrow CaO + CO_2$$

El calor intercambiado en cualquiera de las reacciones anteriores se llama **calor de reacción**.

Uso de simulador para balanceo de ecuaciones químicas

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-chemical-equations>

Actividad No. 9

Aplicación de formulario de autoevaluación correspondiente a la sesión

Objetivo:

- Involucrar al estudiante en su propio proceso de autorregulación e integrar una evaluación participativa.

Actividad No. 10 Abordaje de diagrama de V heurística, Ejemplos.

Objetivo:

- Explorar con los estudiantes la estructura de la V heurística, sus ventajas para la organización del pensamiento y de la propuesta experimental a desarrollar.

Actividad No 11. Construcción de V heurística sobre trabajo experimental para desarrollar en casa. Primera versión. Trabajo autónomo, según tiempos y disponibilidad de cada grupo.

Objetivo:

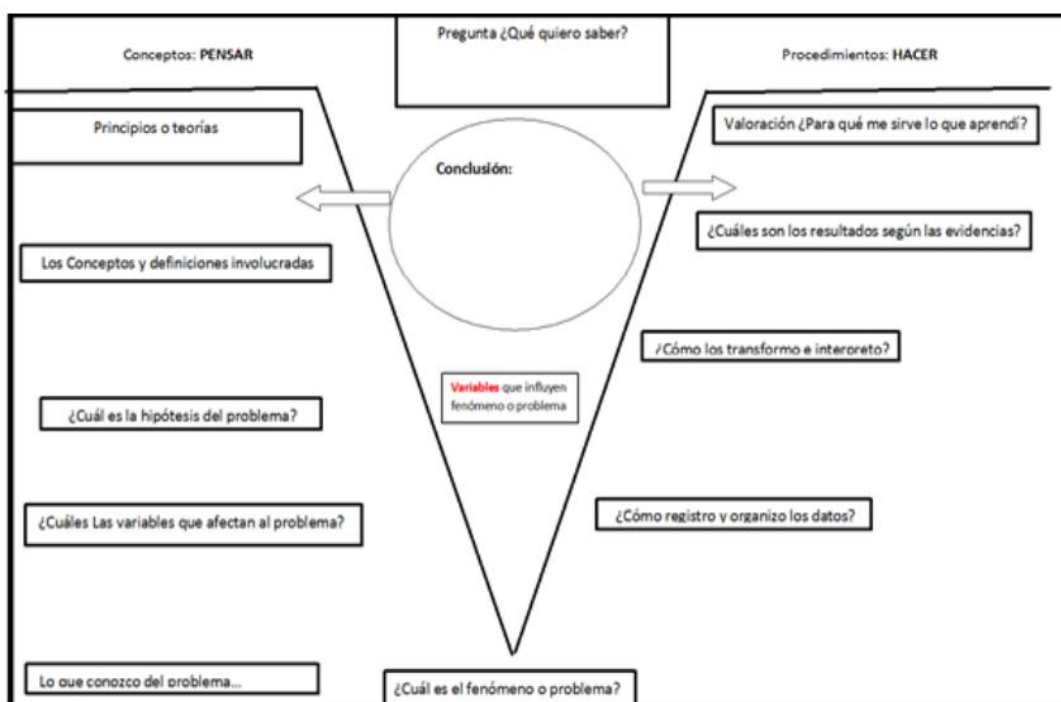
- Fomentar el trabajo autónomo y colaborativo en la construcción de la V heurística sobre una reacción química a desarrollar en casa.

“Construyendo una V heurística sobre reacciones químicas”

INTEGRANTES: _____

Apreciado estudiante, realizar una revisión teórica y escoger una reacción química que pueda realizar en casa, indagar al respecto y elaborar la V de Gowin para presentar su trabajo, el cual se realizará en la práctica, y se documentará a través de un video. La V de Gowin debe estar elaborada para ser presentada en clase en la sesión del 18 de Noviembre. Solo lo que corresponde a los pasos previos de la práctica experimental. Antes de llevarse a cabo la reacción química propuesta debe tener el aval del docente.(Debe ser segura, evitar riesgos, verificar que se cuente con los materiales).

Se realizará la construcción colectiva de los criterios de evaluación de la misma.



Actividad No 12. Aplicación de formulario de autoevaluación correspondiente a la sesión

Objetivo:

- Involucrar al estudiante en su propio proceso de autorregulación e integrar una evaluación participativa.

Actividad No. 13. Construcción colectiva de rúbrica de evaluación para la V heurística.

Objetivo:

- Involucrar a los estudiantes en la construcción de la rúbrica de autoevaluación de la V heurística elaborada, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en lo colectivo.

Actividad No. 14. Presentación de primeras versiones de V heurística, ante el grupo en general. Aportes por parte de compañeros y profesora.

Objetivo:

- Conocer las propuestas experimentales planteadas por los estudiantes, la construcción colectiva de las V heurísticas.
- Fortalecer el trabajo de retroalimentación entre pares.
- Fomentar la autorreflexión sobre las construcciones realizadas, la autorregulación.

Actividad No. 15. Construcción colectiva de rúbrica para evaluación del video sobre trabajo experimental.

Objetivo:

- Involucrar a los estudiantes en la construcción colectiva de la rúbrica de autoevaluación del video elaborado, según la reacción química escogida, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en lo colectivo.

Actividad No. 16. Trabajo autónomo. Ajuste de V heurística en forma grupal, desarrollo de práctica experimental en casa, elaboración de video sobre el trabajo experimental.

Objetivo:

- Fomentar espacios de interacción para el trabajo autónomo y colaborativo.

Actividad No. 17. Presentación de la V heurística en su segunda versión según aportes dados en la primera presentación, teniendo en cuenta retroalimentación y trabajo práctico realizado.

Objetivo:

- Socializar los cambios realizados a la V heurística teniendo en cuenta los aportes de los pares y profesor.

Actividad No. 18. Trabajo autónomo grupal. Diligenciamiento de las rúbricas de autoevaluación para V heurística, trabajo en grupo y video realizado.

Objetivo:

- Fomentar espacios de interacción para el trabajo autónomo y colaborativo.
- Participar en los procesos de evaluación de sus propias elaboraciones durante cada sesión.
- Fortalecer la autorregulación y reflexión sobre los avances y dificultades presentadas en el proceso.

Actividad No. 19

Sesión de cierre, aplicación de test de finalización de reacciones químicas y evaluación, comentarios finales sobre el proceso desarrollado.

Objetivo:

- Realizar un retroalimentación de lo realizados durante las sesiones.
- Aplicar los recursos de indagación sobre evaluación y reacción química.

Anexo d. Formato de diario de campo

SESIÓN No. ____

Fecha: _____

Hora de Inicio: _____ Hora de Finalización: _____

Lugar: _____

Participantes: _____

Actividades Realizadas _____

Descripción de lo sucedido: _____

Apreciaciones y Comentarios _____

Recursos Utilizados _____

Anexo f. Sesión Introductoria
Fecha: 11 de Noviembre de 2020

Hora de Inicio: 11:58 am **Hora de Finalización:** 1:05 pm **Duración:** 1 hora, 7 min.

Lugar: Sala plataforma meet.

Participantes: Estudiantes de grado décimo, Profesora

Número de estudiantes asistentes: 20 estudiantes

Actividades Realizadas

- Ajuste de sesiones de trabajo
- Diligenciamiento de Consentimiento Informado
- Diligenciamiento de formato de compromiso personal de aprendizaje

Descripción de lo sucedido: Se da inicio a la sesión esperando a que todos los estudiantes se conecten al encuentro virtual, mientras los estudiantes llegan algunos comentan anécdotas y demuestran interés por iniciar un diálogo con la profesora, hay risas y se percibe un ambiente agradable y de confianza. El objetivo de este encuentro es organizar las sesiones de trabajo que vamos a tener, teniendo en cuenta los tiempos disponibles de los estudiantes, facilidad de conectividad y así poder dar indicaciones sobre el tipo de actividades que se van a desarrollar. Se evidencia que no todos los estudiantes ingresan puntualmente. Se presenta a los estudiantes el formato de consentimiento informado, y de compromiso para este trabajo a desarrollar. Los formatos se diligencian a través de un formulario. Algunos estudiantes manifiestan interés por conocer detalles sobre los formatos, indagando el por qué de los mismos y afirmando que son nuevos para ellos. También se explica que a partir de ese momento se trabajará con los estudiantes de los dos grupos que pertenecen a grado décimo debido a las dificultades presentadas hasta el momento en la asignatura y principalmente en la comprensión del eje temático de reacciones químicas.

La profesora aclara que no se trata de sentirse mal por los resultados obtenidos en periodos académicos anteriores y se plantean posibles situaciones que pueden afectar el desempeño tales como la desmotivación, estudiantes que trabajan, dificultades de conectividad.

Se evidencia que hay estudiantes que se les invitó a participar de este proceso pero que no ingresaron a la reunión.

Se indaga sobre los tiempos que tienen los estudiantes en el cierre del año escolar.

Se comenta que este proceso de trabajo invita repensar la evaluación y donde se van a realizar procesos tales como: construcción de rúbricas, trabajos experimentales en casa, elaboración de un video para presentar una reacción química, exploración de otras formas de organizar la información, tales como la V heurística.

Para concretar las sesiones, se analizan horarios disponibles, los estudiantes manifiestan sobrecarga de trabajo, compromiso con otras asignaturas como las técnicas del SENA, que implican un tiempo amplio en la jornada escolar.

Los estudiantes manifiestan que será necesario ajustar algunas sesiones en la mañana y otras en la tarde, por los compromisos de los dos cursos. Se evidencia interés sobre las actividades a realizar, se genera expectativa al respecto.

Se programaron las sesiones de la siguiente manera:

Sesión No.1 Jueves 12 de noviembre 2 a 3.30 pm

Sesión No. 2 Viernes 13 de noviembre 7 a 9 am

Sesión No. 3 Martes, 17 de noviembre 7 a 9 am

Sesión No. 4 Miércoles, 18 de noviembre 12 a 2pm

Sesión No. 5 Jueves , 19 de noviembre 2 a 4pm

Sesión No. 6 Viernes, 20 de noviembre 2 a 4 pm

Sesión No. 7 Lunes, 23 de noviembre 2 a 4 pm

Sesión No.8 martes 24 de noviembre de 2 a 3.30 pm Sesión de cierre

Durante estas sesiones se van a abordar las reacciones químicas desde lo teórico-práctico, explorando algunos materiales audiovisuales, para poder llegar a un trabajo experimental y sustentación. Se comenta a los estudiantes que se habilita un espacio en classroom, para poder hacer entrega de las actividades propuestas. Se le solicita a los estudiantes que se unan a la clase usando el código suministrado por la profesora. También se habilita un link de reunión vía meet, que se mantendrá para el desarrollo de las sesiones programadas. Mientras se dan las indicaciones sobre la nueva clase en classroom, 13 estudiantes se vincularon a la misma, al inicio de la sesión.

Se hace lectura del formato de consentimiento informado para participar de las sesiones dentro de un trabajo de investigación y también se hace lectura del formato de compromiso personal de aprendizaje. Haciendo énfasis en lo que implica el compromiso que va más allá de una nota, sino que apunta a fortalecer el aprendizaje sobre reacciones químicas.

Se dan indicaciones sobre los mecanismos de comunicación que se tendrán a través del apoyo de dos monitores cuya función es ser multiplicadores de la información enviada por la profesora o cualquier eventualidad que surja. Se postulan dos estudiantes. Estudiantes E5 y E10.

Algunos estudiantes manifiestan que se deben retirar de la reunión por dificultades en la conectividad y por compromisos laborales.

Se da por finalizada la reunión, verificando que los estudiantes hayan diligenciado los formularios y estén activos en plataforma classroom. Al finalizar la clase ya se evidencia 18 estudiantes activos en classroom.

Se les comenta a los estudiantes que hay dos formatos que se deben conocer y diligenciar, uno corresponde al consentimiento informado y otro un formato de compromiso personal durante la implementación del trabajo a realizar.

Intervenciones de los estudiantes

El estudiante E1, manifiesta: *“profe podríamos iniciar, los demás verán si ingresan o no, igual ellos verán si pierden la materia”*, esto refleja cierto grado de interés y compromiso frente a la sesión, pero también individualismo en el trabajo a realizar. Cuando se dan indicaciones sobre el formato de compromiso personal, el estudiante E1, manifiesta: *“cómo así, que el formato para qué es?”*

El estudiante E4, afirma que la razón por la que se encuentra incluido en este trabajo especial es: *“porque me quedaron bajitas las notas”*, E17, afirma que *“porque tengo malas notas y la verdad quiero pasar la materia”*, E18 dice que *“por lo irresponsable que he sido”*.

El estudiante E1, pregunta sobre las actividades a realizar: *¿Profe una pregunta los trabajos son individuales o también se pueden hacer en grupo?*.

E11, hace una pregunta sobre el formulario de compromiso: *“profe que pena, tengo una pregunta, así suene un poco estúpida, debo escribir el nombre completo en el formulario?”*.

El estudiante E4 manifiesta que después de diligenciar los dos formularios, hay algo más que hacer en la sesión?, ya que debe retirarse debido a que se encuentra trabajando.

El estudiante E15, indica que: *“ingresé tarde y si es posible conocer más sobre las actividades que se van a realizar”*.

Cuando la profesora le explica las actividades que se van a realizar, el estudiante E15 afirma: *“Profe no estoy seguro de participar en este proceso, porque tengo pendiente varias materias y qué otra cosa podría hacer para pasar?”*.

A lo que la profesora le contesta que puede darse la oportunidad de hacer un trabajo diferente al que está habituado cuando se presentan dificultades en la comprensión de alguna temática.

Intervenciones del profesor

Cuando el estudiante E1, pregunta sobre el formato de compromiso, la docente comenta que es importante reflexionar sobre la importancia de asumir un compromiso frente al proceso a iniciar. El profesor solicita: *“que tres estudiantes comenten por qué creen que están en proceso donde participan estudiantes de los dos grados décimo”*?

El profesor manifiesta que: *“se plantea en la estrategia que se va a aplicar la importancia de la retroalimentación, el revisar cada uno cómo es su avance en las actividades propuestas, la calidad del trabajo presentado, con una línea en común: una evaluación permanente”*.

La profesora hace énfasis en que: *“la participación en este proceso de formación es opcional y libre y todos los estudiantes que deseen participar lo pueden hacer”*.

Al explicar a los estudiantes la importancia de su participación la profesora afirma que: *“no deben sentir que si presentaron un bajo desempeño en la asignatura es porque no pudieron, al*

contrario son personas muy capacitadas y que de pronto en el momento se dificultaron diversos aspectos que afectaron el proceso". La profesora aclara que: *"no se trata de sentirse mal por los resultados obtenidos"* y se dan algunas posibles explicaciones que pueden afectar el desempeño tales como la desmotivación, estudiantes que trabajan como ocurre en otros cursos, dificultades de conectividad.

También manifiesta la profesora que: *"el trabajo que se va a realizar invita a hacer una reflexión sobre lo que se vaya realizando"*.

La profesora afirma que: *"el trabajo propuesto debe ir más allá de conseguir una nota, se trata de un proceso para mejorar la comprensión sobre las reacciones químicas"*.

La profesora plantea las siguientes preguntas a los estudiantes: *"¿cuál es su primera impresión frente al trabajo propuesto?, ¿qué opinan?, ¿cómo se sienten?"*

Al plantear una estudiante una pregunta sobre el formulario de compromiso, la profesora aclara que: *"no hay preguntas estúpidas, como dices, sino que cuando se tiene una duda siempre se debe preguntar, detrás de todas las preguntas hay algo interesante por rescatar y preguntando se aprende"*.

Recursos Utilizados: Formato de Consentimiento Informado, formato de compromiso personal. Habilitación de clase en plataforma classroom, plataforma meet.

Apreciaciones, reflexiones y Comentarios

Se percibe un ambiente de confianza que puede ser propicio para el aprendizaje, una relación de respeto y buena comunicación entre los estudiantes y la profesora. Reconocer que hay múltiples factores que pueden afectar la participación de los estudiantes tales como la motivación y hasta los compromisos laborales.

Los estudiantes están acostumbrados que para superar una dificultad en una asignatura se debe entregar un trabajo y ya, y les es difícil asumir que para mejorar su aprendizaje se requiere un gran esfuerzo e inversión de tiempo, que se ve traducido en varias sesiones de trabajo que fueron concertadas según las necesidades y disponibilidad.

Se evidencia que algunas dificultades para participar en las sesiones, obedecen a que algunos estudiantes se encuentran laborando, presentan conectividad intermitente.

Hay expectativa por parte de los estudiantes sobre el trabajo a realizar. Se evidencia que no todos los estudiantes participaron.

Anexo g. Diario de Campo Sesión 1

Fecha: 12 de noviembre de 2020

Hora de Inicio: 2.00 pm **Hora de Finalización:** 3:30 pm

Lugar: Sala de meet

Participantes: Estudiantes grado décimo y profesora.

Número de participantes: 20 participantes

Actividades Realizadas:

Saludo, construcción de rúbrica de autoevaluación en las sesiones, actividad 2, reflexión sobre lo que sé sobre reacciones químicas, organización de equipos de trabajo

Descripción de lo sucedido:

Se da inicio a la reunión dando la bienvenida a los estudiantes por parte de la profesora, saludándolos de manera personalizada.

La profesora pregunta a los estudiantes: *“¿qué piensan del formato de compromiso de aprendizaje que se diligenció en la sesión anterior?, el estudiante E11, dice que “Es importante hacerlo”, el estudiante E24 dice que “nunca lo había hecho”, la profesora pregunta: ¿pero por qué será importante hacerlo?, el estudiante E11 dice que : “porque la profe dice que se haga y listo”, y el estudiante E20 dice: “porque la profe ya sabe los temas y nosotros somos los que necesitamos aprender”, el estudiante E13 dice: “porque para aprender uno tiene que poner un poquito de su parte”, la profesora dice, muy bien, tengamos esta pregunta y reflexiones presentes.*

Posteriormente, se comenta con los estudiantes que es importante establecer entre todos los criterios para evaluar las actividades que se van a desarrollar. Cada actividad puede incluir ciertos criterios por ejemplo, para realizar una presentación por parte de los estudiantes, algunos criterios podría ser, manejo de tiempo, nivel de explicación. La profesora pide a los estudiantes que: *“den sus aportes frente a los aspectos que se podrían tener en cuenta si se hace un proceso de autoevaluación, por llamarlo de alguna manera, pero que nos ayude a reflexionar sobre el proceso que se va realizando”.*

La profesora le pregunta a los estudiantes: *¿cuáles podrías ser los aspectos que podríamos tener en cuenta?*

La profesora inicia resaltando que: *“un ejemplo en criterio de evaluación puede ser la puntualidad, donde se resalta que algunos estudiantes ingresaron temprano a la sesión”.* El estudiante E8 dice que *“la participación”.*

El estudiante E9, dice *“que por ser un espacio virtual, se puede tener en cuenta tener la cámara activa durante la clase”.*

La profesora pregunta sobre las propuestas para reportar esos avances en cada aspecto. El estudiante E1, afirma que: *“ponerle una escala a cada aspecto y que al finalizar la clase*

cada uno haga el proceso de manera individual, según como vea que le ha ido”. Que se puede hacer un formulario en línea para hacerlo.

En resumen los criterios planteados por los estudiantes para ver el avance en cada sesión por parte de cada uno de los estudiantes son: puntualidad, participación, tener la cámara activa en clase, diligenciar el formulario en forma honesta y sincera al finalizar cada sesión.

La profesora indica que a pesar de la virtualidad se van a tener espacios de trabajo grupal, donde se le pregunta a los estudiantes en el número de personas que consideran deben estar en cada grupo. E9 considera que deben ser 2 o 3 personas. Se plantea que esta organización se hará en forma de libre elección según la afinidad entre los estudiantes, sus interacciones y relaciones interpersonales.

Al dar las indicaciones se inicia con la actividad Número 1, donde a través de un formulario, se plantean algunas preguntas sobre las reacciones químicas, la diferencia entre algunos conceptos, pero potenciando la reflexión del estudiante sobre su propio conocimiento sobre dichas temáticas. se dan algunas indicaciones, la profesora explica que: *“esta prueba no tiene como tal una nota determinada, que se debe resolver leyendo con atención, contestar lo más sinceramente posible, aprovechar el tiempo a máximo, no buscar fuentes de información adicional, sino que tiene un objetivo de realizar un diagnóstico”*.

Se plantea la analogía de que si cuando se va al médico, el paciente tiene ciertos síntomas, pero no se atreve a decirle la verdad al médico, se plantea la pregunta: ¿Qué pasa si se le dicen mentiras al médico?, para lo cual el estudiante E18 contesta que no nos puede dar la medicina correcta, o no nos da un diagnóstico correcto.

La profesora pregunta: *¿y para nuestro aprendizaje qué puede pasar si no contestamos sinceramente un cuestionario de diagnóstico?*, para lo cual el estudiante E15, dice: *“podríamos engañarnos a nosotros mismos y dejar de aprender”*.

Se inicia la aplicación del recurso de indagación inicial, enviando el link del formulario en el chat de la reunión.

El estudiante E4 manifiesta que no puede acceder al formulario, para lo que la profesora hace el ajuste en la configuración del formulario para darle acceso y se inicia el diligenciamiento del mismo por parte de los estudiantes.

La estudiante E8, explica que por conectividad se sale de la sesión y le toca volver a ingresar y que si la profesora le vuelve a enviar el link a lo cual la profesora le contesta que si, que tranquila y vuelve a compartir el link del formulario. El tiempo estimado por parte de los estudiantes para resolver el formulario sobre reacciones químicas es de aproximadamente 30 minutos.

El estudiante E 16, manifiesta que en la pregunta 3, qué sustancia corresponde a un elemento cuando se habla del hierro y del agua, las dos corresponden a sustancias puras no, las dos?, a lo que la profesora le dice: *“debes marcar lo que tu consideres sin consultar por lo pronto ninguna fuente de información, ya que es una prueba de diagnóstico y que si se evidencia que hay dificultad para diferenciar identificar entre elementos y compuestos, es algo en lo que se hará énfasis en las sesiones analizando qué importancia tienen para el estudio de las reacciones químicas”*.

En el formulario se incluyeron algunas imágenes y el estudiante E19, manifiesta que no le aparecen las imágenes, posteriormente confirma que ya tiene acceso a ellas.

El estudiante E16, pregunta si para resolver la pregunta que incluye los términos de endotérmica y exotérmica puede buscar en una pagina web sobre este tema y así poder responder, a lo que la profesora le dice que no, ya que es de carácter diagnóstico, se trata de indagar lo que el estudiante sepa al respecto para poder trabajar al respecto.

Se hace énfasis en contestar con lo que han aprendido en su trayectoria académica hasta el momento.

Se da el tiempo en la sesión para contestar la actividad No.1, con una duración de aproximadamente 45 minutos.

Mientras los estudiantes van respondiendo la actividad No. 1, la profesora está verificando que vayan quedando registradas las respuestas de cada uno, para completar la participación de todos los asistentes.

Pasados 51 minutos de iniciada la sesión se presenta el estudiante E12, quien explica que ha tenido dificultades de conectividad y por ello hasta ahora puede ingresar. La profesora la explica lo realizado hasta el momento, dando la oportunidad al estudiante que vaya pensando en aportes para la rúbrica de evaluación de las sesiones y el abordaje de la actividad 1, indicando que con el grupo se va a realizar la socialización, pero que el estudiante E13, puede estar resolviendo la actividad 1 mientras tanto.

El estudiante E13, afirma que: *“profe es el mismo formulario de compromiso de aprendizaje diligenciado ayer?, ese lo hice, el que uno se comprometía para asistir, y que uno ya sabía que estaba de acuerdo y el porqué uno quería estar”*, la profesora explica que es un formulario diferente, que *“el de hoy es uno de diagnóstico, para saber que tanto sabemos sobre las reacciones químicas y así mismo fortalecer las debilidades que se presenten”*.

El estudiante E2, le informa a la profesora que un compañero, el estudiante E18, tiene dificultades de conectividad y que está entrando y saliendo de la llamada, pero que se

encuentra diligenciando el formulario de la actividad No. 2. A lo cual la profesora responde que entiende la situación y que procure estar en la sesión en la medida de sus posibilidades.

Finalizada la resolución de la actividad No. 2, la profesora lidera el proceso de organización de los equipos de trabajo, tomando nota, y afirma que: *“son los estudiantes quienes deciden con quien desean trabajar según sus intereses y afinidades”* a pesar de que los estudiantes pertenecen al mismo grado pero diferentes cursos (1001-1002), quedando organizados de la siguiente manera:

Equipo de trabajo No. 1: E1 y E3 - 2 Hombres
Equipo de trabajo No. 2: E6 y E13- Hombre- Mujer
Equipo de trabajo No. 3: E4 y E7- Hombres
Equipo de trabajo No. 4: E5 y E19- Mujer- Hombre
Equipo de trabajo No. 5: E 9 y E14- Mujeres
Equipo de trabajo No. 6: E8-E16- Hombres
Equipo de trabajo No. 7: E10 y E17: Hombres

Hasta este momento solo hay 7 grupos, faltando 6 estudiantes por organizarse en equipos de trabajo, se sugiere que al finalizar la clase se concreten los grupos.

Se observa que el estudiante E1, quien en la sesión 1, mostró algunas actitudes relacionadas con individualismo, fue el primero en reportar la conformación de su equipo de trabajo.

Los grupos 8, 9 y 10, fueron los más demorados en la conformación de los equipos de trabajo. La profesora indaga al estudiante E13, sobre el avance en la actividad No. 2, quien informa que va en el numeral 5.

Se presenta el estudiante E20, quien informa que se encuentra conectado desde Venezuela y por dificultades en la energía eléctrica, hasta ahora puede incorporarse al encuentro virtual. La profesora le explica lo realizado hasta el momento, que inicie la resolución de la actividad No. 2, y mientras tanto se va a hacer la socialización con los demás estudiantes sobre la actividad No. 2 Resuelta.

Para la pregunta 1, el estudiante E7, indica que la opción escogida fue sé muy poco, y en la explicación puso que *“no conocía muy bien del tema”*. Para la pregunta No 2, la estudiante E9, sobre el diferenciar un elemento y un compuesto la estudiante afirma que: *“sé mas o menos, o sea poco del tema, porque pues sé diferenciar un elemento pero no sé que reacción tendría ya en un compuesto ”*, para la pregunta 3, el estudiante E10, el estudiante afirma: *“hierro profe”*, a la pregunta de cuál de las siguientes sustancias corresponde a un elemento, la profesora le pregunta si buscó en alguna fuente, el estudiante E10, dice que en la tabla periódica, la profesora le pregunta si tuvo que buscar en la tabla periódica o simplemente lo recordó, a lo que el estudiante afirma que: *“Recordé que el hierro está en la tabla periódica, y cómo la tabla es de los elementos químicos, por eso puse que el hierro es un elemento”*. Para lo cual la profesora plantea la siguiente pregunta: *¿es decir, que se podría afirmar que una*

sustancia es un elemento si se encuentra en la tabla periódica y sería suficiente?, a lo que el estudiante responde con: “*no sería solo eso, habría que profundizar al respecto*”.

El estudiante E8, en la pregunta 4, donde se solicita que se indique de una lista, qué corresponde a un compuesto, el estudiante dice que escogió el blanqueador, *porque se compone de varios componentes, varias sustancias que hacen un compuesto químico*. Frente a la misma pregunta el estudiante E16, considera que: “*yo también seleccioné el blanqueador, pues principalmente estaba hablando de un compuesto químico no natural, pues el blanqueador es procesado*”. La estudiante E11, dice: “*yo escogí el agua, porque 1, estaba tomando agua y recordé que en una clase no recuerdo cuál, se hablaba del agua que puede ser un compuesto porque contiene hidrógeno y oxígeno*”.

Al revisar la pregunta 5, sobre los tipos de reacciones químicas, el estudiante E1: “*en esa yo contesté que sé muy poco, porque en esos días no estuve muy pendiente de las clases donde se trabajó ese tema, puse que sé muy poco pero que si recuerdo haberlo visto en clase*”. La profesora pregunta al estudiante E1, “*si considero que sobre ese tema se debería reforzar*”, por ejemplo. A lo que el estudiante E1, contesta: “*mas o menos*”.

Para la pregunta 6, donde aparece una imagen de una vela encendida, se solicita clasificar el proceso que está ocurriendo como endotérmico o exotérmico y se pide la participación del estudiante, E17, ya que casi no ha participado en la clase. El estudiante E17, dice: “*yo escogí que es exotérmico, ya que estaba botando energía en forma de calor, sino estoy mal, es lo que he entendido*”, la profesora le pregunta si consultó alguna fuente a lo que el estudiante contesta que no, que era lo que recordaba.

Para la pregunta No. 7, la profesora solicita al estudiante, E4, que participe, para lo cual el estudiante indica: “*sobre los cálculos que se pueden realizar a partir de las reacciones químicas, yo escogí, que sé muy poco*”, la profesora le pregunta sobre lo que escribió en la explicación de su respuesta y el estudiante dice que: “*escribí no sé muy bien*”, también la profesora le pregunta “*¿consideras que se debe profundizar sobre este tema?*” y el estudiante responde: “*puede que ya lo haya visto, pero sinceramente no me acuerdo muy bien*”, la profesora indica que: “*De eso se trata, respuestas sinceras, que no siempre que uno se enfrenta a un cuestionario como sea debo contestar bien, no se trata de eso, sino hay momentos donde se debe reflexionar sobre lo que realmente se sabe*”.

Al abordar la pregunta 8, se solicita al estudiante E20, el estudiante afirma que su opción escogida fue “*sobre el tema de reacciones exotérmicas y endotérmicas tengo buen dominio del tema*”, a lo que la profesora indaga si lo incluyó en la explicación de la respuesta, a lo cual el estudiante dice: “*pues creo que fue a la única clase que entre un día cuando usted estaba explicando*”, la profesora le dice que comente a la clase lo que recuerda sobre ese tema. El estudiante dice: “*si sé, pero no sé cómo explicarla*”, la profesora le dice: “*Y si lo haces con un ejemplo*”, y el estudiante dice: “*por ejemplo, en el caso de una vela cuando arde, se puede ver una reacción exotérmica*”, cómo la entiendes le dice la profesora, y el estudiante dice: “*porque está saliendo calor de ese objeto*”, la profesora le pregunta: “*y las*

endotérmicas, cómo las entiendes? , el estudiante: “cuando recibe el calor, por ejemplo, en la fotosíntesis se recibe la energía solar”. El estudiante, E12, pide la palabra, preguntando: ¿puedo dar mi opinión, profe?, a lo que la profesora le contesta: “claro que puedes dar tu opinión”, el estudiante E12 dice: “pues puse, sé muy poco y en explique su respuesta puse, entiendo que las exotérmicas son las que generan como una especie de energía y las endotérmicas las que absorben como una energía, puse yo ”. La profesora le dice: “muy bien, gracias por tu aporte”.

Luego la profesora invita al estudiante E6, para socializar la pregunta 9, el estudiante dice que para él una reacción química: *“yo en esa respondí lo de siempre, que una reacción química es el resultado de la unión de dos o más elementos químicos o sustancias químicas”.*

También interviene la estudiante E5 quien afirma que para ella una reacción química es lo mismo que dijo su compañero E6, afirmando que: *“ es la unión de dos o más elementos”,* se le pregunta también al estudiante E19, quien afirma que: *“ una reacción química es algo que se produce mezclando varias sustancias o químicos y dependiendo de lo que se mezclara tiene un efecto diferente”.*

Frente a la misma pregunta el estudiante E16, dice: *“que es el resultado de una mezcla entre dos sustancias cuando cambia su forma física o química, ya sea su olor, aspecto”;* la estudiante E9, dice que una reacción química es: *“aquella que lleva un comportamiento diferente y tenía unos cambios físicos y químicos muy diferentes como el color, el tamaño y algunos tenía una reducción en algunos componentes, y algunos tenían un cambio de temperatura y otros un cambio físico bastante alterado y otros muy bajo, dependía de la reacción que se hiciera”.* Se le pregunta a la estudiante E14, sobre su respuesta dada en la pregunta No. 9, sobre qué considera es una reacción química a lo que la estudiante contesta: *“Es cuando dos elementos se juntan y pues, forman como un nuevo elemento”* y se solicita a la estudiante E13, sobre la misma pregunta, la estudiante dice que: *“yo escribí que era cuando dos o más sustancias químicas creaban un producto”.*

Al abordar la pregunta 10, sobre cómo se sabe cuando ha ocurrido una reacción química, el estudiante, E6, dice: *“que cuando cambian su apariencia tanto físicamente o químicamente”,* la estudiante E9 dice: *“cuando cambian su textura”,* el estudiante E2, considera que: *“cuando cambia su color, su aspecto o su olor”.*

Al socializar las preguntas 11 a 15, donde se dan ejemplos de procesos y se solicita que se diga si cree que corresponde a un cambio físico o químico, en la pregunta 11, se plantea que el proceso de cocinar un huevo, donde el estudiante E2 afirma que: *“es un cambio físico, porque se pasa de un estado líquido a sólido”,* el estudiante E7, solicita la palabra para dar su opinión sobre esta pregunta y dice: *“profe, yo tengo entendido que es un cambio físico, ya que la calor, hace que el centro del huevo como que cambie no? y afecta la estructura del huevo”,* la profesora dice *“que se está dando un ejercicio interesante, ya que se dan posiciones entre dos estudiantes y son opuestas y cada uno tienen una explicación uno basado desde una transformación física y otro estudiante afirmando que se está dando una transformación total*

en el huevo”. El estudiante E15, interviene diciendo: *“que para que sea químico tienen que cambiarse los componentes, no?”*, la profesora plantea que: *“el ejercicio que se está dando es muy interesante ya que a pesar de estar conectados virtualmente, se nota que se están escuchando con más atención las intervenciones de los compañeros y queda un tema para debatir y seguir indagando sobre el tipo de cambio que se presenta al cocinar el huevo”*.

Para la pregunta No. 12, sobre el proceso de disolver sal en agua, la estudiante E9, considera que: *“sería químico, porque pues en sí visualmente el agua no tienen ningún cambio”*, se le da la palabra al estudiante E 6, quien considera que es *“un cambio físico porque la sal se disuelve en el agua”*, el estudiante E8, considera que es *“químico porque se mezclan dos sustancias, el H₂O y el cloruro y sodio de la sal y ahí cambia el sabor”*. La profesora dice: *“nuevamente se presentan posiciones opuesta frente a esa situación y al avanzar en las sesiones se irán dando aportes para ir descubriendo qué tipo de cambios se presentan y por qué?”*.

Para la pregunta 13, donde el proceso es fundir o derretir un hielo, el estudiante E19, dice *“es un cambio físico, porque al derretir un hielo, sigue siendo agua, lo único que hay es un cambio de estado ya que pasa de sólido a líquido”*, el estudiante E1: *“dice que es físico, porque pasa de solido a líquido”*.

Se solicita a la estudiante E13, socializar su respuesta 14, donde al quemar un papel qué cambio se presenta, la estudiante dice que: *“es un cambio físico porque el papel se convertiría en cenizas”*, la estudiante E14, dice que es *“físico, porque se descompone el papel y ya”*, la estudiante E 11, dice: *“profe, en esa la dejé un no sé, porque en ambos puede tener un cambio, en el químico aveces cuando el papel se quema, puede llevar el rastro de otro elemento, y aveces es físico, porque como anteriormente dijeron sigue siendo el mismo papel pero ya quemado, pero me genera confusión”*, a lo que la profesora indica que si observa confusión al tratar de determinar de qué tipo de cambio se trata.

En la pregunta 15, sobre el cambio que se presenta al cortar un papel en trozos más pequeños, el estudiante E16, dice: *“yo contesté que es un cambio físico, ya que no deja de ser papel, ya sea en trozos diminutos, y pues no cambia su color, su forma si pero no drásticamente, sigue siendo papel”*.

Para la pregunta 16, donde se presenta una imagen de la fotosíntesis, y se solicita indicar si corresponde a una reacción de tipo endotérmica o exotérmica, el estudiante E12, indica que: *“puse endotérmica, porque muestra la imagen prácticamente la tierra y la planta absorben la energía y el agua”*. El estudiante E10, frente a la misma pregunta indica: *“yo también puse que es endotérmica porque la flor está recibiendo la energía del sol”*.

En la pregunta 16, se solicitaba a los estudiantes que indicaran un tema relacionado con reacciones químicas sobre el cual se daban algunas opciones o ellos podían proponer según sus intereses, para ello el estudiante E10, indica: *“profe, yo puse que las de fermentación”*, el

estudiante E17, también manifiesta que le interesaría aprender sobre la fermentación. El estudiante E4, indica: *“a mi me gustaría aprender sobre la reacción en los seres vivos, profe”*, la estudiante E3, dice que *“sobre la combustión y reacciones en los seres vivos”*. El estudiante E20, le pregunta a la profesora. *“cuál sería la reacción que ocurre en las plantas para marcar en el formulario”*, a lo que la profesora le dice, se trata de contestar desde lo que sabes, no te preocupes si queda bien o mal.

Para ir finalizando esta sesión la profesora dice que se siente muy satisfecha por el trabajo realizado, por la participación de los estudiantes, el juicio demostrado y más que dar respuestas es que nos vayamos con más preguntas y deseos de reflexionar sobre lo que sabemos sobre las reacciones químicas.

Al finalizar la clase, se presenta a los estudiantes el formulario en línea sobre la autoevaluación de cada uno, según los parámetros establecidos al iniciar la sesión.

La profesora queda atenta de que los estudiantes no abandonen la sesión sin haber diligenciado el formulario.

Antes de cerrar la sesión se recuerda que hay 6 personas pendientes por confirmar la conformación de los equipos de trabajo, que por común acuerdo estarán conformados por dos personas.

La estudiante E11, dice frente a los grupos de trabajo: *“a mi se me hace más sencillo trabajar sola, por varias cuestiones”*, la profesora propone que podría trabajar con el estudiante E12, y la estudiante E11 dice que: *“dependería del horario, ya que aquí en casa debo hacer varias cosas, depende del tiempo mio”*, el estudiante E12 dice: *“yo tengo el mismo inconveniente pues primero, por la conexión de wifi, y tengo que hacer muchas vueltas en Bogotá”*, la profesora dice: *“de pronto, que en la noche podrían adecuar un espacio”*, el estudiante E12 dice: *“yo trabajo como conductor de carro particular y hay veces que llego por ahí a las 9 u 11 de la noche, me queda un poco complicado”*.

El estudiante E18, dice: *“a mi también se me complica profe, porque soy muy irresponsable y a veces me llaman a trabajar y tengo que ir y por las cosas de la casa se me dificulta un poco”*. Sin embargo los estudiantes E11, E12 y E18, manifiestan que van a hacer todo lo posible para poderse reunir.

Finalmente los equipos pendientes quedan conformados así:

Equipo de trabajo No. 8: E2 y E 18, hombres

Equipo de trabajo No. 9: E11 y E12 hombre-mujer

Equipo de trabajo No. 10: E 15 y E20 Hombres

En resumen la conformación de equipos de trabajo queda de la siguiente manera:

Equipo de trabajo No. 1: E1 y E3 - 2 Hombre- mujer
Equipo de trabajo No. 2: E6 y E13- Hombre- Mujer
Equipo de trabajo No. 3: E4 y E7- Hombres
Equipo de trabajo No. 4: E5 y E19- Mujer- Hombre
Equipo de trabajo No. 5: E 9 y E14- Mujeres
Equipo de trabajo No. 6: E8-E16- Hombres
Equipo de trabajo No. 7: E10 y E17: Hombres
Equipo de trabajo No. 8: E2 y E 18, hombres
Equipo de trabajo No. 9: E11 y E12 hombre-mujer
Equipo de trabajo No. 10: E 15 y E20 Hombres

Se da por finalizada la sesión.

Intervenciones de los estudiantes desde la evaluación formativo:

1. *“profe es el mismo formulario de compromiso de aprendizaje diligenciado ayer?, ese lo hice, el que uno se comprometía para asistir, y que uno ya sabía que estaba de acuerdo y el porqué uno quería estar”*
2. *“podríamos engañarnos a nosotros mismos y dejar de aprender”.*
3. *“no sería solo eso, habría que profundizar al respecto”.*
4. *“en esa yo contesté que sé muy poco, porque en esos días no estuve muy pendiente de las clases donde se trabajó ese tema, puse que sé muy poco pero que si recuerdo haberlo visto en clase”.*
5. *“si considero que sobre ese tema se debería reforzar”.*
6. *“a mi me gustaría aprender sobre la reacción en los seres vivos, profe”*

Intervenciones del profesor desde la evaluación formativo:

Por qué es importante el formato de compromiso de aprendizaje que diligenciamos en la sesión anterior?

¿Qué proponen como criterios o aspectos a tener en cuenta para revisar el avance en cada sesión

Promover el trabajo en equipo.

Recursos Utilizados

Formulario Actividad 2.

Formulario de Autoevaluación

Apreciaciones y Comentarios Inicialmente, se evidencia poca participación de los estudiantes al dar aportes que pudieran dar orientación para evaluar las sesiones realizadas.

Se evidencian dificultades para asistir a la sesión completa por temas de conectividad.

Al socializar la actividad No. 2, es la profesora quien debe motivar la participación de los estudiantes.

Cuando se realiza el proceso de socialización de la actividad 2, se evidencia una mayor participación de los estudiantes, sin embargo es la profesora quien dirige el orden de las participaciones.

En una intervención, un estudiante de manera voluntaria, solicita la palabra para participar, ello muestra que está involucrado en el proceso que se está desarrollando en la sesión.

Cuando los estudiantes socializan sus respuestas y explicaciones independientemente sean o no correctas la profesora valora las participaciones para generar un ambiente de confianza.

Anexo h. Diario de Campo Sesión 2

Fecha: 13 de noviembre de 2020

Hora de Inicio: 7.00 am **Hora de Finalización:** 9:00 am

Lugar: Sala de meet

Participantes: Estudiantes grado décimo y profesora.

Número de participantes:

Actividades Realizadas:

Conceptualización elementos y compuestos, Cambios físicos y químicos y ejemplos.

Simulador https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_es.html

Aplicación de formato de autoevaluación de la sesión

Descripción de lo sucedido:

Se da inicio la sesión a las 7.00 am, pero en vista de que hay pocos estudiantes conectados (10), se da un tiempo de espera de 10 minutos aproximadamente para que los estudiantes se conecten. La profesora recuerda que uno de los criterios de autoevaluación en las sesiones es la puntualidad, recomienda hacer el ingreso a la hora establecida en común acuerdo.

La profesora comenta que: *“según lo socializado en la sesión anterior, se evidenció que se presentan dificultades en la diferenciación entre cambios físicos y químicos y por ello, en la sesión de hoy se va a trabajar sobre estos temas”*.

Se va a revisar una página web con contenido sobre esta temática, y se solicita la participación de cada uno de los estudiantes.

La profesora saluda de manera personalizada a los estudiantes que se han incorporado a la sesión.

El estudiante E7, manifiesta que ha tenido dificultades con el dispositivo con el que se conecta, y se le dificulta ver lo que el profesor comparte en la clase.

Se inicia dando la oportunidad a los estudiantes para que participen en la lectura del material para el abordaje de los cambios físicos y químicos.

Participa en la lectura los estudiante E3 y E10.

Se conceptualiza al respecto. Se retoman los ejemplos de la sesión anterior, se profundiza sobre los cambios que ocurren en los procesos biológicos tales como el crecimiento, el envejecimiento y son el resultado de una serie de reacciones químicas de oxidación que ocurre en las células.

Incluso se analiza como factores como la alimentación pueden modificar el proceso de envejecimiento de una persona.

Al abordar la temática se dan algunos ejemplos de cambios químicos, tales como la combustión, la oxidación, la desnaturalización.

Se solicita al estudiante E18, que diga lo que entiende por una combustión, quien afirma: *“no sabría que decirle”*, la profesora le muestra la imagen de un mechero y pregunta: *¿Qué es eso?*, el estudiante E18 dice: *“es como una miniestufa”*. El estudiante E1, interviene y dice: *“que el gas y la gasolina son tipos de combustión”*. La profesora indica que la imagen muestra un sistema donde se podría almacenar un combustible, y hace la claridad entre el combustible y la combustión. A través de la simulación sobre el funcionamiento del mechero, se da la opción de encender y apagar el mechero, la profesora enciende el mechero y pregunta *¿qué estará ocurriendo ahí?*, la estudiante E14, dice: *“esta reaccionando el fuego con el gas”*, el estudiante E16, pide la palabra e indica: *“posiblemente en ese sistema hay un gas, que empieza a arder por el oxígeno”*, el estudiante E8, dice: *“pero que el gas reaccione con el fuego no creo, se genera es fuego cuando arde el gas”*, la profesora pregunta: *¿esta reacción será endotérmica o exotérmica?*. El estudiante E6 dice: *“yo creo que es endotérmica, porque igual para que prenda el gas, debe acercarse un fósforo prendido o una mechera, por si solo no se va a prender”*, ante esta intervención el estudiante E10, dice: *“Yo creo que es exotérmica porque libera luz y calor”*, la profesora interviene y destaca que: *“en cada intervención hay aspectos muy interesantes y que entre todos debemos analizar”*. Procede a explicar a través de un esquema los cambios de energía en una reacción química e introduce el concepto de energía de activación.

Se aclara la diferencia entre reacciones endotérmicas y exotérmicas y se continúa con la revisión de otros ejemplos de cambios químicos.

Se explica que en la combustión se da una transformación entre las sustancias iniciales y las finales, donde uno de los productos puede ser dióxido de carbono y monóxido de carbono.

También se plantea la pregunta sobre el ser humano de dónde obtiene la energía que requiere el cuerpo, a lo que la estudiante E9, comenta: *¿profe a partir de los alimentos, por ejemplo de las proteínas, que están presentes en las frutas y en la carne?*. El estudiante E11, escribe en el chat que el agua. La profesora explica sobre los tipos de biomoléculas que hay donde una de ellas son las proteínas, analiza el proceso realizado en el ser humano para obtener la energía, donde los alimentos son el combustible que se requiere para realizar todas las funciones. Estableciendo la analogía del cuerpo humano como un sistema de combustión, donde se degradan las moléculas y se produce dióxido de carbono y agua.

También se aclara que algunas reacciones liberan luz, calor y podrían clasificarse como exotérmicas.

Posteriormente se presenta el ejemplo de la oxidación de una puntilla, se le pregunta a la estudiante E14, sobre lo que considera es la oxidación, a lo que la estudiante contesta *¿pues*

es cuando se descompone un material metálico?, a lo que la profesora indica, que esa oxidación es asociada por los estudiantes con un fenómeno presente en los metales.

Se presenta la simulación y el estudiante E8, indica que: *“hay un cambio en el color”*, la profesora le pregunta: *¿qué más crees que cambia?*, el estudiante E8, indica: *“que el olor, el sabor y puede cambiar la composición del material”*.

La profesora indica que: *“esa apreciación del estudiante E8 es válida, y que hay procesos que se evidencian esos cambios por la transformación en el color de las sustancias, liberación de energía, desprendimiento de un gas, formación de precipitados, entre otros y podrían dar indicios que ha ocurrido un cambio químico”*.

La profesora pregunta: *“¿Ustedes creen que este proceso de oxidación de una puntilla ocurre siempre a la misma velocidad?”*, a lo que el estudiante E 5 dice: *“no profe, porque hay cosas que pueden acelerar el proceso, por ejemplo, si la puntilla está dentro o fuera de la casa, o la cantidad de agua a la que pueda estar expuesta”*.

La profesora aclara que hay reacciones que ocurren a diferentes velocidades y hay muchos factores que afectan esa velocidad tales como la concentración de las sustancias, el estado físico de las sustancias, la temperatura, entre otros.

También se analiza la transformación ocurrida en la oxidación del hierro, precisando donde la sustancia es un elemento y donde corresponde a un compuesto. Aspecto en el que algunos estudiantes demostraron confusión al revisar las respuestas en la prueba de diagnóstico inicial.

Posterior a la explicación se solicitó a algunos estudiantes que dieran ejemplos de elementos, para lo cual el estudiante E9 dijo: *hierro*, el estudiante E12 dijo: *Oxígeno*, y para compuesto, el estudiante E20, indicó que: *“el compuesto sería la unión de dos o más elementos y en ese caso sería el óxido de hierro”*.

La profesora solicita a los estudiantes pensar en otros ejemplos de elementos que formen compuestos y el estudiante E15 manifiesta que: *“otro ejemplo, podría ser el agua, formada por hidrógeno y oxígeno”*, frente a esto la profesora, indica que: *“esas propiedades químicas individuales que presenta cada uno de esos elementos, ya no se mantienen en el compuesto, en el caso del agua, puede estar líquida, pero estaría formada por dos gases oxígeno e hidrógeno, uno de ellos combustible y a pesar de ello, el agua no es combustible”*.

La profesora pregunta: *“¿van quedando un poco más claras las diferencias entre lo que estamos hablando, cambios químicos y físicos y elementos y compuestos?”*, a lo que los estudiantes E 17, y E14 contestan que sí. Pero el estudiante E11 solicita: *“profe, pero que hay que seguir revisando más ejemplos”*.

Para lo que la profesora continúa analizando con los estudiantes otros ejemplos.

Se revisa con el estudiante E6, el ejemplo de la desnaturalización de una proteína, y si dicho proceso corresponde a un cambio físico o químico. Se le presenta la situación simulada de freír un huevo, se le pregunta a la estudiante sobre qué cambios presenta un huevo crudo y un huevo sometido al calor, el estudiante E6 indica que: *“el huevo al ponerlo en el fuego como que se coagula, pasa a estado sólido y se puede consumir”*, la profesora le pregunta: *“¿pero porque crees que ocurre eso?”*, y el estudiante E6 indica que : *“De pronto porque el calor altera algo en el huevo”*, la profesora dice y *¿qué crees que puede ser ese algo”*, el estudiante E6, dice: *“no sé”*, interviene el estudiante E12 diciendo que: *“cambia su estado físico, pasa de líquido a sólido”*, la profesora pregunta: *“¿ese cambio, podría ser químico?”*, el estudiante E8, dice: *“yo creo que es químico, porque por ejemplo, uno cocina un huevo y desprenden olores, puede haber algo que cambia en su composición”*, la profesora indica al estudiante E12: *“habría que pensar si ese cambio al que el llama físico, implica algo más?”,* y para el caso del estudiante E8, le dice: *“sería interesante averiguar ¿qué vapores o gases se desprenden al cocinar el huevo y de dónde salen?”*.

El estudiante E6, dice: *“profe, eso que le pasa al huevo es un proceso irreversible?”,* la profesora le pregunta *¿Qué entiendes por irreversible?*, el estudiante E6, dice: *“que no se puede devolver”*, la profesora le pregunta: *“¿será que todos los cambios químicos son irreversibles?”*, el estudiante E6 dice: *“No sé, no había pensado en eso”*. La profesora indica que: *“a través de las intervenciones de cada uno, se van generando más preguntas y eso es muy interesante, porque a veces usamos términos que desconocemos o que tienen ciertas limitaciones y no se aplican siempre de la misma manera al hablar de un cambio físico o químico, ¿qué opinan al respecto?”*. El estudiante E8 dice: *“que uno debería averiguar sobre esos temas, sobre lo que le interesa”*, y el estudiante E11 dice: *“pero a veces, uno deja pasar esas cosas y no le da mucha importancia”*, a lo que el estudiante E4 dice: *“porque a veces uno sólo se queda con lo que le pide el profe y no va más allá”*.

La profesora dice: *“que el estar reflexionando sobre lo que pasa cuando aprendemos hace que asumamos otras actitudes y no caigamos solo en el hacer por hacer”*.

Pero volviendo al tema de irreversible, la profesora le pregunta al estudiante E4, sobre cómo podría aplicar eso de irreversible a un cambio químico, y él dice que: *“por ejemplo, si combinamos agua y aceite, pues, no se van a juntar”*, en ese momento la profesora le explica al estudiante E4, sobre la diferencia que hay entre combinación y mezcla, entre mezcla y reacción química, ya que se evidencia una dificultad para diferenciar entre mezclas y combinaciones. También se aclara que las reacciones son reversibles, cuando se habla de equilibrio químico, donde los procesos en ambas direcciones se dan de manera simultánea pero a diferentes velocidades.

Se analizan algunos ejemplos de cambios físicos, tales como el movimiento de un cuerpo, el efecto de las fuerzas sobre un cuerpo, comprimir un gas.

Se le solicita al estudiante E 8 que dé ejemplos de fuerzas que se pueden aplicar, el estudiante E8 da ejemplos como estirar un resorte, romper un vaso con un golpe.

A lo que la profesora, indica que los ejemplos si corresponden al tipo de cambio indicado.

La profesora dice, que en el ejemplo del resorte cómo se podría hacer un cambio químico en el resorte, el estudiante E1, dice que: cambiándolo de color, la profesora le indica que una forma diferente a pintar el resorte, el estudiante dice E1, dice que aplicándole blanqueador. La profesora resalta que es un buen ejemplo y amplía sobre estos cambios y todas las sustancias que podrían ponerse en contacto con el resorte y hacer que éste cambie su composición.

Al revisar varios ejemplos, se continua con un ejercicio para resolver con el grupo en general donde se analizan algunos ejemplos específicos y se solicita a algunos estudiantes que realicen su clasificación, según lo abordado en clase.

Se analiza el primer ejemplo, un incendio, el estudiante E20, indica que sería un cambio químico, porque se libera energía y hay una oxidación.

Otro ejemplo, la digestión de los alimentos, el estudiante E17 dice que es químico porque: *“ para la digestión se usan contenidos químicos que se producen en el estómago para procesar el alimento”*. Un ejemplo abordado, se cae una tiza de la mesa, el estudiante E14, considera que: *“es un cambio físico, y afirma que la tiza se rompe y libera polvo, pero sigue teniendo las propiedades de la misma tiza”*.

La profesora plantea otro ejemplo, si se derrite un trozo de hielo, ello corresponde a un cambio de *¿qué tipo?*, el estudiante E4, ingresa al finalizar la sesión, la profesora indaga sobre por qué la tardanza al ingreso, el estudiante manifiesta que se levantó tarde porque se acostó tarde. Se le plantea la opinión sobre el ejemplo que se está abordando dice que: *“físico, porque se pierde la forma inicial del hielo”*, sin embargo, la profesora, le recuerda que para determinar si se da un cambio físico y químico, se debe pensar en la composición, si hay o no cambios en la composición química de las sustancias, y también le pregunta: *¿por qué crees que se presenta esa dificultad para reconocer si es físico o químico?*, a lo que el estudiante E4, dice que: *“esto también se debe a que si no ingreso temprano a la clase, me pierdo la explicación, y no voy a tener claridad frente al tema”*, la profesora le indica: *y frente a ello ¿qué se puede hacer?*, el estudiante E4 dice que *“ser más juicioso y estar atento a las explicaciones y poner más de mi parte”*, la profesora dice: *“muy bien, estoy de acuerdo”*.

Un ejemplo abordado, cuando se daña una fruta, a lo que el estudiante E3, considera: *“ que ocurre una descomposición y afirma que corresponde a un cambio físico”*, la profesora explica lo que implica este proceso, el estudiante sigue insistiendo que es físico, porque como tal no se le agregó un químico. La profesora indica *que a pesar de no adicionarse evidentemente una sustancia, esa fruta si está en contacto con el aire, con la humedad, y por ejemplo un plátano, a medida que pasa el tiempo notas cambios en el color de la cáscara, en*

el sabor, en el olor, por lo tanto se evidencia que se está presentando un cambio químico, y le recomienda al estudiante E3, analizar cuidadosamente el fenómeno para poder decir si corresponde a un cambio físico o químico.

También se revisa en clase el simulador, para cambios de estado https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_es.html

Se finaliza la sesión solicitando a los estudiantes que por alguna razón ingresaron tarde, que vuelvan a revisar el material trabajado para aclarar dudas y se procede a resolver el formulario de autoevaluación de la sesión y se dan indicaciones sobre el horario de la próxima sesión.

Se comenta que ya los grupos quedaron organizados, y pueden ir pensando sobre una reacción química que se pueda realizar en casa, analizando los riesgos que se pueden generar, también se va a utilizar una herramienta llamada V heurística, para organizar ese proceso experimental que se va a desarrollar.

También habrá espacios para retroalimentar los trabajos y construcciones de sus compañeros, aclarando que dichos comentarios no se deben tomar de manera personal, sino como una forma de aprender y mejorar lo que se hace.

Se comparte el link del formulario de autoevaluación de la sesión pasada, *recuerden que estamos dándole bastante relevancia a ese proceso reflexivo del cómo vamos, y quién mejor sabe de su propio proceso que uno mismo.*

El estudiante E1, pregunta, que: *¿si se va a trabajar la v heurística de Gowin?*, a lo que la profesora le indaga, *de dónde lo conoce, el estudiante comenta que lo había visto en un curso de la universidad e el que había participado, mas o menos algo que incluye la filosofía, teoría, principios, metodológico, lo metodológico o lo experimental.* La profesora dice que le parece muy bien que conozcan sobre la V heurística, y cómo sería muy interesante empezar a implementarse más seguido en el colegio, en diferentes grados.

El estudiante E5, dice que hoy tuvo dificultad para estar en la sesión completa, debido a que tuvo problemas con los datos, se le acabaron, y tuvo que ir a la casa de un compañero para poder estar presente.

Se finaliza la sesión, invitando a los estudiantes a ir pensando en qué cambio químico pudieran realizar en casa, minimizando los riesgos, los que quieran averiguar más sobre la V heurística de Gowin. Se solicita a los estudiantes que están ingresando tarde a las sesiones que procuren estar más comprometidos en las sesiones, en cuanto dependa de ustedes.

Recursos Utilizados

Simuladores de Cambios físicos y químicos

Formulario de autoevaluación de la sesión

Apreciaciones y Comentarios

Al abordar el material de trabajo se evidencia algunas dificultades para diferenciar entre elemento y compuesto, cambio físico y químico, procesos reversibles e irreversibles, reacciones endotérmicas y exotérmicas para lo cual el profesor debe intervenir y aclarar dichas confusiones ampliando los ejemplos, generando nuevas preguntas, que más que respuestas promueven en el estudiante la reflexión sobre lo que sabe, y lo que no, y lo que podría hacer para mejorar la comprensión.

El tipo de interacciones que predominan son entre profesor estudiante.

Hay algunos estudiantes que no participan en la sesión, comentando que presentan dificultades con el micrófono.

Hay estudiantes que ingresan tarde a las sesiones y no tienen claridad frente a las temáticas abordadas, discutidas y explicadas por no estar presente en la sesión, se reconoce la importancia de ser más responsable.

Anexo i. Diario de Campo Sesión 3

Fecha: 17 de noviembre de 2020

Hora de Inicio: 7:00 am **Hora de Finalización:** 9:00 am

Lugar: Sala de meet

Participantes: Estudiantes grado décimo y profesora.

Número de participantes:

Actividades Realizadas:

Conceptualización reacciones químicas, representación, clasificación, balanceo

Aplicación de Formato de autoevaluación de la sesión

Se inicia la sesión saludando a cada uno de los estudiantes presentes. La profesora comenta que: *“que el objetivo de la sesión es profundizar sobre las reacciones químicas, su representación y clasificación, también aclarar dudas que se vayan presentando”*.

Se comenta que se va a utilizar un simulador que puede facilitar la comprensión sobre: *“balanceo de ecuaciones, que es algo que ustedes manifestaban presentan dificultad en la prueba de diagnóstico”*.

Lo que espero, es que estemos atentos y vayamos pensando como incorporar aspectos abordados en el trabajo que se van a realizar de manera grupal. *“Donde podrán seleccionar una reacción química de su interés y escribir algo que se trabajará más adelante llamado V heurística y también poder desarrollar a nivel experimental en casa”*.

La profesora, plantea la siguiente pregunta: *“¿según lo que trabajamos la sesión anterior, cómo podríamos identificar cuando un fenómeno corresponde a un cambio físico o químico?”*, A lo que el estudiante E5 dice: *“pues, yo creo que analizando lo que ocurre como tal”*, la profesora le pregunta a E5: *¿y qué se debe saber para analizar lo que ocurre?*, E5 dice: *“es decir, no se puede decir a la ligera, porque a veces las apariencias engañan y eso me ha pasado, como que pienso que puede ser físico o químico y doy una respuesta de afán y la embarro”*.

La profesora indica. *“es decir, hay que reflexionar un poco más antes de dar una respuesta a la ligera, tener argumentos”*.

El estudiante E12 dice que: *“es como tener lo teórico muy presente para analizar la situación”*.

El estudiante E19 dice: *“pero con los ejercicios realizados en la sesión anterior a mí me quedó más claro el tema”*.

La profesora plantea que hay que tener en cuenta si se da o no cambio en la composición química, es decir habría que preguntarse cómo es la composición química de las sustancias en estado inicial y cómo en el estado final para tomar la decisión si corresponde a un cambio físico o químico.

También comenta: *“en la sesión anterior cuando cada estudiante estuvo participando en los ejercicios, cada uno va evaluando lo que ya tiene claro y lo que debe fortalecer”*.

El estudiante E7 dice: *“la verdad si me sentí mejor, cuando se abordan los ejercicios entre todos, como que uno está más atento y aprende más, es como si entre todos nos ayudáramos”*.

El estudiante 1 comenta: *“si pero, tambien seria chévere, hacer competencia y mirar quien saca mejor puntaje”*.

La profesora comienza presentando el material en diapositivas relacionado con la relación de la energía con las reacciones químicas, cómo ello permite clasificarlas en endotérmicas y exotérmicas. También se abordan los otros tipos de reacciones químicas, de síntesis, descomposición, desplazamiento simple y doble, oxidoreducción, neutralización, dando ejemplos de la cotidianidad en la explicación. Posteriormente se resumen las leyes ponderales y cómo se aplica la ley de conservación de la masa al balanceo de ecuaciones químicas, para poder trabajar con los estudiantes el simulador para balancear las ecuaciones.

Se abordan los ejercicios y se permite que algunos estudiantes con E3, E7, E16 y E18, participen en la resolución de los respectivos ejercicios planteados en cada nivel dentro de la aplicación.

También la profesora le pregunta a los estudiantes: *“¿cómo les parece este simulador para balancear ecuaciones químicas?”*.

El estudiante E11, dice: *“me parece chévere para practicar el balanceo de ecuaciones”*, el estudiante E16 dice: *“es fácil de usar y uno puede aprender más fácil y de forma más divertida”*.

El estudiante E3 dice: *“es chévere, y yo creo que uno puede practicar por su propia cuenta para entender mejor”*.

La profesora afirma que: *“bueno ya conocen este simulador, ustedes pueden ingresar y trabajar cuando deseen, de eso se trata, que no solo sea por estas clases, sino realmente porque nos interesa mejorar el dominio de esta temática”*.

El estudiante E9 dice: *“pero es difícil, escasamente hacemos lo de la clase y de ahí en adelante nada más”*.

La profesora indica que tiene razón lo dicho por el estudiante E9, pero la meta es: *“que hagamos las cosas por el aprendizaje de uno mismo y no sólo por cumplir”*.

Se finaliza la sesión enviando el formulario de autoevaluación de la sesión.

Recursos Utilizados

Diapositivas sobre Reacciones químicas- ecuaciones químicas- clasificación de reacciones y balanceo de ecuaciones.

Simulador Balanceo de Ecuaciones <https://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-chemical-equations>

Apreciaciones y Comentarios

Para los estudiantes diferenciar entre cambios físicos y químicos no es tan fácil. Ellos mismos sugieren que deben estar bien documentados para poder decidir cómo clasificar un fenómeno.

Al abordar el material para explicar las temáticas, se observa participación e interés de los estudiantes ya que se dan ejemplos de la cotidianidad.

El uso del simulador brinda elementos para que un estudiante pudiera abordar un ejercicio pero con el apoyo y acompañamiento de los demás, incluido el profesor.

Se observa que algunos estudiantes afirman la importancia de usar estas herramientas pero no sólo en la clase sino en otros espacios y que ya dependería de los tiempos de cada uno, que le quiera dedicar a aprender.

Anexo j. Diario de Campo Sesión 4

Fecha: 18 de noviembre de 2020

Hora de Inicio: 12.00 pm **Hora de Finalización:** 2:00 pm

Lugar: Sala de meet

Participantes: Estudiantes grado décimo y profesora.

Número de participantes:

Actividades Realizadas:

Socialización y explicación de la V heurística

Trabajo en equipos- propuesta de trabajo experimental en casa

Formulario de autoevaluación en las sesiones.

Descripción de lo sucedido:

Se inicia la sesión, la profesora saluda a los estudiantes y los felicita porque han estado muy comprometidos y dispuestos en las sesiones anteriores y motiva a los estudiantes a continuar así, se comparte en el chat los grupos conformados, y también se publica esta información en el classroom del curso.

Al iniciar la sesión se encuentra que faltan 9 estudiantes, se solicita que los estudiantes presentes averiguen que ha pasado con los estudiantes que no han ingresado al encuentro virtual.

Aprovechando los grupos conformados se solicita que: *“el integrante del grupo que se encuentre presente se pueda comunicar con el compañero que hace falta para comentarle que ya inició la sesión”*.

Se solicita al compañero del estudiante E1, procurar vincularlo a la reunión. Algunos grupos si están completos, por lo que la profesora les felicita por su compromiso. Se evidencia que los estudiantes se motivan al ver que pueden ayudar a que sus compañeros ingresen.

Se socializa al grupo de estudiantes que: *“en el transcurso de la sesión se va a explicar el uso de la V heurística y cómo puede ser útil para organizar la información, planear un trabajo experimental y reportar los resultados del trabajo experimental”*.

La profesora manifiesta que: *“en las sesiones se han desarrollado actividades a las que normalmente los estudiantes no están muy familiarizados como socializar las dificultades en la prueba de diagnóstico inicial y plantea la pregunta de por qué creen que es importante hacer ese ejercicio?”*, a lo que el estudiante E8, comenta: *“porque aveces simplemente se resuelve una prueba y nos dan la nota y ya, pero cuando se mira pregunta por pregunta, uno puede entender mejor”*, el estudiante E 12 considera que: *“pues a mi me parece interesante, porque uno aprende más y va más despacio”*, la profesora comenta que: *“se han generado algunas preguntas que no se les ha dado respuesta directa como tal, motivando a que sea el*

estudiante quien indague un poco más al respecto”, el estudiante E1 dice: “pero eso a veces no se hace, porque uno hace las cosas más por cumplir que por aprender”, a lo que la profesora le pregunta: ¿pero debería ser así, hacer las cosas por cumplir o por aprender?, y el estudiante E1 responde: “claro que no, porque el profesor ya domina los temas y uno es el que debe demostrar que quiere aprender”, la profesora dice: “muy bien, ya vamos reflexionando un poco más sobre lo que implica aprender, gracias por sus intervenciones”.

El estudiante E12, informa que: *“mi compañera de equipo la estudiante E11, no puede asistir a la sesión porque se encuentra trabajando, pero que él se compromete a ponerla al día en lo tratado”* a lo cual la profesora comenta que le parece muy bien esa actitud de colaboración, ya que no se está pensando individualmente, sino más como un equipo de trabajo, sin embargo, *se recuerda de aquel formato de compromiso inicial, donde se espera que cada uno pueda participar de cada uno de los encuentros, que no se pierda de vista ese compromiso con si mismo que se hizo durante la sesión de inicio.* No se trata de un compromiso sólo con la profesora, sino de cada uno con si mismo.

Posteriormente, se recuerda que en la sesión anterior se trabajó sobre cambios físicos y químicos, debido a que se evidenció dificultad en algunos estudiantes. Se presenta la estructura de la V heurística, se retoma que en la sesión anterior el estudiante E1, manifestó que ya conocía un poco esta herramienta.

La profesora comparte el formato, y comenta que es importante conocerlo ya que permite organizar de una manera diferente el trabajo a realizar y pide a algunos estudiantes que participen en la lectura, El estudiante E18, lee las indicaciones dadas para la elaboración de la V heurística.

Se propone a los estudiantes que organizados en los grupos de trabajo revisen el documento nuevamente y propongan una reacción química que puedan realizar en casa, que implique los mínimos riesgos posibles y que diligencien una primera versión de la V heurística, con los datos que puedan incluir.

La profesora indica, que no importa lo sencilla que pueda ser la reacción química escogida, que la diferencia radica en los niveles de explicación que se tengan. Por ejemplo, no es lo mismo poner a un niño de preescolar a quemar una hoja, el niño dará ciertas explicaciones desde su edad y conocimientos, que un estudiante de grado décimo abordar la misma reacción, pero desde otras perspectivas teóricas.

Se explica la estructura de la V heurística, lo que va en cada ítem. Los estudiantes deben reunirse en equipos de trabajo, construir la V heurística y adjuntarla en classroom para socializar en la próxima sesión.

Se dan ejemplos a los estudiantes para poder diligenciar la V heurística. Se les pregunta sobre algunos conceptos, por ejemplo sobre la hipótesis, a lo que el estudiante E9 contesta:

“no tengo claro que es una hipótesis”, se le pregunta a varios estudiantes al respecto, pero no hay intervenciones.

Se explican a detalle cada uno de los componentes de la V heurística. La profesora le pregunta al estudiante E2, *si recuerda qué es una hipótesis?*, el estudiante refiere que: “no recuerda qué es”, se le plantea la misma pregunta a los estudiantes E4, E7, y ninguno da una respuesta. Por lo que la profesora explica el concepto de hipótesis en el trabajo experimental y da ejemplos y comenta que: “*si al realizar el experimento se comprueba una hipótesis o se refuta, está bien, ya que eso permite aprender sobre un fenómeno y modificar las explicaciones frente al mismo. En ocasiones, los resultados experimentales pueden estar distantes de lo teórico o pueden generarse situaciones inesperadas, el objetivo sería poder explicar esos cambios obtenidos, las razones, el qué pasó, eso quiere decir que de los errores se aprende?*”.

La profesora explica lo que corresponde a una hipótesis, las variables, dando ejemplos como: temperatura, estado de las sustancias, agitación, si el sistema es cerrado o abierto.

La profesora resalta: “*que es muy importante que los estudiantes hagan la construcción colectiva, en una primera versión y se vayan proyectando para poder llevar a la práctica su diseño*”. Y en una parte de la V heurística puedan escribir: “*qué cosas aprendí al realizar esa práctica experimental*”.

También afirma que: “*la idea es aprender sobre la V heurística, explorarla y abordarla con frecuencia en la clase de química*”.

La profesora también comparte con los estudiantes, un ejemplo de una V heurística elaborada por un niño de primaria, para que haya mayor claridad en esta herramienta metodológica y comenta que: “*a los estudiantes les gusta hacer trabajo experimental pero se dificulta escribir sobre lo que se realiza, elaborar el informe, el análisis de los datos, entre otros aspectos*”.

Finalizada la explicación de la estructura de la V heurística, y del ejemplo, se dice a los estudiantes que: “*se propone que de manera autónoma y de acuerdo con los tiempos que tenga cada grupo, puedan reunirse a escribir avances de la V heurística con la cual desean abordar la reacción química que van a escoger*” y se le pregunta a los estudiantes: “*qué opinan de esta forma de organizar el trabajo experimental*”, a lo que la estudiante E14 contesta: “*pues es un proceso que va a permitir conocer un poco más de lo que no conocíamos sobre las reacciones químicas, y pues va a ser un reto, porque nunca había visto esto de la V heurística y como que nos va a dar un fueguito para que encendamos esa chispita que nos falta para mejorar nuestro conocimiento sobre reacciones químicas*”.

La profesora indica que la meta es: “*que en grupos se puedan reunir e ir avanzando en la construcción de esta V heurística, que piensen en la propuesta*” y “*en la próxima sesión se pueda habilitar un espacio para socializar sus avances y también se habilitará un espacio para la retroalimentación por parte de sus compañeros*”, es decir, “*que mientras ustedes*

van presentando y nos cuenten , bueno la pregunta que formulamos fue esta, la hipótesis, los principios son estos, etc, y mientras tanto sus compañeros puedan ir dando sugerencias sobre lo que ustedes escribieron, puedan dar sus observaciones, bueno sobre esa pregunta formulada, se podría mejorar de esta forma y así sucesivamente”.

Al finalizar la sesión se sugiere que los estudiantes aprovechen el tiempo y se puedan reunir de manera autónoma, comuníquense con sus compañeros.

Se solicita a los estudiantes que realmente trabajen en equipo, que la propuesta sea construida por todos los integrantes del equipo. El estudiante E9 pregunta: *¿profe es decir que ponemos en classroom, el mismo trabajo realizado por los dos?*, a lo que la profesora indica: *“que es fundamental que los integrantes se pongan de acuerdo, ya que es un trabajo autónomo que requiere de compromiso de cada uno”, “cada grupo organiza su forma de trabajo”.*

Finalmente se comparte el link de autoevaluación de la sesión.

Explicación de los componentes de la V de heurística.

Recursos Utilizados

Formato de V heurística

Formulario de autoevaluación de la sesión

Apreciaciones y Comentarios

Se evidencia que hay interés de los estudiantes hacia sus compañeros en cuanto a que el equipo de trabajo se encuentre completo en la sesión, comentando situaciones particulares de estudiantes que no pudieron estar por cuestiones laborales y se vé la preocupación por poner al día al compañero sobre lo tratado en la sesión.

Para la mayoría de estudiantes es nueva la herramienta de la V de Gowin, ya que anteriormente sólo 1 estudiante manifiesta conocerla, entonces es una oportunidad para conocer una forma diferente para planear y analizar un trabajo experimental que se pueda realizar en casa.

Anexo k. Diario de Campo Sesión 5

Fecha: 19 de noviembre de 2020

Hora de Inicio: 2.00 pm **Hora de Finalización:** 4:00 pm

Lugar: Sala de meet

Participantes: Estudiantes grado décimo y profesora.

Número de participantes:

Actividades Realizadas:

Resumen sesión anterior

Construcción de Rúbrica de Evaluación para V heurística

Socialización de V heurística elaborada

Retroalimentación a cada grupo a través del chat de la reunión

Autoevaluación de la sesión

Descripción de lo sucedido:

Se inicia la sesión, al ver que no todos los estudiantes se han conectado la profesora solicita que: *“por equipos de trabajo, verifique el integrante que falta y lo contacten para que se pueda conectar”*. Poco a poco empiezan a llegar los estudiantes, el estudiante E5 afirma: *“listo profe, mi grupo está completo”* y se observa que hay motivación por parte de los estudiantes para que su grupo de esté completo. La profesora dice que: *“si ven que para sus compañeros es muy efectivo que sean ustedes mismos quienes los inviten a ingresar”*.

La profesora da las indicaciones de lo que se realizará en la sesión. En primer lugar se va a verificar la actividad que se planteo en la sesión pasada, posteriormente : *“entre todos vamos a construir una rúbrica de evaluación, normalmente quien hace eso es el profesor, pero cuando se da la participación a los estudiantes, es más fácil que nos apropiemos de esos criterios y procuremos cumplirlos”*.

Tambien indica que: *“Posteriormente cada grupo nos va a ir presentando su V heurística construida y entre todos vamos a ir retroalimentando”*. La retroalimentación se va a realizar de la siguiente manera, un grupo presenta su construcción y posterior a ello, en el chat, los demás de manera voluntaria hacen comentarios, aportes y sugerencias, según lo que consideren deben revisar y ajustar. El grupo al que se le hace la retroalimentación está atento de las observaciones realizadas, las copia y pega en un lugar para que puedan ser tenidas en cuenta para mejorar su trabajo. La profesora escribe el nombre del grupo al que se le hace la retroalimentación y da la indicación para realizarla. *Se espera que todos los estudiantes puedan dar aportes al trabajo presentado por los demás grupos*.

Se recuerda la tarea asignada sobre los componentes de la V heurística, que se escogiera una reacción química y se hiciera un diseño preliminar, retomando los componentes de la V heurística.

La profesora solicita que tres grupos comenten “¿cómo fue ese proceso de la construcción colectiva de la V heurística?”.

El estudiante E20, comenta a la profesora: “*profe hoy me conectó sólo por un rato, porque se me van a acabar los datos y cualquier cosa quiero participar al inicio por si me quedo sin internet*”. Por lo que la profesora le dice que sea el primero en comentar cómo les fue en el grupo de trabajo para elaborar la versión inicial de la V heurística, el estudiante E 20, comenta que: “*hicimos una llamada por whatsapp como a las 6 de la tarde, eh, pues estuvimos investigando unas reacciones, y nos pusimos de acuerdo para empezar a buscar sobre los materiales que necesitaríamos*”, la profesora pregunta si antes había trabajado con el estudiante E20, a lo cual contesta: “*no señora, pero nos fue bien*”. También se le pregunta al estudiante E16, sobre su experiencia en el trabajo con el estudiante E8, “*bueno, pues nosotros hicimos hoy la llamada, y nos reunimos y entre los dos revisamos cada punto de la v heurística, pues se nos complicó un poco porque lo hicimos en el cuaderno y no respetamos mucho la forma de la V heurística, como del diagrama, nosotros hicimos una revisión muy profunda y sacamos muchos temas, y de pronto si nos quedó como desordenado*”. La profesora comenta que al revisar el trabajo que adjuntaron a classroom realizó comentarios al respecto y afirma que: “*yo la verdad, debí esperar que primero fueran los compañeros los que les hicieran la retroalimentación, en vez de hacerla en classroom, antes de la sesión*”.

También se le pregunta a la estudiante E5, sobre cómo le fue con su compañero E19, a lo que la estudiante comenta: “*pues, a mi me quedó más fácil reunirme con mi compañero, lo trabajamos en el cuaderno, hicimos una búsqueda exhaustiva, hicimos una parte ayer y otra esta mañana*”.

Posteriormente la profesora dice: “*invito a los estudiantes a construir entre todos una rúbrica para evaluar la v heurística elaborada*”. Para ello explica: “*en ocasiones los estudiantes tienden a proponer que en la evaluación se tengan en cuenta criterios como: participación, trabajo en clase, el respeto, y estos aspectos hacen referencia más a lo comportamental, pero se deja de lado como tal el conocimiento como tal de la química y en este caso de las reacciones químicas, para que lo tengamos en cuenta*”.

También se explica sobre los niveles de la rúbrica y se dan algunos ejemplos, se solicita que los estudiantes den los aportes para construir.

De las opciones que se presentan, la estudiante E9, comenta : “*profe, yo considero que podrían ser los que se manejan siempre superior, alto, básico y bajo, porque son con las que ya nos acomodamos ya los conocemos*”.

También la profesora plantea la pregunta de: “*¿Qué aspectos consideran se podrían evaluar en esa V heurística que ustedes mismos elaboraron?*”. La profesora amplía la pregunta indicando: “*que si se observa la V heurística de un compañero, qué aspectos se pueden tener en cuenta para su evaluación?*”, a lo que la estudiante E3 dice que: “*se debería tener en*

cuenta el trabajo en equipo, otra puede ser, lo que se diga sobre lo que se hizo, como el dominio del tema ”, el estudiante E10 dice que: “el orden del trabajo”, y en vista que se vuelve a presentar la tendencia a incluir aspectos comportamentales, la profesora insiste en: “que no se debe dejar de lado el componente conceptual, lo químico como tal”, y en ese sentido que piensa el estudiante E7, quien dice que: “la coherencia y la información que contiene”, el estudiante E4 considera que: “ dice que la puntualidad en la entrega”, el estudiante E10, considera que: “ un criterio puede ser que el experimento si esté dentro del tema que se está trabajando, en este caso reacciones químicas”, el estudiante E6, dice que. “podría ser la claridad del tema”, la profesora indica que este aspecto ya estaría incluido en dominio del tema. A nivel grupal se escriben las características de cada nivel.

Posterior a la elaboración de la V heurística se procede a la socialización del trabajo realizado por cada grupo. Se da la palabra a cada grupo para que presente su construcción realizada y posterior a ello se envía solicita que a través de chat cada estudiante emita una sugerencia u observación del trabajo de los compañeros. Al finalizar se comparten las sugerencias al grupo respectivo, para que con base en esas sugerencias se realicen los ajustes respectivos.

La profesora comenta que: *“cuando se socializa el trabajo realizado, y hay personas que lo escuchan y dan sugerencias, esas sugerencias hay que tenerlas en cuenta para mejorar el trabajo, esto seria para una segunda versión de la V heurística”*.

Se da la palabra al grupo al grupo conformado por los estudiantes E2 y E18, el estudiante E2 inicia: *“profe, como ve, la embarramos, porque no la hicimos respetando el formato, nos reunimos, como veo creo que está mal, pero usted que dirá”, el estudiante E 18 dice: “vamos a comentar que si la embarramos en el formato, pero tuvimos en cuenta cada uno de los componentes, para escoger el experimento invertimos como 1 hora y media, porque al inicio no sabíamos que íbamos a hacer. Cada uno tenia una propuesta diferente, al final escogimos una reacción reactiva, pero no genera riesgos, y nos pareció interesante y chévere, necesitamos aceite de bebe, hielo, pintura fluorescente y un bombillo ”, la profesora pregunta: ¿ustedes averiguaron si ocurre una reacción?, el estudiante E18, dice: “que se genera un cambio de color, pero que pensándolo bien, si podría ser es un cambio físico”, la profesora dice: “revisen si la propuesta corresponde a una reacción química y al final nos cuentan ”, el estudiante E2, dice: “la verdad profe no estamos seguros de que el proceso corresponda a una reacción química, creo que la embarramos, como pudieron ver ”, profesora dice: “no importa, lo importante es revisar con calma porque sí o no corresponde a una reacción química”, “a partir de ese momento pueden enviar sugerencias y aportes sobre el trabajo presentado”. También afirma que: “ es importante revisar si el fenómeno a estudiar corresponde a una reacción exotérmica, también tener en cuenta la fuente de dónde sacaron la idea, ya que en ocasiones en la red se encuentra mucha información donde nos pueden decir, esta espectacular reacción y nos llama la atención , pero como tal al revisar no corresponde a una reacción química”*.

Se dan dos minutos para pensar y escribir el comentario hacia el trabajo realizado por este primer grupo a través del chat de la reunión.

Se recuerda a los estudiantes que: *“ esas observaciones son aportes para poder mejorar algún aspecto del trabajo presentado ”*. A cada grupo se le enviarán las observaciones dadas según la presentación de la V heurística.

Posteriormente se le solicita al grupo conformado por los estudiantes E11 y E12, donde E11 empieza la socialización comentando que: *“fue complicado reunirnos, anoche comenzamos muy tarde, porque manejamos tiempos muy diferentes, quedamos casi hasta las 2 de la mañana trabajando y hoy también estuvimos trabajando”*, también comenta que: *“escogimos la descomposición del banano, el tema nos interesó por que los materiales son fáciles de conseguir, nos parece algo diferente, y porque queríamos saber más sobre el tema de la descomposición, según lo que averiguamos, el banano tiene un tipo de fenol, una enzima, algo que le genera el olor característico, nos pareció interesante”*, la profesora le pregunta al estudiante E12: *“cuéntanos cómo les fue con la construcción de la v heurística?, ¿cómo tienen pensado su proceso de experimentación, el tratamiento de datos, las variables?”* a lo que la estudiante dice que: *“queremos hacer pruebas de los factores que pueden afectar la descomposición de un banano y qué reacciones están allí presentes, todavía estamos pensando la parte experimental”*, posterior a esta presentación, se pide a los estudiantes que envíen al chat la retroalimentación para ajustes del trabajo realizado. *“Van a estar atentos de los comentarios que hagan sus compañeros para poder fortalecer el trabajo”*. Algunos estudiantes comentan en el chat que no tienen comentarios sobre el trabajo de los compañeros, pero la profesora dice: *“que hay que procurar dar un aporte a los compañeros, siempre hay algo que se puede mejorar”*.

La profesora hace énfasis en: *“el tipo de sugerencias o comentarios que se hagan hacia el trabajo de los demás sean puntuales, ya que cuando son demasiado generales, el aporte no es muy claro”*. El estudiante E12 comenta que : *“en la revisión realizada encontramos un artículo de la universidad Javeriana, donde unos estudiantes compararon la descomposición del banano en agua, aire, aceite y otras sustancias”*, para lo cual la profesora da aportes sobre el tipo de información que se puede recolectar a partir de este experimento que se propone.

Se indica que se puede proceder a hacer los comentarios y aportes al grupo que corresponde.

Se continúa con la socialización del grupo conformado por los estudiantes E8 y E16, el estudiante E8 afirma que: *“nosotros quisimos consultar sobre la descomposición, el mismo tema que escogió el grupo anterior”*, *“el trabajo lo hicimos hoy en la mañana, mas o menos desde las 8 de la mañana”*, *“encontramos variedad de explicaciones del por qué se oxidan las frutas y yo lo quise comparar con la oxidación de los metales”*, *“nuestro experimento consiste en dejar frutas en la noche y ver qué pasaba, qué cambios sufren”*, también el estudiante E16 dice: *“yo me basé en cifras, no estoy de acuerdo con lo dicho por el grupo anterior, encontré que las frutas se oxidan y depende de la cantidad de agua presente en ellas, que hay variables que pueden afectar la oxidación de las frutas como el grosor de las cáscaras, también que hay diferencias entre los productos de oxidación de las frutas en*

algunas pueden ser marrones, en otras dorados, o rojizos". Los estudiantes leen su producción escrita en la V heurística. La profesora solicita los aportes de los compañeros frente a este trabajo a través del chat de la reunión.

La profesora comenta frente a este grupo que la v heurística está totalmente diligenciada y que hay que tener en cuenta las indicaciones dadas en clase, ya que una parte se puede diligenciar antes realizar el experimento y otra parte posterior a la realización de la experiencia.

Se continua con el grupo de los estudiantes E 4 y E7, el estudiante E7, inicia comentando que: *"pues nosotros la embarramos porque no nos enfocamos como tal en un proyecto sino en una reacción química como tal "*, *"para ello usaríamos nitrato de potasio con agua donde se produce una reacción química de tipo exotérmico"*, donde *"el nitrato al combinarlo, el nitrato se junta con las moléculas de oxígeno y pues genera una reacción exotérmica"*, como tal en la V nos enfocamos en la reacción exotérmica", el estudiante E4 comenta que : *"en la V tuvimos en cuenta como componente teórico, las reacciones exotérmicas, que son las que liberan energía en forma de calor o luz"*, se da el tiempo para que los demás escriban los aportes y sugerencias frente a lo presentado por este grupo en el chat de la reunión.

Frente a esta propuesta, la profesora comenta que: *"según las indicaciones dadas en clase, los materiales que proponen pueden generar peligro, no son materiales disponibles en casa, ¿cómo se podría mantener la idea del trabajo sobre reacciones exotérmicas, pero teniendo en cuenta materiales de fácil consecución?, les dejo la duda"*.

El estudiante E10 dice: *"profe, y de pronto si ellos trabajaran con las chispitas mariposa, las que son de pólvora pero no son tan peligrosas"*, la profesora le pregunta a los estudiantes E4 y E7: *"qué opinan al respecto"*. El estudiante E4 afirma que: *"si podría ser interesante porque incluso yo jugaba con chispitas mariposa cuando era niño"*, el estudiante E7, dice: *"entonces habría que averiguar la composición química de la chispita y qué reacción química se da cuando la chispita se quema"*, a lo que la profesora agrega: *"ven la importancia d estar pendiente de las intervenciones de los compañeros y estar conectados en el trabajo de los demás, de esta manera se dió un aporte muy valioso al trabajo de los compañeros, sin dejar de lado sus intereses"*.

La profesora da aportes sobre el escrito presentado en la V heurística y el tipo de análisis que se puede hacer sobre esta reacción química.

Posteriormente se revisa el trabajo del grupo conformado por los estudiantes E5 y E19, el estudiante E19, empieza definiendo el concepto de densidad, la forma de calcular, la estudiante E5, apoya comentando sobre las unidades que sirven para reportar valores de densidad, la estudiante escoge a una compañera para preguntarle sobre una comparación entre dos sustancias y cual seria la más densa?, posteriormente el estudiante E19, explica sobre los tipos de densidad relativa, media, aparente, entre otras.

Cuando se termina esta presentación, se da la oportunidad de que los de más estudiantes aporten sus sugerencias y comentarios a este grupo a través del chat de la reunión.

Sin embargo la profesora plantea una pregunta: *“en esta presentación, hay algo muy evidente, ¿quién me ayuda a identificarlo?”*, el estudiante E 20, dice que: *“ le faltaron preguntas”*, el estudiante E7 dice que: *“¿le falta la conclusión?”*, pero la profesora indica que: *“en esta etapa del ejercicio de escritura, no debería estar todavía la conclusión, ya que se debe plantear al finalizar el proceso experimental”*.

Pero *hay algo más* dice la profesora, *hasta el momento nadie lo ha notado. Este grupo está trabajando sobre la densidad, una propiedad física, no una reacción química*, la V heurística está bien planteada pero no corresponde a una reacción química por lo tanto, *“debe ser reformulada”*. Por lo pronto, se deben dar los aportes y retroalimentación.

Se continúa con el trabajo de los estudiantes E10 y E17, el estudiante E10, comenta que se reunieron el día anterior, a través de videollamada. El estudiante E10, presenta el experimento denominado la mamba negra, en el cual ocurre una reacción, donde ocurre una reacción de descomposición del bicarbonato de sodio. El estudiante presenta la V heurística, donde incluye aspectos que sólo se deben construir posterior a la implementación. El estudiante E17, no se encuentra presente y por lo tanto no puede intervenir en la socialización. El estudiante E10, manifiesta que a decir verdad la *“participación del compañero E17, fue muy poca, demostrando un bajo interés y compromiso en el trabajo a realizar”*.

Se abre el espacio para que los compañeros hagan la respectiva retroalimentación del trabajo del grupo de los estudiantes E10 y E17 a través del chat de la reunión.

La profesora da aportes sobre la viabilidad en la realización de la reacción y sobre precisiones que se pueden hacer en algunos componentes de la V heurística ya que están planteado en general, y que el estudiante mantenga el formato propuesto sin realizar modificaciones, dando algunos ejemplos.

Continuando con la socialización de las V heurística, se presenta el trabajo del grupo E6 y E13, el estudiante E6 dice: *“pues nosotros escogimos el experimento de inflar el globo con bicarbonato, y pues nos llamó la atención porque cuando combinamos estas sustancias, hay un cambio químico y también averiguamos que se libera una especie de gas llamado dióxido de carbono”*. El estudiante E13, reporta que: *“planteamos unas como unas hipótesis iniciales, ya que pensábamos que ese gas era helio, pero luego al realizar la consulta nos dimos cuenta que era dióxido de carbono”*. La profesora pregunta. *¿el escrito es construcción propia”* y el estudiante E 13, comenta: *“si, y nos sirvió la explicación dada en la clase y lo que no entendimos te preguntamos por whatsapp”*. Se envía el formulario para poder dar los aportes y retroalimentación. El estudiante E13 manifiesta *“que reconoce que se debe consultar más al respecto para saber qué otras sustancias se forman, pero todavía no se ha completado el trabajo”*. Los aportes de los compañeros se hacen llegar a los integrantes del grupo.

La profesora da aportes de qué aspectos se podrían tener en cuenta para analizar esta reacciones químicas y sobre las aplicaciones de esta reacción, y además se sugiere algunos diseños para recolectar ciertos datos, un trabajo interesante.

Finalizando la sesión se solicita a los estudiantes que comenten cómo se sintieron en este proceso de socializar sus trabajos y ser retroalimentados por sus compañeros. Para lo cual el estudiante E5 dice: *“a mí me parece muy bueno esto de la retroalimentación de mis compañeros, pues porque a quienes voy a mostrarle mi experimento es a ellos, es bueno que nos den su opinión como vamos”*, el estudiante E18 dice: *“nos sirve para mejorar nuestro proyecto”*, el estudiante E10 manifiesta que: *“pues la verdad, me pareció buena, yo no soy mucho de retroalimentar, pero me pareció bien”*.

Se envía el formulario de autoevaluación de la sesión.

Se finaliza la sesión, proponiendo que se realicen los ajustes y revisen los comentarios y aportes de los compañeros dados durante la socialización. Que elaboren una segunda versión de la V heurística.

Al finalizar la sesión el estudiante E2, del grupo de trabajo No. 8 dice: *“profe nos podemos quedar un momento para revisar lo de la V heurística, es que nos quedaron cosas mal”*, y el estudiante E19, del grupo 4, dice: *“nosotros también profe, necesitamos ayuda”*, del grupo 4, a lo que la profesora accede.

Se inicia preguntando al estudiante E5, del grupo 4, cuál es la dificultad que se presenta y el estudiante E5 dice: *“profe es que revisando mientras estábamos en clase, nos dimos cuenta que el experimento de densidad no estaría relacionado con reacciones químicas, porque la densidad es una propiedad física, quisieramos saber qué otras cosas podríamos hacer?”*

La profesora sugiere, que se podrían tomar ideas como trabajar sobre la oxidación de un metal, una puntilla, ponerla en contacto con diferentes sustancias, a diferentes temperaturas, durante diferentes tiempos. Al plantear esa opción el estudiante E18, manifiesta que su quisiera trabajar esta opción.

La profesora indica que ese cambio implicaría la reformulación de la V heurística, sin embargo afirma: *“no piensen que lo que ya habían elaborado no sirve para nada, al contrario, ya tienen un mayor dominio de cómo plantear su V heurística y ahora les va a quedar más fácil, escribir, teniendo en cuenta los cambios que se plantean el día de hoy”*.

También la profesora da la opción de abordar una reacción de descomposición, por ejemplo de una pastilla efervescente, analizar la ecuación química, ¿qué es lo que ocurre?, ¿qué gas se

obtiene?, ¿qué cambios se producen en el proceso, podría ser una opción. También podrían trabajar procesos de limpieza de joyas, reacciones de combustión, entre otros ejemplos.

A lo que los estudiantes del grupo 4, estudiantes E 5 y E19, el estudiante E5 comenta: *“nos parece interesante la opción de la pastilla efervescente y si vamos a tomar esa opción, gracias profe”* y E19 dice: *“entonces también vamos a cambiar la V heurística, ya nos queda más fácil porque sabemos qué escribir en cada parte”*.

Se finaliza el tiempo adicional para asesoría de los dos grupos que tenían dificultad para formular su propuesta.

Apreciaciones y Comentarios

Se observa que a media que se ha ido avanzando en las sesiones se está generando una dinámica que fomenta el trabajo colaborativo.

Se observa que de manera libre , la mayoría de grupos buscaron un espacio para poder realizar la construcción de la V heurística, sin que la profesora interviniera como tal en esos tiempos. Algunos optaron por el uso de Whatsapp o por encuentros presenciales.

Se explicita que en las preferencias de evaluación de los estudiantes hay un desbalance manifestado por los estudiantes en la prueba de concepciones de la evaluación.

Hay estudiantes que al socializar su trabajo elaborado, muestran el error cometido como algo negativo.

Los estudiantes no están habituados a dar retroalimentación del trabajo de los demás o el tipo de comentarios que hacen son muy generales. Pero en la medida que se vaya ejercitando esta práctica se podría mejorar la calidad de la retroalimentación dada por los mismos estudiantes.

Se evidencia que algunas retroalimentaciones de estudiantes hacia sus compañeros hacen referencia más a alagos que a aportes concretos, ello evidencia un nivel bajo de apropiación como tal del objetivo de realizar una retroalimentación.

Se evidencia dificultad de algunos grupos para seguir indicaciones.

Se presenta una intervención de un grupo donde se busca que uno de los compañeros de clase conteste una pregunta, mostrando la importancia de involucrar a los demás compañeros en lo que se está presentando.

Se observa que la retroalimentación es relacionada por los estudiantes como lo que le falta al trabajo, pero no con lo que está bien y en sugerencias para que pueda ser mejor.

Se observa que en un grupo, el trabajo en equipo presentó dificultades debido a la poca participación de su compañero.

Se observa que en algunos grupos hay avances en cuanto a la coherencia conceptual frente a la diferenciación entre mezcla y combinación y cambios físicos y químicos.

Al finalizar la sesión dos grupos solicitar quedarse un tiempo adicional con la profesora para despejar algunas dudas en el trabajo realizado, demostrando interés y compromiso.

Se observa que dos grupos solicitan un espacio cerrado para expresar sus dificultades en la actividad planteada, mostrando que en ocasiones no es tan fácil pedir ayuda al profesor dentro del grupo en pleno, sino hay mayor posibilidad de reconocer las dificultades y expresarlas dentro de un grupo más pequeño.

Anexo 1. Diario de Campo Sesión 6

Fecha: 20 de noviembre de 2020

Hora de Inicio: 2.00 pm **Hora de Finalización:** 3:30 pm

Lugar: Sala de meet

Participantes: Estudiantes grado décimo y profesora.

Número de participantes:

Actividades Realizadas:

Socialización de algunas V heurística que sufrieron cambios.

Formulario de retroalimentación para el trabajo de V heurística de grupos que cambiaron su propuesta inicial.

Revisión en plataforma classroom de las actividades que incluye el abordaje de la reacción química seleccionada como la elaboración un video con la práctica experimental desarrollada en casa.

Construcción colectiva de la Rúbrica para autoevaluar el video elaborado sobre la práctica experimental.

Construcción colectiva de la Rúbrica para autoevaluar el trabajo desarrollado en equipos.

Descripción de lo sucedido:

Se inicia la sesión, nombrando a algunos estudiantes presentes, y se solicita que cada estudiante presente verifique si su compañero de equipo se encuentra y lo contacte para el ingreso a la sesión.

Se inicia con la presentación de las modificaciones realizadas por los grupos 4 y 8.

Se da la palabra al grupo 4, la profesora indica: *“compartan por favor los aspectos que modificaron y cómo les quedó?”*.

El estudiante E19 inicia comentando: *“en nuestra V heurística, decidimos hacer un cambio, decidimos elegir la reacción química de la descomposición de las pastillas efervescentes, porque nos dimos cuenta que habíamos planteado inicialmente una propuesta que era sobre densidad y no sobre reacciones químicas”*.

La estudiante E5, explica cada componente reelaborado en la V heurística. Explica el proceso de efervescencia, aplicaciones de los comprimidos efervescentes.

El estudiante E19, plantea una hipótesis en su construcción: *“si la descomposición de la pastilla es diferente si se modifica la temperatura del agua, las variables pueden ser la temperatura, la velocidad de la reacción”*.

Finalizada la presentación, la profesora le indica a los demás compañeros que *“pueden realizar la retroalimentación del trabajo presentado dando los aportes en el chat”*. Se dan aproximadamente dos minutos para realizar este proceso.

la profesora le plante al grupo 8, la siguiente pregunta: *“¿ustedes cuando volvieron a elaborar esta V heurística tenían más claridad frente a los aspectos que contenía y si tuvieron en cuenta las observaciones que hicieron sus compañeros para la reelaboración?”*.

La estudiante E5 contesta: *“pues, tuvimos algunos problemitas, porque con el tema pasado que habíamos planteado sobre densidad ya habíamos adelantado en la búsqueda de información, pero ya sentimos, que tenemos más conocimiento sobre la V heurística y nos quedó más fácil hacer los cambios, también lo que dijeron nuestros compañeros lo usamos para escribir esta, las recomendaciones para escribir más claramente, fue de gran ayuda los aportes de los compañeros, no sólo lo que le dijeron a nuestro grupo, sino las observaciones dadas a otros grupos”*.

La profesora también da algunos aportes sobre lo presentado como plantear el problema como una pregunta y tener claridad entre la diferencia de disolver una pastilla o reacción de descomposición de una pastilla.

Posteriormente el grupo 8, conformado por los estudiantes E2 y E18, inician la socialización de los cambios realizados.

La profesora solicita que comenten al grupo en general los cambios realizados, la nueva propuesta.

El estudiante E2 comenta: *“pues bueno, para iniciar, queremos comentar que cambiamos nuestra propuesta, ya que habíamos escogido una que no era una reacción química”*, el estudiante socializa la nueva propuesta donde se trabajará sobre la oxidación de una puntilla. Presenta las hipótesis, los conceptos trabajados, y se aborda el diseño experimental donde se va a someter una puntilla al contacto con diferentes sustancias. Se comentan las variaciones que se van a hacer como tamaño de las puntillas, tiempo de exposición a las sustancias, puntillas de diferentes materiales y así poder comparar.

El estudiante E18, también socializa sobre los ajustes realizados, sobre el fenómeno estudiado.

La profesora le plantea a los integrantes del grupo, que compartan con los demás compañeros sobre: *¿cómo fue el cambio que realizaron de la propuesta?”*, el estudiante E2 comenta: *“pues, fue gracias a su ayuda, porque nos orientó hacia escoger un fenómeno que implicara una reacción química y a través de los aportes que nos dieron nuestros compañeros, pudimos mejorar la escritura de nuestra V heurística, que fuera más clara y organizada”*.

Posterior a ello, *“se habilita en el chat el espacio para realizar la retroalimentación”*.

También la profesora anima a que se tengan en cuenta las observaciones que se están dando para cada uno de los grupos.

La profesora pregunta si hay algún grupo más por socializar, nombra al estudiante E 16, quien trabajó con el estudiante E8. El estudiante E16, dice que la sesión pasada ya presentaron su propuesta, además expresa que: *“ya estamos arreglando la v heurística con los aportes de los compañeros, ya iniciamos nuestro experimento y también queremos mejorar lo que ya habíamos escrito”*, la profesora sugiere que tomen fotos, realicen los registros de datos.

Finalizada esta sección de socialización de propuestas reformuladas, la profesora pasa a revisar la plataforma de classroom, donde ya se han asignado algunas actividades como realizar el video mostrando el experimento que se ha planteado desde cada grupo, dando algunas especificaciones sobre los aspectos que debe contener el video tales como: el diseño experimental, dar la explicación de lo ocurrido, comentar sobre el tipo de reacción, las aplicaciones de dicha reacción química, los datos obtenidos, las conclusiones, etc. Cada video debe tener una duración de unos 10 minutos, también se puede comentar sobre los cambios que se podrían realizar para mejorar la práctica experimental, sugerencias que ustedes mismos plantean si alguien quisiera replicar su trabajo, los aspectos que funcionaron y cuáles no.

Cuando se asigna la actividad, ya hay un grupo que ha realizado la entrega del video, y corresponde al grupo No. 7, conformado por los estudiantes E7 y E17, donde el estudiante E7 manifiesta que: *“profe, el video, lo grabamos hoy, y de una vez lo subimos, porque ya sabíamos que había que hacer un video”*, sin embargo la profesora le dice que: *“debes revisar el video y los requerimientos que dialogamos hoy y van a reflexionar si ese video puesto en la plataforma cumple con las indicaciones dadas para la presentación del mismo.*

La profesora indica que se debe llevar a la práctica el experimento que se ha planteado, grabar el video del experimento, y posterior a ello, elaborar la segunda versión de la V heurística incluyendo los resultados obtenidos. Para ello cada grupo debe pensar en la forma de desarrollar su experimento ya que debido a la situación de emergencia sanitaria derivada del covid-19, no es posible que se reúnan en casas para realizar este aspecto experimental, por lo tanto, posiblemente lo tendrán que hacer a través de una reunión virtual.

Posterior a ello, se procede a *realizar la construcción colectiva de la rúbrica de autoevaluación del video construido por cada grupo.*

Para ello se pregunta sobre los niveles que se pueden tener en cuenta en cada aspecto, para lo que el estudiante E14 aporta: *“profe, mantengamos los que se han venido trabajando, de sobresaliente, alto, básico y bajo, que ya estamos habituados”*.

El estudiante E10, dice: *“un aspecto que se podría tener en cuenta son las condiciones técnicas, que tenga buen sonido e imagen”*.

El estudiante E6 dice: *“pues diría yo profe, que los integrantes del grupo dejen o dejemos claro el tema, que haya como dominio del tema”*.

El estudiante E15 dice: *“ un aspecto a evaluar, podría ser el tiempo, que no sea muy corto”*.

El estudiante E8, dice *“profe, yo creo que 10 minutos es mucho tiempo, propongo que lo dejáramos en 5 minutos”*.

Se llega al consenso de que será 5 minutos.

También el estudiante E19, dice: *“que en el video se cumpla con las normas de seguridad, uso de bata , guantes, gafas, etc”*.

También se realiza la *construcción colectiva de la rúbrica de autoevaluación del trabajo que se ha desarrollado en equipo*.

Para ello, la profesora nuevamente, le pregunta a los estudiantes: *“¿cuáles consideran son los criterios que se deberían tener en cuenta para autoevaluar el trabajo que han desarrollado en equipos?”. Algunos estudiantes dan sus aportes, por ejemplo E7 dice: “responsabilidad y cumplimiento, porque de pronto en algún grupo a alguno de los compañeros le ha tocado estar detrás del otro compañero, como liderando el trabajo”*. A lo que la profesora señala que hay que recordar que cada uno tuvo la libertad de organizarse con la persona con la que se sentía más cómodo.

El estudiante E16 dice: *“yo creo que también podría ser la búsqueda del tiempo para hacer el trabajo extra, reunirnos, escribir, algo que ya dependía como tal de nosotros”*.

Se finaliza la sesión recordando las tareas pendiente, realizar el trabajo experimental, hacer el video y elaborar la V heurística versión dos.

Se envía el formulario de autoevaluación de la sesión.

Algunos estudiantes esperan hasta el final para manifestar sus inquietudes sobre la elaboración del video, el estudiante E13 dice: *“profe por grupo es un sólo video?”, la profesora indica: “los dos deben participar y pensar cómo lo pueden hacer, si los dos hacen al mismo tiempo el experimento o si uno lo hace y el otro registra las observaciones, hay que pensar en ese tema logístico”*.

El estudiante E 15 manifiesta: *“profe es que le quiero decir que he tenido dificultades para trabajar con mi compañero E20, ya que no me contesta los mensajes de whatsapp, no ingresó a la sesión de hoy, y no sé que hacer”*, la profesora le pregunta: *“¿ y qué crees que podrías aprender de esa situación que estas viviendo?”*, el estudiante E15 dice: *“que uno debe saber elegir el grupo de trabajo, que una cosa es ser amigos y otra es responder en lo académico”*, la profesora le dice: *“ hasta de esas experiencias se aprende y también que puedes reflexionar si en ocasiones anteriores se ha presentado la misma situación, pero ya no siendo otro*

estudiante el que no responde sino tu mismo”, a lo que el estudiante dice que es cierto. Además la profesora resalta: “que la inicio se firmó un compromiso personal, y que le parece muy bien que él lo tenga presente pero que puede que se haya tomado a la ligera por el estudiante que se ha desconectado un poco del trabajo a realizar”.

Sin embargo, la profesora le dice que ya se encuentran en un trabajo avanzado y debe procurar comunicarse con su compañero y sacar adelante lo que ya han construido juntos.

Recursos Utilizados

Plataforma classroom

Propuestas de V heurística elaboradas por los estudiantes

Apreciaciones y Comentarios

En los criterios de evaluación de los videos, los estudiantes proponen aspectos de tipo conceptual, metodológico y actitudinal. Aparecen apreciaciones que destacan el aspecto relacionado con el dominio del tema que se está trabajando, para el caso, las reacciones químicas.

Se evidencia que al interior de los grupos se han presentado dinámicas que el profesor desconoce ya que se han organizado espacios de interacción y encuentros en esos pequeños grupos donde el profesor no ha estado presente para tener en cuenta las interacciones ocurridas y constituye una de las limitaciones de la estrategia planteada desde la virtualidad.

Se presenta por segunda vez la situación que algunos estudiantes deciden quedarse al finalizar la sesión para expresar algunas inquietudes.

Un integrante de un equipo de trabajo manifiesta que un compañero no está respondiendo con las actividades que se deben desarrollar, a lo que la profesora le expresa que el proceso que se está desarrollando implica un compromiso personal y que a partir de esa situación se puede aprender sobre lo que se debe o no hacer cuando se trabaja en equipo.

Anexo m. Diario de Campo Sesión 7

Fecha: 23 de noviembre de 2020

Hora de Inicio: 2.00 pm **Hora de Finalización:** 4:00 pm

Lugar: Sala de meet

Participantes: Estudiantes grado décimo y profesora.

Número de participantes:

Actividades Realizadas:

Indagación sobre la realización del video

Explicación del diligenciamiento de Formatos de autoevaluación sobre la segunda versión de la V heurística, el video elaborado y sobre el trabajo en grupo desarrollado.

Etapas de síntesis de algunos conceptos abordados en los experimentos realizados

Descripción de lo sucedido:

Se inicia la sesión y la profesora solicita a los estudiantes presentes que se comuniquen con sus compañeros para que puedan ingresar a la sesión. La profesora comenta que ya ha observado algunos videos puestos en la plataforma por algunos grupos de trabajo. También el estudiante E7, manifiesta que: *“profe, nosotros tuvimos un inconveniente con el video, no lo pudimos adjuntar, estaba muy pesado”*.

La profesora le solicita al estudiante E4 y E7, que comenten como les fue con la parte experimental. A lo que el estudiante E4 comenta: *“hicimos cambios en la propuesta inicial y trabajamos la reacción exotérmica de las chispitas mariposa, midiendo la cantidad de pólvora presente y tomando el tiempo que duraba en consumirse, además indagamos sobre la reacción química que se presenta y que nos pareció muy interesante”*. Aunque fue difícil encontrar las chispitas mariposa, porque la venta de pólvora esta restringida. También cuenta que lo hicieron en una videollamada. Y entre los dos reescribieron la V heurística, reportando los resultados obtenidos.

La profesora manifiesta que: *“grupo debe revisar sus trabajos realizados, y así poder diligenciar el formato de autoevaluación, procurando ser lo más equilibrados posible, donde no importa el puntaje obtenido, sino el proceso de reflexión realizado para reconocer las debilidades y fortalezas mostradas y así poder mejorar”*.

También incluir qué aprendieron sobre la V heurística, y qué importancia tuvo realizar varias versiones del mismo recurso.

Se retoma las rúbricas de evaluación del trabajo en grupo, de la V heurística, del video elaborado y se invita a diligenciarla lo más sinceramente teniendo en cuenta los criterios establecidos de manera colectiva.

La profesora da las indicaciones para diligenciar dichos formatos y solicita a algún estudiante que explique lo que entendió sobre ese proceso de autoevaluación.

El estudiante E5, dice: *“pues yo entendí, que debemos reunirnos en los grupos en los que trabajamos y dialogar sobre lo que elaboramos teniendo en cuenta las rúbricas construidas en clase”*.

La profesora pregunta. *¿quién me cuenta porque ustedes deben evaluar su propio trabajo?*, el estudiante E1 dice: *“porque así somos más concientes de lo que hicimos, uno mismo conoce su trabajo”*. El estudiante E10 dice: *“porque si nosotros mismos dijimos lo que sería bueno se evaluara, e importante hacer el ejercicio de saber cómo nos fue con esos criterios”*.

Y finalmente el estudiante E19 dice: *“porque es una forma de participar y valorar nuestro propio trabajo”*.

Posterior a la explicación de lo que se debe realizar con los formatos de evaluación.

Se da un tiempo explicativo para establecer algunas consideraciones finales frente a las reacciones químicas.

Se presenta a los estudiantes nuevamente un material sobre los cambios físicos y químicos, abordando nuevamente ejemplos concretos. Se aborda la forma de representar esos cambios químicos a través de ecuaciones químicas. Se hace énfasis en los aspectos que pueden indicar cuando ocurre una reacción química teniendo en cuenta que se debe ser cuidadoso al afirmar que determinado proceso corresponde a un cambio físico o químico, ya que a veces las impresiones a primera vista nos conducen a cometer errores al identificar estos procesos.

Se retomar algunos trabajos realizados por los grupos y se relaciona con la parte teórica presentada a manera de síntesis.

La profesora dice que: *“una de las ideas que se generaliza en los estudiantes es que una reacción química ocurre cuando dos sustancias se combinan, pero hay que tener presente que a partir de una sola sustancia se puede presentar una reacción química y un ejemplo de ello es la descomposición”*.

También se aclara que en la reacción química ocurre transformación en la composición química de las sustancias y no ocurre como tal una mezcla de sustancias sino de combinación.

Por otra parte, se pide a algunos estudiantes que puedan socializar los experimentos realizados. El estudiante E2, comenta que: *“en nuestro grupo trabajamos la oxidación de una puntilla poniendola en contacto con diferentes materiales y nos dimos cuenta que se oxidó más rápido con el clorox, que con el agua”*. La profesora pregunta al estudiante E2: *“y se dieron cuenta de algo que hubieran podido mejorar en su experimento?”*, el estudiante dice: *“pues si,*

profe, de pronto haber dejado por más tiempo las puntillas en contacto con las diferentes sustancias nos habría permitido ver mejor la formación de los óxidos”.

La profesora dice: *“cuando se reflexiona sobre lo que no funcionó o lo que se pudo mejorar, se dan herramientas para el control de variables, sobre la misma forma de reportar los resultados, en resumen de optimizar el diseño experimental planteado”.*

Se presenta un cuadro de síntesis de tipos de reacciones químicas, evidencias de que ha ocurrido una reacción química, relacionando los conceptos con los trabajos prácticos elaborados por los estudiantes.

La profesora le pregunta al estudiante E3: *“tu consideras que con la reacción química que trabajaron, aprendiste algo?”*, el estudiante E3 dice: *“ pues, digamos, se aprendió más porque al combinar bicarbonato y vinagre se libera dióxido de carbono y otros productos formados”*, la profesora pregunta al estudiante E3: *“consideras que con el ejercicio realizado es suficiente para aprender todo sobre reacciones químicas?”*, el estudiante dice: *“se aprende mucho pero de una sola reacción química, sin embargo, es interesante que todos los grupos estábamos trabajando sobre reacciones pero desde diferentes puntos de vista”.*

El estudiante E18 dice: *“aprendí que las puntillas se pueden oxidar de diferente manera dependiendo de la sustancias con la que interactúen y que uno puede modificar algunas variables en ese experimento”.*

La profesora dice: *“lo que hemos hecho es sólo un camino que nos acerca a la comprensión de reacción química y para abordar todo lo que implica posiblemente se requeriría más tiempo”.*

Se finaliza la sesión publicando en classroom los formatos de autoevaluación de V heurística, video elaborado, trabajo grupal y solicitando su diligenciamiento a los estudiantes en forma grupal tal como han estado trabajando.

Recursos Utilizados

Plataforma meet

Rúbricas de autoevaluación construidas en forma colectiva

Plataforma classroom

Apreciaciones y Comentarios

Se evidencia que se presentaron dificultades para poder adjuntar el video en la plataforma por parte de algunos estudiantes, debido al tamaño del archivo.

Se observa una mayor apropiación del lenguaje para referirse a las reacciones químicas.

Dentro de los recursos usados en esta sesión se encuentra que el uso de simuladores para balanceo de ecuaciones facilita la comprensión de la ley de conservación de la masa, la diferenciación entre ecuaciones y reacciones químicas. Los cálculos que se pueden hacer a partir d elas reacciones químicas.

Anexo n. Diario de Campo Sesión 8- Cierre

Fecha: 24 de noviembre de 2020

Hora de Inicio: 2.00 pm **Hora de Finalización:** 3:30 pm

Lugar: Sala de meet

Participantes: Estudiantes grado décimo y profesora.

Número de participantes:

Actividades Realizadas:

Revisión en plataforma de la entrega de actividades asignadas

Reflexión sobre algunos aspectos realizados en las sesiones

Diligenciamiento de formulario con prueba de salida sobre reacciones químicas

Diligenciamiento de formulario con prueba de salida sobre evaluación

Descripción de lo sucedido:

Se inicia la sesión, saludando a los estudiantes, también les presenta en la plataforma las entregas que se han realizado, expresa que este tiempo ha sido una oportunidad para conocerlos en otras facetas, les expresa satisfacción en el trabajo desarrollado.

Se comenta que a pesar de trabajar estudiantes de dos cursos diferentes, se lograron acoplar en el trabajo por parejas, se lograron cosas interesantes como construir la V heurística, plantear y desarrollar un trabajo experimental independiente las dificultades presentadas y lograr grabar un video con los aspectos más relevantes del trabajo realizado. También muy importante participar en la construcción de la rúbricas de evaluación que se aplicaron a cada etapa que se iba desarrollando, retomando sus aportes, sugerencias.

A pesar de las dificultades presentadas en términos de conectividad, imposibilidad de reunirnos presencialmente, el acceso limitado a materiales o reactivos para realizar nuestros trabajos experimentales, pero a pesar de ello, se sacó adelante el trabajo propuesto.

Realizar un proceso de autoevaluación constante y no sólo al finalizar el proceso con el objetivo de reflexionar constantemente sobre los avances que cada uno va encontrando en su proceso de aprendizaje.

Se revisa la plataforma classroom y se verifica que los estudiantes entregado cada una de las actividades planteadas.

La profesora plantea la pregunta a los estudiantes: *“¿cómo les pareció participar de este proceso de aprendizaje?”*.

El estudiante E5 dice: *“fue diferente, como que le dedicamos más tiempo a una reacción química en específico, y lo hicimos de manera más autónoma”*

El estudiante E8 también afirma: *“me gustó, trabajar en parejas, porque es más chévere, uno puede dialogar más sobre el tema y nos complementamos”*.

El estudiante E1: *“A mí me pareció muy lago el proceso”*, el estudiante E18 considera que: *“yo veo que aprendí que puedo dar mis aportes para las rúbricas y sobre hacer la V heurística para ser más organizado en el trabajo experimental”*

La profesora comenta: *“Con respecto a la construcción colectiva de las rúbricas de evaluación, ¿cómo se sintieron participando?”*.

El estudiante E18 dice: *“fue nuevo, para mí, es chévere que uno como estudiante tambien pueda participar y no sólo sea el profesor el que lo hace”*, tambien interviene el estudiante E 20: *“yo creo, que con las rúbricas se tiene más claro a qué apuntarle, porque se dicen los, como se llaman... criterios que vamos a evaluar”*.

La profesora indaga a los estudiantes sobre su opinión al diligenciar los formatos de autoevaluación por cada sesión.

Solicitando la partiicipación a algunos estudiantes.

El estudiante E11, dice: *“pues, en casi todos, me puse lo mismo”*, el estudiante E9 dice: *“uno se da cuenta cómo trabajó en cada sesión y no espera para hacer la auto al final”*.

La profesora indica: *“exactamente, de eso se trataba, que fuésemos más concientes y no tomáramos una autoevaluación como un comodín para acomodar notas, sino la oportunidad de valorar un proceso para poder mejorar”*.

La profesora indica: *“en cuento a la retroalimentación por parte de sus compañeros, ¿qué opinión merece ese proceso?, cada vez que ellos daban sugerencias, aportes ¿qué opinan de ese proceso?”*.

El estudiante E20 dice: *“ pues, uno está acostumbrado que quien corrija sea la profe solamente, al ver los aportes de los compañeros es como alguien que está en nuestro propio nivel, aunque aveces dicen cosas que no se entienden muy bien”*.

El estudiante E11 dice: *“aveces uno hace un comentario de afán hacia el trabajo del compañero, pero no debería ser así, es falta de respeto hacia el trabajo de los demás”*.

El estudiante E4 dice: *“para poder dar aportes a los compañeros, hay que estar atento a lo que ellos sustentan y también conocer del tema, porque si uno no sabe, no puede aportar”*.

El estudiante E13 manifiesta: *“en la medida que se hagan más seguido, se va tomando práctica para hacer la retroalimentación”*.

Posteriormente , la profesora les envía el link del formulario de prueba de salida sobre reacciones químicas.

También se envía el link del formulario sobre concepción de evaluación.

La profesora solicita que contesten sin afanes, leyendo claramente, sin consultar ninguna fuente, con lo que han aprendido en estas sesiones de trabajo.

Antes de finalizar la sesión, se verifica que las respuestas de cada estudiante hayan quedado registradas.

Anexo o. Sistematización Afirmaciones de los estudiantes Sesión introductoria a sesión de cierre.

Afirmaciones de los Estudiantes Relacionadas con la Concepción de Evaluación

Sesión Introductoria

Las intervenciones que se incluyen en el siguiente cuadro corresponden a frases textuales, pero dentro de un contexto que permite ubicarlas dentro las categorías establecidas.

AFIRMACIONES	S	I	F
<i>“profe podríamos iniciar, los demás verán si ingresan o no, igual ellos verán si pierden la materia</i>	X		
<i>“porque me quedaron bajitas las notas”</i>	X		
<i>“porque tengo malas notas y la verdad quiero pasar la materia”</i>	X		
<i>“por lo irresponsable que he sido”</i>			X
<i>¿Profe una pregunta los trabajos son individuales o también se pueden hacer en grupo?</i>		X	
<i>“profe que pena, tengo una pregunta, así suene un poco estúpida, debo escribir el nombre completo en el formulario?”</i>	X		
<i>“ingresé tarde y si es posible conocer más sobre las actividades que se van a realizar</i>			X
<i>“Profe no estoy seguro de participar en este proceso, porque tengo pendiente varias materias y qué otra cosa podría hacer para pasar?”</i>	X		
TOTAL	5	1	2

S: Sumativa I: Intermedio F: Formativo

SESION 1

Afirmaciones de los Estudiantes Relacionadas con la Concepción de Evaluación

AFIRMACIONES	S	I	F
<i>“Es importante hacerlo”</i>		X	
<i>“porque la profe dice que se haga y listo”</i>	X		
<i>“porque la profe ya sabe los temas y nosotros somos los que necesitamos aprender”</i>		X	
<i>“porque para aprender uno tiene que poner un poquito de su parte”</i>		X	
<i>“la participación”</i>	X		
<i>“que por ser un espacio virtual, se puede tener en cuenta tener la cámara activa durante la clase”</i>	X		
<i>“ponerle una escala a cada aspecto y que al finalizar la clase cada uno haga</i>		X	

<i>el proceso de manera individual, según como vea que le ha ido</i>			
<i>“podríamos engañarnos a nosotros mismos y dejar de aprender”</i>			X
<i>“profe es el mismo formulario de compromiso de aprendizaje diligenciado ayer?, ese lo hice, el que uno se comprometía para asistir, y que uno ya sabía que estaba de acuerdo y el porqué uno quería estar”</i>			X
<i>“no conocía muy bien del tema”</i>		X	
<i>“no sería solo eso, habría que profundizar al respecto”</i>			X
<i>“en esa yo contesté que sé muy poco, porque en esos días no estuve muy pendiente de las clases donde se trabajó ese tema, puse que sé muy poco pero que si recuerdo haberlo visto en clase”</i>			X
<i>“si considero que sobre ese tema se debería reforzar”</i>			X
<i>“puede que ya lo haya visto, pero sinceramente no me acuerdo muy bien”</i>	X		
<i>“a mi me gustaría aprender sobre la reacción en los seres vivos, profe”</i>			X
<i>“a mi se me hace más sencillo trabajar sola, por varias cuestiones”</i>	X		
TOTAL	5	5	6

S: Sumativa I: Intermedio F: Formativo

SESION 2

Afirmaciones de los Estudiantes Relacionadas con la Concepción de Evaluación

AFIRMACIONES	S	I	F
<i>“profe, pero que hay que seguir revisando más ejemplos”</i>			X
<i>“que uno debería averiguar sobre esos temas, sobre lo que le interesa”</i>			X
<i>“porque aveces uno sólo se queda con lo que le pide el profe y no va más allá”</i>			X
<i>“esto también se debe a que si no ingreso temprano a la clase, me pierdo la explicación, y no voy a tener claridad frente al tema”</i>			X
<i>“ser más juicioso y estar atento a las explicaciones y poner más de mi parte”</i>		X	
<i>¿si se va a trabajar la v heurística de Gowin?</i>			X
TOTAL	0	1	5

S: Sumativa I: Intermedio F: Formativo

SESION 3

Afirmaciones de los Estudiantes Relacionadas con la Concepción de Evaluación

AFIRMACIONES	S	I	F
<i>“es decir, no se puede decir a la ligera, porque aveces las apariencias engañan y eso me ha pasado, como que pienso que puede ser físico o químico y doy una respuesta de afán y la embarro”</i>			X
<i>“es como tener lo teórico muy presente para analizar la situación”.</i>			X
<i>“pero con los ejercicios realizados en la sesión anterior a mí me quedó más claro el tema”.</i>			X

<i>“la verdad si me sentí mejor, cuando se abordan los ejercicios entre todos, como que uno está más atento y aprende más, es como si entre todos nos ayudáramos”</i>			X
<i>“si pero, seria chévere, hacer competencia y mirar quien saca mejor puntaje”.</i>	X		
<i>“es fácil de usar y uno puede aprender más fácil y de forma más divertida”.</i>			X
<i>“pero es difícil, escasamente hacemos lo de la clase y de ahí en adelante nada más”.</i>	X		
TOTAL	2	0	5

S: Sumativa I: Intermedio F: Formativo

SESION 4

Afirmaciones de los Estudiantes Relacionadas con la Concepción de Evaluación

AFIRMACIONES	S	I	F
<i>“porque a veces simplemente se resuelve una prueba y nos dan la nota y ya, pero cuando se mira pregunta por pregunta, uno puede entender mejor”</i>			X
<i>“pues a mi me parece interesante, porque uno aprende más y va más despacio”</i>			X
<i>“pero eso a veces no se hace, porque uno hace las cosas más por cumplir que por aprender”.</i>	X		
<i>“claro que no, porque el profesor ya domina los temas y uno es el que debe demostrar que quiere aprender”</i>		X	
<i>“mi compañera de equipo la estudiante E11, no puede asistir a la sesión porque se encuentra trabajando, pero me comprometo a ponerla al día en lo tratado”</i>			X
<i>“no tengo claro que es una hipótesis”</i>			X
<i>“pues es un proceso que va a permitir conocer un poco más de lo que no conocíamos sobre las reacciones químicas, y pues va a ser un reto, porque nunca había visto esto de la v heurística y como que nos va a dar un fueguito para que encendamos esa chispita que nos falta para mejorar nuestro conocimiento sobre reacciones químicas”</i>			X
<i>¿profe es decir que ponemos en classroom, el mismo trabajo realizado por los dos?</i>		X	
TOTAL	1	2	5

S: Sumativa I: Intermedio F: Formativo

SESION 5

Afirmaciones de los Estudiantes Relacionadas con la Concepción de Evaluación

AFIRMACIONES	S	I	F
--------------	---	---	---

<i>“listo profe, mi grupo está completo”</i>		X
<i>“hicimos una llamada por whatsapp como a las 6 de la tarde, eh, pues estuvimos investigando unas reacciones, y nos pusimos de acuerdo para empezar a buscar sobre los materiales que necesitaríamos”</i>		X
<i>“bueno, pues nosotros hicimos hoy la llamada, y nos reunimos y entre los dos revisamos cada punto de la v heurística, pues se nos complicó un poco porque lo hicimos en el cuaderno y no respetamos mucho la forma de la V heurística, como del diagrama, nosotros hicimos una revisión muy profunda y sacamos muchos temas, y de pronto si nos quedó como desordenado”</i>		X
<i>“profe, yo considero que podrían ser los que se manejan siempre superior, alto, básico y bajo, porque son con las que ya nos acomodamos ya los conocemos”.</i>	X	
<i>“se debería tener en cuenta el trabajo en equipo, otra puede ser, lo que se diga sobre lo que se hizo, como el dominio del tema ”,</i>		X
<i>“el orden del trabajo”</i>	X	
<i>“la coherencia y la información que contiene”</i>	X	
<i>“ dice que la puntualidad en la entrega”</i>	X	
<i>“ un criterio puede ser que el experimento si esté dentro del tema que se está trabajando, en este caso reacciones químicas”,</i>		X
<i>“podría ser la claridad del tema”</i>	X	
<i>“profe, como ve, la embarramos, porque no la hicimos respetando el formato, nos reunimos, como veo creo que está mal, pero usted que dirá</i>		X
<i>“que se genera un cambio de color, pero que pensándolo bien, si podría ser es un cambio físico”</i>		X
<i>“la verdad profe no estamos seguros de que el proceso corresponda a una reacción química, creo que la embarramos, como pudieron ver ” .</i>	X	
<i>“fue complicado reunirnos, anoche comenzamos muy tarde, porque manejamos tiempos muy diferentes, quedamos casi hasta las 2 de la mañana trabajando y hoy también estuvimos trabajando”</i>	X	
<i>“escogimos la descomposición del banano, el tema nos interesó por que los materiales son fáciles de conseguir, nos parece algo diferente, y porque queríamos saber más sobre el tema de la descomposición, según lo que averiguamos, el banano tiene un tipo de fenol, una enzima, algo que le genera el olor característico, nos pareció interesante ”</i>		X
<i>“queremos hacer pruebas de los factores que pueden afectar la descomposición de un banano y qué reacciones están allí presentes, todavía estamos pensando la parte experimental”</i>		X
<i>“en la revisión realizada encontramos un artículo de la universidad Javeriana, donde unos estudiantes compararon la descomposición del banano en agua, aire, aceite y otras sustancias”</i>		X
<i>“nosotros quisimos consultar sobre la descomposición, el mismo tema que escogió el grupo anterior”</i>	X	
<i>“encontramos variedad de explicaciones del por qué se oxidan las frutas y yo lo quise comparar con la oxidación de los metales”</i>	X	
<i>“nuestro experimento consiste en dejar frutas en la noche y ver qué pasaba, qué</i>		X

<i>cambios sufren</i>			
<i>“yo me basé en cifras, no estoy de acuerdo con lo dicho por el grupo anterior, encontré que las frutas se oxidan y depende de la cantidad de agua presente en ellas, que hay variables que pueden afectar la oxidación de las frutas como el grosor de las cáscaras, también que hay diferencias entre los productos de oxidación de las frutas en algunas pueden ser marrones, en otras dorados, o rojizos”</i>			X
<i>“pues nosotros la embarramos porque no nos enfocamos como tal en un proyecto sino en una reacción química como tal”</i>		X	
<i>“en la V tuvimos en cuenta como componente teórico, las reacciones exotérmicas, que son las que liberan energía en forma de calor o luz”</i>			X
<i>“profe, y de pronto si ellos trabajaran con las chispitas mariposa, las que son de pólvora pero no son tan peligrosas”</i>			X
<i>“entonces habría que averiguar la composición química de la chispita y qué reacción química se da cuando la chispita se quema”</i>			X
<i>“le faltaron preguntas”</i>		X	
<i>“¿le falta la conclusión?”</i>		X	
<i>“profe nos podemos quedar un momento para revisar lo de la V heurística, es que nos quedaron cosas mal”</i>			X
<i>“nosotros también profe, necesitamos ayuda”</i>			X
<i>“profe es que revisando mientras estábamos en clase, nos dimos cuenta que el experimento de densidad no estaría relacionado con reacciones químicas, porque la densidad es una propiedad física, quisieramos saber qué otras cosas podríamos hacer?”</i>			X
<i>“nos parece interesante la opción de la pastilla efervescente y si vamos a tomar esa opción, gracias profe, entonces también vamos a cambiar la V heurística, ya nos queda más fácil porque sabemos qué escribir en cada parte”.</i>			X
<i>“participación del compañero E17, fue muy poca, demostrando un bajo interés y compromiso en el trabajo a realizar”.</i>			X
<i>“pues nosotros escogimos el experimento de inflar el globo con bicarbonato, y pues nos llamó la atención porque cuando combinamos estas sustancias, hay un cambio químico y también averiguamos que se libera una especie de gas llamado dióxido de carbono”</i>			X
<i>“planteamos unas como unas hipótesis iniciales, ya que pensábamos que ese gas era helio, pero luego al realizar la consulta nos dimos cuenta que era dióxido de carbono”</i>			X
<i>“si, y nos sirvió la explicación dada en la clase y lo que no entendimos te preguntamos por whatsapp”</i>			X
<i>“que reconoce que se debe consultar más al respecto para saber qué otras sustancias se forman, pero todavía no se ha completado el trabajo”.</i>			X
<i>“a mí me parece muy bueno esto de la retroalimentación de mis compañeros, pues porque a quienes voy a mostrarle mi experimento es a ellos, es bueno que nos den su opinión como vamos”</i>		X	
<i>“nos sirve para mejorar nuestro proyecto”</i>			X

<i>“pues la verdad, me pareció buena, yo no soy mucho de retroalimentar, pero me pareció bien”.</i>		X	
TOTAL	5	9	25

S: Sumativa I: Intermedio F: Formativo

SESIÓN 6

Afirmaciones de los Estudiantes Relacionadas con la Concepción de Evaluación

AFIRMACIONES	S	I	F
<i>“en nuestra V heurística, decidimos hacer un cambio, decidimos elegir la reacción química de la descomposición de las pastillas efervescentes, porque nos dimos cuenta que habíamos planteado inicialmente una propuesta que era sobre densidad y no sobre reacciones químicas”.</i>			X
<i>“si la descomposición de la pastilla es diferente si se modifica la temperatura del agua, las variables pueden ser la temperatura, la velocidad de la reacción”.</i>			X
<i>“pues, tuvimos algunos problemitas, porque con el tema pasado que habíamos planteado sobre densidad ya habíamos adelantado en la búsqueda de información, pero ya sentimos, que tenemos más conocimiento sobre la V heurística y nos quedó más fácil hacer los cambios, también lo que dijeron nuestros compañeros lo usamos para escribir esta, las recomendaciones para escribir más claramente, fue de gran ayuda los aportes de los compañeros, no sólo lo que le dijeron a nuestro grupo, sino las observaciones dadas a otros grupos”.</i>			X
<i>“pues bueno, para iniciar, queremos comentar que cambiamos nuestra propuesta, ya que habíamos escogido una que no era una reacción química”</i>			X
<i>“pues, fue gracias a su ayuda, porque nos orientó hacia escoger un fenómeno que implicara una reacción química y a través de los aportes que nos dieron nuestros compañeros, pudimos mejorar la escritura de nuestra V heurística, que fuera más clara y organizada”.</i>		X	
<i>“ya estamos arreglando la v heurística con los aportes de los compañeros, ya iniciamos nuestro experimento y también queremos mejorar lo que ya habíamos escrito”.</i>		X	
<i>“un aspecto que se podría tener en cuenta son las condiciones técnicas, que tenga buen sonido e imagen”</i>		X	
<i>“pues diría yo profe, que los integrantes del grupo dejen o dejemos claro el tema, que haya como dominio del tema”.</i>			X
<i>“un aspecto a evaluar, podría ser el tiempo, que no sea muy corto”</i>			X
<i>“profe, yo creo que 10 minutos es mucho tiempo, propongo que lo dejáramos en 5 minutos”.</i>			X
<i>“que en el video se cumpla con las normas de seguridad, uso de bata, guantes, gafas, etc”.</i>			
<i>“responsabilidad y cumplimiento, porque de pronto en algún grupo a alguno de los compañeros le ha tocado estar detrás del otro compañero, como liderando el</i>		X	

trabajo”			
“yo creo que también podría ser la búsqueda del tiempo para hacer el trabajo extra, reunirnos, escribir, algo que ya dependía como tal de nosotros”			X
“profe por grupo es un sólo video?”	X		
“profe es que le quiero decir que he tenido dificultades para trabajar con mi compañero E20, ya que no me contesta los mensajes de whatsapp, no ingresó a la sesión de hoy, y no sé que hacer”			X
“que uno debe saber elegir el grupo de trabajo, que una cosa es ser amigos y otra es responder en lo académico”,			X
TOTAL	1	4	10

SESIÓN 7

Afirmaciones de los Estudiantes Relacionadas con la Concepción de Evaluación

AFIRMACIONES	S	I	F
“hicimos cambios en la propuesta inicial y trabajamos la reacción exotérmica de las chispitas mariposa, midiendo la cantidad de pólvora presente y tomando el tiempo que duraba en consumirse, además indagamos sobre la reacción química que se presenta y que nos pareció muy interesante”.			X
“pues yo entendí, que debemos reunirnos en los grupos en los que trabajamos y dialogar sobre lo que elaboramos teniendo en cuenta las rúbricas construidas en clase”.			X
“porque así somos más concientes de lo que hicimos, uno mismo conoce su trabajo”.			X
“porque es una forma de participar y valorar nuestro propio trabajo”.		X	
“pues si, profe, de pronto haber dejado por más tiempo las puntillas en contacto con las diferentes sustancias nos habria permitido ver mejor la formación de los óxidos”.			X
“pues, digamos, se aprendió más porque al combinar bicarbonato y vinagre se libera dióxido de carbono y otros productos formados”,			X
“se aprende mucho pero de una sola reacción química, sin embargo, es interesante que todos los grupos estabamos trabajando sobre reacciones pero desde diferentes puntos de vista”.			X
“aprendí que las puntillas se pueden oxidar de diferente manera dependiendo de la sustancias con la que interactúen y que uno puede moficar algunas variables en ese experimento”.			X
TOTAL	0	1	7

SESION 8- CIERRE

Afirmaciones de los Estudiantes Relacionadas con la Concepción de Evaluación

AFIRMACIONES	S	I	F
--------------	---	---	---

<i>“fue diferente, como que le dedicamos más tiempo a una reacción química en específico, y lo hicimos de manera más autónoma”</i>			X
<i>“me gustó, trabajar en parejas, porque es más chévere, uno puede dialogar más sobre el tema y nos complementamos ”</i>			X
<i>“A mí me pareció muy lago el proceso”</i>	X		
<i>“yo veo que aprendí que puedo dar mis aportes para las rúbricas y sobre hacer la V heurística para ser más organizado en el trabajo experimental”</i>			X
<i>“fue nuevo, para mí, es chévere que uno como estudiante también pueda participar y no sólo sea el profesor el que lo hace”</i>			X
<i>“yo creo, que con las rúbricas se tiene más claro a qué apuntarle, porque se dicen los, como se llaman... criterios que vamos a evaluar”</i>			X
<i>“pues, en casi todos, me puse lo mismo”</i>	X		
<i>“uno se da cuenta cómo trabajó en cada sesión y no espera para hacer la auto al final”.</i>			X
<i>“ pues, uno está acostumbrado que quien corrija sea la profe solamente, al ver los aportes de los compañeros es como alguien que está en nuestro propio nivel, aunque a veces dicen cosas que no se entienden muy bien ”.</i>			X
<i>“a veces uno hace un comentario de afán hacia el trabajo del compañero, pero no debería ser así, es falta de respeto hacia el trabajo de los demás”.</i>			X
<i>“en la medida que se hagan más seguido, se va tomando práctica para hacer la retroalimentación”.</i>			X
TOTAL	2	0	9

S: Sumativa I: Intermedio F: Formativo

Anexo p. Rúbrica construida colectivamente para autoevaluar el trabajo individual realizado en cada sesión

CRITERIO	NIVEL DE DESEMPEÑO		
	Superior	Básico	Bajo
1. Participación	El estudiante realiza preguntas o aportes sin restricciones.	El estudiante responde solo se le pregunta	El estudiante no participa.
2. Trabajo en clase	El estudiante entrega todos los trabajos con buena calidad y presentación.	El estudiante entrega los trabajos fuera de los limites de tiempo, y con calidad intermedia. O con excelente calidad pero fuera del tiempo.	El estudiante no entrega los trabajos.
3. Respeto	El estudiante usa un vocabulario adecuado, usa el micrófono en el momento adecuado.	El estudiante deja habilitado el micrófono y no interfiere con el desarrollo de la clase.	El estudiante es grosero e irrespetuoso con compañeros y docente y el micrófono abierto genera desorden.

Anexo q. Rúbrica construida colectivamente para autoevaluar el trabajo colaborativo realizado

CRITERIOS	NIVEL DE DESEMPEÑO		
	Superior Cumple ampliamente con lo solicitado	Básico Cumple parcialmente	Bajo No cumple
1. Responsabilidad y cumplimiento de cada integrante	Los integrantes demuestran un alto grado de responsabilidad y compromiso en las actividades.	Los integrantes demuestran parcialmente responsabilidad y compromiso en las actividades.	Los integrantes no demuestran grado de responsabilidad y compromiso en las actividades.
2. Participación y aportes dados de cada integrante del grupo	Los integrantes dan aportes significativos que enriquecen el trabajo a realizar.	Los integrantes dan aportes parcialmente significativos que enriquecen el trabajo a realizar.	Los integrantes no dan aportes significativos que enriquecen el trabajo a realizar.
3. Disposición de los tiempos para cumplir con los compromisos establecidos.	Los integrantes del grupo disponen del tiempo para hacer trabajo autónomo y poder cumplir con los compromisos establecidos.	Los integrantes del grupo disponen parcialmente de tiempo para hacer trabajo autónomo y poder cumplir con los compromisos establecidos.	Los integrantes del grupo no disponen del tiempo para hacer trabajo autónomo y poder cumplir con los compromisos establecidos.
4. Nivel de apropiación o dominio conceptual sobre reacciones químicas	Los integrantes del grupo demuestran dominio conceptual sobre reacciones químicas.	Los integrantes del grupo demuestran parcialmente dominio conceptual sobre reacciones químicas.	Los integrantes del grupo no demuestran dominio conceptual sobre reacciones químicas.
¿Qué aprendí?, desde lo trabajado a nivel grupal?	¿Qué se puede mejorar en el trabajo grupal realizado?	¿Qué errores se cometieron a nivel del trabajo grupal?	¿Qué se puede mejorar a nivel del trabajo grupal?
Observaciones Explicar cómo se diligenció este formato			

Anexo r. Rúbrica construida colectivamente para la autoevaluación de la V heurística

Criterio	NIVEL DE DESEMPEÑO		
	Superior Cumple ampliamente con lo solicitado	Básico Cumple parcialmente	Bajo No cumple
1. Aspecto ordenado-entendible	Presenta orden y es entendible.	Presenta un orden parcial y es medianamente entendible.	No presenta orden ni es entendible.
2. Coherencia Interna	Presenta coherencia en sus componentes	Presenta coherencia parcial en sus componentes	No presenta coherencia en sus componentes
3. Puntualidad en entrega	Se entregó en los tiempos establecidos	Se entregó parcialmente en los tiempos establecidos.	No se entregó en los tiempos establecidos
4.Experimento sea creativo y realizable en casa	La reacción química propuesta a desarrollar es creativa y realizable en casa.	La reacción química propuesta a desarrollar es parcialmente creativa y realizable en casa.	La reacción química propuesta a desarrollar no es creativa y realizable en casa.
5.Mantenga estructura de V Heurística	El formato entregado mantiene la estructura de la V heurística.	El formato entregado mantiene parcialmente la estructura de la V heurística.	El formato entregado no mantiene la estructura de la V heurística.
6.Nivel de sustentación - grupal	Los integrantes del grupo demuestran dominio conceptual sobre reacciones químicas.	Los integrantes del grupo demuestran parcialmente dominio conceptual sobre reacciones químicas.	Los integrantes del grupo no demuestran dominio conceptual sobre reacciones químicas.
Observaciones: Explique cómo se diligenció este formato, qué estrategia se usó? ¿ Qué aprendió frente al uso de la V heurística?	¿Qué se podría mejorar en la construcción realizada?	¿Qué errores cometieron en la elaboración de la v heurística?	

Anexo s. Rúbrica construida colectivamente para la autoevaluación del video sobre reacciones químicas

ASPECTO	NIVEL DE DESEMPEÑO		
	Superior Cumple ampliamente con lo solicitado	Básico Cumple parcialmente	Bajo No cumple
1. Condiciones técnicas. sonido	El video cumple con las condiciones técnicas de audio e imagen.	El video cumple parcialmente con las condiciones técnicas de audio e imagen.	El video no cumple con las condiciones técnicas de audio e imagen.
2. Claridad en el tema, dominio conceptual	El video muestra claridad en le tema presentado y dominio conceptual en los participantes.	El video muestra claridad parcial en le tema presentado y dominio conceptual en los participantes.	El video no muestra claridad en le tema presentado y dominio conceptual en los participantes.
3. Cumplimiento de tiempo 5 minutos mínimo.	La duración del video está en los tiempos acordados.	La duración del video está cerca los tiempos acordados.	La duración del video no está en los tiempos acordados.
4. Puntualidad en la entrega	El video se entrega en los tiempos establecidos.	El video se entrega parcialmente dentro de los tiempos establecidos.	El video no se entrega en los tiempos establecidos..
5. Uso de elementos de seguridad	En el video se cumple con los elementos de seguridad para el trabajo experimental.	En el video se cumple parcialemnte con los elementos de seguridad para el trabajo experimental.	En el video no se cumple con los elementos de seguridad para el trabajo experimental.
Qué aprendimos	Qué podríamos mejorar	Qué más se podría hacer a partir de este experimento?	¿Qué errores se cometieron?