



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de Julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N° 15 del 31 de octubre de 2012

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

**LA LÚDICA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA ELEVAR LA COMPETENCIA
EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS QUÍMICOS**

Informe presentado como requisito para optar el título de Magister en Educación

Inés Adriana Beltrán Ortiz

Tutor: Leonardo Díaz Pertuz

Panamá, diciembre 2020



A mi familia por motivarme a ser cada día mejor y encausarme a lograr mis metas; en especial, a mis hijas Mariana y Gabriela quienes son el motor de mi vida y mi alegría; a mi esposo por acompañarme en este proceso y comprenderme en los momentos más complicados de este proceso; a mi madre y mis tías por los esfuerzos que han hecho por mí a lo largo de mi vida y darme lo mejor de sí para que yo forme mi carácter.

A los amigos que estuvieron prestos a apoyarme con su conocimiento y su ánimo; a la Institución Educativa UMECIT, la cual me permitió desarrollar y aplicar mi trabajo, y a mi asesor por toda su colaboración.



Tabla de contenido

iii
pág.

Introducción	xii
Capítulo I. Contextualización de la Problemática.....	15
1.1. Descripción de la problemática.....	16
1.2. Formulación de la pregunta de investigación	25
1.3. Hipótesis y/o premisas	25
1.4. Objetivos	25
1.4.1. Objetivo General	25
1.4.2. Objetivos Específicos.....	25
1.5. Justificación e impacto.....	26
Capítulo II. Fundamentación Teórica de la Investigación	29
2. Fundamentación teórica de la investigación	30
2.1. Bases teóricas, investigativas, conceptuales y legales	30
2.1.1. Bases teóricas	30
2.1.2. Bases investigativas	46
2.1.3. Bases Conceptuales.....	54
2.1.4. Bases Legales.....	58
2.2. Definición conceptual y operacional de las variables.....	60
2.3 Operacionalización de variables	61
Capítulo III. Aspectos Metodológicos de la Investigación.....	63
3. Aspectos metodológicos de la investigación	64
3.1. Paradigma, método y/o enfoque de investigación	64
3.2. Tipo de investigación.....	64
3.3. Diseño de la investigación	65
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos	67
3.5. Población y Muestra	67
3.5.1. Población.....	68
3.5.2. Muestra	68
3.6. Procedimiento de la Investigación	69
3.7. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos.....	70



3.8. Consideraciones Éticas	72
3.8.1. Criterios de confidencialidad	73
3.8.2. Descripción de la obtención del consentimiento informado	73
3.8.3. Riesgos y beneficios conocidos y potenciales.	74
Capítulo IV. Análisis e Interpretación de los Resultados o Hallazgos	76
4. Análisis o Interpretación de los Resultados o Hallazgos	77
4.1. Técnicas de Análisis de datos o hallazgos	77
4.2. Procesamiento de los Datos y/o Proceso de Triangulación de los Hallazgos.....	77
4.2.1 Resultados de la prueba diagnóstica y post test	77
4.3 Discusión de los resultados	95
Capítulo V. Propuesta	100
5. Propuesta.....	101
5.1. Denominación de la Propuesta.....	101
5.2. Descripción de la Propuesta.....	101
5.3. Fundamentación.....	102
5.4. Objetivos de la Propuesta.....	102
5.4.1. Objetivo General	102
5.4.2. Objetivos Específicos.....	103
5.5. Beneficiarios	103
5.6. Productos.....	104
5.7. Localización.....	104
5.8. Método	108
Plan pedagógico. Secuencias lúdicas.....	116
Estrategia 1. ¿Te quieres comer esta manzana?.....	116
Estrategia 2. Una escalera para “explorar la química”	123
Estrategia 3. Cruci-química equilibrio oxígeno en atmósfera	132
Estrategia 4. Café con aroma de química.....	135
Estrategia 5. Naipe químico: Ronda Three Point.....	146
5.9. Cronograma.....	150
5.10 Recursos.....	151
5.11. Presupuesto	152
Conclusiones.....	153



Recomendaciones	v
Referencias.....	155
ANEXOS	157
	166

REDIF-UMECIT



Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Desglose de los Estándares de Ciencias Naturales.....	44
Tabla 2. Lectura de los Estándares.....	45
Tabla 3. Categorías o Variables de Análisis.....	57
Tabla 4. Aspectos Legales.....	59
Tabla 5. Definición Conceptual y Operacional de las Variables.....	60
Tabla 6. Operacionalización de Variables.....	62
Tabla 7. Tabulación de la Encuesta Diagnóstica y post test.....	78
Tabla 8. Resultados ítem 1.....	81
Tabla 9. Resultados ítem 2.....	81
Tabla 10. Resultados ítem 3.....	82
Tabla 11 Resultados ítem 4.....	82
Tabla 12 Resultados ítem 5.....	83
Tabla 13 Resultados ítem 6.....	84
Tabla 14 Resultados ítem 7.....	85
Tabla 15 Resultados ítem 8.....	86
Tabla 16 Resultados ítem 9.....	87
Tabla 17 Resultados ítem 10.....	87
Tabla 18 Resultados ítem 11.....	89
Tabla 19 Resultados ítem 12.....	89
Tabla 20 Resultados ítem 13.....	92
Tabla 21 Resultados ítem 14.....	93
Tabla 22 Resultados ítem 15.....	94
Tabla 23 Resultados ítem 15.....	94
Tabla 24. Planeación de la Estrategia Lúdica: ¿Te Quieres Comer esta Manzana?.....	108



Tabla 25. Planeación de la Estrategia Lúdica: Escalera para Explorar la Química.....	110
Tabla 26. Planeación Estrategia Lúdica: Cruci-Química, Oxígeno en la Atmósfera.....	111
Tabla 27. Planeación de la Estrategia Lúdica: café con Aroma de Química.....	113
Tabla 28. Planeación de la Estrategia Lúdica: Naipe Químico; Ronda Three Point.....	115
Tabla 29. Secuencia de la Actividad. ¿te Quieres Comer esta Manzana?.....	116
Tabla 30. Tabla Comparativa.....	119
Tabla 31. Respuestas a las Inquietudes de Juan 1.....	119
Tabla 32. Respuestas a las Inquietudes de Juan 2.....	122
Tabla 33. Formato Evaluación de la Actividad: ¿te Quieres Comer una Manzana?.....	123
Tabla 34. Rutas de las Sustancias Producidas por la Actividad Industrial.....	123
Tabla 35. Formato Evaluación Actividad: Rutas Sustancias Producidas Industria.....	128
Tabla 36. Secuencia Actividad Cruci-Química Equilibrio Oxígeno en Atmósfera.....	132
Tabla 37. Evaluación Actividad: Cruci-Química Equilibrio Oxígeno y Atmósfera.....	135
Tabla 38. Secuencia de la Actividad: café con Aroma de Química.....	135
Tabla 39. Sabores Ácidos café. Grupos Compuestos Granos café Almendra.....	138
Tabla 40. Evidencias.....	143
Tabla 41. Evaluación de la Actividad: café con Aroma de Química.....	143
Tabla 42. Rúbrica para Diligenciar de Acuerdo Proceso de Tostado del café.....	144
Tabla 43. Rúbrica para Catadores.....	145
Tabla 44. Naipe Químico: RONDA THREE POINT.....	146
Tabla 45. Cronograma.....	150
Tabla 46. Recursos.....	151
Tabla.47. Presupuesto.....	152



Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018.....	17
Figura 2. Porcentaje Promedio Respuestas Incorrectas Procesos Químicos 2016.....	19
Figura 3. Porcentaje Promedio Respuestas Incorrectas Procesos Químicos 2017.....	20
Figura 4. Porcentaje Promedio Respuestas Incorrectas Procesos Químicos 2018.....	20
Figura 5. Porcentaje Respuestas Incorrectas Procesos Químicos 2019.....	21
Figura 6. Oxidación del Hierro.....	40
Figura 7. Fotosíntesis.....	40
Figura 8. Combustión.....	41
Figura 9. Cocinar Carne.....	41
Figura 10. Resultados de pre test vs resultados del post test.....	79
Figura 11. Comparativo prueba diagnóstica y post test.....	96
Figura 12. Ubicación del Departamento Huila en Colombia y Municipio de Guadalupe en el Departamento.....	105
Figura 13. División Política Municipio de Guadalupe – Huila.....	106
Figura 14. Institución Educativa María Auxiliadora.....	107
Figura 15. Figuras complementarias Juego Escalera.....	129
Figura 16. Escalera Química	131
Figura 17. Cruci- Química.....	134
Figura 18. Descomposición de Ácidos Fenólicos.....	137
Figura 19. Grupos Químicos de Algunas Notas Aromáticas café Tostado.....	140
Figura 20. Fichas Naipe Químico Three point.....	147



Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Encuesta Caracterización de Estudiante.....	167
Anexo B. Cuestionario Diagnóstico o Pre-test.....	168
Anexo C. Consentimiento Informado.....	175
Anexo D. Encuesta de reconocimiento de la preferencia de los estudiantes frente a las actividades lúdicas.....	177
Anexo E. formato de validación de expertos.....	179
Anexo F. Evidencias de Actividades Realizadas.....	191



Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como propósito mejorar la competencia Explicación de Fenómenos Químicos en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora de Guadalupe Huila, a través del diseño de una propuesta de intervención que involucra la lúdica contextual como estrategia. El proyecto está sustentado en teorías que involucran: la lúdica desde el punto de vista de Jiménez (2004) citado en Posso, Sepúlveda, Navarro y Laguna (2015) y Huizinga (2000) citado en Posso, Sepúlveda, Navarro y Laguna, 2015); Estrategias Didácticas trabajadas desde Díaz-Barriga, Arceo, Chadwic y Hernández Rojas (2010) y la competencia explicación de fenómenos químicos desde Tobón, Henao-Cerón, Mariluz, Ramírez Gallardo, Oscar Eduardo (2006); Quintanilla (2005). Estudio trabajado desde un paradigma positivista, un tipo de investigación cuantitativo y un diseño pre-experimental. Se desarrolló con 31 estudiantes como muestra, todos del grado 1001. Se utilizó como técnicas de recolección de datos: la encuesta para caracterizar a los estudiantes, un cuestionario de la prueba SABER 11 aplicada como diagnóstico y un post-test como prueba comparativa. Analizados los resultados se concluye que si se cambia la estrategia tradicional por otra más dinámica que esté acorde con los estudiantes y que los mismos educandos ayuden a proponer, se mejoran sustancialmente los resultados que se venían obteniendo. Esta generalización contribuyó a plantear y desarrollar una propuesta basada en estrategias lúdicas, desarrolladas en el contexto de los estudiantes, para que sean ellos mismos quienes descubran el conocimiento y pueda ser aplicado en la vida diaria.

Palabras clave: estrategia didáctica; lúdica; competencia; fenómenos químicos.



Abstract

The purpose of this research project is to improve the Explanation of Chemical Phenomena competence in tenth grade students of the María Auxiliadora de Guadalupe Huila Educational Institution, through the design of an intervention proposal that involves contextual play as a strategy. The project is supported by theories that involve: playfulness from the point of view of Jiménez (2004) cited in Posso, Sepúlveda, Navarro and Laguna (2015) and Huizinga (2000) cited in Posso, Sepúlveda, Navarro and Laguna, 2015); Teaching Strategies worked from Díaz-Barriga, Arceo, Chadwic and Hernández Rojas (2010) and the explanation of chemical phenomena competence from Tobón, Henao-Cerón, Mariluz, Ramírez Gallardo, Oscar Eduardo (2006); Quintanilla (2005). Study worked from a positivist paradigm, a type of quantitative research and a pre-experimental design. It was developed with 31 students as a sample, all from grade 1001. Data collection techniques were used: the survey to characterize the students, a questionnaire of the SABER 11 test applied as a diagnosis and a post-test as a comparative test. After analyzing the results, it is concluded that if the traditional strategy is changed for a more dynamic one that is in line with the students and that the students themselves help to propose, the results that have been obtained are substantially improved. This generalization contributed to raise and develop a proposal based on playful strategies, developed in the context of the students, so that they themselves discover the knowledge and can be applied in daily life.

Keywords: didactic strategy; playful; competition; chemical phenomena.



Introducción

La educación es necesaria en todos los sentidos: para mejorar niveles de bienestar social y aspectos económico, procurar la equidad económica y social; propiciar la movilidad social de las personas, preparación para el acceso a mejores niveles de empleo, elevar las condiciones culturales de la población, ampliar las oportunidades de los jóvenes, vigorizar los valores cívicos y laicos que fortalecen las relaciones de las sociedades, el avance democrático; el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación, (UNAM, 2019).

La experiencia mundial muestra la existencia de una estrecha correlación entre el nivel de desarrollo de los países, en su sentido amplio, con la fortaleza de sus sistemas educativos y de investigación científica y tecnológica. Según estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2017), un año adicional de escolaridad incrementa el producto interno bruto *per cápita* de un país entre 4 y 7%. Para las naciones de la modernidad el conocimiento se ha convertido en uno de los factores más importantes de la producción. Las sociedades que más han avanzado en lo económico y en lo social son las que han logrado cimentar su progreso en el conocimiento, tanto el que se transmite con la escolarización, como el que se genera a través de la investigación.

En Colombia, por ejemplo, las pruebas Saber que se realizan en tercero, quinto, noveno y once, se están aplicando con el propósito principal de contribuir con el mejoramiento de la calidad educativa. Como Política de Calidad las pruebas saber se orientan al mejoramiento y fortalecimiento institucional para lograr los aprendizajes y desarrollo de competencias básicas ciudadanas y laborales de los estudiantes.

Por lo anteriormente expuesto los resultados de estas pruebas deben ser contempladas y analizadas dentro de los procesos de Gestión de los planes de mejoramiento de los establecimientos



educativos, es así como en esta investigación se logra reconocer un problema institucional, que convoca la búsqueda de una solución práctica para el mejoramiento de la competencia más baja encontrada en ciencias naturales química durante los últimos cuatro años consecutivos.

De tal modo se tiene el presente proyecto de investigación que está organizada en cinco capítulos. En el primer capítulo se detalla la situación problema, que se evidencia en diferentes países latinoamericanos hasta centrarnos en la Institución, evidenciando la necesidad de remediar los bajos resultados en la competencia explicación de fenómenos químicos, a través de didácticas lúdicas, en este capítulo además se exponen: la pregunta problemática, los objetivos y la justificación de la investigación.

El segundo capítulo se enfoca en la fundamentación de las teorías que nutren este proyecto, resaltando investigaciones realizadas a nivel internacional y nacional que le dan aportes de gran relevancia, así mismo se abordan las bases teóricas, conceptuales y legales colombianas que contribuyen a este tema y permiten comprender la relevancia de los aspectos abordados dando bases fundamentales para el soporte de la investigación.

El tercer capítulo engloba los aspectos metodológicos de la investigación como el método, tipo, diseño, técnicas como la encuesta, el instrumento de recolección de datos que en este caso es el cuestionario que se constituye inicialmente como prueba diagnóstica y luego de aplicadas las estrategias propuestas, se implementa como post-test, con su respectivo análisis de validez y confiabilidad. Se aborda el procedimiento de la investigación y la descripción de la población y muestra seleccionada para el desarrollo del proyecto.

El cuarto capítulo describe el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la investigación, desde lo cuantitativo se fundamenta en el análisis estadístico que permite elaborar gráficas para el análisis de los resultados arrojados por el instrumento y fundamentarlos a partir de diferentes teorías.



El quinto capítulo consta de la denominación, descripción, objetivos, producto de la propuesta realizada, finalizando con las conclusiones que se permitieron en la investigación.



CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA



1. Contextualización de la Problemática

1.1. Descripción de la problemática

Las diversas áreas académicas que se trabajan en las instituciones educativas vinculan en sus procesos, particularidades necesarias para abordar los contenidos en pro de facilitar su aprendizaje; esto implica que cada disciplina adopte maneras propias de expresión y de desarrollo de los temas y por ende de las competencias. El área de ciencias naturales ha propuesto las competencias que corresponden a los aspectos disciplinar y metodológico del trabajo de las ciencias, que pretende revelar la manera de aprendizaje del estudiante y cómo aplica estos conocimientos del área para solucionar problemas que pueden ser de la misma disciplina, de metodologías e incluso aspectos actitudinales.

Teniendo en cuenta lo anotado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN 2004), entre estas competencias están:

1) *El uso comprensivo del conocimiento científico*: Relacionada con la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas. Se trata de que el estudiante comprenda y aplique los conceptos en la resolución de problemas. La prueba va más allá de la repetición conceptual para pasar a comprender fenómenos cotidianos o que se aprecian repetidamente.

2) *Explicación de fenómenos*: Se relaciona con la capacidad para formular explicaciones, también comprender argumentos y modelos que den razón de los fenómenos. Propende por una posición crítica del estudiante, de la mano de un análisis basado en el conocimiento científico para validar conceptos de mayor o menor dificultad.

3) *Indagación*: Se refiere a la capacidad para proponer, preguntas y procedimientos adecuados, así como para, organizar e interpretar información relevante para responder dichos interrogantes. Este proceso involucra la observación y el cuestionamiento sobre un escenario en pro de relacionar resultados posibles a partir de una acción determinada, dicho de otra forma, la causa y efecto de un proceso en ciencias. Para



lograrlo se debe hacer uso de diversas fuentes de información confiable, en pro de realizar pronósticos, proponer acciones experimentales, usar instrumentos de medición y analizar detalladamente resultados obtenidos como respuesta de sus propios interrogantes.

La presente investigación se enfoca en la competencia número 2, relacionada con la explicación de fenómenos en procesos químicos; esto, debido a que en la Institución Educativa María Auxiliadora del Municipio de Guadalupe – Huila, hay bajos resultados en las pruebas internas y externas en esta competencia, evidenciado en el alto porcentaje de respuestas incorrectas que han presentado los estudiantes en la misma, sobre todo en los aprendizajes: “Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.” En las pruebas de estado ICFES de los últimos cuatro años (2016 a 2019), situación que genera preocupación en la comunidad educativa, especialmente a los docentes del área de Ciencias Naturales.

Desde esta perspectiva, es necesario realizar un análisis de la problemática, tomando como referentes las pruebas internacionales, nacionales, departamentales, municipales y de la institución educativa, en mención, con el propósito de cotejar los resultados en esta competencia, observar su derrotero e iniciar a darle solución a la problemática antes de que se incrementen estos bajos resultados.

Es muy importante el informe del programa internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA (por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment) ya que es un estudio llevado a cabo por la OCDE a nivel mundial que mide el rendimiento académico de los alumnos en matemáticas, ciencias y lectura.

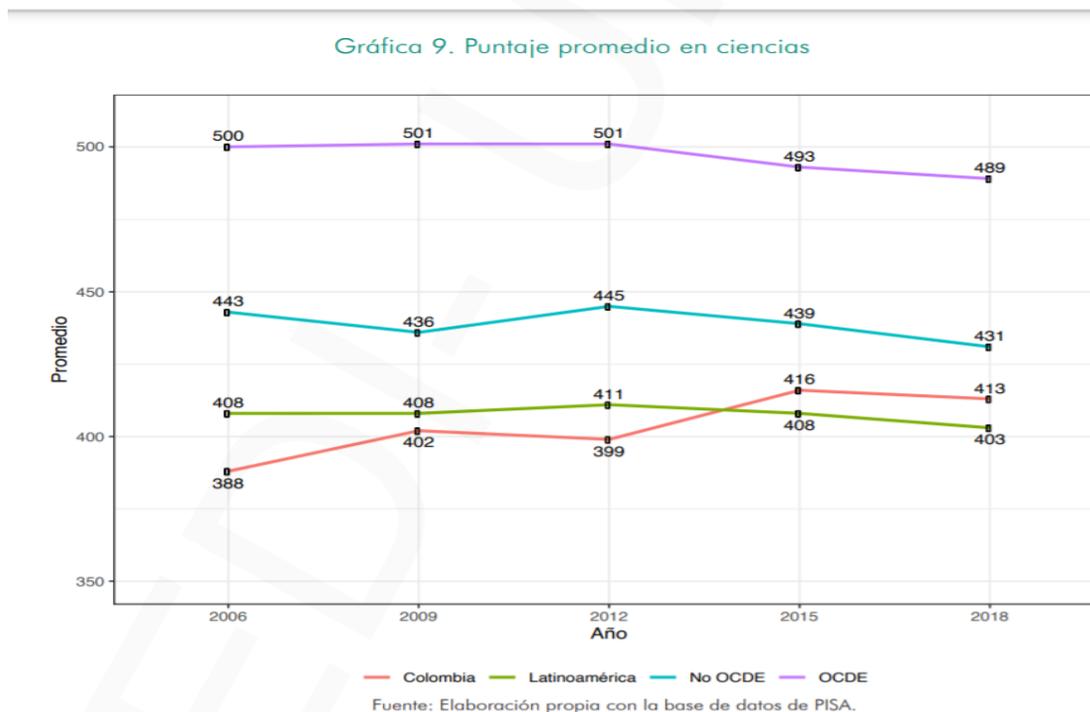
Según los resultados de la OCDE (2019), se ha encontrado un mejoramiento en el desempeño de estas tres áreas, ya que mantiene un progreso evolutivo. En ciencias específicamente ha aumentado 25 puntos; es el área con mayor desempeño del país puesto que casi el 50% de los estudiantes logran nivel superior; aunque vale resaltar que la media de la OCDE es de 78%. Según el análisis, los estudiantes pueden reconocer como mínimo una explicación verás de procesos

cotidianos que involucren el conocimiento científico el cual será tenido en cuenta para establecer análisis válidos basados en información proporcionada, de acuerdo con el informe de la OCDE.

Sin embargo, se debe resaltar que el puntaje de Colombia en ciencias naturales es de 413 puntos, estando por debajo del promedio de la OCDE que tiene 489 puntos; en la siguiente gráfica se presenta una comparación entre los resultados de Colombia en prueba de ciencias, con el promedio de países Latinoamericanos y del Caribe, los países no asociados a la OCDE y los países asociados a la OCDE.

Figura 1

Informe Nacional de Resultados para Colombia – PISA 2018



Nota. Fuente: Informe Nacional de Resultados para Colombia- PISA (2018).



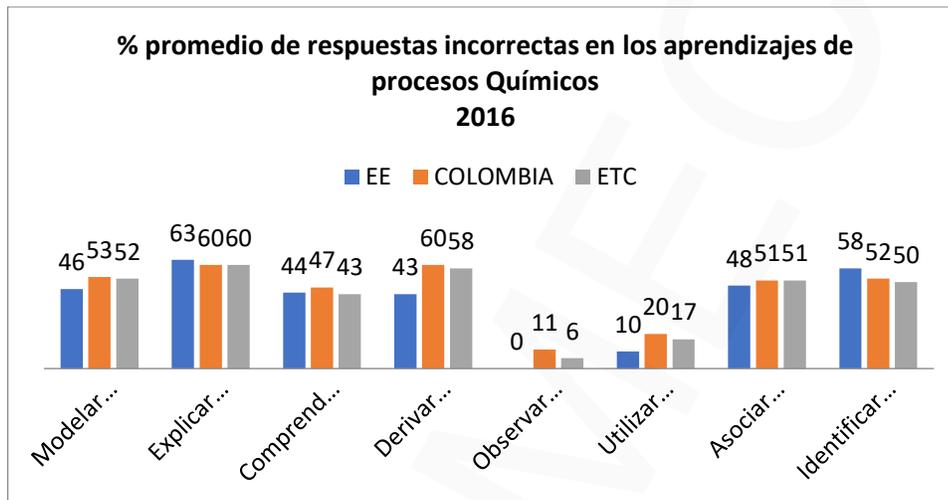
En esta gráfica se aprecia el aumento de 25 puntos de 2006 a 2018, en este periodo el promedio de Latinoamérica bajó 5 puntos, el promedio de los países no asociados a la OCDE descendió 12 puntos y el de los países asociados a la OCDE 11 puntos. En el año 2015 el promedio de Colombia bajó 3 puntos. Se nota, además, que en el 2018 el promedio del país fue 10 puntos superior al promedio de Latinoamérica y el Caribe y 18 puntos por debajo de los países no asociados a la OCDE. Comparado el promedio de los países asociados a la OCDE con Colombia, este último se encuentra 76 puntos por debajo. Se evidencia que Colombia comparado con resultados internacionales ha estado generalmente por debajo, solamente en ciertos periodos ha sido levemente lo contrario, respecto a países Latinoamericanos y del Caribe, pero siempre por debajo de los países no asociados a la OCDE y mayor diferencia frente a los asociados a la OCDE, situación que pone en entredicho los procesos pedagógicos que se han llevado a cabo en los últimos años en el país.

De igual manera al realizar el comparativo de los últimos cuatro años, de los resultados de aprendizajes propios de las competencias en ciencias naturales evaluados por el ICFES, específicamente teniendo en cuenta el porcentaje promedio de respuestas incorrectas en los aprendizajes de procesos químicos, se encuentra que son muy similares los resultados en la Institución Educativa, respecto a Colombia y la entidad territorial certificada.

A continuación, se presentan las gráficas comparativas entre la Institución Educativa María Auxiliadora del Municipio de Guadalupe, Colombia y la entidad territorial certificada en los últimos cuatro años, donde se muestra el porcentaje de respuestas incorrectas en los aprendizajes de las competencias en ciencias naturales, específicamente en los procesos químicos.

Figura 2

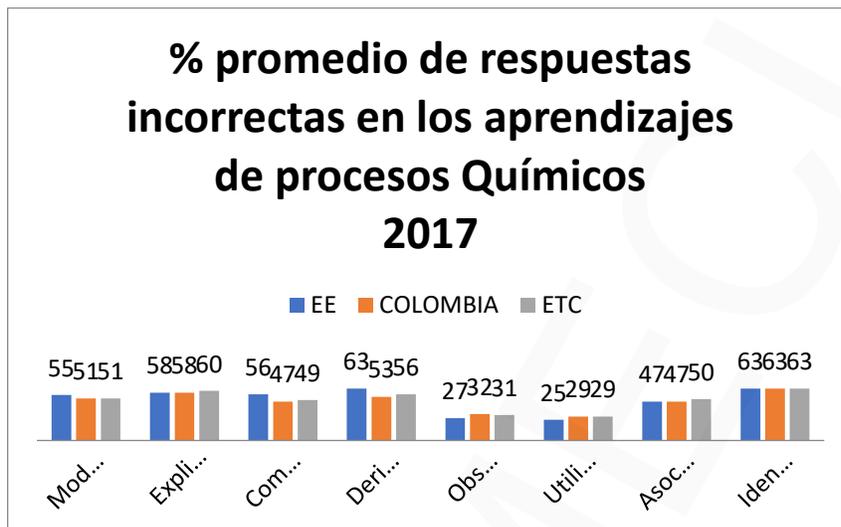
Porcentaje Promedio, Respuestas Incorrectas, Procesos Químicos 2016



En el año 2016 se pudo evidenciar que el aprendizaje “Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico”, ha sido el de mayor número de respuestas incorrectas en la Institución Educativa, en mención, Colombia y la entidad territorial certificada, estando por encima del 60%.

Figura 3

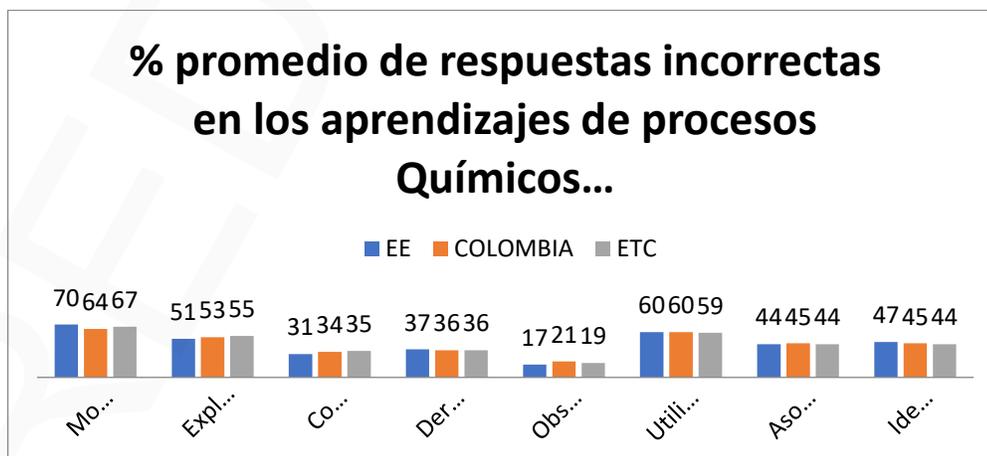
Porcentaje Promedio Respuestas Incorrectas Procesos Químicos 2017



En este año el componente: “Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico”, fue el de mayor número de respuestas incorrectas, estando sobre el 63%. Sin embargo, al realizar el comparativo con el aprendizaje: “Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico”, este sigue manteniéndose en un porcentaje alto de respuestas incorrectas, sobre el 58%.

Figura 1

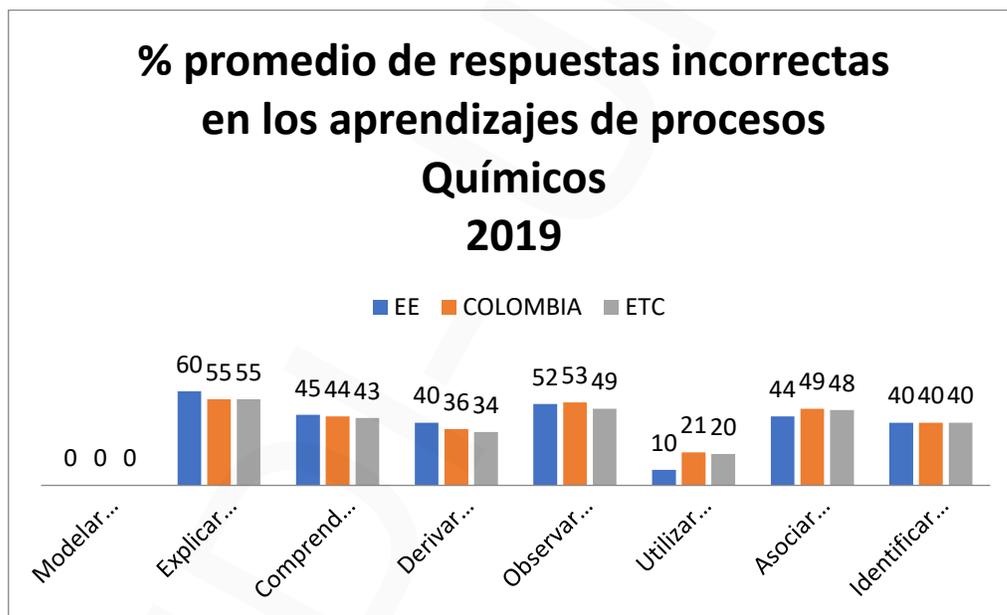
Porcentaje Promedio Respuestas Incorrectas Procesos Químicos 2018



Al análisis de esta gráfica encontramos que el aprendizaje con mayor porcentaje de respuestas incorrectas es “Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas”, por encima del 64%, seguido del aprendizaje “Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones” en donde está por encima del 59%, mientras el aprendizaje: “Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico” está en tercer lugar manteniéndose por encima del 51%.

Figura 2

Porcentaje Respuestas Incorrectas Procesos Químicos 2019



En esta gráfica se evidencia que el mayor porcentaje de respuestas incorrectas se encuentra en el aprendizaje: “Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico”, por encima del 55%, ya en este año no se encuentran resultados del aprendizaje “Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del



conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas”, que había mantenido un incremento de respuestas incorrectas en los años anteriores, es importante resaltar que estos dos aprendizajes hacen parte de la competencia: explicación de fenómenos.

Teniendo en cuenta el análisis de los últimos cuatro años, el porcentaje de respuestas incorrectas en los diferentes aprendizajes ha mostrado cambios importantes, ya que en los primeros años analizados han estado encabezando algunos aprendizajes que posteriormente han mejorado, estas diferentes tendencias permiten dilucidar que los aprendizajes con propensión a aumentar son: “Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico” y “Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas”. (Informe Institucional ICFES, 2016-2019) Vale resaltar que estos dos aprendizajes corresponden a la competencia: “explicación de fenómenos”, siendo ésta el objeto de estudio de esta investigación.

De acuerdo con este análisis, y siendo estudiantes distintos cada año quienes presentan la prueba, se deduce que la situación relacionada con esta problemática, tiene que ver con la manera como se abordan los contenidos y se desarrollan las competencias en ciencias naturales en la Institución Educativa que, por lo general, tiende al esquema tradicional en el momento de la práctica educativa, generando en los educandos monotonía, desinterés y apatía ante el aprendizaje, entre otros.

Además, cabe mencionar que en el ámbito latinoamericano Flores-Flores, Ávila-Ávila, Rojas-Jara, Sáez-González, Acosta-Trujillo y Díaz-Larenas (2017), afirman que:

En el proceso de organización de la enseñanza, las estrategias didácticas son herramientas útiles que ayudan al docente a comunicar los contenidos y hacerlos más asequibles a la comprensión del estudiante. Una estrategia didáctica no es valiosa en sí misma; su valor está en facilitar el aprendizaje de los estudiantes y en generar ambientes más gratos y propicios para la formación (p. 7).



En la educación, existe un sin número de estrategias que se pueden aplicar a las metodologías de trabajo en cada una de las instituciones, pero no todas son útiles para todos los estudiantes del país; se hace necesario analizarlas y aplicarlas de acuerdo con el contexto de los estudiantes, pues lo que funciona para una región, es posible que no funcione para otra. Igualmente, es necesario estar atentos a las estrategias y observar aquellas que son más efectivas a la hora de aplicarlas, tanto para que permanezcan dentro de las estrategias útiles, como para observar sus resultados.

En lo nacional, de acuerdo con el artículo de Hernández, Recalde y Luna, (2015), como investigadores expusieron:

Que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuya dinámica manifiesta se encuentra en la relación docente-estudiante, es de vital importancia tener en cuenta las competencias que los docentes deben desarrollar, para ejercer con éxito su función en la orientación del logro de las competencias de los estudiantes (p. 75).

Por ello, es importante que los docentes, ojalá a diario, realicen reflexión de su *praxis áulica* con el propósito de no anquilosarse en los procesos y en las estrategias, pues fácilmente se pueden obtener resultados bajos como los de las competencias 2: explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.

Se debe agregar que, en los ámbitos regional y local, por la experiencia de varios años de trabajo, los docentes están más preocupados por transmitir a los alumnos, datos o informaciones de autores, sin importar gustos, intereses, experiencias y vivencias vistas por ellos mismos; no se implementan diferentes estrategias didácticas; por tal razón, se considera que existen grandes problemáticas a nivel académico y bajo desempeño en las competencias de Ciencias Naturales de los estudiantes.



1.2. Formulación de la pregunta de investigación

¿Cómo ayudar a mejorar la competencia: “explicación de fenómenos químicos” en los estudiantes de la Institución Educativa María Auxiliadora del Municipio de Guadalupe- Huila?

1.3. Hipótesis y/o premisas

Hi. La implementación de actividades lúdicas contextuales como estrategias didácticas, permite elevar la competencia: “explicación de fenómenos químicos” en los estudiantes de grado décimo de la institución Educativa María Auxiliadora.

Ho. La implementación de actividades lúdicas contextuales como estrategias didácticas no permite elevar la competencia: “explicación de fenómenos químicos” en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora.

Ha. La implementación de actividades lúdicas contextuales como estrategias didácticas genera motivación en el desarrollo de la competencia “explicación de fenómenos químicos” en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Proponer estrategias lúdicas como didácticas para elevar la competencia explicación de fenómenos químicos en los estudiantes de décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora del Municipio de Guadalupe - Huila.



1.4.2. Objetivos Específicos

- ✓ diagnosticar el nivel real de desempeño de los estudiantes de grado décimo en la competencia: explicación de fenómenos químicos.
- ✓ formular estrategias lúdicas de acuerdo con el contexto que permita contribuir al mejoramiento del desempeño en la competencia explicación de fenómenos químicos.
- ✓ Aplicar actividades lúdicas contextuales para contribuir al mejoramiento del desempeño en la competencia explicación de fenómenos químicos.
- ✓ Validar la estrategia aplicada, teniendo en cuenta resultados frente a la competencia planteada.

1.5. Justificación e impacto

El presente estudio fundamenta su razón en la necesidad de mejorar el nivel de competencia más bajo en Ciencias Naturales, directamente en la competencia relacionada con explicación de fenómenos químicos, la cual ha venido presentando resultados desfavorables en los últimos cuatro años en los jóvenes de educación media, tanto en pruebas internas como externas, por tal motivo se busca implementar actividades lúdicas contextuales.

De acuerdo con lo anterior, Alvarado, Salas, Zúñiga, León y Torres (2015), pretenden provocar una reflexión profunda en cuanto a la importancia de desarrollar competencias científicas, básicas para la vida en los ambientes áulicos, y de cómo esta nueva redimensión de los procesos de formación científica podrían transformarse en ese espacio que garantice la apropiación de conocimientos y habilidades necesarios para la vida, que les permiten a los educandos enfrentarla desde la reflexión, la justicia social y la criticidad.



En continuidad, el presente ejercicio investigativo toca un tema importante: la implementación de estrategias lúdicas para elevar la competencia en química explicación de fenómenos, tiene una importante consecuencia en razón del aporte pedagógico que puede brindar en: el establecimiento educativo, en los colegios de la zona y a nivel regional, para ser tenido en cuenta en el desarrollo de los currículos de los niveles de secundaria y media para el mejoramiento educativo. A este tenor, se puede utilizar el trabajo como fuente de consulta institucional.

De esta manera, para Parga-Lozano y Piñeros-Carranza (2018), la enseñanza de la química en la educación básica y media en Colombia, “aborda contenidos con poca relevancia para los estudiantes; son temas disciplinares, que poco afrontan los problemas actuales y los intereses, sintiéndose que la química está lejos del contexto y por ello es irrelevante”. Por tanto, se hace necesario incorporar cambios y diseñar propuestas que favorezcan el aprendizaje de la química, pero en Colombia, los currículos oficiales de química, en básica y media, cambian poco, siendo currículos insensibles a los problemas actuales contextuales.

Entonces, se trata de definir actividades lúdicas contextuales que motiven el interés de los estudiantes y les permita enriquecer su saber en ciencia, tocarlo desde su entorno y apropiarse de los conceptos a la vez que se genere un mejoramiento en la competencia: explicación de fenómenos, dando pie a un aprendizaje significativo, que puede abrir camino a una construcción de su propio proyecto de vida.

Todo lo anterior, en consecuencia, redundará en el desarrollo social de la localidad, de la región y del país, en momentos tan grises cuando apenas se intenta salir de una larga época de crisis y de violencias permanentes.

A nivel investigativo, el proyecto presenta la oportunidad de analizar una situación que se ha venido mostrando baja hace más o menos 4 años, tanto a nivel regional como nacional y que de dejarla que avance se puede convertir en una situación irreparable.



En el ámbito profesional, de acuerdo a (Naranjo, 2013) la investigación consiente adjudicarse retos de creatividad, de análisis de resultados de la experiencia investigativa, argumentar hipótesis, y enfrentar el reto de formular sobre conocimientos racionales ciertas y probables, que se obtienen metodológicamente a través de la sistematización, dándole la capacidad de enfrentar procesos de manera más analítica y razonadamente, como una nueva forma de asumir el reto de la práctica de la profesión y poder enriquecerla desde sus estudios e investigaciones, contribuir con más teorías y conocimientos que permitan avanzar.

A nivel personal, investigar proporciona beneficios a título individual, porque genera la satisfacción de la creación de soluciones, ayuda a ampliar la visión de las propias capacidades; enriquece el saber, debido a que propicia nuevos conocimientos como resultado de la interacción entre vivencias en la profesión y la sumatoria de las teorías adquiridas a través de la práctica profesional; tal como lo menciona en el artículo “importancia de la investigación” de la revista SciELO: “La investigación estimula el pensamiento crítico, la creatividad y es a través de ella, que el proceso de aprendizaje se vitaliza y se combate la memorización, que tanto ha contribuido a formar profesionales pasivos, pocos amantes de la innovación, con escasa curiosidad e iniciativa personal.” (Ramírez, 2010).

El análisis puede ampliar a los mismos Proyectos Educativos Institucionales (PEI), en donde se trazan las directrices generales de las instituciones educativas, y a las Secretarías Municipales y Departamentales de Educación. Como aporte metodológico, la investigación se convierte en referente para ser tenido en cuenta en las aulas por parte de los docentes, para aplicar en los temas relacionados al conocimiento.

Como aportes sociales, el estudio deja una puerta abierta para futuros exámenes sobre el tema, abre otras posibilidades para ampliar el argumento y las oportunidades de investigar, desde la misma praxis educativa. Se espera igualmente, que la investigación sea un referente interesante para ser asumido por los demás docentes del área institucionales, de la zona y nacionales, con miras a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de las instituciones educativas.



CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN



2. Fundamentación teórica de la investigación

2.1. Bases teóricas, investigativas, conceptuales y legales

Este capítulo de la fundamentación teórica de la investigación está relacionado con la reparación de los medios teóricos, investigativos, conceptuales y legales adoptados para no perder de vista el objeto de estudio, lo cual redundará en una correcta operatividad metodológica de los mismos y, desde luego, procurará como resultado una investigación en la cual sus cuatro elementos principales (problema de investigación, marco teórico, metodología y resultados) revelarán trascendentales niveles de integración.

2.1.1. Bases teóricas

Para la presente investigación se toman como bases teóricas, lo relacionado con la lúdica y la competencia: “explicación de fenómenos químicos”, por ser las variables en las que se centra la investigación.

La lúdica, es una acción inherente al ser humano y le debería durar para toda la vida. Las personas que continuamente se están divirtiendo, aprovechando esta herramienta de la vida viven más tranquilos, ocupan su tiempo en buenas acciones y aprenden más fácilmente. La lúdica es una forma de relación con el movimiento, pero a la vez, una manera de producir conocimientos. Teniendo en cuenta que una de las soluciones que se puede dar a la problemática del bajo nivel académico en las pruebas de química, relacionadas con la competencia 2, está basada en la lúdica por cuanto lo que se pretende es hacer que los estudiantes aprendan los procesos químicos desde sus vivencias, trabajo y acciones en su propia tierra; a continuación, se presentan algunas consideraciones sobre este tema.



Para Jiménez (2004) citado en Posso, Sepúlveda, Navarro y Laguna (2015), “la lúdica es una forma de estar en la vida y de relacionarse con ella en esos espacios cotidianos en que se produce disfrute, goce, acompañado de la distensión que producen actividades simbólicas e imaginarias con el juego”, (p. 165). Si se aprovecha como práctica educativa e imaginaria, la lúdica permite que la conciencia se abra a otras formas de la persona, originando un aumento de la gradualidad misma, es decir, a mayor conciencia lúdica, mayor posibilidad de comprenderse a sí mismo, comprender a los demás y entender lo que se está aprendiendo.

Existen muchas actividades que no necesitan de estar jugando, ya que no todo lo lúdico es juego; se pueden aprovechar momentos y actividades que el niño, adolescente y el joven disfrute haciendo como el trabajo con la tierra, carteleras, frisos, una buena lectura que a la persona le interese, el mismo conocimiento transmitido a través de medios técnicos llamativos que se disfruten asimilándolos, o bien aprovechar el juego como pausas activas, pues cuando el niño suda y requiere de esfuerzo para saltar, trabajar la tierra, correr o concentrarse, o hacer lo que le guste, baja sus niveles de energía, se potencializa la concentración y se retiene el conocimiento.

Asimismo, en palabras de Huizinga (2000) citado en Posso, Sepúlveda, Navarro y Laguna, (2015), se lee que:

La lúdica adorna la vida, la completa y es, en este sentido, imprescindible para la persona, como función biológica para la comunidad, por el sentido que encierra, por su significación, valor expresivo, y las conexiones espirituales y sociales que crea; en una palabra, como función cultural, (p. 166).

Vista de esta manera como la relaciona Huizinga, la lúdica es una terapia para la vida misma, ya que si la persona disfruta lo que hace y se conecta espiritualmente con lo que realiza, las energías, los sentimientos y el trabajo que se elabore tendrá un cien por ciento de garantía y su valor se eleva tanto material como procedimentalmente.

Huizinga (2000), habla también sobre lo lúdico y afirma que:



Puede considerarse como el conjunto de las diferentes manifestaciones artísticas, culturales, autóctonas y tradicionales, propias de una región, un grupo o una sociedad. La lúdica encierra diferentes dimensiones de la vida del ser humano entre las que se pueden mencionar: el goce, la estética, el juego, la fantasía, la vida y la muerte, las cuales permiten asumir un lugar e identidad, además de un modo de ser particular (p. 98).

Igualmente, Motta (2003) citado en Posso, Sepúlveda, Navarro & Laguna (2015), plantea que: “la lúdica es un procedimiento pedagógico en sí mismo. La metodología lúdica existe antes de saber que el profesor la va a propiciar. La metodología lúdica genera espacios y tiempos lúdicos, provoca interacciones y situaciones lúdicas” (p. 166).

Aquí es donde el docente presenta la propuesta lúdica como un modo de enseñar contenidos, en donde el educando es quien juega, se divierte, sale del aula, se apropia de lo que tiene y lo usa para la construcción de conocimiento; pregunta a los poseedores del discernimiento y lo relaciona con su aprendizaje previo para convertirlo en aprendizaje significativo, apropiándose de los contenidos escolares a través de un proceso de aprendizaje; este aprendizaje no es simplemente espontáneo, es producto de una enseñanza sistemática e intencional, siendo denominado aprendizaje escolar, y entonces, la lúdica se convierte en un medio que resulta en la satisfacción personal a través del compartir con los compañeros.

Si bien es cierto que la actividad lúdica, la mayoría de las veces se ha visto como una actividad para el ocio, sin sentido ni significado, en los procesos de enseñanza y aprendizaje se ha empleado como una herramienta didáctica, llena de sentido, que se relaciona con los aprendizajes significativos de los educandos y mejora los resultados académicos. El área de las ciencias naturales no ha sido ajena al empleo de este recurso para favorecer los procesos de aprendizaje de la ciencia escolar.

Las críticas a los métodos tradicionales de enseñanza han puesto en evidencia la necesidad de incorporar herramientas innovadoras desde su componente didáctico, de modo que puedan ser empleadas en el aula con el fin de lograr que el educando, en vez de sólo almacenar conocimiento,



sea capaz de incorporarlo a su estructura cognitiva, transformarlo y, quizás lo más importante, usarlo en la solución de problemas. Al respecto, Torres Maldonado (2015), afirma:

Es necesario resaltar que los procesos lúdicos, como experiencias culturales son una serie de actitudes y de predisposiciones que fundamentan toda la corporalidad humana. Podríamos afirmar que son procesos mentales, biológicos, espirituales, que actúan como transversales fundamentales en el desarrollo humano.

Por otra parte, estos procesos son productores de múltiples cascadas de moléculas de la emoción, que invaden toda nuestra corporalidad, produciendo una serie de afectaciones cuando interactuamos espontáneamente con el otro, en cualquier tipo de actividad cotidiana que implique actividades simbólicas e imaginarias como el juego, la danza, el sentido del humor, la escritura, el arte, el descanso, la estética, el baile, el amor, el afecto, las ensoñaciones, la palabrería; inclusive, todos aquellos actos cotidianos como “mirar vitrinas”, “pararse en las esquinas”, “sentarse en una banca”, son también lúdicos, (p. 91).

Con respecto a esta aseveración se puede aclarar que todas estas prácticas que producen una sensación de dicha, es por que actúan en pro del bienestar de la persona sin otra recompensa que la gratitud y la felicidad que producen dichas prácticas. Como se observa, todas estas actividades son lúdicas, aunque no se esté saltando. A través del juego, la persona establece vínculos con los compañeros, con los amigos, con la familia y “crea una zona de desarrollo potencial en el niño, adolescente o joven, dado que se promueve el desarrollo físico, emocional y permite el conocimiento de la vida social, estimulando la resolución de problemas de aprendizaje o problemas personales” (Ríos Quilez, 2013). Por consiguiente, es una herramienta que debe ser pertinente en las aulas de clase, pues potencializa distintas capacidades intelectuales y hace que los educandos se sientan libres, seguros y con capacidades de hacer todo lo que tengan que aprender en los caminos del saber.

Frente a las **Estrategias Didácticas**, Díaz-Barriga, Arceo y Hernández Rojas (2010), afirman que las estrategias didácticas son las “acciones que realiza el maestro, donde quiera que se



desempeño, con la intención de proporcionar capacitación de las diversas líneas de aprendizaje en los educandos” (p. 56).

Para que no se maneje como una básica receta, se deben apoyar en un nutrido compendio teórico por parte de los docentes, porque en gran parte la teoría despierta la creatividad necesaria para desarrollar el laborioso proceso de enseñanza - aprendizaje. Sólo al tener una nutrida formación teórica, el tutor puede ubicarse con calidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las diferentes disciplinas. Al basar la relación maestro y educando en un conjunto de métodos, la educación se arruina, como lo formula Antanas Mockus y su grupo de investigación (1984, p. 67), convirtiéndose en una mecánica labor instrumental, que atenta contra la singularidad del sujeto, ósea, sus vivencias personales, se exceptúa de la relación enseñanza - aprendizaje y deja de ser el humano, para pasar a ser en un mero objeto (Díaz-Barriga, Arceo y Hernández Rojas, 2002).

Por lo tanto, es válido afirmar que el ejercicio docente gira en torno a la metodología, en procura de que aprendizaje sea práctico. Cuando el maestro recapacita sobre su práctica pedagógica y constantemente está en busca de lograr que sus estudiantes aprendan haciendo, deja de ser una persona instrumental para transformarse en un educador pluralista, lo que indica que la historia personal no se exceptúa del proceso aprendizaje. La metodología es la esencia de un maestro; cuando el profesor tiene el conocimiento y además presenta estrategias en sus clases, pasa a ser eficiente, eficaz, de aquellos dignos de imitar por sus educandos.

Díaz-Barriga, y Hernández Rojas (2010), proponen algunas clases de estrategias pedagógicas:

a) Estrategia de recuperación de percepción individual: Esta consiente la descripción de elementos vivenciales de los estudiantes, informes, emociones, nivel de comprensión. Entre ellas están: (Paseos, Excursiones, Visitas, Encuentros de Grupos, Juegos, Diálogos, Experimentación con diferentes texturas, Experiencias con diversas temperaturas, Experimentación con diferentes sabores, (degustaciones), Experiencia con diferentes olores



(olfativas), con diversos sonidos (audiciones), Identificación de los objetos, Investigación y exploración, Juegos Simbólicos.

b) Estrategias de problematización: Esta estrategia pone en controversia lo explicado, lo encontrado, la reflexión del entorno y los medios propuestos. Se basa en las divergencias por medio de debates y discusiones: El juego abierto, Debates, Juego expresivo, Plática, Investigación y exploración, Juego trabajo,

c) Estrategia de descubrimiento e indagación: Se utiliza para el aprendizaje de indagación e individualización de información, a través de diversos medios, especialmente aquellos que facilitan la inserción en el ambiente: Observación y exploración, Clasificación, Juegos Pedagógicos, Juego de Prácticas y Aplicación, Interrogantes, Indagaciones en el entorno.

d) Estrategias de proyectos: Basado en el proceso conductor creativo, que permite la clasificación o realización de un procedimiento afín a la solución de un problema:

e) Otras estrategias Pedagógicas: En las que se pueden mencionar: Coloquio, Juegos de habilidad y de aplicación, Juegos grupales, Armar y desarmar materiales, Investigación, Experimento, Categorización; que en el Nivel Inicial se concretizan mediante:

a) Estrategia de inclusión de maestros y alumnos, en el entorno: Se gestiona que se logren divisar, comprender y originar soluciones para los problemas naturales, del entorno ecológico y social. Excursiones, Inspecciones, Salidas, Investigación, Búsqueda, Diálogo.

b) Estrategia de socialización basada en actividades grupales: permite la libre expresión de los integrantes de un grupo, identificar un problema y una solución en conjunto, generando solidaridad. Juegos dramáticos, Juegos alegóricos, Exhibiciones, Festivales, El juego de práctica y de aplicación, Dramatizaciones, (p. 68).

Las estrategias pedagógicas son líneas de seguimiento en los procesos integrales, puesto que asisten al logro de objetivos educativos, demandan programación completa desde el inicio hasta el final. Igualmente, las estrategias le consienten que el educador realice sus clases atractivas y le dan plasticidad para que continuamente las esté renovando y ajustando a cada uno de los grupos.



Las clases de estrategias se han sistematizado por varios autores, que muy seriamente han analizado el tema; por ello, es necesario que los maestros ordenen y registren lo que realizan a diario en sus aulas y que les han dado resultados óptimos, o estudiar estrategias que ya existen para llegar a sus estudiantes con metodologías innovadoras para alumnos ansiosos de aprender con goce.

Chadwick (1988), clasifica a las metodologías pedagógicas en cognitivas, afectivas y meta-cognitivas. Las primeras se describen así: “son los procesos de dominio general para el control del funcionamiento de las actividades mentales” (p.90); es decir, son las estrategias utilizadas por los algunos maestros y que una persona logra en su vida para aprender, pensar y solucionar problemas. Estas estrategias le permiten al alumno darse cuenta de qué y cómo aprender.

Las estrategias afectivas son “las técnicas, destrezas, habilidades que una persona aplica consciente o inconscientemente para facilitar sus estados afectivos como la motivación, interés, autoeficacia, niveles de ansiedad” (Chadwick, 1988), entre otros. Se aprecian en el docente, cuando es organizado desde la preparación del salón de clases antes de que lleguen los niños, alista los materiales a utilizar y espera a sus estudiantes con la mejor actitud, recordando que son el fundamento de ser de su trabajo.

Todas estas estrategias clasificadas por Chadwick, pueden ser adoptadas por cualquier docente para implementarlas en su que-hacer pedagógico. Cuando el docente conoce a sus estudiantes y organiza para ellos una carta de instrumentales para que el conocimiento sea obtenido por todos ellos, permite que este se convierta en verdadero aprendizaje, puesto que aprenden haciendo, con un aprendizaje significativo, adaptado a las necesidades de la cotidianidad.

Y las estrategias meta-cognitivas, como su nombre lo explica, significan mirar más allá de lo indudable, “permiten determinar el grado de conciencia que tiene una persona de sus formas de pensar (procesos y estados cognitivos); es decir, que la meta-cognición facilita a quien está aprendiendo, detectar qué sabe de lo que sabe” (Chadwick, 1988, p. 190). Estrategias que el estudiante auto-reflexiona y le dicen cómo aprender.



Las estrategias de manera completa, son ampliadas por Solé (2014), quien manifiesta que las estrategias “son procedimientos que incluyen técnicas, operaciones y actividades que buscan el "aprender a aprender", (pág. 45) y las cataloga en tres grandes grupos: dominio del conocimiento al que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen, de su finalidad, del tipo de técnicas particulares que conjuntan”. Entre las estrategias que Solé plantea, están:

- a) **Las estrategias pre-instruccionales:** preparan al educando en qué y cómo va a aprender, exponiendo las diversas maneras y el contenido.
- b) **Las estrategias construccionales:** aportan a los contenidos de la enseñanza, conceden informaciones como localización de la información fundamental, la conceptualización, restricción, etc...
- c) **Las estrategias post-instruccionales:** se ejecutan después del contenido que se ha aprendido y genera en el alumno la formación de una visión general.
- d) **Las estrategias de recuperación:** forjan y optimizan la búsqueda de información que se ha almacenado, operan como una memorización ordinaria.
- e) **Las estrategias previas a la lectura:** instituyen los órdenes a seguir antes de mostrarse ante un tema, ocasionando intención de lectura en el estudiante.
- f) **Las estrategias de evaluación:** son tareas importantes puesto que inspeccionan el proceso de deliberación sobre la enseñanza y deben ser parte de ella, (p. 124).

Las estrategias preparadas antes de iniciar la clase e indagan el conocimiento previo de los estudiantes; son estrategias para el perfeccionamiento de la clase, donde el niño o joven aprende o esclarece sus conocimientos y obtiene destrezas para trabajar en equipo cuando se van a aplicar los contenidos, donde los alumnos, una vez entendida

La explicación, aplican lo adquirido y manifiestan con ejemplos que asimilaron la información en equipo o individualmente. El uso de excelentes estrategias mejora indudablemente el clima de aula.



En cuanto a la **Competencia: explicación de fenómenos químicos**, se citan algunos autores que diestramente orientan por sus aportes teóricos sobre el aprendizaje por competencias y el uso efectivo de las estrategias didácticas empleadas en la enseñanza de las ciencias naturales, autores como: Tobón, Henao-Cerón, Mariluz, Ramírez Gallardo, Oscar Eduardo (2006); Quintanilla (2005); Alma Adriana Gómez (2013); María Pilar Jiménez Aleixandre, Blanca Puig (2010) y De Claude Gaulin (2001); entre otros autores.

De acuerdo con lo expuesto por Tobón (2010), referente a la Secuencia didáctica se cuestiona: “¿El modelo de las competencias es un nuevo paradigma?, históricamente, las competencias han surgido en la educación como una alternativa para abordar las falencias de los modelos y enfoques pedagógicos tradicionales, como el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, aunque se apoyen en algunos de sus planteamientos teóricos y metodológicos; no obstante, esto lo hacen con una nueva perspectiva, con un cambio en la lógica, transitando de la lógica de los contenidos a la lógica de la acción.

En la década de los 90, las competencias eran muy criticadas por quienes estaban en los otros paradigmas educativos, pero poco a poco la comunidad pedagógica comenzó a aceptarlas porque brindaban respuestas pertinentes y claras en torno al currículo, el aprendizaje, la evaluación y la gestión educativa-docente” (p. 65-66). Es válido agregar que en esta innovación se utilizara la secuencia didáctica planteada por Tobón, debido a que la planeación de la clase con una secuencia de este tipo permite el desarrollo de un currículo por competencias, teniendo en cuenta que en la escuela se generen procesos contextualizados, que el aprendizaje permita el avance de los procesos relacionados con el saber conocer, saber hacer y saber ser en un contexto determinado, en la que el alumno se sienta acogido socialmente sin temor alguno. Además, hace referencia a las competencias como respuesta a los procesos de aprendizaje y evaluación.

Desde este punto de vista, Díaz, Hernando (2016), afirma que:

La educación por competencias en nuestros tiempos es más evidente dada la necesidad de generar en los estudiantes habilidades suficientes para desempeñarse en el ámbito escolar y sobre todo en la generación de sociedad, dichas competencias comprenden el saber



científico es decir saber cómo se piensa la ciencia y sobre todo como a través de ella se generan otras competencias que permita al ciudadano responder a las exigencias del mundo actual (p. 44).

Afirma la autora que, actualmente es necesario potencializar las competencias de los estudiantes debido a que posibilita mejores desempeños en todos los espacios de la vida escolar del estudiante. Para la presente propuesta, los aportes de estos autores son pertinentes porque hacen énfasis en el saber científico y en el desarrollo de las competencias que se requieren para que los estudiantes puedan explicar procesos químicos a partir de la ciencia.

Desde la política educativa en Colombia para las ciencias naturales el ICFES (2019), plantea:

Cada área del conocimiento desarrolla formas particulares de comprender los fenómenos que le son propios y de indagar acerca de ellos. Puede decirse también que cada disciplina desarrolla lenguajes especializados y que a través de estos lenguajes las competencias generales adquieren connotaciones y formas de realización específicas (p. 22).

Según esto, cada docente debe emplear mecanismos que permitan desde el área de conocimiento, en este caso las Ciencias Naturales, generar el desarrollo de competencias generales y específicas, utilizando diversas estrategias para avanzar en el conocimiento científico y ser capaz de explicar fenómenos de su entorno con argumentos fundamentados desde la ciencia, buscando siempre que los estudiantes aprendan y apliquen sus conocimientos para la vida. Estas ideas son pertinentes y se está totalmente de acuerdo, considerando la gran dificultad que se presenta en la enseñanza de ciencias naturales, cuando el lenguaje propio de esta ciencia es poco conocido y utilizado en la jerga común de los alumnos; por tanto, la falta de rigurosidad en dicho lenguaje origina un bloqueo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes e imposibilita un aprendizaje significativo.

En este orden de ideas, se considera acertado el uso adecuado del lenguaje científico, siendo necesario para el desarrollo de la competencia explicación de fenómenos químicos y es fundamental que los estudiantes se encuentren familiarizados con el lenguaje técnico, porque ellos



deben dar sus concepciones, explicaciones de los procesos biológicos o naturales que acontecen en su entorno. Se hace alusión a esta premisa porque desde la propuesta de innovación, a través de la lúdica, se pretende que los estudiantes construyan procesos de explicación, donde es necesario la apropiación del lenguaje técnico o propio del área, lo que de una u otra forma contribuye a que sus argumentos explicativos sean coherentes con las ciencias naturales y sus lineamientos curriculares, de esta forma se les facilita la construcción de modelos teóricos científicos.

En cuanto a la definición de **Fenómenos Químicos**, se le llama fenómeno químico a cualquier cambio duradero, permanente de la materia, es decir, cualquier modificación en la estructura de la materia, por lo que un compuesto se transforma en otro con propiedades específicas diferentes. Un ejemplo de fenómeno químico es la combustión; todos los combustibles durante este proceso pierden sus propiedades específicas transformándose en otros compuestos que poseen características diferentes.

Algunos fenómenos químicos cotidianos muy comunes son: Encender un fósforo; oscurecimiento de una manzana, después de cortada (oxidación); combustión del papel o del gas usado para cocinar; encender una vela; oxidación de un metal (por ejemplo: la corrosión de las puertas, ventanas y objetos metálicos a la intemperie o en ambientes muy húmedos); digestión de los alimentos; la grabación del negativo de una fotografía; la fermentación en general; la cocción de los alimentos; las transformaciones de los alimentos en nuestro organismo; la degradación de los desperdicios orgánicos realizada por microorganismos; el Ácido Clorhídrico (HCl) con Hidróxido de sodio (NaOH) se combinan formando cloruro de sodio (NaCl) y agua; el sodio metálico en contacto con agua, flota en el agua descomponiéndola, desprendiendo hidrógeno y formando un hidróxido a través de una reacción exotérmica que puede provocar una explosión. A continuación, se presentan varios ejemplos de algunos fenómenos químicos relacionados con la oxidación del hierro, la fotosíntesis, la combustión y la cocción de alimentos con sus respectivas descripciones y figuras.

La **Oxidación del hierro**, se demuestra cuando el metal reacciona con el oxígeno.

Figura 6

Oxidación del Hierro



Nota. Fuente: [https:// Definición%3%B3n%20de%20fen%3%B3meno%20qu%3ADmico%3A, otro%20con%20propiedades%20especificas%20diferentes](https://definición.de/fenómeno químico%3A, otro%20con%20propiedades%20especificas%20diferentes).

La **fotosíntesis**, es un complejo proceso químico que básicamente convierte la energía solar en alimento para las plantas.

Figura 7

Fotosíntesis



Nota. Fuente: [https:// Definición de combustión](https://definicion.de/combustion/), otro con propiedades específicas diferentes.

El proceso de **combustión**, es todo fenómeno que prevé que un material se incendie y se “queme”. Ya sea combustión de madera, o bien, la combustión de un gas.

Figura 8

Combustión



Nota. Fuente: [https:// Definición de combustión](https://definicion.de/combustion/), otro con propiedades específicas diferentes.

Cocinar carne o cualquier alimento no es más que un proceso químico. En particular, en este ejemplo, la carne pasa de roja (cruda) a marrón (cocida). El fenómeno químico en cuestión se llama *Reacción de Maillard*.

Figura 9

Cocinar Carne



Nota. Fuente: [https:// Definición de fenómeno químico, otro con propiedades específicas diferentes.](https://definicion.de/fenomeno-quimico/)

Acerca de los Lineamientos Curriculares, para el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2019), los currículos en los grados décimo y undécimo, deben alcanzar el último nivel en los procesos de “pensamiento y acción”. El privilegio de la actitud teórica debe entonces ser de particular importancia en estos grados. Los temas expuestos en estos cursos deben tratarse desde las teorías y fundarse en las generales. Teorías como Big Bang, atómica, cinética o de la evolución y leyes tales como de la conservación de la energía o la de la transmisión genética deben servir de marco y fundamento de la integración, de la síntesis teórica. Temas vistos en cursos anteriores deben retomarse e integrarlos a nuevos desde una perspectiva teórica integral, usando términos técnicos o lenguaje científico; para lograr el “conocimiento de procesos químicos” y subtemas como el de Óxido-reducción.

Sobre los **Estándares Básicos de Competencias**, el MEN (2004), en su periódico Al Tablero, explica que:

Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales buscan que el estudiante desarrolle las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar y obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir los resultados, formular hipótesis y proponer las soluciones. Son aproximaciones a lo que haría un científico social o un científico natural



para poder comprender, entender y conocer el entorno del mundo natural, físico, químico y social. La búsqueda está centrada en devolver a los niños, niñas y jóvenes el derecho de preguntar para aprender y la posibilidad de comprender y transformar su propia realidad. Con los estándares se pretende que un ciudadano del siglo XXI entienda la organización social y participe en ella, así como en la ciencia y la tecnología, con un conocimiento crítico y argumentado sobre las implicaciones de su desarrollo para el futuro de la humanidad en un mundo sostenible, (p. 5).

En cuanto las **Competencias generales básicas en ciencias naturales**, para el Ministerio de Educación Nacional, los estándares básicos de competencias:

Son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles. Por lo tanto, son guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia. Saber y saber hacer, para ser competente.

Los estándares pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir.

La organización de los estándares. Con el fin de permitir un desarrollo integrado y gradual a lo largo de los diversos niveles de la educación, los estándares se articulan en una secuencia de complejidad creciente y se agrupan en conjuntos de grados, estableciendo lo que los estudiantes deben saber y saber hacer al finalizar su paso por ese conjunto de grados, así: de primero a tercero, de cuarto a quinto, de sexto a séptimo, de octavo a noveno y de décimo a undécimo. Lo que no se evalúa, no se mejora. (MEN, 2004, p. 5).



Tabla 1

Desglose de los Estándares de Ciencias Naturales

Ciencias Naturales				
Primera columna	Segunda columna		Tercera columna	
...me aproximo al conocimiento como científico (a) natural.	...manejo conocimientos propios de las ciencias naturales.		...desarrollo compromisos personales y sociales.	
<ul style="list-style-type: none"> • Observo el mundo donde vivo. • Hago preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas. • Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas. • Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables). 	Entorno vivo <ul style="list-style-type: none"> • Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos. 	Entorno físico <ul style="list-style-type: none"> • Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias. 	Ciencia, tecnología y sociedad <ul style="list-style-type: none"> • Identifico máquinas simples en objetos cotidianos y describo su utilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escucho activamente a mis compañeros, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos. • Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros ante la información que presento.

Nota. Fuente: MEN, (2004).



Tabla 1

Lectura de los Estándares

Ciencias Naturales	
Grados Décimo a Undécimo	
Para lograrlo...	...manejo conocimientos
Entorno vivo	Entorno físico
Procesos biológicos	Procesos químicos
<ul style="list-style-type: none"> •Explico la relación entre el ADN, el ambiente y la diversidad de los seres vivos. •Establezco relaciones entre mutación, selección natural y herencia. •Comparo casos en especies actuales que ilustren diferentes acciones de la selección natural. •Explico las relaciones entre materia y energía en las cadenas alimentarias. •Argumento la importancia de la fotosíntesis como un proceso de conversión de energía necesaria para organismos aerobios. •Busco ejemplos de principios termodinámicos en algunos ecosistemas. •Identifico y explico ejemplos del modelo de mecánica de fluidos en los seres vivos. •Explico el funcionamiento de neuronas a partir de modelos químicos y eléctricos. •Relaciono los ciclos del agua y de los elementos con la energía de los ecosistemas. •Explico 	<ul style="list-style-type: none"> •Explico la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías. •Explico la obtención de energía nuclear a partir de la alteración de la estructura del átomo. •Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente. •Explico los cambios químicos desde diferentes modelos. •Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza. •Verifico el efecto de presión y temperatura en los cambios químicos. •Uso la tabla periódica para determinar propiedades físicas y químicas de los elementos. •Realizo cálculos cuantitativos en cambios químicos. •Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.



diversos tipos de relaciones entre especies en los ecosistemas.	•Caracterizo cambios químicos en condiciones de equilibrio.
•Establezco relaciones entre individuo, población, comunidad y ecosistema.	•Relaciono la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas.
•Explico y comparo algunas adaptaciones de seres vivos en ecosistemas del mundo y de Colombia.	•Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias. •Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.

Nota. Fuente: MEN (2004).

Con respecto a las **Mallas Curriculares**, el MEN (2017), a través de la Directora de Calidad, expuso que:

Las mallas de aprendizaje son un recurso para la implementación de los Derechos Básicos de Aprendizaje, que permitirá orientar a los docentes sobre qué deberían aprender en cada grado los estudiantes y cómo pueden desarrollar actividades para este fin. Esta herramienta será útil para que los profesores puedan planear clases más interesantes y que desarrollen los aprendizajes que todos los estudiantes, con el fin de seguir cerrando brechas y mejorar aún más la calidad de la educación. Las mallas de aprendizaje serán de gran beneficio tanto para los docentes, directivos, Secretarías de Educación, familias y estudiantes, para seguir en el camino hacia la excelencia educativa. Así, las mallas ofrecen claridades conceptuales, pedagógicas y didácticas para los docentes de todo el país y orienta buenas prácticas en el aula (p. 35).

2.1.2. Bases investigativas

Para una mayor comprensión del tema de investigación, en este aparte se describen algunas investigaciones nacionales e internacionales, que sirven de referente para la presente indagación, por cuanto abordan los temas relacionados a la lúdica y la competencia explicación de procesos químicos.



Dentro de los **antecedentes sobre la Lúdica**, en primer lugar, se presenta el trabajo de Melgar Andia (2015), “Estrategias lúdicas para desarrollar competencias científicas en los estudiantes del ciclo VI de la I.E. La Perla”, en la Universidad San Ignacio de Loyola, Perú. Tuvo como objetivo proponer estrategias lúdicas para desarrollar competencias científicas en los estudiantes de esta Institución. La investigación se cimentó en los enfoques constructivista del juego de Piaget y Vygotsky, y en la indagación y la alfabetización científica y tecnológica, dentro del paradigma naturalista interpretativo. Presenta la propuesta de actividades lúdicas contextualizadas, de acuerdo con los contenidos propios del área. Ésta busca desarrollar competencias científicas en los estudiantes. Concluye, que las estrategias lúdicas presentadas, servirán de apoyo a los docentes para lograr la indagación y alfabetización científica de los estudiantes.

El trabajo anterior, se relaciona con la presente propuesta, al plantear estrategias lúdicas, buscando desarrollar competencias científicas en los estudiantes; se pretende el uso didáctico de material novedoso, así como requerir destrezas cognitivas y digitales que se pueden ampliar con la tutoría del docente quien, a su vez, también debe prepararse para manejar instrumentos tangibles y no tangibles.

En segundo lugar, el artículo de investigación “Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje: lúdica en el estudio de la nomenclatura química orgánica en alumnos de la Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco”, de Zaragoza, Orozco, Macías, Núñez, Gutiérrez, Hernández, Navarro, De Alba, Villalobos, Gómez, Cerda, Gutiérrez y Pérez (2016), en México; tuvo como objetivo medir el impacto que una actividad integradora de carácter lúdico tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química II. A la vez, pretenden lograr un aumento en el promedio final que los alumnos obtienen en dicha asignatura a partir de que estos mejoren su calificación en el examen de grupos funcionales. Los resultados obtenidos señalaron que se logró aumentar en 12.08 puntos el promedio respecto al ciclo escolar 2013-B y 22.03 respecto al 2014-A. Esto sugiere que la lúdica como herramienta didáctica puede facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en esta ciencia.



Ante lo expuesto, se puede afirmar que las planeaciones didácticas que se basan en el desarrollo de competencias a través de la lúdica, cumplen con condiciones como: no ser tradicionalistas, el estudiante debe dominar el saber hacer, entender que lo aprendido le debe servir para la vida. Todo lo anterior, en coherencia con la presente propuesta de investigación, aportando un proceso lúdico como estrategia para mejorar competencias.

En tercer lugar, el trabajo de investigación “Juegos para enseñar la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico” de Vásquez y Manassero (2017), en España presentan materiales didácticos actuales diseñados con el formato de juegos para la enseñanza de la naturaleza del conocimiento científico en las aulas. Los juegos se presentan sistematizados en grupos (rompecabezas, cubos, juegos de cartas, cajas negras y escenarios), con algunas directrices generales y un resumen de orientaciones acerca de cada juego ejemplar. Ofrecen una analogía auténtica de las prácticas científicas y a través de la participación, sin requisitos previos, los estudiantes comprenden algunos aspectos complejos acerca del funcionamiento de la ciencia y la tecnología según el tipo de juego practicado. Finalmente, se reflexiona sobre la eficacia de los juegos para la enseñanza de la naturaleza del conocimiento científico a partir de las recomendaciones de la investigación didáctica y los tradicionales factores que se oponen a las innovaciones educativas.

A partir de lo anterior, se puede ver el juego como una apuesta de enseñanza aprendizaje tiene eco al interior de las aulas de clase y en especial, en el abordaje de la asignatura por parte de los estudiantes para asimilar conocimientos de una manera diferente.

En cuarto lugar, en la propuesta de formación docente para la integración de la lúdica al proceso de enseñanza-aprendizaje de la química de Miranda (2015), en la República Bolivariana de Venezuela, Universidad Nacional Experimental, el objetivo fue indagar cuáles son las estrategias utilizadas por el docente y su efectividad para la enseñanza de la química en los estudiantes de tercer año de la Unidad educativa 24 de Julio del municipio Valmore Rodríguez. El tipo de investigación experimental, metodología cualitativa. Como conclusión fue una experiencia que abre nuevas posibilidades de lograr una mayor efectividad en la consecución de los objetivos



planteados, los docentes muy poco usan los juegos didácticos y los suelen confundir con prácticas de laboratorio.

En quinto lugar, se presenta la tesis “Impacto de la implementación de una estrategia lúdica para conceptualizar nomenclatura de compuestos orgánicos en estudiantes de educación media superior” de Garza Ibarra (2014) de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México cuyo objetivo fue implementar una estrategia lúdica, para evaluar el rendimiento académico en el tema de nomenclatura de compuestos orgánicos en los alumnos de la asignatura de química II. Trabajaron bajo un diseño de investigación casi experimental denominado “diseño de grupo control no equivalente” (Campbell & Stanley, 1966-1972), el cual se constituye por la disposición de un grupo experimental y un grupo control durante una fase de diagnóstico y otra de prueba final sin que posean equivalencia pre-experimental de muestreo, pues éstos grupos se constituyen por entidades naturales. Concluyeron que implementar estrategias distintas a las de una pedagogía tradicional, incrementa el rendimiento académico.

En este análisis se evidencia que hubo una evolución notoria en el manejo de la nomenclatura para algunos compuestos inorgánicos, mostrando que el uso de juegos lúdicos es una buena estrategia para incrementar el rendimiento académico.

En sexto lugar, a nivel nacional, está la tesis “La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas”, realizada por Ballesteros (2011), de la Universidad Nacional de Colombia. Propone una estrategia metodológica basada en la lúdica que fomenta competencias científicas a través de la comprensión de la naturaleza de la materia por parte de estudiantes del grado 601 del Colegio Las Américas I.E.D. de Bogotá; utilizando estrategias lúdicas que faciliten la comprensión de la teoría corpuscular. Llegó a concluir que la introducción de la lúdica en las actividades del aula contribuyó en la comprensión de la naturaleza de la materia, pues generó curiosidad e interés por su conocimiento, creándose las condiciones para la asimilación significativa de las ideas principales de la teoría corpuscular, en especial de discontinuidad y vacío, fortaleciéndose así competencias científicas; además se confirma que la aceptación de las ideas sobre la naturaleza de la materia se realiza en forma progresiva y se requiere



de incluir a los estudiantes desde temprana edad en estos temas de manera agradable y llamativa para ellos.

En alineación con la presente propuesta de investigación, el tema anterior desea promover una eficaz ejecución de las actividades lúdicas en el aula de clases y, para ello, se debe adoptar y mediar las mejores condiciones; en otras palabras, generar un cambio del contexto de tal manera que se produzca, también, un cambio actitudinal en los estudiantes para aprender más y mejor.

En séptimo lugar, el trabajo de investigación “Estrategias lúdicas en la enseñanza de las ciencias naturales para generar aprendizaje significativo en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa la Unión”, elaborado por Fuentes y Arcia (2017), de la Universidad de Córdoba-Colombia, se propusieron evaluar el impacto del desarrollo de las actividades lúdicas utilizadas como estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales, en los estudiantes de 4° de la Institución Educativa la Unión, al aplicar una metodología lúdico-didáctica en la enseñanza de diferentes temas relacionados con las ciencias naturales. Parten de encuestas que permiten medir los procesos pedagógicos de los niños y refleja la necesidad de cambio de metodología. Establecen un método mixto de investigación, aplicando diversas actividades como: canciones, títeres, adivinanzas, juegos, entre otros, distribuidos en cuatro clases. Concluyen sobre la importancia de la implementación de la lúdica en la enseñanza de las ciencias naturales principalmente por la motivación que sugiere al estudiante por el aprendizaje y los avances que se logran al implementar la lúdica.

Esta investigación aporta en el sentido de reafirmar la importancia de la lúdica en el desarrollo de los temas en ciencias, puesto que concluye la motivación e interacción de los niños con los temas trabajados, además se involucran clases que se han innovado y

En octavo lugar, está el trabajo de grado “Propuesta metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo, empleando la lúdica” de Cardona (2012), de la Universidad Nacional de Colombia. Se propuso desarrollar una propuesta metodológica que involucre la lúdica como alternativa que contribuya a mejorar los procesos de



enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos en el grado décimo en la institución San Juan Bautista de la Salle. Aplicó una evaluación diagnóstica para identificar los conocimientos previos de los alumnos, en el tema. Posteriormente, diseñó una serie de guías que, junto actividades lúdicas, le permitió ampliar distintos conceptos pertenecientes a la nomenclatura de la química inorgánica. Como resultado de este ejercicio, pudo comprobar que la vinculación de juegos lúdicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura de química inorgánica, permite aumentar el interés y la motivación de los estudiantes hacia las clases de química, específicamente en el tema trabajado, estimulando el trabajo cooperativo y obteniendo aprendizajes más efectivos y duraderos.

Tanto el mencionado trabajo como el que se está produciendo, se aventuraron en los nuevos métodos de enseñanza que surgen día a día y cómo éstos pueden cambiar las bases para adaptarse a los nuevos tiempos, ya que este cambio sí es posible en virtud al vertiginoso ritmo de evolución de la ciencia, la tecnología y la innovación.

En noveno lugar, la investigación “Trabajo lúdico como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 9° de la escuela normal superior Lácides Iriarte de Sahagún-Córdoba”, elaborado por Calderón López y Avilez Romero (2017), en la Universidad de Córdoba, cuyo objeto fue diseñar y aplicar un programa como estrategia pedagógica que involucre la lúdica para fortalecer el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Institución.

El estudio arrojó resultados positivos, pues a medida que se avanzó en la implementación del programa de estrategias, los estudiantes fueron mostrando mejores desempeños en la indagación, la explicación e identificación; esta información se evidencia en una tabla de desempeño. Como conclusión presentan que la lúdica es una buena herramienta que contribuye a generar conocimiento en los estudiantes, ya que los hace partícipes de su aprendizaje, buscando cambiar las clases tradicionales por una metodología activa y enriquecedora, diseñada como estrategia que les permita a los estudiantes utilizar el juego y el goce para activar el proceso de enseñanza aprendizaje para fortalecer las diferentes competencias científicas.



El diseño de la propuesta, al igual que la presente, busca aportar elementos para su comprensión y fomentar en los alumnos el manejo responsable y razonable de los recursos de su entorno, además de su participación en la toma de decisiones y búsqueda de posibles soluciones a las problemáticas que se presentan en sus diferentes contextos.

En décimo lugar, el trabajo de investigación “Estrategias didácticas, basadas en la lúdica, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la clasificación de la materia y propiedades en la tabla periódica”, elaborada por García (2016), su objetivo es diseñar e implementar una estrategia didáctica basada en la lúdica y contribuir a la enseñanza y aprendizaje de la clasificación de la materia y propiedades en la tabla periódica, en el grado séptimo de la Institución Educativa Eduardo Santos. Diseñó una estructura de clase, con tiempos y momentos específicos, implementando la estrategia didáctica través de actividades lúdicas, utilizando diseños creativos y cotidianos de colecciones, maquetas, cuentos y juegos interactivos. Concluye que el aprendizaje de conceptos científicos está apoyado en la abstracción, lo que se convierte en un desafío para el docente, quién debe encausar esta área, a partir de una propuesta lúdica, que facilite los procesos de entendimiento del estudiante. Tales acciones son puentes para el aprendizaje significativo, puesto que, como herramientas de aprendizaje, facilitan la aprehensión de los nuevos saberes al contrastarlos con los saberes previos.

Esta investigación puede aportar persuasivamente al presente proyecto puesto que, se enfoca en los aprendizajes significativos a partir de estrategias lúdicas que puedan enfocar la atención en la adquisición de nuevos conocimientos y mayores destrezas en el mejoramiento de las competencias.

En último lugar, el trabajo “La lúdica una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje del concepto de materia”, elaborado por Torres Maldonado (2015), de la Universidad Nacional, Medellín-Colombia, presentó la propuesta de diseñar e implementar una estrategia didáctica-lúdica que permita mejorar la comprensión del concepto de materia en los estudiantes de sexto grado de la Institución educativa San Luis de Yaruma. Utilizó un estudio de casos para el desarrollo de la propuesta que es un método de enseñanza que permite al estudiante captar y



comprender un contenido, de tal modo que lo pueda aplicar para resolver situaciones problema de la vida real. Se concluye que la utilización de la lúdica en las actividades de aula permite ampliar, cambiar y construir las ideas sobre la discontinuidad de la materia, ya que despertó curiosidad e interés por su conocimiento, generando un aprendizaje significativo de estas ideas.

Esta investigación aporta herramientas para determinar una situación del contexto que, en fusión con la lúdica, despierta en los educandos un atractivo significativo para el desarrollo de los contenidos, pero sobre todo para su aprendizaje y desarrollo de competencias.

En esta segunda parte se describen algunos proyectos que han trabajado la competencia “explicación de fenómenos” desde diferentes puntos de vista como antecedentes.

En primer lugar, está la investigación: Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas. Sus autores: Borja, Brochero y Corro (2017), de la Fundación Universitaria del Norte de Barranquilla. Su objetivo fue diseñar e implementar estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica: explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas. La metodología utilizada fue investigación-acción, la cual es de tipo cualitativa y se desarrolla siguiendo un modelo en espiral en ciclos sucesivos, que varía de acuerdo con la complejidad de la problemática. Sus principales fases son: diagnóstico, planificación, acción observación y reflexión.

Este trabajo de investigación/acción se enfocó en el logro del mejoramiento de contextos de la colectividad dados en la clase, a partir de una muestra que arrojaría resultados, programando las actividades en pro del logro de cambios positivos en procesos de enseñanza-aprendizaje, dichas actividades corresponden a secuencias didácticas que incluyen tácticas que pueden renovar la práctica académica, enfocada en la competencia explicación de fenómenos, con el logro de la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes.

En segundo lugar, la tesis: “Desarrollo de la competencia científica “explicar” en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la I. E. Alfredo Bonilla Montaña por Grisales



Ramírez (2018), de la Universidad Icesi Escuela de Ciencias de la Educación. Su objetivo general fue caracterizar una secuencia didáctica que promueva el desarrollo de la competencia científica “explicar” en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Alfredo Bonilla Montaña del municipio de Jamundí. De acuerdo con la naturaleza del objeto de estudio y a la pregunta de investigación, el trabajo se considera de tipo cualitativo, pues se pretende caracterizar una estrategia de enseñanza para promover la competencia específica de las ciencias naturales “explicar”. En concordancia con lo anterior, se tiene en cuenta que este enfoque utiliza la recolección y análisis de datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevos interrogantes en el proceso de interpretación.

Teniendo en cuenta los objetivos del presente trabajo, los cuales buscaron promover el desarrollo de la competencia científica “explicar” se pudo evidenciar en los resultados es claro que como maestros se requiere asumir y adoptar las diferentes herramientas didácticas con las que se cuenta en la actualidad, no es una opción quedarse atrás, debemos avanzar y seguirle el paso a los constante cambios que exige vivir en el mundo de hoy. De esta manera, es necesario fomentar en los estudiantes la habilidad para puedan aprender por sí mismos y sean capaces de dirigir su propio aprendizaje mediante el desarrollo de la curiosidad, incluyendo un aprendizaje por descubrimiento que poco a poco irá modificando las representaciones mentales que se han construido acerca del conocimiento. Las concepciones alternativas son importantes dentro de la construcción de explicaciones de fenómenos y conceptos científicos. El uso de ellas como estrategia de enseñanza favorece la implementación de secuencias didácticas basadas en el aprendizaje por descubrimiento.

2.1.3. Bases Conceptuales

Este marco conceptual tiene como propósito definir los principales términos, conceptos definidores, variables del estudio o bases conceptuales que, se incorporan en el contenido del texto para que marquen la ruta de inicio y el desarrollo en el trabajo investigativo.



En relación con el concepto de la **Lúdica**, para Bernal, Carreño y Galindo (2017), la lúdica contribuye al individuo en su equilibrio emocional por cuanto se enfrenta a su yo, su equivalencia, su auto reconocimiento y son las situaciones de educabilidad que se tienen en cuenta en la pedagogía con fundamento lúdico, es necesario diferenciar ciertas características en los estudiantes por cuanto algunos son productores y otros recreadores, aunque son tan importantes los unos como los otros por cuanto se persigue la obtención de una conciencia colectiva e individual.

Con respecto al término de **Estrategia Didáctica**, en el artículo de investigación de Mansilla Sepúlveda y Beltrán Véliz (2013), las estrategias didácticas se consideran como aquellas actividades con las que el profesor procura preparar los aprendizajes de los estudiantes y están compuestas por una serie de acciones que observan la interacción de los alumnos con determinados contenidos. Las estrategias didácticas, también están pensadas como aquellas estructuras de actividades diversas en las cuales se vuelven realidades los objetivos y contenidos; en este sentido, pueden imaginarse semejantes a las técnicas.

Por otra parte, para entender acerca de **Las Competencias**, se acude al documento Fundamentación Teórica del DBA del MEN-Universidad de Antioquia (2016), cuando en el Producto Número 11, exponen:

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) se organizan en relación con los Lineamientos Curriculares (LC) y con los Estándares Básicos de Competencias (EBC), en tanto diseñan la secuenciación de los aprendizajes en cada área año a año, buscando desarrollar un proceso que permita a los educandos alcanzar los EBC presentados por cada grupo de grados. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los DBA por sí solos no establecen una propuesta curricular, por el contrario, deben ser relacionados con los enfoques, metodologías y estrategias determinados en cada Institución educativa, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales materializados (p. 10).

A su vez, sobre el estudio de **Las Ciencias Naturales**, en su artículo de opinión Busquets, Silva y Larrosa (2016), al resumir su trabajo aclaran que:



El proceso educativo de las ciencias naturales, especialmente en química, presenta dificultades que ya habían sido explicados décadas atrás. Principalmente se evidencia una enseñanza unidireccional, centrada en el maestro, narrativa y memorística. Además, en la falta de iniciativa y de métodos de estudio de los estudiantes. Esto se ocasiona por la falta de perspicacia de cómo se edifica el aprendizaje desde la particularidad de cada individuo, y de la poca capacidad de invención de los educadores, los que a su vez se ven restringidos por factores externos como el currículum o la falta de reconocimiento de nuevas técnicas. Esta dificultad se enmendaría usando metodologías exitosas, generosamente estudiadas, pero procedente de nuestro país. Dentro de ellas, la de más éxito sería el aprendizaje mediante indagación enfocada en el desarrollo de destrezas, la comprensión de los conceptos, la contextualización, la instrucción científica en la clase y la investigación que efectúan científicos competitivos (p. 117).

En cuanto tiene que ver con la enseñanza de **la Química**, en el artículo de Castillo, Ramírez y González (2013), sobre el aprendizaje significativo de la química y la manera de alcanzarlo, advierten que la influencia del modelo de enseñanza tradicional en la asignatura de Química, se convierte en un aprendizaje basado sólo en la reproducción de los contenidos dados por el docente, lo cual favorece en los estudiantes la memorización, escenario que no se relaciona con lo establecido por la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel propuesta en el año de 1963, cuando imagina al estudiante como un calculador activo de la información, debido a que, la traduce y estructura los nuevos conocimientos, concibiendo unos aprendizajes significativos, no memorísticos.

Por último, para el Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA (1988), los **Fenómenos Químicos**, son aquellos en los que las sustancias se alteran interiormente; se causan nuevas sustancias; el proceso no se puede restituir. El cambio es permanente.

Entre estos conceptos se hallan las variables o categorías de análisis de la investigación. El enfoque cuantitativo, según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), se apoya en la



convicción de que “las tradiciones, roles, valores, aprendizajes y normas del ambiente en que se vive se van internalizando poco a poco y generan regularidades que pueden explicar la conducta individual y grupal en forma adecuada o inadecuada, es decir, las personas se acomodan al contexto” (p. 107). En efecto, los miembros del grado décimo, comparten la misma estructura lógica o de razonamiento de la explicación de fenómenos, producto de las enseñanzas de los docentes de química que, por lo general, no es explícita, y se manifiesta en diferentes aspectos de sus aprendizajes y de los resultados de las pruebas ICFES que se presentan en grado once.

Igualmente, afirma Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), “que las verdaderas categorías que conceptualizan la realidad deben emerger del estudio de la información que se recoja, al realizar el proceso de "categorización" y durante los procesos de "contrastación" y de "teorización", es decir, cuando se analicen, relacionen, comparen y contrasten las categorías (p. 138).

A partir de esta teoría y de los instrumentos aplicados, se establecen las variables y categorías que se observan en la Tabla 3, pensando en que ellas aportan, no solo al análisis de la problemática, sino a la acción reparadora.

Tabla 3

Categorías o Variables de Análisis

<u>Unidad de análisis</u>	Estudiantes de grado décimo.
Competencia: Explicación de fenómenos químicos	Traducida como la competencia de más bajo nivel académico, de la asignatura de química, que tienen los educandos de los grados superiores de la institución educativa en mención, en las pruebas internas y externas como el Icfes,
Categorías	Manifiesta como una solución práctica de aprender-haciendo, para elevar los desempeños de la competencia: explicación de fenómenos químicos y potenciar los resultados en las pruebas internas y externas que presentan los estudiantes de grados superiores.
Lúdica	
<u>Unidad de análisis</u>	Estudiantes de grado décimo.



2.1.4. Bases Legales

Para el presente marco legal se toman las leyes, que hacen referencia a los educandos y su trabajo en las ciencias naturales.

Con base en lo dispuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) (2016):

La educación en Colombia es un derecho ciudadano y una prioridad del gobierno. De conformidad con la Constitución de 1991 y la Ley General de Educación de 1994, todos los colombianos tienen derecho a acceder a la educación para su desarrollo personal y para el beneficio de la sociedad. La educación obligatoria actualmente es de 10 años, desde los 5 hasta los 15 años de edad. El sistema educativo colombiano está organizado en cuatro etapas clave: a) *La Educación Inicial y Atención Integral a la Primera Infancia (EIAIPI)*, incluye servicios para los niños desde el nacimiento hasta los 6 años. En teoría, los estudiantes entran al sistema educativo en el año de transición (Grado 0 o a los 5 años de edad); b) *La educación básica*, comprende nueve años (Grados 1 a 9, para niños de 6 a 14 años) e incluye cinco años de educación primaria y cuatro años de básica secundaria; c) *La educación media*, dura dos años (Grados 10 y 11, para jóvenes de 15 y 16 años) y d) El sistema de *educación superior*, donde en Colombia es especialmente complejo, con una gran variedad de proveedores y múltiples programas de distintas duraciones (pp. 24-25).

Según la Constitución Política de Colombia (1991), en su artículo 67, “La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente” (p. 78).

Igualmente, de conformidad con la Ley 115 (1994) o Ley General de Educación, en su artículo primero declara que la formación: “Se cimienta en los elementos de la Constitución Política sobre el derecho a la educación de toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público” (p. 1).



Las principales normas que rigen, regulan y establecen la educación nacional se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4

Aspectos Legales

Tipo de Norma, Número, Fecha	Tema	Emisor
Constitución Política de 1991.	Art. 67: La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.	Asamblea Nacional Constituyente.
Ley 115 de 1994.	Por la cual se expide la Ley General de Educación.	Congreso de la República.
Lineamientos Curriculares.	Por medio de los cuales se da cumplimiento al art. 78 de la Ley General de Educación.	Ministerio de Educación Nacional.
Estándares Básicos de Competencias.	Son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles.	Ministerio de Educación Nacional.
Resolución 2343 de 1996.	Por la cual se fijaron los indicadores de logro a nivel Nacional.	MEN.
Decreto 1290 de 2009.	Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media.	Ministerio de Educación Nacional.

A continuación, se encuentra la definición conceptual y operacional de las variables independiente y dependiente en la Tabla 4. Luego, se halla la operacionalización de dichas



variables, a partir de los objetivos: general y específicos, con sus dimensiones, indicadores y autores, en la Tabla 5.

2.2. Definición conceptual y operacional de las variables

Tabla 5

Definición Conceptual y Operacional de las Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Variable independiente:	En opinión de Posada (2014), en una formación integral, no particular, mecanicista lo significativo no es instruir, sino forjar unas actitudes, escenarios vitales y sociales positivos y producir nuevas situaciones, conocimientos y razones, peculiaridades que pueden germinar a través de la lúdica.	Expresada como la implementación de acciones de desarrollo sobre competencia explicación de fenómenos químicos, dirigidas por el docente en las que se forjan emociones de agrado, se emplee la imaginación y se despierte el interés de los estudiantes en los contenidos, con el fin de provocar más empatía de los jóvenes con los contenidos.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS LÚDICAS	Porque una situación lúdica permite examinar, experimentar, razonar, reflexionar, ya que a través de la experiencia de distintas prácticas se puede alcanzar la pedagogía lúdica que se manifiesta como una propuesta didáctica de alegría y provocación.	
Variable dependiente:	Esta competencia se entiende como la posibilidad de construir definiciones, vislumbrar explicaciones y modelos que sirvan para explicar fenómenos. Requiere el uso de la habilidad crítica y metódica, para instaurar la eficacia y coherencia en las aseveraciones que se elaboran, a	Se relaciona directamente con los resultados obtenidos en el pre-test y el post-test de ocho ítems que evalúan la competencia explicación de fenómenos químicos.
COMPETENCIA:		



EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS QUÍMICOS fin de dar cuenta de los fenómenos respecto a las mezclas. Se pueden fabricar diversas expresiones conceptuales de distinto nivel de complejidad, para elaborar explicaciones sobre el mismo evento.

2.3 Operacionalización de variables



Tabla 6

Operacionalización de variables

OBJETIVO GENERAL	Proponer estrategias lúdicas como didácticas para elevar la competencia explicación de fenómenos químicos en los estudiantes de décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora del municipio de Guadalupe H			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	AUTORES
<p>Formular estrategias lúdicas de acuerdo con el contexto que permita contribuir el mejoramiento del desempeño de la competencia explicación de fenómenos químicos. OE2.</p>	<p>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS LÚDICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aceptación (generador de agrado y empatía con los contenidos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación • Interés 	<p>Valenzuela, J; Muñoz, C. y Montoya L. A. (2018). Sánchez Benítez, G. (2010).</p>
<p>Aplicar actividades lúdicas contextuales para contribuir al mejoramiento del desempeño en la competencia explicación de fenómenos químicos. OE3</p> <p>Diagnosticar el nivel real de desempeño de los estudiantes de grado décimo en la competencia explicación de fenómenos químicos. OE1</p>		<p>COMPETENCIA: EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS QUÍMICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pertinencia (correlación con el entorno) • Desempeño (cumple con la explicación de fenómenos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventajas • Confiabilidad • Nivel de relación de conceptos
<p>Validar la estrategia aplicada, teniendo en cuenta resultados frente a la competencia planteada. OE4</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia (proporciona respuestas esperadas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia la explicación de fenómenos. • Validez • Coherencia



CAPÍTULO III. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN



3. Aspectos metodológicos de la investigación

3.1. Paradigma, método y/o enfoque de investigación

De acuerdo a Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018), “El paradigma es un conjunto de concepciones y premisas acerca del mundo y los métodos y técnicas que se consideran apropiadas para conocerlo e investigarlo” (p. 4). Además, a lo largo de la indagación sobre el conocimiento han aparecido a través de la historia diversos paradigmas o corrientes de pensamiento sobre cómo averiguar en distintos fenómenos o el cosmos que nos rodea, en todos sus ámbitos (físico, social, económico, entre otros). Y uno de estos paradigmas es el positivismo, el cual se asocia directamente al enfoque cuantitativo de la investigación.

O sea, el paradigma de la presente investigación es el positivismo; que, conforme a lo expuesto por Martínez Godínez (2013), esta teoría del conocimiento inicia en el siglo XIX con Emile Durkheim y Augusto Comte. Averigua los hechos o causas de los fenómenos sociales independientemente de los estados subjetivos de los individuos; aquí, el único conocimiento aceptable es el científico, el cual obedece a ciertos principios metodológicos únicos. Entre sus rasgos más destacados se encuentra su naturaleza cuantitativa para aseverar la precisión y el rigor que requiere la ciencia. Por eso, al aplicarse a las ciencias sociales se busca que éstas se conviertan en un conocimiento sistemático, comprobable y comparable, medible y replicable. También, el paradigma positivista indaga la causa de los fenómenos y eventos del mundo social, formulando generalizaciones de los procesos observados.

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es cuantitativo. Se puede definir que el presente trabajo está orientado metodológicamente a través del enfoque cuantitativo, el cual emplea la recolección de datos con el fin de comprobar la hipótesis, con base en el cotejo numérico y el estudio estadístico, para



permitir establecer modelos de conducta y examinar teorías. Para Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), “el enfoque cuantitativo representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatorio” (p. 4).

De esta forma, se puede realizar una aproximación a la realidad actual de los estudiantes de grado décimo, sus aprendizajes en química, especialmente en la competencia relacionada con las explicación de fenómenos químicos, que puede ser complementada por la confrontación de su información recopilada del diagnóstico, con aquella que se obtiene después de la aplicación de todas las actividades lúdicas trabajadas con los estudiantes; por lo cual es considerada una actividad de aprendizaje de mucha riqueza que permite “la expansión del conocimiento y genera respuestas concretas a problemáticas que se plantean los investigadores cuando deciden abordar un interrogante, tema de interés o situación problemática y desean aportar una alternativa que lleve a un cambio o una transformación”, (Hernández, et-al 2014).

3.3. Diseño de la investigación

Diseño de investigación pre-experimental. La presente investigación es pre-experimental puesto que consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una o más variables para observar cuál es el nivel del grupo en estas variables. (Hernández, Fernández y Baptista. 2010 p.136), en este diseño, es mínimo el grado de control sobre las variables que pueden ser responsables de los resultados

Teniendo en cuenta que el diseño pre-experimental puede tener variaciones o tipologías tales como:

- De un grupo sólo con post test
- De un grupo con prueba/post test
- De grupos no equivalentes sólo con post test



Se establece que en esta investigación se ha desarrollado el diseño de prueba/posprueba con un solo grupo, dado que a un grupo seleccionado en este caso el grado 1001 se emplea un pretest al estímulo o tratamiento experimental, luego se aplica el proceso diseñado y finalmente, después del estímulo se realiza un post test. (Hernández, Fernández y Baptista. 2014 p.141)

En este proceso se puede tener un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo; es decir, hay un seguimiento del grupo, pero no hay grupo de comparación,

Vale aclarar que este diseño no cumple con los requisitos de un experimento puro, ya que no hay manipulación de la variable independiente, ni se controlan las fuentes de invalidación interna, así mismo el pre y post test se aplican solamente a un grupo de grado décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora de Guadalupe Huila, en donde el pre test determina la situación inicial y luego de la aplicación de las estrategias didácticas lúdicas que pretenden mejorar el desempeño en la competencia explicación de fenómenos químicos, se realiza la aplicación del post test para corroborar la hipótesis.

Lo anterior se representa a través de la siguiente fórmula

GE: O1 X O2

Dónde:

GE: Representa al grupo experimental (grado 1001)

O1: Representa la prueba de entrada (pre test)

O2: Representa la prueba de salida (post test)

X: Representa el uso de la variable independiente (estrategias didácticas lúdicas)



3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos

Una técnica es la encuesta que responde a la necesidad de realizar una descripción (de carácter exploratorio) de algunos datos personales de los estudiantes, que ayuden a identificar a la población en estudio, pero solamente con fines puramente informativos; por tanto, no serán tabulados. Esta técnica es usada en este tipo de estudios y se basa como establece Hernández, Fernández y Baptista (2010), en un cuestionario con el que se pueden realizar segmentaciones demográficas, socio-económicas y psicográficas de la población estudiada. Por lo tanto, se diseñó y aplicó un cuestionario (Anexo A), compuesto por preguntas de alternativa fija, donde el encuestado eligió entre las opciones de respuesta de única elección; solamente con el propósito de conocer algunos datos personales de los estudiantes de la muestra; por tanto, no es analizada rigurosamente, pues no aporta a los objetivos de la investigación.

Una prueba diagnóstica, a través de un instrumento diseñado con dos partes, con el propósito de evaluar los indicadores, de acuerdo con la operacionalización de las variables, la primera parte consta de ocho ítems en los que se evalúa la acción del docente y la percepción de los estudiantes frente a las actividades y contextualización de las mismas en pro de reconocer la motivación, el interés, las ventajas y confiabilidad, las opciones de respuesta en esta parte son: muy alta, alta, media y baja. La segunda parte se diseñó a partir de un modelo tomado del módulo competencias icfes, pensamiento y ciencias naturales (2016); un cuestionario ya elaborado por la entidad, debido a que es necesario que los estudiantes se enfrenten a pruebas externas, que permita su preparación para la prueba final del icfes, de esta se tomaron 8 preguntas tipo prueba saber, pero se adecuaron sus posibilidades de respuestas de la siguiente forma: absolutamente correcta, parcialmente correcta, mínimamente correcta, totalmente incorrecta. (ver anexo B).

3.5. Población y Muestra



3.5.1. Población

Conforme a Monje Álvarez (2011), una población es el “conjunto de elementos que presentan una característica o condición común que es objeto de estudio”; mientras que la *muestra* es la “parte de los elementos o subconjunto de una población que se selecciona para el estudio de esa característica o condición” (p. 124). El análisis de la situación de bajo rendimiento en las pruebas internas y externas se presenta en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora. Es un grupo formado por 91 personas (100%), conformado por 56 hombres y 35 mujeres en un rango de edad entre los 15 y 17 años de edad. (Ver anexo A).

3.5.2. Muestra

La muestra se define por Fortin (1999) como “un subconjunto de una población o grupo de sujetos que hacen parte de una misma población” (p.160), de la misma manera Pineda, Alvarado y Hernández (1994) indica que es “un subconjunto de la población en que se llevará a cabo la investigación con el fin posterior de generalizar los hallazgos del todo” (p.108).

En este trabajo se utilizará el método de muestreo no probabilístico, ya que la elección de la muestra no dependen de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Johnson, 2014, Hernández-Sampieri *et al.* 2013 y Bataglia, 2008b), específicamente en este trabajo la muestra son los estudiantes de grado 1001 de la Institución Educativa María Auxiliadora; con ellos, se tiene fácilmente acceso a la información y por continuidad y permanencia del trabajo, ya que son los estudiantes a los que se les orienta la asignatura de química, por parte de la investigadora. Por lo tanto, se realiza la aplicación del pre y post test, al igual que las estrategias diseñadas, a 31 estudiantes, que conforman el 34 % de la población del estudio.



3.6. Procedimiento de la Investigación

El procedimiento de la investigación está determinado por cuatro fases, que corresponden a cada objetivo específico y que se detallan a continuación:

Fase 1. Aplicación de un pre test que consta de dos segmentos: las primeras 8 preguntas corresponden a la determinación de la percepción de los jóvenes de grado décimo, frente a el desarrollo de los contenidos y las estrategias que se emplean, teniendo en cuenta su motivación, interés, las ventajas y confiabilidad de las estrategias didácticas y la contextualización de los contenidos. La segunda parte presenta 8 ítems tipo ICFES, que incluya preguntas relacionadas con la competencia: explicación de fenómenos químicos; en donde se pueda evidenciar el desempeño de los estudiantes de grado décimo en esta competencia, antes de aplicar las actividades lúdicas. Posteriormente se realiza la tabulación de las respuestas y se observan los resultados.

Fase 2. Diseño de actividades lúdicas de acuerdo con el contexto de los estudiantes que permitan contribuir al mejoramiento del desempeño explicación de fenómenos en reacciones químicas. Estas actividades de intervención se realizan, teniendo en cuenta una encuesta realizada a los estudiantes para reconocer las actividades lúdicas que más les llama la atención, con las que más se sienten a gusto, (anexo D). Vale resaltar que estas actividades se desarrollan en el marco del trabajo virtual debido a la pandemia del Covid 19; además se ha considerado el contexto de los estudiantes, de tal forma que se utilicen los medios de los cuales dispone el estudiante.

Fase 3. Aplicación de las actividades lúdicas contextuales para contribuir al mejoramiento del desempeño: explicación de fenómenos en reacciones químicas. Para ello, se van enviando las actividades programadas en tiempos y momentos, los estudiantes las desarrollan una por una; se va orientando el proceso y aclarando dudas. Los estudiantes desarrollan las actividades, envían sus avances y adjuntan evidencias de su trabajo.

Fase 4. Validación de la estrategia aplicada, nuevamente se aplica la prueba usada inicialmente, con el propósito de reconocer los cambios que se pueden propiciar al aplicar las estrategias



didácticas, estos resultados se tabulan, analizan y se cotejan con la prueba diagnóstica para sacar resultados.

3.7. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

De acuerdo con Hernández Sampieri, et al. (2014), “Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad” (p. 200).

La validez del contenido de la presente investigación consiste en la evaluación por parte de tres doctores en educación, quienes revisarán la pertinencia de los ítems con las variables, dimensiones e indicadores establecidos a través del instrumento de validación, obteniendo la aprobación del mismo y la pertinencia de los ítems. (Ver anexo E)

El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008:29).

Tras el análisis de los resultados de la validación de expertos se obtiene un puntaje que se interpreta de acuerdo a su valoración de la siguiente manera: menor que 0.60 validez y concordancia inaceptable; igual o mayor de 0.60 y menor o igual a 0.70, validez y concordancia deficiente; mayor que 0.71 y menor o igual que 0.80 validez y concordancia aceptables; mayor que 0.80 y menor o igual que 0.90, validez y concordancia buenas; mayor que 0.90 validez y concordancia excelente.

De acuerdo a lo anterior al aplicar el cálculo a las validaciones de los tres expertos el resultado arrojó una valoración 0.82 mostrando que tiene una validez y concordancia buena, siendo este un rango apropiado para su aplicación.



Por último, se determina el índice de confiabilidad ya que es una investigación cuantitativa, utilizando el coeficiente de Alfa Cron Bach, un coeficiente usado para saber cuál es la fiabilidad de una escala o test. Lee Joseph Cron Bach, fue un psicólogo norteamericano conocido por sus trabajos de psicometría y especialmente por la medida de fiabilidad que lleva su nombre: el coeficiente Alfa de Cron Bach.

El Coeficiente **Alfa de Cron Bach**, de acuerdo con Corral (2009), para evaluar la confiabilidad o la homogeneidad de las preguntas o ítems es común emplear el coeficiente alfa de Cronbach, cuando se trata de alternativas de respuestas policotómicas, como las escalas tipo Likert; la cual puede tomar valores entre 0 y 1, donde: 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total. El coeficiente α de Cronbach, en este caso, se calcula por medio de esta forma: mediante la varianza de los ítems

$$r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right]$$

Donde:

r = coeficiente de validez.

K = número de ítems

$\sum Si^2$ = sumatoria de las varianzas de los ítems.

St^2 = varianza muestral.

Procesamiento estadístico de los datos

Procedimiento del análisis de los datos

Cuanto mayor sea la correlación lineal entre ítems, mayor será el alfa de Cronbach.

En la opinión de González y Pazmiño (2015), el hecho cierto es que el criterio establecido y señalado por diferentes autores (Oviedo & Campo-Arias, 2005) es que un valor del alfa de Cronbach, entre 0.70 y 0.90, indica una buena consistencia interna para una escala unidimensional.



El alfa de Cronbach aparece así, frecuentemente en la literatura, como una forma sencilla y confiable para la validación del constructo de una escala y como una medida que cuantifica la correlación existente entre los ítems que ésta compone.

Una vez procesada la hoja de cálculo que contiene los resultados derivados de la prueba piloto, se obtiene que el instrumento es altamente confiable, lo que se reflejó a través de un coeficiente de 0,82

Como criterio general, George y Mallery (2003, p.231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes Cronbach:

- Coeficiente alfa $\geq 0,9$ es excelente
- Coeficiente alfa $\geq 0,8$ es bueno
- Coeficiente alfa $\geq 0,7$ es aceptable
- Coeficiente alfa $\geq 0,6$ es cuestionable
- Coeficiente alfa $\geq 0,5$ es pobre
- Coeficiente alfa $\leq 0,5$ es inaceptable

Por lo tanto, podemos afirmar que el instrumento es bueno ya que es mayor a 0.8

3.8. Consideraciones Éticas

Para este apartado, se tiene en cuenta la normatividad, tanto nacional como internacional, que se halle vigente sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Química; los consentimientos informados debidamente firmados por los padres de los estudiantes menores de 18 años y que conforman la muestra objeto de estudio; las consideraciones del Proyecto Educativo Institucional de la Sede María Auxiliadora de Guadalupe, Huila, con su Manual de Convivencia. Así mismo, la reglamentación que al respecto tiene la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, sobre esta materia.



3.8.1. Criterios de confidencialidad

Conforme a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL (2020) “La confidencialidad se refiere al acuerdo del investigador con el participante acerca de cómo se manejará, administrará y difundirá la información privada de identificación” (párr. 1).

La investigación se sujetará a los siguientes criterios:

1. La investigadora es la única responsable sobre el manejo, administración y difusión de la información que suministren los estudiantes.
2. El Comité de Ética de la Universidad vigila que se cumplan las condiciones necesarias para que la información se mantenga segura.
3. La investigadora invita a los estudiantes a participar en el estudio, a través de un documento físico que asegure el tipo de información recaudado por el estudio y cómo se utilizará dicha información.
4. Dispone del Consentimiento Informado de los participantes menores de 18 años.
5. La investigación solicita información de identificación personal a los participantes del estudio, solamente para conocer datos superficiales de los estudiantes.
6. La confidencialidad de cada estudiante se protege, utilizando un código personal de identificación. Al igual que para la institución, se asigna un código especial para su caracterización.

3.8.2. Descripción de la obtención del consentimiento informado



Para la obtención del consentimiento informado del presente estudio se sigue el siguiente procedimiento:

Primeramente, se efectúa una reunión (virtual) con los estudiantes del grado 10 de la institución, para comunicarles las razones de la invitación, los propósitos del proyecto y la conveniencia de la participación para el adelanto académico, personal y el mejoramiento de las competencias de los estudiantes de media vocacional.

Se le hace saber a los estudiantes que los menores de edad, deben disponer de la autorización del representante legal (padre de familia) o del acudiente, según el caso y firmar dicho documento.

Además, se les pone en conocimiento de los participantes los términos del consentimiento informado.

En segundo término, por llamada telefónica se desarrolla una reunión con los padres de familia y/o acudientes de los estudiantes participantes en la investigación, para enterarlos de los objetivos de la convocatoria, la importancia de la indagación y los propósitos que se persiguen. Igualmente, para indicarles a los representantes de los actores menores de edad, de la obligación de firmar el consentimiento informado cuando se trata de investigaciones donde intervienen las personas.

3.8.3. Riesgos y beneficios conocidos y potenciales.

Es procedente dejar constancia y señalar manifiestamente que los estudiantes participantes no asumen riesgos conocidos y potenciales de daños físicos asociados con su bienestar corporal; ni tampoco daños morales; mucho menos el riesgo de sufrir daños psicológicos que posibiliten originar estados nocivos o alteraciones en la conducta, ni el riesgo de daños sociales que impliquen la posibilidad de que se produzcan problemas en la familia, los amigos, o una alteración en sus relaciones con otros compañeros; lo anterior, asociados con la aplicación de los cuestionarios, relacionados con las pruebas.



Todos los sujetos participantes en la investigación tienen beneficios reales, en relación con la adquisición de nuevas competencias científicas en los aprendizajes de la explicación de fenómenos químicos, al estar mejor capacitados para obtener superiores niveles de desempeño en las pruebas de estado en la competencia 2; los docentes y alumnos de otras instituciones de la localidad y de la región, pueden tener beneficios potenciales del estudio, como el mejoramiento de las nuevas prácticas educativas, el progreso intelectual y la capacitación en una temática específica de la educación media.



CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS O HALLAZGOS



4. Análisis o Interpretación de los Resultados o Hallazgos

4.1. Técnicas de Análisis de datos o hallazgos

La técnica de análisis cuantitativo se fundamenta en análisis estadístico, que dan paso a la elaboración de gráficas, comparaciones y relaciones de datos que se obtienen a través de los instrumentos; tal como se expresa en la revista cubana de salud pública de SciELO, “La investigación cuantitativa recoge, procesa y analiza datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas” (Domínguez. 2006) en este trabajo de tesis, se permite corroborar que los datos tabulados estén en conformidad con las variables expuestas.

En relación con lo expuesto se precisa enfatizar en que se ha aplicado una prueba objetiva, cuyas características fundamentales son: admitir una sola respuesta correcta y su calificación es uniforme y precisa. (García, Cisneros. 2011)

4.2. Procesamiento de los Datos y/o Proceso de Triangulación de los Hallazgos

4.2.1 Resultados de la prueba diagnóstica y post test

La muestra de estudio estuvo conformada por 31 estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora, los resultados de la encuesta se han tabulado en la tabla 7.

Tabla 7

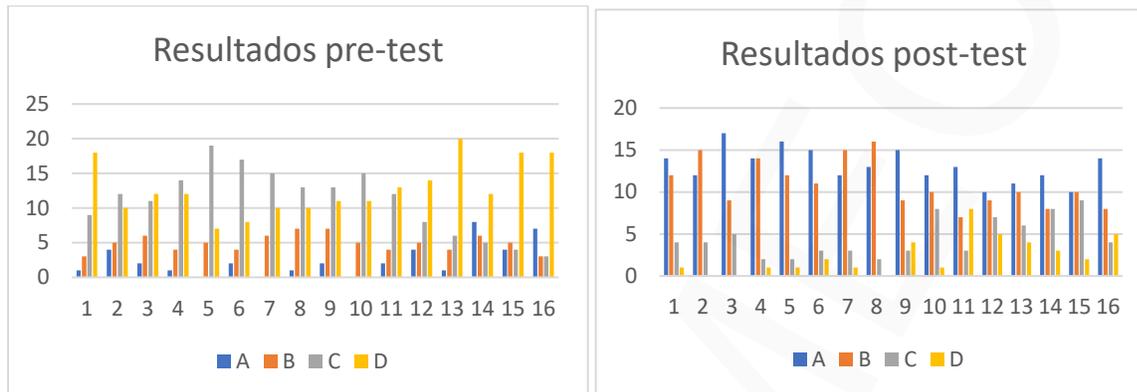
Tabulación de la Encuesta Diagnóstica vs. Post test

No. Pregunta	Pre test				Post test			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1	1	3	9	18	14	12	4	1
2	4	5	12	10	12	15	4	0
3	2	6	11	12	17	9	5	0
4	1	4	14	12	14	14	2	1
5	0	5	19	7	16	12	2	1
6	2	4	17	8	15	11	3	2
7	0	6	15	10	12	15	3	1
8	1	7	13	10	13	16	2	0
9	2	7	13	11	15	9	3	4
10	0	5	15	11	12	10	8	1
11	2	4	12	13	13	7	3	8
12	4	5	8	14	10	9	7	5
13	1	4	6	20	11	10	6	4
14	8	6	5	12	12	8	8	3
15	4	5	4	18	10	10	9	2
16	7	3	3	18	14	8	4	5

Nota. Fuente: autora.

Figura 10

Resultados del pre test vs. Resultados del post test



A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba diagnóstica o pre-test comparada con el post-test a la muestra seleccionada; se enseñan las tablas con porcentajes y los comentarios acerca de lo indagado en el problema de estudio.

Los primeros 8 ítems evalúan la variable estrategias didácticas lúdicas, desde la percepción de los estudiantes de grado décimo, determinando cómo asumen los jóvenes, la didáctica convencional en los resultados del pre-test y cómo se percibe después de aplicar las estrategias didácticas. Las opciones de respuesta son:

- A. Muy alta
- B. Alta
- C. Media
- D. Baja

Los cuatro primeros ítems, hacen referencia a la dimensión: aceptación (generador de agrado y empatía con los contenidos) que, a su vez, se maneja con dos indicadores: a) motivación evaluada con los ítems 1 y 2, y 2) el interés con los ítems 3 y 4; del ítem 5 al 8 se evalúa la dimensión:



pertinencia (correlación con el entorno), cuyos indicadores son: las ventajas de la didáctica, que se evalúa con los ítems 5 y 6 y la confiabilidad determinada con los ítems 7 y 8.

La segunda parte del test contiene preguntas sobre la competencia explicación de fenómenos, en esta parte las opciones de respuesta son:

- A. Absolutamente correcta
- B. Parcialmente correcta
- C. Mínimamente correcta
- D. Totalmente incorrecta

El significado de estas opciones es:

Absolutamente correcta: tiene toda la razón en lo que se ha enunciado.

Parcialmente correcta: tiene parte de razón en el enunciado, pero hay un pequeño rasgo de información errada.

Mínimamente correcta: La mayor parte de la información es errada, sin embargo hay un pequeño rasgo de información acertada.

Totalmente incorrecta: todo lo que se menciona como afirmación o negación está totalmente errado.

Esta variable se mide con la dimensión denominada desempeño (cumple con la explicación de fenómenos), cuyos indicadores son: el nivel de relación de conceptos evaluado con los ítems 9 y 10 y la eficiencia con los ítems 11 y 12; la otra dimensión es la eficacia (proporcionar respuestas esperadas), en este caso los indicadores son: la validez evaluada con los ítems 13 y 14 y la coherencia con los ítems 15 y 16

Análisis detallado de la parte uno

1. Por lo general en las clases de química, dadas las estrategias propuestas por tu docente, tienes una motivación:



Tabla 8

Resultados ítem 1

No.	Pre test				Post test			
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy alta	Alta	Media	Baja
1	1	3	9	18	14	12	4	1
%	3.2	9.7	29	58	45.1	38.7	12.9	3.2

2. De acuerdo con la relación de los temas de química, con tu entorno y el contexto en el que estás, tu motivación es:

Tabla 9

Resultados ítem 2

No.	Pre test				Post test			
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
2	4	5	12	10	12	15	4	0
%	12.9	16.1	38.7	32.2	38.7	48.3	12.9	0

Al medir la dimensión aceptación o agrado y empatía con los contenidos en las clases de química, dadas las estrategias propuestas por la docente, el indicador de la motivación en los estudiantes de grado décimo, en el pre test, para el 58% de ellos fue baja; media para el 29%; alta para el 9.7% y en muy alta para el 3.2%. Mientras que, de acuerdo con la relación de los temas de química, con el entorno y el contexto presente, sus motivaciones indicaron: para el 32.2% baja; media para 38.7%; alta para el 16.1% y muy alta para el 12.9%. Estos resultados denotan un menoscabo en el indicador aceptación de la dimensión analizada. En el post test el indicador de la motivación en los estudiantes de grado décimo, se determina que en la pregunta (1), para el 3.2%



de ellos fue baja; para el 12.9% medio; para el 38.7% fue alta y para el 45.1% fue muy alta. El mismo indicador evaluado en la pregunta (2) indica que para ninguno de los estudiantes es baja; para el 12.9% es media; para el 48.3% es alta y para el 38.7% es muy alta. Esto último denotó una mejoría considerable en el indicador motivación y un cambio bien representativo en las percepciones de los estudiantes en esta prueba post test frente a la prueba pre test aplicada.

3. El desarrollo de contenidos en química, de acuerdo con su relación, con su realidad y aspectos de su entorno promueven un interés hacia los contenidos.

Tabla 10

Resultados ítem 3

No.	Pre test				Post test			
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
3	2	6	11	12	17	9	5	0
%	6.4	19.3	35.4	38.7	54.8	29	16.1	0

4. Las actividades didácticas desarrolladas en clase de química logran generar en ti un interés:

Tabla 11

Resultados ítem

No.	Pre test				Post test			
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
4	1	4	14	12	14	14	2	1
%	3.2	12.9	45.1	38.7	45.1	45.1	6.4	3.2



En los ítems 3 y 4 que evalúan el interés temático de los estudiantes, examinando la contextualización de contenidos se encuentra que en el pre test, para el 38.7% de los estudiantes fue bajo; medio para el 35.4%, alto para el 19.3% y muy alto para el 6.4%. Ahora, teniendo en cuenta las actividades didácticas desarrolladas en clase de química que logran generar un interés, revelaron que el 38.7% de los alumnos indicó que es bajo; para el 45.1% es medio; para el 12.9% es alto y muy alto para el 3.2%. Se denota que el interés está valorado en una alta proporción como bajo y medio, muy pocos estudiantes manifiestan un interés alto. En el post test el indicador frente al interés temático de los estudiantes, mostró que para ninguno de ellos fue bajo; para el 16.1% fue medio; para el 29% fue alto y para el 54.8% muy alto. Ahora, teniendo en cuenta las actividades didácticas desarrolladas en clase de química que logran generar un interés, revelaron que en el 3.2% de los alumnos fue bajo; para el 6.4% fue medio; para el 45.1% fue alto y para el 45.1% muy alto. Del mismo modo, se denota un crecimiento apreciado en el indicador del interés de la dimensión aceptación por parte de los estudiantes y mejora sustancial en la prueba segunda en relación a los resultados obtenidos en la prueba inicial.

5. Las estrategias didácticas que propone tu docente para el desarrollo de las clases, son una ventaja de aprendizaje:

Tabla 12

Resultados ítem 5

No.	Pre test					Post test		
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
5	0	5	19	7	16	12	2	1
%	0	16.1	61.2	22.5	51.6	38.7	6.45	3.2

6. Tu docente relaciona y contextualiza los contenidos de los temas de química con tu entorno siendo ésta una ventaja de aprendizaje:

Tabla 13

Resultados ítem 6

No.	Pre test				Post test			
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
6	2	4	17	8	15	11	3	2
%	6.4	12.9	54.8	25.8	48.3	35.4	9.6	6.4

Cuando se mide la pertinencia o la correlación con el entorno de las estrategias didácticas que propone la docente para el desarrollo de las clases y su indicador ventaja de aprendizaje en los estudiantes encuestados, en el pre test, para el 22.5% de ellos fue baja; para el 61.2% es media; para el 16.1% fue alta y en ninguno fue muy alta. Mientras que, cuando la docente relaciona y contextualiza los contenidos de los temas de química con su entorno, enseñan que éstos son una ventaja de aprendizaje: para el 25.8% de los estudiantes es baja; para el 54.8% es media; para el 12.9 % es alta y para el 6.4% muy alta. Lo datos anteriores expresan que la mayoría de los estudiantes no consideran encontrar una ventaja en la didáctica utilizada ni en las clases de química ni en su contextualización. En el post test el indicador ventaja de aprendizaje en los estudiantes encuestados, para el 3.2% de ellos fue baja; para el 6.45% media; para el 38.7% fue alta y para el 51.6% fue muy alta. Mientras que, cuando la docente relaciona y contextualiza los contenidos de los temas de química con su entorno, indican que éstos son una ventaja de aprendizaje: para el 6.4% de los estudiantes es baja; para el 9.6% es media; para el 35.4% es alta y para el 48.3% es muy alta. Esta información manifiesta una considerable recuperación en el indicador ventajas de la dimensión pertinencia en la correlación con el entorno comparando estos resultados con el pre test.

- Las estrategias didácticas que emplea el docente de química, permiten alcanzar el logro de los objetivos de la clase, presentando una confiabilidad:

Tabla 14

Resultados ítem 7

No.	Pre test				Post test			
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
7	0	6	15	10	12	15	3	1
%	0	19.3	48.3	32.2	38.7	48.3	9.6	3.2

8. Tu docente promueve con las actividades que plantea una relación directa con tu entorno, permitiéndote tener una confiabilidad en las estrategias de manera:

Tabla 15

Resultados ítem 8

No.	Pre test				Post test			
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
8	1	7	13	10	13	16	2	0
%	3.2	22.5	41.9	32.2	41.9	51.6	6.4	0

Igualmente, estimada la dimensión pertinencia o correlación con el entorno en cuanto a las estrategias didácticas que emplea la docente de química, permiten alcanzar el logro de los objetivos de la clase, el indicador de la confiabilidad de los estudiantes demuestra en el pre teste que para el 32.2% de ellos fue baja; par el 48.3% es media; para el 19.3% es alta y en ninguno muy alta. Ahora, teniendo en cuenta la promoción de las actividades docentes que plantea una relación directa con su entorno, les permiten a los estudiantes tener una confiabilidad en dichas estrategias, así: para el 32.2% baja; para el 41.9% es media; para el 22.5% es alta y para el 3.2% muy alta. De la misma



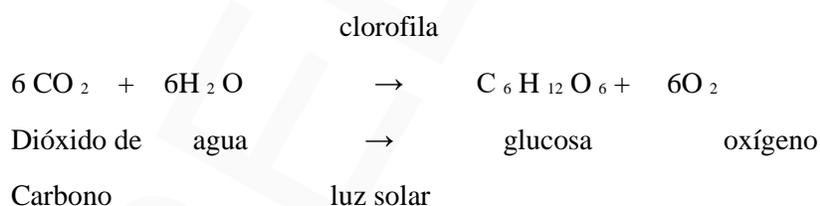
forma se deduce que el indicador de la confiabilidad de los estudiantes en los dos ítems es negativo, frente a la dimensión pertinencia. En el post test el indicador de la confiabilidad de los estudiantes demuestra que para el 3.2% de ellos fue baja; para el 9.6% fue media; para el 48.3% fue alta y para el 38.7% fue muy alta. Ahora, teniendo en cuenta la promoción de las actividades docentes que plantea una relación directa con su entorno, les permiten a los estudiantes tener una confiabilidad en dichas estrategias, así: para ninguno baja; para el 6.4% media; para 51.6% alta y para el 41.9% muy alta. De la misma forma se deduce que el indicador de la confiabilidad de los estudiantes en los dos ítems es muy positivo frente a la dimensión pertinencia, en esta prueba final referida a la primera indagación.

Análisis resultados parte 2

Para responder los ítems del 9 al 12 se realiza la siguiente lectura, extraída del módulo competencias icfes, pensamiento y ciencias naturales (2016); un cuestionario ya elaborado por la entidad, debido a que en esta parte del instrumento se evalúa la competencia explicación de fenómenos y los ítems seleccionados están dirigidos a esta competencia específicamente.

El equilibrio del oxígeno en la atmósfera

Existen un sinnúmero de actividades humanas, animales e industriales, en las que frecuentemente consume oxígeno atmosférico. Si esto es así ¿Por qué la composición del aire siempre es constante con respecto a la cantidad de oxígeno? Parte de la respuesta está en el proceso de fotosíntesis que desarrollan las plantas, cuyo ciclo vital se basa en el siguiente proceso:





La glucosa puede ser sustituida por celulosa, almidón y lignina. Este proceso es contrario a la combustión donde el agua y dióxido de carbono son producto de la oxidación de la materia orgánica, con liberación de energía, que puede conducirse de forma calórica y/o lumínica.

(materia orgánica + O → H₂O + E + CO₂). Por el contrario, se necesitan dos condiciones: la primera que se cuente con energía proveniente del exterior, bajo radiaciones solares, y la segunda, que haya moléculas capaces de utilizar esa radiación solar. En los autótrofos es la molécula de la clorofila la que tiene esa capacidad.

9. De acuerdo a lo anterior si tenemos la ecuación

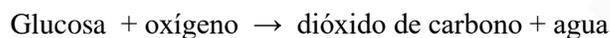


Tabla 16

Resultados ítem 9

No.	Pre test				Posttest			
	Absol. Correcta	Parcial correcta	Mínima Correcta	Totalm. Incorrecta	Absol. Correcta	Parcial correcta	Mínim correcta	Totalm. Incorrecta
9	1	7	13	10	15	9	3	4
%	3.2	22.5	41.9	32.2	48.3	29	9.67	12.9

10. De acuerdo con la información dada, en la ecuación que representa la producción de glucosa en la lectura, si se plantean las siguientes relaciones estequiométricas 6; 6; 1; 6 y 6; 1; 6; 3, al indicar que la segunda opción no es posible, podemos valorar el nivel de esta afirmación como

Tabla 17

Resultados ítem 10

Pre test	Post test
----------	-----------



No. Pregunt	Absol. Correcta	Parcial correct a	Mínima Correct a	Totalm. Incorrec t.	Absol. Correct a	Parcial correct a	Mínim a	Totalm. Incorrec t.
10	0	6	15	10	12	10	8	1
%	0	19.3	48.3	32.2	38.7	32.2	25.8	3.2

Al evaluar en el pre test, la dimensión del desempeño o el cumplimiento con la explicación de fenómenos en las clases de química, en el indicador de nivel de relación de conceptos de los estudiantes de grado décimo, las respuestas a la pregunta (9), para el 32.2% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 41.9% mínimamente correcta; para el 22.5% fue parcialmente correcta y en 3.2% fue absolutamente correcta. Ahora bien las respuestas a la pregunta (10) que miden el mismo indicador fueron, para el 32.2% totalmente incorrecta; para el 48.3% fue mínimamente correcta; para el 19.3% fue parcialmente correcta y en ninguno fue absolutamente correcta. Las cifras anteriores demuestran que los estudiantes tienen inconvenientes frente a la explicación de fenómenos químicos, aun teniendo parámetros claros para dar estas explicaciones. En el post test las respuestas a la pregunta (9), indican que para el 12.9% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 9.67% mínimamente correcta; para el 29% fue parcialmente correcta y para el 48.3% fue absolutamente correcta. Mientras que, al medir la dimensión del desempeño o el cumplimiento con la explicación de fenómenos en las clases de química, en el indicador de nivel de relación de conceptos de los estudiantes de grado décimo, las respuestas a la pregunta (10) indicó que para el 3.2% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 25.8% mínimamente correcta; para el 32.2% fue parcialmente correcta y para el 38.7% fue absolutamente correcta. Las cifras anteriores demuestran que los estudiantes mejoraron ostensiblemente frente a la explicación de fenómenos químicos en el indicador nivel de relación de conceptos.

11. En la lectura titulada *El equilibrio del oxígeno en la atmósfera* se plantea una pregunta de fondo: ¿Por qué la composición del aire siempre es constante con respecto a la cantidad de oxígeno? A lo cual se pueden plantear las siguientes respuestas:



1. Las plantas y seres fotosintetizadores transforman el CO_2 en oxígeno libre y moléculas orgánicas, como la glucosa, la lignina, entre otras.
2. Las plantas y seres fotosintetizadores transforman el HO_2 en oxígeno libre y moléculas orgánicas, como la manosa y lignina, entre otras.

Si se analiza de manera eficiente el texto y se toma como cierta la primera opción, podemos afirmar que la respuesta es

Tabla 18

Resultados ítem 11

No. Pregunt a	Pre test				Post test			
	Absol. Correct a	Parcial . correct a	Mínima Correct a	Totalm. Incorrec t.	Absol. Correct a	Parcial . correct a	Mínim a. correct a	Totalm. Incorrec t.
11	2	4	12	13	13	7	3	8
%	6.4	12.9	38.7	41.9	41.9	22.5	9.6	25.8

12. Un catalizador es una sustancia que acelera o desacelera la reacción; puede ser una sustancia o un fenómeno como la luz. Ante la afirmación de que en estas reacciones el catalizador puede ser el agua, podemos indicar que esta observación es falsa puesto que la encontramos ya sea como reactivo o como producto. Podemos valorar este enunciado como

Tabla 19

Resultados ítem 12

No. Pregunt a	Pre test				Post test			
	Absol. Correct a	Parcial. Correct a	Mínim a.	Totalm. Incorrec t.	Absol. Correct a	Parcial. Correct a	Mínim a.	Totalm. Incorrec t.



Correct					correct				
a					a				
12	4	5	8	14	10	9	7	5	
%	12.9	16.1	25.8	45.1	32.2	29	22.5	16.1	

Así mismo en el pre test, valorada la dimensión del desempeño en la explicación de fenómenos en las clases de química, con el indicador del nivel de eficiencia en la explicación de fenómenos químicos de los estudiantes de grado décimo, las respuestas a la pregunta (11), para el 41.9% de los estudiantes fue totalmente incorrecta; para el 38.7% mínimamente correcta; para el 12.9% fue parcialmente correcta y para el 6.4% fue absolutamente correcta. Mientras que, para la mismas dimensión e indicador, las respuestas a la pregunta (12) muestra que; para el 45.1% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 25.8% es mínimamente correcta; para el 16.1% es parcialmente correcta y en 12.9% fue absolutamente correcta. Los resultados anteriores exteriorizan que los estudiantes muestran bajos niveles de eficiencia en el análisis de la información para explicar fenómenos químicos. En el post test las respuestas a la pregunta (11) determinan que para el 25.8% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 9.6% fue mínimamente correcta; para el 22.5% fue parcialmente correcta y para el 41.9% fue absolutamente correcta. Mientras que, al medir la dimensión del desempeño o el cumplimiento con la explicación de fenómenos en las clases de química, en el indicador de eficiencia de conceptos de los estudiantes de grado décimo, las respuestas a la pregunta (12) muestran que para el 16.1% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 22.5% mínimamente correcta; para el 29% fue parcialmente correcta y para el 32.2% fue absolutamente correcta. Los resultados anteriores exteriorizan que los estudiantes mostraron mayor eficiencia al explicar los fenómenos químicos en la prueba post test y en relación con la prueba pre test.

Para responder las preguntas de la 13 a la 16 se ha tenido en cuenta la lectura extraída del módulo competencias icfes, pensamiento y ciencias naturales (2016); un cuestionario ya elaborado

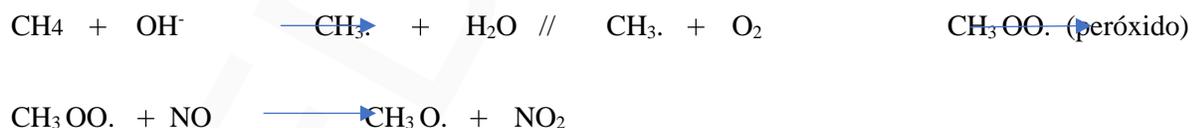


por la entidad, debido a que en esta parte del instrumento se evalúa la competencia explicación de fenómenos y los ítems seleccionados están dirigidos a esta competencia específicamente.

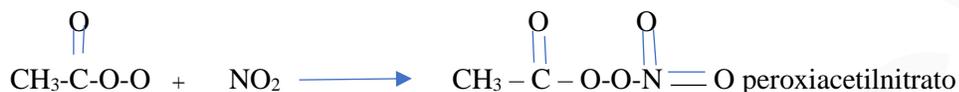
Ruta de las sustancias que se producen por actividad industrial

Las toneladas de sustancias que se producen a diario y se expulsan a la atmósfera, producto de todas las actividades humanas, siguen diferentes rutas, que incluyen el agua, el aire, el suelo y los seres vivos. Esto es necesario. Por ejemplo, si el monóxido de carbono no se transformara en la atmósfera moriríamos por envenenamiento, al aumentar la concentración de esta sustancia en la sangre.

En otras ocasiones sucede lo contrario: las sustancias que se transforman producen otras, que son tóxicas o irritantes; es el caso del smog fotoquímico o ciclo del óxido de nitrógeno-oxígeno. La base de este proceso es reacciones que se presentan de manera natural en la atmósfera. Un ejemplo es la presencia de una pequeña cantidad de óxidos de nitrógeno, bajo la fórmula NO_2 que al contacto con los rayos solares son descompuestos en óxido nítrico (NO). Los rayos solares, a pesar de ser filtrados, contienen radiación cuya longitud de onda es suficiente para descomponer el dióxido de nitrógeno (NO_2). En ausencia de reactivos como los hidrocarburos, los átomos de oxígeno forman moléculas de ozono (O_3), que al contacto con el óxido nítrico regeneran el NO_2 , al reaccionar con el NO . En condiciones normales, los niveles de NO_2 no alteran los equilibrios atmosféricos. En presencia de los hidrocarburos, como el metano (CH_4) producen la siguiente reacción:



Desde el punto de vista de la contaminación, estas reacciones aumentan la fracción de dióxido de nitrógeno, la cantidad de CH_3O que es un radical producto de la reacción se puede combinar con el NO_2 para producir nitrato de metilo (CH_2ONO_2), que se pueden transformar en peroxiacetilnitrato o PAN.



También se puede producir aldehídos y cetonas de bajo peso molecular. El inconveniente es que estas sustancias son altamente higroscópicas (absorben humedad). Estas gotitas que se forman tienden a tener carácter ácido, provocan irritaciones, principalmente en los ojos.

13. De acuerdo con la lectura, al analizar la siguiente afirmación; los compuestos que se producen a partir del efecto smog fotoquímico afectan principalmente la vista, porque el medio de difusión es el aire ya que las sustancias que se incorporan están en fase gaseosa. Podemos indicar:

Tabla 20

Resultados ítem 13

No.	Pre test				Post test			
	Absol. Correcta	Parcial. Correcta	Mínim a. Correcta	Totalm. Incorrecta	Absol. Correcta	Parcial. correcta	Mínim a. correct	Totalm. Incorrecta
13	1	4	6	20	11	10	6	4
%	3.2	12.9	19.3	64.5	35.4	32.2	19.3	12.9

14. En la lectura se menciona que estas reacciones se presentan debido al efecto que producen los rayos infrarrojo y ultravioleta sobre las sustancias, dado que las reacciones requieren un _____, por lo tanto, es posible que bajo otras condiciones no se presente la reacción o esta sea muy lenta.

Para completar esta afirmación hace falta una palabra, que puede ser: desacelerador o catalizador, usar la primera se constituye como un error.

Ante esto podemos validar:



Tabla 21

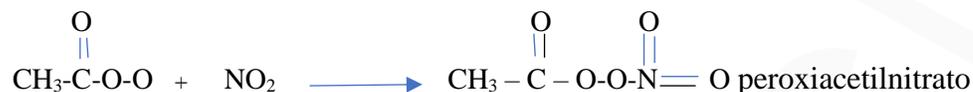
Resultados ítem 14

No. Pregunt a	Pre test				Post test			
	Absol. Correct a	Parcial. Correct a	Mínim a. Correct a	Totalm. Incorrec t.	Absol. Correct a	Parcial correct a	Mínim a. correct a	Totalm. Incorrec t.
14	8	6	5	12	12	8	8	3
%	25.8	19.3	16.1	38.7	38.7	25.8	25.8	9.6

Además, cuando se mide la dimensión eficacia a la hora de proporcionar las respuestas esperadas y su indicador de validez en los estudiantes encuestados, en el pre test, las respuestas a la pregunta (13), indican que para el 64.5% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 19.3% mínimamente correcta; para 12.9% fue parcialmente correcta y para el 3.2% fue absolutamente correcta. Mientras que, al medir la misma dimensión e indicador, las respuestas a la pregunta (14) indican que; para el 38.7% de los estudiantes fue totalmente incorrecta; para el 16.1% fue mínimamente correcta; para el 19.3% fue parcialmente correcta y para el 25.8% fue absolutamente correcta. Los resultados anteriores revelan que los estudiantes demuestran que la eficacia en la solución los interrogantes, es baja, hay falencias en la validez de la explicación de fenómenos químicos. En el post test; las respuestas a la pregunta (13) muestran que para el 12.9% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 19.3% mínimamente correcta; para 32.2% fue parcialmente correcta y para el 35.4% fue absolutamente correcta, ahora bien, las respuestas a la pregunta (14) muestran que para el 9.6% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 25.8% fue mínimamente correcta; para el 25.8% fue parcialmente correcta y para el 38.7% fue absolutamente correcta. Los resultados anteriores revelan que los estudiantes presentaron adelantos significativos cuando debieron explicar los fenómenos químicos en el indicador de validez en la dimensión de eficacia estudiada, contrastando las primeras pruebas con las segundas.



15. Al analizar la reacción



Se puede indicar que los átomos de carbono y nitrógeno adicionan, respectivamente, 4 y 5 electrones; esto tiene coherencia porque el carbono se clasifica en el grupo 4 A y el nitrógeno en el 5 A, que indican los electrones presentes en el último nivel de energía. Esto es

Tabla 22

Resultados ítem 15

No.	Pre test				Post test			
	Absol.	Parcial.	Mínim	Totalm.	Absol.	Parcial.	Mínim	Totalm.
Pregunt	Correct	Correct	a.	Incorrec	Correct	Correct	a.	Incorrec
a	a	a	Correct	t.	a	a	correct	t.
			a				a	
15	4	5	4	18	10	10	9	2
%	12.9	16.1	12.9	58	32.2	32.2	29	6.4

16. Al CH_4 y al CO_2 se les identifica como gases de invernadero, porque participan en el aumento de la temperatura promedio del planeta. En coherencia a la lectura es válido indicar que: al aumentar la cantidad de moléculas de estos compuestos en el aire, producto de la actividad industrial, se impide el retorno de los rayos solares al espacio, lo cual facilita el aumento de la temperatura promedio. Podemos decir que lo anterior es

Tabla 23

Resultados ítem 16

No.	Pre test				Post test			
	Absol.	Parcial.	Mínim	Totalm.	Absol.	Parcial.	Mínim	Totalm.
Pregunt	Correct	Correct	a.	Incorrec	Correct	Correct	a.	Incorrec
a	a	a		t.	a	a		t.



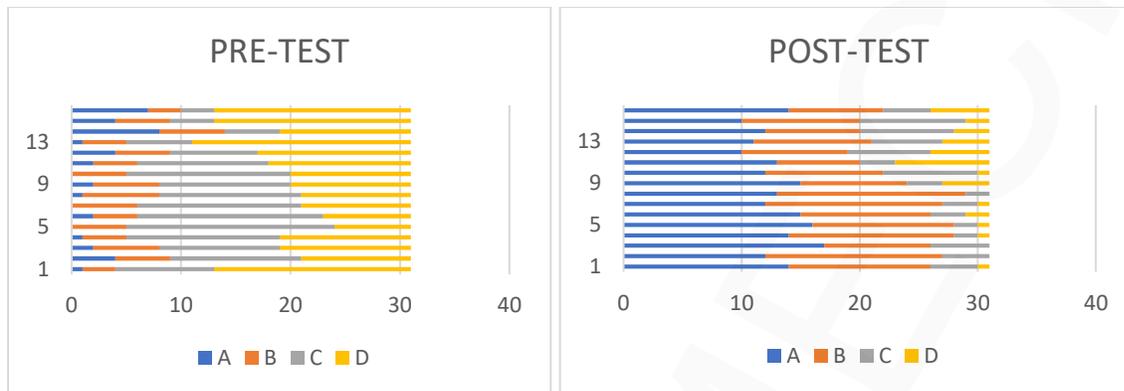
			Correct			correct		
			a			a		
16	7	3	3	18	14	8	4	5
%	22.5	9.6	9.6	58	45.1	25.8	12.9	16.1

Igualmente, estimada la dimensión eficacia en proporcionar las respuestas esperadas y su indicador de coherencia en los estudiantes encuestados, en el pre test, las respuestas a la pregunta (15) indican que para el 58% de los estudiantes fue totalmente incorrecta; para el 12.9% es mínimamente correcta; para el 16.1% fue parcialmente correcta y para el 12.9% fue absolutamente correcta. Mientras que, al medir la misma dimensión e indicador en la pregunta (16), los resultados indican que para el 58% de los estudiantes fue totalmente incorrecta; para el 9.6% mínimamente correcta; para el 9.6% fue parcialmente correcta y para el 22.5% fue absolutamente correcta. Estos datos muestran que los estudiantes tienen elevados porcentajes de incoherencias en la explicación de los fenómenos químicos. En el post test las respuestas a la pregunta (15), indica que para el 6.4% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 29% fue mínimamente correcta; para el 32.2% fue parcialmente correcta y para el 32.2% fue absolutamente correcta. Mientras que, al medir la misma dimensión e indicador, las respuestas a la pregunta (16) mostraron que para el 16.1% de ellos fue totalmente incorrecta; para el 12.9% mínimamente correcta; para el 25.8% fue parcialmente correcta y para el 45.1% fue absolutamente correcta. Estos datos muestran que los estudiantes presentaron progresos cuando debieron explicar los fenómenos químicos en el indicador de coherencia en la dimensión de eficacia analizada, teniendo de presente que dadas las dos mediciones de pre test y de post test, se observaron unos cambios regulares en los comportamientos de los estudiantes de grado décimo en la asignatura de química.

4.3 Discusión de los resultados

Figura 11

comparativo prueba diagnóstica y post test



La gráfica representa de manera explícita la comparación de los resultados del pre test y post test, donde de forma general se observa la significativa modificación de los resultados, puesto que en el pre test el mayor número de respuestas se concentró en las opciones C y D que representan los más bajos índices en cada uno de los dieciséis ítems, demostrando por una parte que las didácticas empleadas antes de la intervención de este proyecto, no permiten relacionar los contenidos con el contexto, ni permiten la motivación necesaria, siendo de alguna manera poco prácticas para lograr los aprendizajes esperados; en consecuencia después de la intervención con las actividades didácticas se aprecia una variación bastante positiva.

Basado en los resultados arrojados sobre la incidencia de la lúdica como estrategia didáctica para elevar la competencia explicación de fenómenos químicos en los estudiantes de grado décimo, se encuentran cambios significativos, una vez implementadas las actividades didácticas diseñadas.

Atendiendo a lo anterior se puede señalar que la didáctica lúdica, inciden profundamente en el desarrollo de la competencia explicación de fenómenos químicos, puesto que atraen la atención y motivación, tal como lo menciona (Díaz, 2015) la motivación es la necesidad de activar la conducta hacia la meta propuesta, en tal sentido nos podemos acoger al interrogante planteado por Gingrich y Schunk (2006, p. 239) : “¿Aprenden mejor los alumnos cuando disfrutan del contenido o lo hacen igual de bien que cuando su meta es agrandar al profesor, conseguir buenas notas o evitar los



problemas con Trabajo de Fin de Grado?”, ante esto es factible encontrar que algunos estudiantes pueden obtener buenos resultados académicos, sin significar esto, que lo evaluado sea trascendental para ellos, es muy probable que estos contenidos se olviden con facilidad y no se adquieran las competencias fundamentales.

Los bajos resultados arrojados en la prueba diagnóstica, van de la mano con los efectos de la baja motivación de los estudiantes, evidenciado en los lamentables resultados en las pruebas externas ICFES en los últimos cuatro años, especialmente en la competencia explicación de fenómenos químicos, constituyéndose este en el problema fundamental tratado en esta investigación, ya que haciendo uso del instrumento sale a flote el sentir y percibir de los estudiantes de grado décimo ante la didáctica empleada por la docente, dejando al descubierto falencias trascendentales que a través de la lúdica se logran mejorar.

En tal sentido la motivación está muy ligada a las actividades de disfrute que se dan cuando se implementa la lúdica, como lo plantea Bernard (2009), los entornos lúdicos potencian el aprendizaje, al considerar que: Aprendemos el 20 % de lo que escuchamos, el 50% de lo que vemos y el 80% de lo que hacemos, ahora bien, si lo que hacemos tiene impresa la emoción; la percepción de los educandos será de mayor interés, encontrando ventajas en la didáctica, reconociendo como confiable el proceso orientado, tal como se puede evidenciar en los resultados que arroja la presente investigación.

Es así como al analizar los resultados del post test se aprecia que después de aplicadas las estrategias didácticas lúdicas contextuales, se generó una variación en el número de respuestas en las opciones A y B, con lo cual se expresa que se mejoró en la percepción de los estudiantes frente a las didácticas empleadas, encontrándolas más significativas, de mayor agrado y motivación, puesto que también aprecian una contextualización de las mismas y una participación más activa en su proceso de aprendizaje; dado que “el proceso de enseñanza aprendizaje debe estructurarse de un ambiente idóneo, coherente y contextualizado con los agentes discursivos implicados” (Ortega. 2016). De igual manera se mejoró también en el desempeño de la competencia



explicación de fenómenos químicos, mostrando mayor comprensión de los textos informativos y el análisis que les permite explicar cada situación dada.

En consideración con el primer objetivo donde se plantea identificar el nivel real de desempeño de los estudiantes de grado décimo en la competencia explicación de fenómenos, se recurre a la dimensión Desempeño, esperando que se cumpliera el propósito de explicar fenómenos; acudiendo a los indicadores: nivel de relación de conceptos y eficiencia en la explicación de fenómenos, evaluado en los ítems del 9 al 12, se mostró una importante mejora frente a la dimensión analizada, llevando a inferir que las estrategias lúdicas permitieron la conexión de los conceptos y temas desarrollados, especialmente con el proceso de elevar la competencia mencionada.

La formulación de estrategias lúdicas de acuerdo con el contexto que permitieran mejorar el desempeño explicación de fenómenos químicos, se basa en la necesidad de reconocer lo que se pretende comunicar en los contenidos de aprendizaje y desarrollo de competencias como parte de lo que experimenta el estudiante en la cotidianidad, según la revista digital para profesionales de la enseñanza, “desde la perspectiva piagetiana, el entorno se ha venido contemplando como técnica didáctica relacionada con el aprendizaje por descubrimiento. Para Piaget, el sujeto aprende por un proceso de maduración individual, a través de sus propias acciones y en interacción con la realidad”. De este modo es el contexto el que le permite sentirse cercano del descubrimiento de nuevos conceptos a partir de la observación directa y reconocimiento de lo que ocurre en su entorno.

Se puede evidenciar que al abordar los contenidos partiendo de los conocimientos básicos, de lo que ocurre en el contexto, hay una afinidad coherente con los temas, procesos planteados y las competencias a desarrollar; es así como por ejemplo, hablar del café y sus procesos químicos en una zona donde la actividad económica en gran medida es este producto, motiva abismalmente a querer hacer el proceso dirigido con más fervor, como afirma Delval (2000) "La escuela no puede llegar a cumplir su misión educativa sin problematizar sobre el contexto social que la rodea, si bien ha de armonizar esta sociedad y, desde ella, seguir trabajando activamente para la mejora personal y comunitaria".



Es factible de acuerdo con los resultados del presente proyecto reconocer que el progreso de la competencia explicación de fenómenos químicos en los estudiantes de grado décimo, esta correlacionado con la implementación de las estrategias didácticas lúdicas contextuales, ya que las actividades abordadas fueron del interés de los estudiantes, promocionando así una participación más espontánea; se logra evidenciar en el incremento de respuestas asertivas, en el post test que los indicadores propuestos para analizar las dimensiones expresadas para el análisis de dicha competencia se magnificaron comparándolos con el pre test, de tal modo que el nivel de relación de los conceptos, la eficiencia en la explicación de fenómenos, la validez y coherencia en las respuestas dadas logró las expectativas del investigador.



CAPÍTULO V. PROPUESTA



5. Propuesta

5.1. Denominación de la Propuesta

La lúdica como estrategia didáctica para elevar la competencia explicación de fenómenos químicos.

5.2. Descripción de la Propuesta

Las actividades lúdicas contextuales para favorecer la competencia explicación de fenómenos químicos es una propuesta que considera el disfrute como lo más serio de la existencia, pues a través de éste es como se le da forma al aprendizaje significativo. La propuesta pretende utilizar la lúdica y el contexto como herramientas en el proceso pedagógico para que forme parte de la cotidianidad de aprendizaje de los estudiantes de grado décimo de la institución en estudio.

A través del juego intelectual y físico se renuevan las energías, descansa la memoria. Desde la parte espiritual se trasciende en la cotidianidad; y desde el punto de vista del aprendizaje se convierte en un hecho de aprender- haciendo como lo pregonaba el modelo constructivista, ya que son los mismos estudiantes quienes ponen en práctica la teoría aprendida, entre otros.

Igualmente, reconociendo el contexto, los educandos correlacionan aspectos de la cotidianidad con los temas tratados, permitiéndose el proceso de despertar el interés, motivar el aprendizaje y explicar fenómenos sencillos que aprecian en la cotidianidad, enlazando los hechos de la realidad y la fantasía. En este sentido se pretende que a través de actividades lúdicas se logre el mejoramiento de la competencia explicación de fenómenos en el área de química, que exista el disfrute al realizar las actividades propuestas ya que, Por medio de las actividades lúdicas, los estudiantes se integran más fácilmente con los compañeros de clase y con los miembros de la familia, estrechando lazos con las personas de su entorno social. Además, aumenta su capacidad intelectual y por lo tanto su disposición al aprendizaje.



5.3. Fundamentación

La educación, aún en estos tiempos sigue siendo muy tradicional, aspecto que genera cierta apatía ante el aprendizaje, generando así mismo bajos resultados a nivel académico; la química considerada por lo general una asignatura difícil, aburrida, poco aterrizada al contexto, a veces incomprensible, no se escapa de este panorama de dificultades y bajos niveles en las competencias que comprende; es por esto que revisando con preocupación los resultados en pruebas externa ICFES de cuatro años atrás, se revelan mayores deficiencias en la competencia explicación de fenómenos químicos, por lo tanto se plantea este proyecto como estrategia pedagógica para mejorar dicha dificultad, queriendo lograr una propuesta didáctica que permita tanto como contextualizar los contenidos, así como disfrutar del proceso a través de la lúdica, planteamiento que pretende remediar aspectos motivacionales, de comprensión y de bajos niveles académicos en dicha competencia.

Ahora bien, para determinar el propósito innovador en el que se fundamenta esta propuesta, se concibe el concepto de didáctica como lo menciona (Carvajal. 2009): “La didáctica es parte de la pedagogía interesada por el saber, permitiendo la formación dentro de un contexto específico a través del desarrollo de aprendizajes teóricos y prácticos, favorece al proceso de enseñanza aprendizaje, por medio de la implementación de herramientas teóricos-prácticas, que favorezcan la investigación y formación integral del estudiante”.

De tal modo acudiendo a la naturaleza de esta expresión pilar de la educación, se promueve a través de la presente propuesta una forma dinámica, atractiva y favorecedora de la finalidad de la educación, que es el aprendizaje y desarrollo de competencias, fomentadas desde la lúdica y el contexto.

5.4. Objetivos de la Propuesta

5.4.1. Objetivo General



Utilizar la lúdica para llevar a cabo diversas actividades que eleven la competencia de explicación de fenómenos químicos de los estudiantes de la institución María Auxiliadora del municipio de Guadalupe – Huila.

5.4.2. Objetivos Específicos

- Reconocer las actividades lúdicas de mayor aceptación entre la muestra de estudio.
- Poner en marcha la creatividad para generar emociones en el proceso de aprendizaje.
- Explicar fenómenos científicos a partir de la interacción con el conocimiento y el contexto por medio de actividades lúdica.
- Reconocer que, para explicar un fenómeno científico, se debe apropiarse de las teorías que lo fundamentan.
- Involucrar el disfrute del juego en la dinámica de explicación de fenómenos.
- Reconocer a través de fichas evaluativas la percepción de los estudiantes ante las actividades propuestas.

5.5. Beneficiarios

Los beneficiarios directos son los estudiantes de grado décimo (1001) de la Institución Educativa María Auxiliadora, pues los educandos participan directamente del proyecto y, por consiguiente, desarrollan las actividades.

Son beneficiarios indirectos, los estudiantes de los otros grados: 1002 y 1003 de la institución y los estudiantes de grado once, debido a que, si se supera esta competencia a través de la lúdica, ésta podrá ser utilizada en los demás grados para superar dificultades de aprendizaje y por qué no, dificultades personales. Igualmente, serán beneficiados los docentes de ciencias naturales, quienes también gozan, construyendo las actividades que lleven a sus estudiantes a aprender-haciendo, dentro y fuera del aula.



5.6. Productos

El producto de la investigación es particularmente el proyecto de grado de la profesora investigadora acerca de la explicación de fenómenos. Este incluye el cuestionario aplicado a los estudiantes, antes y después de utilizar la estrategia; también quedan cinco actividades programadas, como estrategias lúdicas con su planeación, organización, secuencia de actividad y evaluación, que pueden ser ajustadas a las necesidades particulares de docentes y estudiantes que los quieran realizar.

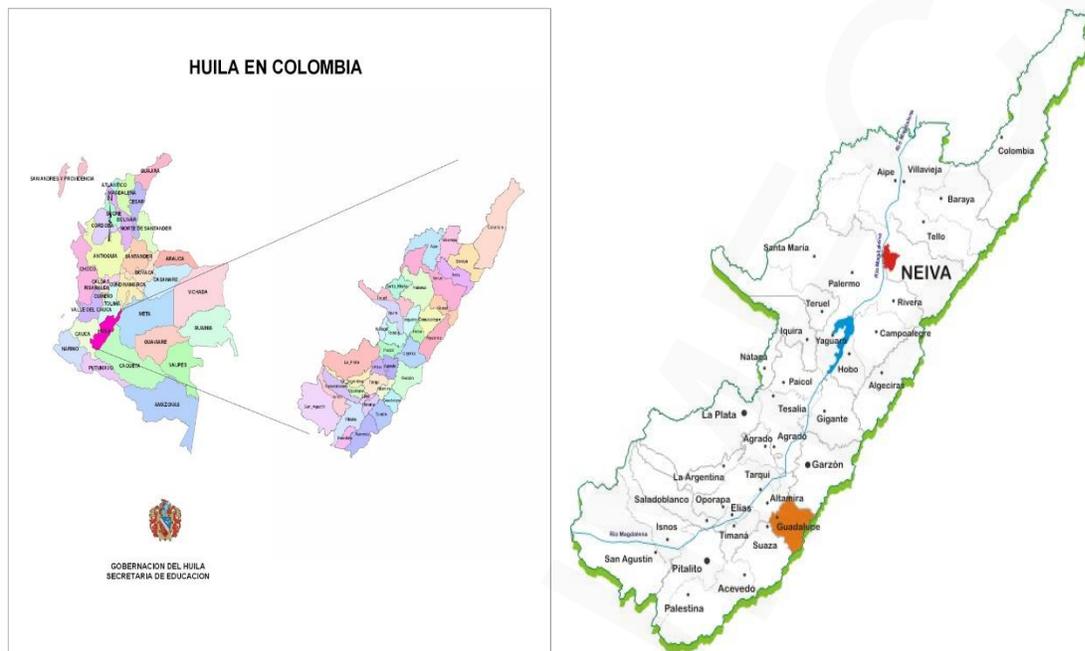
Los resultados de las actividades llevan a concluir, que la propuesta presentó impacto positivo, generando agrado y expectativa al desarrollar las actividades didácticas programadas, mejorando la comprensión de los temas, permitiendo realizar explicaciones acertadas a los fenómenos químicos trabajados, también queda ampliamente cimentada la necesidad de continuar implementando acciones similares como un cambio fundamental en el que hacer pedagógico para en pro de continuar un proceso que ha dejado buenos resultados.

5.7. Localización

El presente proyecto se desarrolla en Colombia, departamento de Huila, Municipio de Guadalupe, que se ubica como se señala en la Ilustración 1.

Figura 12

Ubicación departamento de Huila en Colombia y municipio de Guadalupe en el departamento



Nota. Fuente: Alcaldía municipal de Guadalupe – Huila.

Teniendo en cuenta algunos datos de la Oficina de Planeación de la Alcaldía Municipal (2019), se contempla que: Guadalupe tiene una superficie de 24.200 hectáreas. El municipio de Guadalupe, limita al norte con el municipio de Garzón por la quebrada La Pescada. Al sur con el Municipio de Suaza, partiendo del zanjón El Lindero, pasando por los cerros de San Calixto y Pablico, hasta encontrar el nacimiento de la quebrada La Perica. Al occidente con el Municipio de Altamira por el Río Suaza.

Al oriente con el departamento del Caquetá, divisoria de aguas Cordillera Oriental desde nacimiento de la quebrada La Pescada hasta la Quebrada La Perica.

Guadalupe es un municipio colombiano ubicado al sur del departamento de Huila, a la margen izquierda del valle del río Suaza, sobre los flancos de la cordillera Oriental. Su extensión territorial es de 242 km², su altura es de 940 msnm y su temperatura promedio es de 22°C.

Figura 13

División Política Municipio de Guadalupe – Huila



Nota. Fuente: Gobernación de Huila.

Cuenta con una población de 22.867 habitantes de acuerdo con proyección del DANE para año 2019. Hace parte de la Región Subcentral del departamento. Su economía se basa en la agricultura (los cultivos de mayor producción son: frijol, maíz, hortalizas, maracuyá, ahuyama, tomate, cítricos), la ganadería, la producción de artesanías en iraca, arcilla y madera principalmente; entre los que se destaca la producción de sombreros de paja, artículos en fique y artículos de alfarería. Es conocida como “Capital Frijolera del Huila”

El sistema orográfico de este territorio está formado por filos que se disyunta de la cordillera Oriental y van perdiendo altura hasta confundirse con las fértiles vegas del río Suaza y la quebrada de la Viciosa. Guadalupe presenta alturas desde los 940 hasta los 2.600 m.s.n.m. Las alturas que tienen mayor importancia dentro del municipio son Santa lucía y Gabinete sobre la vía a Florencia que están a 2.300msnm, le siguen en importancia los filos de pan de Azúcar, resina, Las Barquetas, Potrerillos, Guapetón y Mortiño. Merecen mención los pequeños valles donde se encuentran ubicadas las veredas de Los Cauchos, Sartenejal, Turupamba y Cachimbal.

Figura 14

Institución Educativa María Auxiliadora de Guadalupe



Imagen vista de la biblioteca sede principal

Nota. Fuente: Archivo del Colegio.

En el Proyecto Educativo Institucional-PEI (2019), la Institución Educativa María Auxiliadora del municipio de Guadalupe- Huila, contempla en su horizonte institucional, lo siguiente:

Misión. La Institución tiene como misión potenciar y desarrollar el talento humano de la comunidad educativa con el fin de formar ciudadanos competentes que tomen decisiones responsables, informadas, autónomas y saludables, respetando la dignidad de todo ser humano en busca de promover la construcción de relaciones de sana convivencia que contribuyan al mejoramiento de su entorno, su ámbito pedagógico y laboral. Esta empresa brinda el servicio educativo a la población en edad escolar del municipio de Guadalupe y a los niños, niñas y adolescentes en calidad de desplazamiento provenientes de los municipios cercanos cuyas familias obtienen sus recursos del comercio, del trabajo agrícola del café, otros productos y oficios varios.

Visión. En el 2020 la Institución será reconocida como líder en potenciar y desarrollar el talento humano de la comunidad educativa en la formación integral y académica de hombres y mujeres sin discriminación en los niveles de Preescolar, Básica y Media vocacional con una actitud de respeto y tolerancia garantizando un enfoque constructivista, con una conciencia global de



conservación del ambiente y la valoración de la dignidad humana, priorizando el proyecto de vida de los estudiantes.

La institución educativa María Auxiliadora fundamenta su filosofía Institucional, concibiendo la educación como el instrumento y medio más idóneo para darle a cada persona igual oportunidad de progresar en la sociedad, preparándolo con habilidades básicas y críticas, sentido común, la resolución de problemas y los valores éticos, ambientales, morales, religiosos, culturales, estéticos y cívicos que le permitan crear un ambiente propicio para prepararse y asumir los retos que la realidad socio-económica local, regional, nacional e internacional en la actualidad exige. Por lo anterior es política de la institución favorecer el desarrollo de los procesos educativos y de la permanente comunicación entre los estamentos.

5.8. Método

La propuesta se distribuyó en dos fases: (1) se organizaron los tiempos para su ejecución, las estrategias, actividades, los recursos y algunas observaciones a tener en cuenta y (2) se buscó la técnica que corresponde, en este caso, al plan pedagógico de las secuencias lúdicas. A los estudiantes de grado décimo se les informó con anticipación por qué fueron elegidos; igualmente, las actividades y los objetivos de la propuesta; qué recursos se iban a utilizar, los tiempos requeridos para cada una de las acciones y los recursos. La planeación de las estrategias lúdicas se observa en las Tablas 24, 25, 26, 27 y 28.

Tabla 24

Planeación de la estrategia lúdica: ¿Te quieres comer esta manzana?

MATERIA	GRADO	UNIDAD DE APRENDIZAJE
Química	Décimo	Reacciones químicas cotidianas
Título de la guía de Trabajo	¿Te quieres comer esta manzana?	
Objetivos de la Guía	1. Explicar fenómenos sencillos donde ocurren reacciones químicas cotidianas como el oscurecimiento de una manzana a partir de la lectura de	



	<p>un cuento y la interacción con el mismo.</p>
Habilidades desarrolladas con la actividad	<ol style="list-style-type: none">1. Despertar la curiosidad a partir de la interacción, con un cuento.2. Explicar a partir de los preconceptos los fenómenos ocurridos en la manzana al exponerse a diferentes sustancias.3. Identificar a partir de información proporcionada en la guía la explicación científica del porqué de los cambios ocurridos en el proceso práctico.4. Explicar el fenómeno de oscurecimiento de una manzana usando conceptos científicos para dar respuesta a preguntas concretas.5. Trascender el conocimiento a la solución de problemas cotidianos relacionados con el tema.
Importancia didáctica	<p>Es una actividad lúdica en cuanto recrea la imaginación a través de un cuento modificado, generando expectativa y vinculando además al estudiante en el mismo a través de una actividad práctica, finalmente es el estudiante quien genera las pautas para el cierre de la historia. A medida que realiza la lectura del cuento puede ir realizando preguntas que el mismo va a poder resolver y comprenderá que la explicación de un fenómeno por sencillo que parezca debe estar acompañado de una interesante explicación teórica.</p>
Orientación Didáctica	<p>Semana 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Teniendo en cuenta que el trabajo se desarrolla en tiempo de pandemia, es preciso realizar un encuentro virtual con los estudiantes con el propósito de explicar los objetivos de la guía, el procedimiento y algunas generalidades conceptuales,2. Leer el cuento y solucionar preguntas iniciales, basándose en los conceptos que tienen sin ahondar en el tema, usando los preconceptos.3. Realizar la práctica guiada y analizar los cambios ocurridos, diligenciando con esta información una rúbrica de trabajo experimental. <p>Semana 2</p> <ol style="list-style-type: none">1. Lectura de información fundamental explicativa del fenómeno de oscurecimiento de la manzana.2. Se analizan las preguntas planteadas por el protagonista del cuento y se dan respuestas fundamentadas en aspectos teóricos y en la práctica.3. Explorar en la utilidad del tema y como se puede relacionar con la cotidianidad.4. Evaluación de la actividad a través de una rúbrica



Tabla 25

Planeación de la estrategia lúdica: escalera para explorar la química

N°	MATERIA	GRADO	UNIDAD DE APRENDIZAJE
	Química	Décimo	Reacciones químicas cotidianas
	TITULO DE LA GUÍA DE TRABAJO	Escalera para explorar la química.	
	OBJETIVOS DE LA GUÍA	1. Explicar los diferentes fenómenos que se presentan en el texto a través del juego Escalera. 1. Analizar los sucesos explicados en el texto "ruta de las sustancias que se producen por actividad industrial" 2. Interpretar la lectura y solucionar un test sobre la misma. 3. Socializar y rectificar respuestas dadas en el test. 4. A través del juego la escalera, reforzar el tema tratado, explicar el fenómeno preguntado.	
2	Habilidades desarrolladas con la actividad	La actividad ha sido programada como una estrategia de trabajo de un tema específico, puede ser adaptada a cualquier tema y en cualquier asignatura, específicamente en esta guía sea ha planteado una lectura sobre la ruta de las sustancias que se producen por actividad industrial, atendiendo que en el municipio también se generan estos fenómenos de contaminación, además de ser un tema trascendental en el planeta, el juego escalera para explorar la química, permite de una manera divertida socializar y explicar el tema trabajado de forma agradable, puesto que en la orientación de la dinámica está el hecho de explicar la pregunta para continuar ascendiendo en el juego.	
	Importancia didáctica	Semana 1 1. Analizar muy bien la lectura y crear un glosario con las palabras que no se entiendan con el propósito de hacer más fácil la comprensión del texto. 2. Resaltar o subrayar la opción correcta en el test formulado. 3. Recortar y organizar las fichas para el juego y el tablero enviado.	



Semana 2

Orientación	1. Socializar las respuestas con compañeros y docente en este caso que
Didáctica	corresponde a tiempo de pandemia la reunión se realizará por una plataforma como Meet, analizando cada respuesta, con el objetivo de solucionar dudas y corregir errores.
	2. Las mismas preguntas están en las boletas del juego en las que al final se escribe la opción correcta y una errada para dar opción de escoger, de acuerdo a las reglas mencionadas.
	1. Desarrollar el juego de la escalera para explorar la química y Enviar evidencias de la actividad desarrollada.
	2. Diligenciar la rúbrica de evaluación de la actividad.
	3. Socialización a través de un video conferencia, comentando el aprendizaje desarrollado y la percepción de cada estudiante frente a esta estrategia.

Tabla 26

Planeación de la estrategia lúdica: Cruci-química, equilibrio del oxígeno en la atmósfera

N°	ASIGNATURA	GRADO	UNIDAD DE APRENDIZAJE
	Química	Décimo	Reacciones químicas cotidianas
	Título de la guía de trabajo	Cruci-química equilibrio del oxígeno en la atmósfera	
3	objetivos de la guía	1. Explicar adecuadamente los fenómenos químicos tratados en la lectura “equilibrio del oxígeno en la atmósfera”	
	Habilidades desarrolladas con la actividad	1. Analizar lecturas con términos científicos 2. Ampliar el léxico y conocimiento de expresiones científicas. 3. Organizar ideas y explicar a través de mapa mental 4. Realizar pronósticos interpretando fenómenos naturales 5. Determinar los términos exactos que se deben emplear para completar un crucigrama del tema tratado.	



Importancia
didáctica

La guía tienen diversas actividades, que en conjunto propenden por el mejoramiento en el proceso de explicación de un fenómeno natural importante para la humanidad: “equilibrio del oxígeno en la atmósfera” permitiendo al estudiante profundizar en la lectura y establecer estrategias para mejorar su comprensión con actividades como la creación de un glosario y la observación de un video educativo, además de activar su imaginación buscando la manera más clara de explicar en un mapa mental el tema.

Por otra parte, a través de la solución de un crucigrama encontrar las expresiones que explican un suceso en el fenómeno de fotosíntesis y cómo ésta incide en el equilibrio del oxígeno en la atmósfera, finalmente la creación de un cuento predictivo acompañado de una actividad experimental, desarrolla habilidades creativas y explicativas que permitirán explicar lo comprendido.

Semana 1

1. Realizar la lectura *el equilibrio del oxígeno en la atmósfera*.
2. Realizar un glosario de mínimo 10 palabras, con el objetivo de entender la lectura y comprender el lenguaje científico.
3. Observar video oxígeno disuelto, relacionado con el tema. Este
4. video es tomado de youtube con el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=d40weEoS988>,
5. Diseñar un mapa mental en donde explique los conceptos principales.

Orientación
didáctica

Semana 2

1. Solucionar el crucigrama basado en la lectura, que permite interpretar el fenómeno de fotosíntesis y su incidencia en el equilibrio del oxígeno en la atmósfera, buscando la palabra correcta que se requiera en el párrafo dado.
 2. Redactar un cuento corto en donde se exprese lo que ocurriría con el planeta si en un momento dado no se da más el proceso de fotosíntesis,
 3. Para fundamentar el cuento, toma una planta puede ser
-



silvestre, meterla en un lugar oscuro que no le dé ni un poco de luz, analizar por 3 días, ponerle agua, pero no le debe dar la luz, al cabo de estos días analizas los resultados y así mismo se expresa en el cuento.

4. Diligenciar la rúbrica de evaluación de la actividad.

Tabla 27

Planeación de la estrategia lúdica: café con aroma de química

N°	MATERIA	GRADO	UNIDAD DE APRENDIZAJE	DE
	Química	Décimo	Reacciones cotidianas	químicas

Título de la guía de trabajo Café con aroma de química

- | | | |
|---|----------------------|--|
| 4 | Objetivos de la guía | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer algunas reacciones químicas suscitadas en el proceso de tostado del café. 2. Identificar a partir de procesos organolépticos las sustancias químicas contenidas en el grano de café, antes y durante el proceso del tostado. 3. Ampliar la información dada y profundizar en aspectos contextuales e históricos del municipio, fundamentado en las reacciones químicas. |
|---|----------------------|--|

- | | |
|--|--|
| Habilidades desarrolladas con la actividad | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer la importancia del café en el municipio y su relación con la química. 2. A través del juego de roles crear un ambiente apropiado para el aprendizaje 3. Vincular la familia en actividades lúdicas de aprendizaje 4. Explicar fenómenos químicos experimentados con el tostado del café. 5. Analizar los cambios en el color, olor y sabor de los granos de café a partir de su tueste y preparación. |
|--|--|

Importancia didáctica	<p>La actividad está dentro del marco de lo lúdico ya que permite al estudiante crear un juego de roles en donde se experimenta con los sentidos, dando lugar a la creación de diferentes tipos de café, dado el grado de tueste de sus granos, se interactúa con un producto típico e importante para la región, además de vincular a la familia</p>
-----------------------	---



en el proceso, dando paso de una manera contextualizada y dinámica a la comprensión y explicación de la química del café, constituyéndose como un importante ejemplo de aplicaciones químicas cotidianas.

Orientación
didáctica

Semana 1

1. Consecución del café para tostar.
2. Creación de tres tipos de café, con diferente tiempo de tostado, teniendo en cuenta las precauciones necesarias para su manipulación.
3. Dejar evidencias con fotografías y/o videos, del proceso de tostado del café.
4. Diligenciamiento de la rúbrica para analizar cambios ocurridos en el café al tostarlo, resaltando su aroma y color, pero sobre todo explicando las reacciones químicas que ocurren en el proceso de creación.

Semana 2

1. Semana creativa: preparación de una idea de negocio enfocado en una cafetería, dar un nombre creativo,
2. Diseñar el espacio que será la representación de la cafetería.
3. Realizar un corto video promocional del negocio diseñado.
4. Diseñar una carta o menú en el que de tres nombres específicos a los tres tipos de café.

Semana 3

1. elaboración de tres tipos de café con diferente tiempo de tueste, para lo cual muele el café tostado previamente
2. Invitar dos personas (familiares) además del estudiante, para
3. probar cada taza de café realizado quienes deben diligenciar una rúbrica sobre olor y sabor del café, de aquí se determinan las sustancias químicas que hacen parte de cada uno, a partir de la teoría.

Semana 4

conclusiones y cierre de la actividad



1. Realizar un cartel con fichas de colores, en donde cada color y figura representa una sustancia química, de esta manera se explica gráficamente la diferencia entre un café y otro.
2. Realizar conclusiones a partir de la actividad desarrollada.
3. Diligenciar la rúbrica que evalúa la actividad.
4. A través de un vídeo conferencia socializar la experiencia y los resultados obtenidos.

Tabla 28

Planeación de la estrategia lúdica: naipe químico; Ronda Three point

N°	MATERIA	GRADO	UNIDAD DE APRENDIZAJE
	Química	Décimo	Fenómenos físicos y químicos del agua

Título de la guía de trabajo “Naipe químico: RONDA THREE POINT”

- | | | |
|---|--|---|
| 5 | Objetivos de la Guía
Habilidades desarrolladas con la actividad | <ol style="list-style-type: none"> 1. Relacionar conceptos propios del conocimiento científico con expresiones graficas o textuales en un juego de naipes adaptado. 1. Relacionar conceptos con explicaciones ya sean gráficas o textuales. 2. Explicar en medio de la dinámica un concepto sencillo sobre el agua como: cambios, estructura, contaminación y prevención etc. 3. Concentración y determinación en la selección de ideas correctas para una explicación. |
|---|--|---|

Importancia didáctica

El naipe ronda three point, se ha diseñado para repasar temas, explicar fenómenos, analizar sucesos determinados, en el caso particular el tema a tratar es el agua, tomando como enfoque el agua del rio Suaza, que pasa por el municipio de Guadalupe, teniendo en cuenta los estados, agentes que contaminan, estructura molecular, relación con las leyes de la termodinámica y acciones a emprender para disminuir la contaminación, es una actividad lúdica que permite a través del juego competitivo interactuar con el conocimiento y dar

explicación a temas desarrollados para ganar puntos en el juego.

Semana 1

Orientación
didáctica

1. Recortar y organizar las cartas para el juego
2. Reconocer los temas a tratar
3. Determinar las características del juego y la dinámica.
4. Jugar ronda three point, enviar evidencias.
5. Resolver la rúbrica de evaluación de la actividad.
6. Socializar con los compañeros y docente a través de Video conferencia.

Plan pedagógico. Secuencias lúdicas

A continuación, se presentan técnicas que, para la presente investigación, son las estrategias que se desarrollaron en el proceso de la investigación científica, con ellas se ordenan las etapas de la investigación en el trabajo de campo.

Estrategia 1. ¿Te quieres comer esta manzana?



Tabla 29

Secuencia de la actividad. ¿Te quieres comer esta manzana?

Tiempo estimado	Tres semanas: 12 horas
Desempeño básico	Aplica planteamientos teóricos de las reacciones químicas e interpreta reacciones de la vida cotidiana



Indicadores de desempeño	Explico algunas reacciones químicas que ocurren en la naturaleza. Explico los cambios químicos desde los diferentes modelos. Relaciono leyes ponderales y reacciones químicas
Competencia	Explicación de fenómenos
Aprendizaje	Explicar fenómenos y procesos cotidianos y naturales a partir de la observación, fundamentados en el conocimiento científico. Reconocer y explicar el por qué la manzana se oscurece al entrar en contacto con el
Objetivo	aire. Establecer cómo inhibir, retardar o parar este proceso.

Esta es una historia como tantas otras habrás leído en tu vida, una historia que compromete momentos y evoca recuerdos, ¡ah! y también te sumerge en el mundo de la magia...

Te invito a vivir una experiencia que pone a prueba tus sentidos y tu imaginación: Cierta día de verano, cuando el ruido de los pajaritos se escuchaba a lo lejos, como cuando estás en la Florida, esa hermosa vereda de Guadalupe Huila, no había nadie en esa casa blanca de techo rojo, nadie más que Juan, ¿Qué esperabas? No, no es una linda doncella la protagonista de esta historia, es Juan el asombroso joven que jugaba a hacer experimentos. Cuando estaba en su cocina, tratando de crear con sus inventos, aparece en escena una anciana muy extraña que trae manzanas en su canasta, y sí, así como lo estás pensando llamó a la puerta y le ofreció a Juan una hermosa y jugosa manzana roja o tal vez verde pero muy jugosa, y con esa cara que ya imaginas y una gran verruga en su cara, le dice: -toma esta deliciosa manzana solo para ti y desapareció.

Acto seguido, Juan se queda pensando qué hacer con esta fruta tan provocativa, pero recuerda aquel cuento (Blancanieves) que no termina muy bien que digamos, y menos para él que no es tan agraciado y duda mucho que una linda chica le dé un beso para despertarlo. Entonces vio en la manzana una oportunidad para experimentar. Juan que disfruta tanto haciendo desastres en su cocina, perdón, experimentos; toma su manzana y parte un trozo, se pregunta - ¿traerá veneno? Y si la como ¿podré detectar que tiene? Y si muero... mejor no, no la comeré aún.

Juan deja un trozo de esta fruta expuesta al ambiente, mientras agudiza su visión tratando de encontrar algo extraño, pero incapaz de probarla, ya que recuerda la cara de quien se la regaló.



Con el pasar de varios minutos observa que la fruta de pulpa casi blanca se oscurece y esto le parece aún más extraño, ya no se ve tan apetitosa la verdad, entonces toma otro trozo y lo sumerge en un vaso con agua por 10 segundos y lo saca luego colocándolo en un plato, el cual marca con una cinta, escribe: “agua” para no olvidar qué contiene, y continuó con otro trozo de manzana, esta vez sacó el zumo de un limón e impregnó el trozo de manzana con este zumo; de igual manera, lo puso en otro plato al que marcó como: “limón”, y así continuó con otro trozo, pero esta vez lo sumergió en vinagre por 10 segundos; luego lo sacó y lo puso en otro plato marcado como: “vinagre”. Observó en la gaveta de medicamentos y encontró una pasta de vitamina C, untando con esta cápsula un trozo nuevo de manzana, dejando bien impregnada la fruta lo dejó en un último plato marcado como: “vitamina C”; y pensó: vamos a dejarlas por unos minutos, tal vez aquí esté el antídoto al veneno que me han querido dar.

Sin embargo, quiere buscar ayuda de un experto; recuerda a su mejor amigo, estudiante destacado en química y piensa que con su ayuda podría resolver su dilema. Es aquí cuando tú entras en acción: tú pasas a ser el mejor amigo de Juan, para ayudarlo, en tu casa, debes realizar los mismos pasos que Juan; para ello debes tener disponible: una manzana, así como la imaginaste cuando estabas leyendo, un zumo de limón, un poco de vinagre, un poco de agua, una pasta de vitamina C de la marca que quieras, cinco platos pequeños, un cuchillo que debes usar con mucho cuidado, cinta para marcar los platos y poder identificar el trozo de manzana que pondrás sobre él.

¿Ya tienes todo listo? Ahora a realizar la misma acción de tu amigo, tal cual como él lo hizo.

Es muy importante que en tu libreta de apuntes respondas los siguientes interrogantes: (siempre es bueno iniciar reconociendo qué sabemos de lo que estamos viendo); define con tus palabras sin adornar mucho, a Juan le interesa conocer tu opinión. ¡Ay!, por favor, toma fotos de lo que vas a hacer. Decides realizar una tabla comparativa para explicarle a tu amigo. Tabla 30.



Tabla 30

Tabla Comparativa

Manzanas	Al aire libre	Con limón	Con vinagre	Con agua	Con vitamina C.
Inicialmente					
Después de 10 minutos					
Por qué ocurrió					

Juan, ante su preocupación por los cambios que ha observado en la misteriosa manzana, te envía un mensaje con el siguiente escrito:

Querido y respetado amigo, en este momento no hay nadie más quien me pueda ayudar; confío en tu interpretación y en los conocimientos que tienes; por lo tanto, te pido que me expliques lo que pasa de acuerdo con tu bagaje y amplio conocimiento, ya que estoy preocupado pensando que alguien me quiera hacer daño; no sé quién será, he pensado en el señor de la panadería porque me traje un pan por error, o en la vecina porque hace unos días rompí el vidrio de su casa con mi balón, o tal vez...

Mejor no sigo pensando porque me vuelvo loco.

Espero que me respondas esto:

Tabla 31

Respuestas a las inquietudes de Juan 1.

Inquietudes de Juan	Respuestas
----------------------------	-------------------

¿Consideras que me han querido envenenar?, ¿sabes qué le ocurrió al trozo de manzana que corté inicialmente? ¿Por qué se oscureció?

¿Observaste que al impregnar los demás trozos en diferentes sustancias se comportó diferente al primero?, cuéntame porque pasó esto.

¿Has visto esta reacción en otras frutas?

He visto que en el supermercado venden empacadas algunas frutas que no cambian de color, e incluso doña Rosa en el pueblo vende ensaladas y no se oscurecen las frutas tanto como la manzana que me ha traído la anciana, ¿será que usan alguna sustancia como las que que utilizamos nosotros?

Para poder ayudar a Juan requieres de mayor información, por lo tanto, buscas en el libro de respuestas de ciencias y te encuentras con la clave fundamental, viajas a través del conocimiento para descubrir finalmente la manera de ayudar a tu amigo. Aquí está la información que hacía falta: En medio de un dilema... ¿por qué cambia el color de la manzana?



La fruta se cambia a color marrón cuando se expone al aire debido a una reacción que está ocurriendo cuando una parte cortada de la fruta está expuesta al oxígeno. Esto se denomina reacciones enzimáticas. La palabra enzimático proviene del hecho de que una enzima localizada en el fruto reacciona con el oxígeno del aire para dar a la fruta el color marrón. La reacción química puede simplificarse a: Polifenol Oxidasa + O₂ → Melanina (Color marrón). El oxígeno activa el componente Polifenol Oxidasa en la fruta para tornarla de color marrón.

Dicho de una manera más técnica: “Las polifenol oxidasas (PPOs) son enzimas que catalizan la reacción dependiente de oxígeno, que transforma o-difenoles en o-quinonas. Estas quinonas son reactivas y capaces de modificar covalentemente un amplio abanico de especies nucleófilas, del interior de las células, que conduce a la formación de polímeros marrones, conocido como pardeamiento enzimático. El fenómeno de pardeamiento durante el crecimiento, recogida, almacenamiento y procesado de frutos y vegetales, es un problema de primera magnitud en la industria agroalimentaria y se reconoce como una de las principales causas de pérdidas de calidad y valor comercial.”



Polifenol Oxidasa es la enzima, una enzima es una sustancia producida por todos los organismos vivos que acelera una reacción química (Ejemplo: acelerando el proceso de oxidación en las manzanas), ¿será la única fruta que tiene esta enzima?

- Dato curioso: Enzimas usualmente finalizan con el sufijo -asa.

Cuando una rebanada de manzana se sumerge en agua, se encuentra que el agua restringe parcialmente el contacto del tejido de la fruta con el oxígeno, si no hay tanto oxígeno disponible entonces menos reacciona con la enzima, para convertir el fenólico en melanina que da la coloración marrón en la superficie de la manzana.

La enzima polifenol oxidasa depende del pH, puesto que en pH entre 2.0 – 2.5 que significa sustancias ácidas, esta enzima se inactiva y no reacciona con el Oxígeno. La vitamina C también es un inhibidor de la enzima polifenol oxidasa presente en los tejidos de la manzana. Es importante saber que el pH del limón está entre 2.0 y 2.5, muy similar al del vinagre que está entre 2,4 y 3.0.

En la industria alimentaria, una forma común de aplicar las técnicas de oxidación enzimática es secando la fruta. El secado de la fruta es el método conocido más antiguo para conservar los alimentos. Secar la fruta es seguro porque está eliminando la humedad y esto evita que los microorganismos crezcan en ella. Los frutos de color claro (manzanas, albaricoques, melocotones, peras) tienden a oscurecerse durante el secado y el almacenamiento. Este proceso se llama oxidación. La oxidación roba de la fruta el sabor, el color y las vitaminas. Para evitar que esto suceda, es común pre-tratar el fruto en una solución antes de comenzar el proceso de secado. Se puede usar un jugo de fruta. Cualquier jugo de fruta con alto contenido de vitamina C es un pre-tratamiento eficaz a pesar de que no funciona tan bien como el ácido ascórbico (recuerda, el ácido ascórbico es la vitamina C pura). Algunos ejemplos son naranja, limón, piña y jugo de uva.

4. Miel. Muchas frutas secas compradas en la tienda se han sumergido en una solución de miel. La fruta sumergida en miel es mucho más alta en calorías. Adaptado de: University of Maine 4-H STEM.



Algunos ejemplos sobre enzimas: Rebanadas de manzana en McDonald's Vs manzanas regulares: Las rebanadas de manzana pre empacadas se tratan con sulfatos que actúan como un antioxidante para mantener la fruta crujiente y evitan que la fruta tome un color marrón. Cuando tú comes alimentos, las enzimas digestivas dividen el alimento en pedazos más pequeños. Salsas marinadas para la carne a menudo contienen una enzima llamada papaína. La Papaína descompone la fibra de la carne creando un producto más tierno. Después de todo se genera una conversación en la que Juan quiere despejar dudas, ya más tranquilo Juan sigue preguntando y tú a partir de los conocimientos adquiridos puedes responder:

Tabla 32

Respuestas a las inquietudes de Juan 2.

Inquietudes de Juan	Respuestas
¿Qué mezcla será la más efectiva para prevenir la oxidación de la fruta?	
¿Sabes de otros productos en los que se ha detenido el proceso de oxidación?	
Juan te comenta: he escuchado que las plantas usan la oxidación enzimática como un mecanismo de defensa ¿Por qué crees que ocurre esto?	
¿Por qué nos preocupamos por la oxidación enzimática?	
¿Puedes pensar en alguna forma en que los científicos y la industria alimentaria puedan evitar que se produzca esta reacción?	
¿Qué inhibió el proceso de oxidación? O mejor dicho ¿cuáles son los métodos de prevención?	

Finalmente, Juan piensa que se ha metido en un cuento que tiene explicación, descubrió que la anciana no estaba tan aterradora, porque encontró que a nadie le interesaba hacerle daño; además concluyó que las cosas por más misteriosas que parezcan, si tienes el conocimiento científico



puedes hallarle un porqué, un cómo y de qué manera ocurre. Agradecido con su gran amigo por mostrarle la realidad decide disfrutar de una jugosa manzana.

Evaluación final de la actividad. En los siguientes ítems, marca de acuerdo con tus apreciaciones, siendo 1 el de menor alcance o calificación más baja, y 5 la más alta. Tabla 33.

Tabla 33

Formato Evaluación de la actividad: ¿Te quieres comer una manzana?

INDICADORES	1	2	3	4	5
Se cumplió el objetivo propuesto					
La actividad fue de tu agrado					
Poner en juego la imaginación favorece la comprensión de un tema					
Puedes explicar el fenómeno de oscurecimiento de una manzana usando lenguaje científico					
Puedes proponer alternativas para evitar que algunas frutas se oscurezcan					
Identificas con ejemplos las funciones de algunas enzimas					
Es importante tener conocimiento científico para dar explicación a fenómenos simples y complejos.					
Te gustaría profundizar más en este tema					
Quisieras que los aprendizajes se den de tal manera que involucre tu creatividad e imaginación.					

Estrategia 2. Una escalera para “explorar la química”

Tabla 34

Rutas de las sustancias que se producen por actividad industrial

Tiempo Estimado	6 horas
-----------------	---------



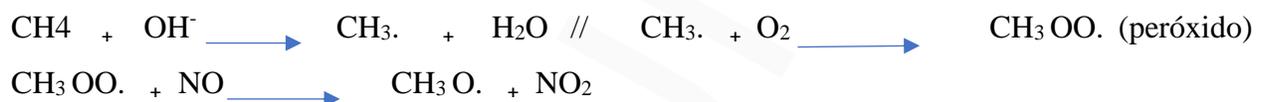
Desempeño Básico	Aplica planteamientos teóricos de las reacciones químicas e interpreta reacciones de la vida cotidiana
Indicadores de desempeño	Explico algunas reacciones químicas que ocurren en la naturaleza. Explico los cambios químicos desde los diferentes modelos. Relaciono leyes ponderales y reacciones químicas
Competencia	Explicación de fenómenos
Aprendizaje	Explicar fenómenos y procesos cotidianos y naturales a partir de la observación fundamentados en el conocimiento científico.
Objetivos	Leer y analizar la lectura: “rutas de las sustancias que se producen por actividad industrial” Resolver las preguntas planteadas sobre la lectura Explicar los diferentes fenómenos que se presentan en el texto a través del juego Escalera

Orientación de la actividad. A partir de la lectura “ruta de las sustancias que se producen por actividad industrial”, vas a encontrar un cuestionario, se elaboran fichas que incluya preguntas sobre el tema tratado en la lectura; en las mismas se incluyen cuatro opciones de respuesta para que el jugador indique la opción que considere correcta, la intención es que los jugadores hayan leído e interpretado el texto para que puedan responder las preguntas mencionadas. Debe tener impreso el tablero de la escalera. En el punto de partida pondrán una ficha por cada jugador, por turnos lanzan el dado convencional y de acuerdo con el número que caiga así mismo avanzan en la escalera, si la ficha cae en una de las cinco convenciones (probeta, átomo, matraz, científico, Erlenmeyer) el jugador saca una boleta con una pregunta, si responde bien puede avanzar hasta donde está la convención de bien, pero si contesta equivocadamente se regresa donde encuentre la X, al caer en la escalera puede avanzar así como la escalera lo indica, gana quien llegue primero a la meta.

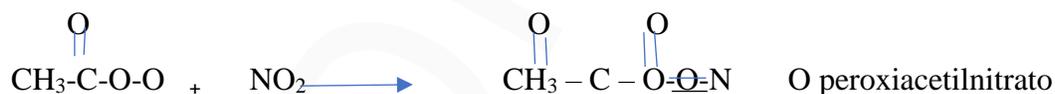
Ruta de las sustancias que se producen por actividad industrial. Las toneladas de sustancias que se producen a diario y se expulsan a la atmósfera, producto de todas las actividades humanas, siguen diferentes rutas, que incluyen el agua, el aire, el suelo y los seres vivos. Esto es necesario. Por ejemplo, si el monóxido de carbono no se transformara en la atmósfera moriríamos por envenenamiento, al aumentar la concentración de esta sustancia en la sangre.



En otras ocasiones sucede lo contrario: las sustancias que se transforman producen otras, que son tóxicas o irritantes; es el caso del smog fotoquímico o ciclo del óxido de nitrógeno-oxígeno. La base de este proceso es reacciones que se presentan de manera natural en la atmósfera. Un ejemplo es la presencia de una pequeña cantidad de óxidos de nitrógeno, bajo la fórmula NO_2 que al contacto con los rayos solares son descompuestos en óxido nítrico (NO). Los rayos solares, a pesar de ser filtrados, contienen radiación cuya longitud de onda es suficiente para descomponer el dióxido de nitrógeno (NO_2). En ausencia de reactivos como los hidrocarburos, los átomos de oxígeno forman moléculas de ozono (O_3), que al contacto con el óxido nítrico regeneran el NO_2 , al reaccionar con el NO . En condiciones normales, los niveles de NO_2 no alteran los equilibrios atmosféricos. En presencia de los hidrocarburos, como el metano (CH_4) producen la siguiente reacción:



Desde el punto de vista de la contaminación, estas reacciones aumentan la fracción de dióxido de nitrógeno, la cantidad de CH_3O que es un radical producto de la reacción se puede combinar con el NO_2 para producir nitrato de metilo (CH_2ONO_2), que se pueden transformar en peroxiacetilnitrato o PAN.



También se puede producir aldehídos y cetonas de bajo peso molecular. El inconveniente es que estas sustancias son altamente higroscópicas (absorben humedad). Estas gotitas que se forman tienden a tener carácter ácido, provocan irritaciones, principalmente en los ojos.

Actividad. Analizar muy bien la lectura y crear un glosario con las palabras que no entiendas con el propósito de hacer más fácil la comprensión del texto.



Resalta o subraya la opción correcta para completar los siguientes enunciados de acuerdo con las opciones dadas.

Socializar las respuestas con compañeros y docente en este caso que corresponde a tiempo de pandemia la reunión se realizará por una plataforma como Meet, analizando cada respuesta, con el objetivo de solucionar dudas y corregir errores.

Con las mismas preguntas realizar las boletas del juego en las que aparte de la pregunta, escribe la opción correcta y una errada para dar opción de escoger, de acuerdo con las reglas mencionadas.

Nota: El tablero puede ser usado con otro tema y otras preguntas a manera de repaso y socialización.

Preguntas para desarrollar.

a) De acuerdo con la lectura, los compuestos que se producen a partir del efecto smog fotoquímico afectan principalmente la vista. Esto se explica por qué el medio de difusión es el aire; en tal caso las sustancias que se incorporan se encuentran en fase _____

(-de vapor. - Gaseosa. - Líquida. - De equilibrio).

b) En la lectura se menciona que estas reacciones se presentan debido al efecto que producen los rayos infrarrojo y ultravioleta sobre las sustancias. Que te permite deducir que las reacciones requieren _____ por lo tanto es posible que bajo otras condiciones _____.

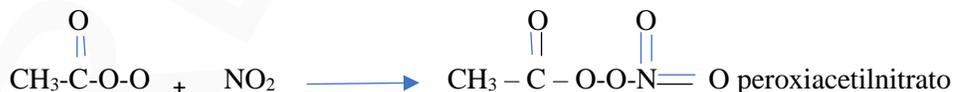
-incremento de calor...no se presente la reacción o esta sea muy lenta.

- De un desacelerador...no se presente la reacción o esta sea muy lenta.

- de un catalizador... no se presente la reacción o esta sea muy lenta.

- de un catalizador... se presente la reacción y que no sea muy lenta.

c) Al analizar la reacción





Se puede afirmar que los átomos de carbono y nitrógeno adicionan, respectivamente, 4 y 5 electrones; esto es posible porque el carbono se clasifica en el _____ y el nitrógeno en el _____, que indican los electrones presentes en el último nivel de energía.

(- grupo 4 A... 5 A. - grupo 4 A... 5 B. - nivel 2... en el grupo 5 A.
- en el grupo 4 A... nivel 5)

d) El nombre que reciben las reacciones producto del smog fotoquímico es el ciclo del óxido de nitrógeno- oxígeno. Se deduce que las principales reacciones se presentan entre el oxígeno y el nitrógeno y que los productos son principalmente _____ que se producen de manera natural.

(- óxidos. - ácidos. - hidróxidos. - sales.)

e) Al CH_4 y al CO_2 se les identifica como gases de invernadero, porque participan en el aumento de la temperatura promedio del planeta. Esto es posible porque al aumentar la cantidad de moléculas de _____ en el aire, producto de la actividad _____ de los rayos solares al espacio, lo cual _____.

- estos compuestos... industrial, se impide el retorno... produce el descenso de la temperatura promedio.

- agua... industrial, se impide el retorno... facilita el aumento de la temperatura promedio.

- estos compuestos... bélica, se facilita el retorno... mejora el aumento de la temperatura promedio.

- estos compuestos... industrial se impide el retorno... facilita el aumento de la temperatura promedio.

f) Los átomos de oxígeno forman moléculas de ozono (O_3), que al contacto con el óxido nítrico regenera el NO_2 de estas sustancias es posible afirmar que el ozono es _____ mientras el óxido nítrico es un _____.

- Un compuesto... elemento. - un estado alotrópico del elemento oxígeno... compuesto.

- Un electrolito... ácido - una molécula polar... hidróxido.

Las siguientes figuras constituyen las fichas para el juego de escalera.

Figura 15

Fichas complementarias juego escalera

Se puede afirmar que los átomos de carbono y nitrógeno adicionan, respectivamente, 4 y 5 electrones; esto es posible porque el carbono se clasifica en el _____ y el nitrógeno en el _____, que indican los electrones presentes en el último nivel de energía.

- grupo 4 A... 5 A.
- grupo 4 A... 5 B.
- nivel 2... en el grupo 5 A.
- en el grupo 4 A... nivel 5

En la lectura se menciona que estas reacciones se presentan debido al efecto que producen los rayos infrarrojo y ultravioleta sobre las sustancias. Que te permite deducir que las reacciones requieren _____ por lo tanto es posible que bajo otras condiciones _____

- incremento de calor... no se presente la reacción o esta sea muy lenta.
- De un desacelerador... no se presente la reacción o esta sea muy lenta.
- de un catalizador... no se presente la reacción o esta sea muy lenta.
- de un catalizador... se presente la reacción y que no sea muy lenta.

El nombre que reciben las reacciones producto del smog fotoquímico es el ciclo del óxido de nitrógeno- oxígeno. Se deduce que las principales reacciones se presentan entre el oxígeno y el nitrógeno y que los productos son principalmente _____ que se producen de manera natural.

- óxidos.
- ácidos.
- hidróxidos.
- sales.

Un problema ambiental es la destrucción de la capa de O_3 , dicha afirmación se justifica a partir del hecho de que al no haber suficiente O_3 , no se puede regenerar el _____ puesto que habría suficiente reactivo para la reacción con el _____

- NO ... NO_2
- NO_2 ... NO
- CH_4 ... NO_2
- O_2 ... NO



De acuerdo con la lectura, los compuestos que se producen a partir del efecto smog fotoquímico afectan principalmente la vista. Esto se explica porque el medio de difusión es el aire; en tal caso las sustancias que se incorporan se encuentran en fase

- de vapor.
- Gaseosa.
- Líquida.
- De equilibrio.

Al CH_4 y al CO_2 se les identifica como gases de invernadero, porque participan en el aumento de la temperatura promedio del planeta. Esto es posible porque al aumentar la cantidad de moléculas de... en el aire, producto de la actividad... de los rayos solares al espacio, lo cual...

- estos compuestos... industrial, se impide el retorno... produce el descenso de la temperatura promedio.
- agua... industrial, se impide el retorno... facilita el aumento de la temperatura promedio.
- estos compuestos... bélica, se facilita el retorno... mejora el aumento de la temperatura promedio.
- estos compuestos... industrial se impide el retorno... facilita el aumento de la temperatura promedio.

Los átomos de oxígeno forman moléculas de ozono (O_3), que al contacto con el óxido nítrico regenera el NO_2 de estas sustancias es posible afirmar que el ozono es _____ mientras el óxido nítrico es un _____

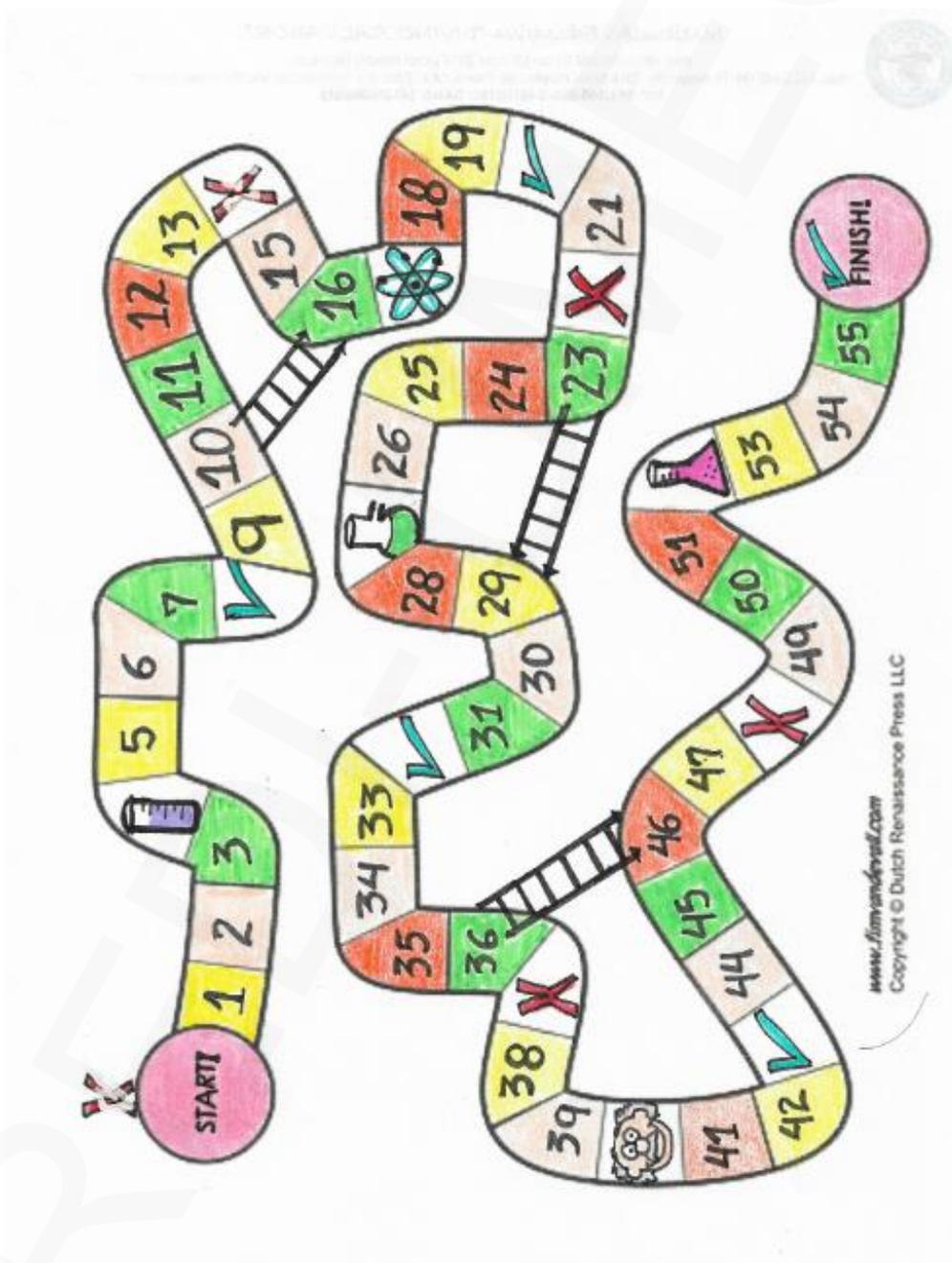
- Un compuesto... elemento.
- un estado alotrópico del elemento oxígeno... compuesto.
- Un electrolito... ácido
- una molécula polar... hidróxido.

La afirmación que se realiza en la lectura en donde se expresa que “si el monóxido de carbono no se transformara en la atmósfera, moriríamos por envenenamiento, al aumentar la concentración de esta sustancia en la sangre” permite pensar que el monóxido de carbono (CO) reacciona con _____ para transformarlo en _____ que es menos tóxico para los humanos.

- Agua (H_2O) ... metano (CH_4)
- Oxígeno (O_2) ... ozono (O_3)
- Oxígeno (O_2) ... dióxido de carbono (CO_2)
- agua (H_2O) ... dióxido de carbono (CO_2)

Nota. Fuente: Adaptada de Competencias ICFES Pensamiento y Ciencias Naturales, Grupo Educativo Pedagogías Alternativas, 2009.

Figura 16
Escalera Química





Estrategia 3. Cruci-química equilibrio oxígeno en atmósfera

Tabla 36

Secuencia actividad Cruci-química equilibrio oxígeno en atmósfera

Tiempo estimado	4 horas
Desempeño básico	Aplica planteamientos teóricos de las reacciones químicas e interpreta reacciones de la vida cotidiana
Indicadores de desempeño	Explico algunas reacciones químicas que ocurren en la naturaleza. Explico los cambios químicos desde los diferentes modelos. Relaciono leyes ponderales y reacciones químicas
Competencia	Explicación de fenómenos
Aprendizaje	Explicar fenómenos y procesos cotidianos y naturales a partir de la observación fundamentados en el conocimiento científico.
Objetivos	Realizar la lectura sobre el equilibrio químico en la atmósfera e interpretar los fenómenos que se explican. A través de un crucigrama buscar los términos adecuados que se ajustan a las explicaciones dadas.

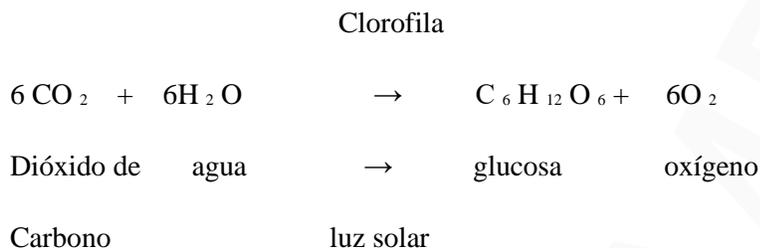
Introducción. La presente actividad hace énfasis en el análisis de la lectura *el equilibrio del oxígeno en la atmósfera*, en la cual se explica el proceso de fotosíntesis y su incidencia en el equilibrio del oxígeno en la atmósfera y la relación de esta ecuación con la de combustión de compuestos orgánicos. Del mismo modo se reconoce la fotosíntesis como una reacción fundamental para el planeta que se da en todos los seres autótrofos siendo un fenómeno natural que permite la existencia de la vida de la manera como la conocemos.

Actividad. La primera parte consiste en realizar la lectura *el equilibrio del oxígeno en la atmósfera*, de la cual debe sacar un glosario de mínimo 10 palabras, con el objetivo de entender la lectura y comprender el lenguaje científico. La segunda actividad consiste en solucionar el crucigrama basado en la lectura, que permite interpretar el fenómeno de fotosíntesis y su incidencia en el equilibrio del oxígeno en la atmósfera, buscando la palabra correcta que se requiera en el párrafo dado. Redacta un cuento corto en donde vas a expresar lo que ocurriría con el planeta si en un momento dado no se da más el proceso de fotosíntesis, para



fundamentar tu cuento, toma una planta puede ser silvestre, la vas a meter en un lugar oscuro que no le dé ni un poco de luz, y la vas a analizar por 3 días, debes ponerle agua, pero no le dejes dar la luz, al cabo de estos días analizas los resultados y así mismo lo expresas en tu cuento.

El equilibrio del oxígeno en la atmósfera. Existen un sinnúmero de actividades humanas, animales e industriales, en las que frecuentemente consume oxígeno atmosférico. Si esto es así ¿Por qué la composición del aire siempre es constante con respecto a la cantidad de oxígeno? Parte de la respuesta está en el proceso de fotosíntesis que desarrollan las plantas, cuyo ciclo vital se basa en el siguiente proceso:



La glucosa puede ser sustituida por celulosa, almidón y lignina. Este proceso es contrario a la combustión donde el agua y dióxido de carbono (gas carbónico), son producto de la oxidación de la materia orgánica, con liberación de energía, que puede conducirse de forma calórica y/o lumínica.

(Materia orgánica + O₂ → H₂O + E + CO₂). Por el contrario, se necesitan dos condiciones: la primera que se cuente con energía proveniente del exterior, bajo radiaciones solares, y la segunda, que haya moléculas capaces de utilizar esa radiación solar. En los autótrofos es la molécula de la clorofila la que tiene esa capacidad.

Cruci-química. Horizontales

9. Sustancia orgánica que puede reemplazar la glucosa, presente en abundante cantidad en tubérculos como papa y yuca.
5. Sustancia orgánica que hace parte del producto de la reacción de la fotosíntesis y es un reactivo en la combustión de la materia orgánica.
2. La relación estequiométrica consiste en la relación de las cantidades en masa de los reactivos, pero también en las cantidades.
6. A partir de la lectura se puede suponer, que una disminución de foto-sintetizadores en el planeta puede causar un aumento en de este gas en el ambiente.

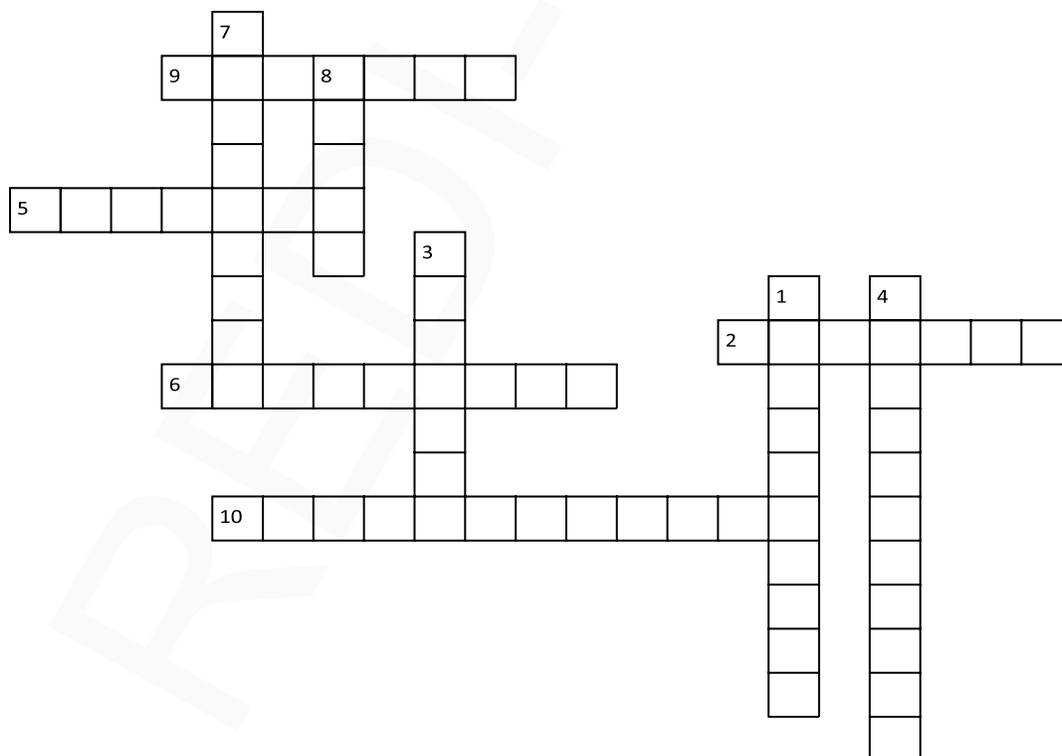
10. Reacción que no se puede dar en ausencia de la luz solar.

Cruci-química. Verticales

- 7. Molécula capaz de utilizar la radiación solar para transformar el CO₂ en Oxígeno y glucosa.
- 8. Las proporciones molares de dióxido de carbono y oxígeno en la ecuación que representa la fotosíntesis es.
- 3. En la lectura titulada El equilibrio del oxígeno en la atmósfera se plantea una pregunta de fondo: ¿Por qué la composición del aire siempre es constante con respecto a la cantidad de oxígeno? Una de las posibles explicaciones sería que el dióxido de carbono se transforma en oxígeno libre y moléculas orgánicas, reacción producida principalmente por.
- 1. Proceso contrario a la fotosíntesis puesto que el agua y el dióxido de carbono son producto de la oxidación de la materia orgánica.
- 4. Una sustancia que acelera o desacelera la reacción, no se combina con las sustancias y se puede recuperar se conoce como equilibrio del oxígeno en la atmósfera.

Figura 17

Cruci- Química





Evaluación de la actividad. Marca con una X, teniendo en cuenta que el número 1 es el de menor grado del logro y el número 5 el mayor.

Tabla 37

Evaluación Actividad: Cruci-química equilibrio oxígeno y atmósfera

INDICADORES	1	2	3	4	5
Los objetivos propuestos se cumplieron.					
El juego permite manejar la temática de una manera agradable.					
La metodología permite interpretar de mejor forma el fenómeno estudiado.					
Esta actividad puede ser útil para desarrollar otros temas.					
Los contenidos se hacen más comprensibles al repasarlos de manera lúdica.					
El conocer la teoría me permite explicar con apropiación fenómenos estudiados.					
Es fácil realizar una explicación de un fenómeno utilizando el juego.					
A partir de la actividad lúdica veo el estudio de la química de manera más sencilla o fácil de entender.					

Estrategia 4. Café con aroma de química

Tabla 38

Secuencia de la actividad: Café con aroma de química

Tiempo estimado	4 horas
Desempeño básico	Aplica planteamientos teóricos de las reacciones químicas e interpreta reacciones de la vida Cotidiana
Indicadores de desempeño	Explico algunas reacciones químicas que ocurren en la naturaleza. Explico los cambios químicos desde los diferentes modelos. Relaciono leyes ponderales y reacciones químicas
Competencia	Explicación de fenómenos
Aprendizaje	Explicar fenómenos y procesos cotidianos y naturales a partir de la observación fundamentados en el conocimiento científico.



Café con aroma de química. Introducción. En esta actividad te invito a hacer parte del mundo del café, reconocer su esencia, sus aromas, sabor, pero sobre todo su estrecha relación con la química, aprender de este producto que maravilla millones de personas en el mundo entero y que en nuestro municipio se produce de excelente calidad, ¿Qué tanto sabes del café?

Algunos de los beneficios encontrados son: Buena fuente de antioxidantes y tiene vitaminas B2 y B5

La cafeína aumenta la producción de dopamina y norepinefrina que favorecen la actividad cerebral

También, la cafeína ayuda a quemar grasas y el rendimiento físico

Reduce el riesgo de padecer algunas enfermedades como: Infarto, Depresión, Cirrosis, Algunas enfermedades neurodegenerativas.

Composición química del café. El café está compuesto por más de 1000 sustancias químicas distintas incluyendo aminoácidos y otros compuestos nitrogenados, polisacáridos, azúcares, triglicéridos, ácido linoleico, diterpenos, diferentes ácidos, compuestos fenólicos, cafeína, sustancias volátiles (sobre 800 identificadas de las cuales 60-80 contribuyen al aroma del café), vitaminas, minerales. Otros constituyentes como las melanoidinas derivan de las reacciones de pardeamiento no enzimático o de la caramelización de carbohidratos que ocurren durante el tostado. Existen variaciones importantes en la concentración de estos componentes según la variedad de café y el grado de tostado.

Fuente: scielo.conicyt.cl

¿Cuáles son los compuestos que crean cada aroma? Los precursores de los aromas son distintas formas de carbohidratos, proteínas y ácidos. Mediante el proceso de tueste, y especialmente durante la reacción de Maillard, estos se transforman en compuestos volátiles. Los

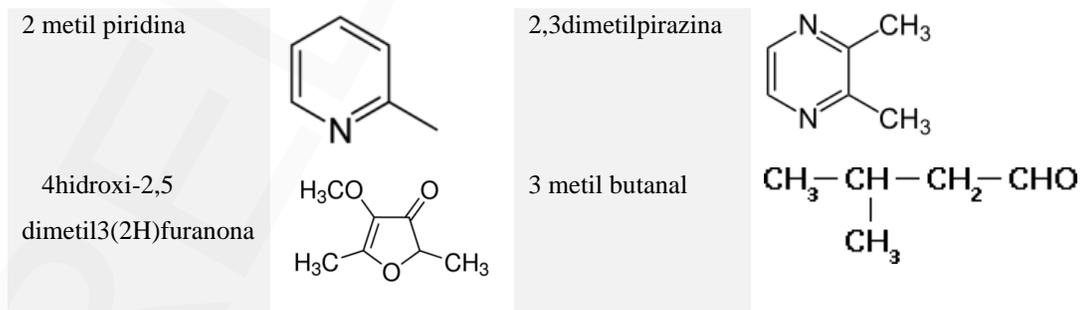
diferentes compuestos crean diferentes características sensoriales durante el tueste. El grado de tueste puede incidir aún más en la manera en que percibimos el aroma.

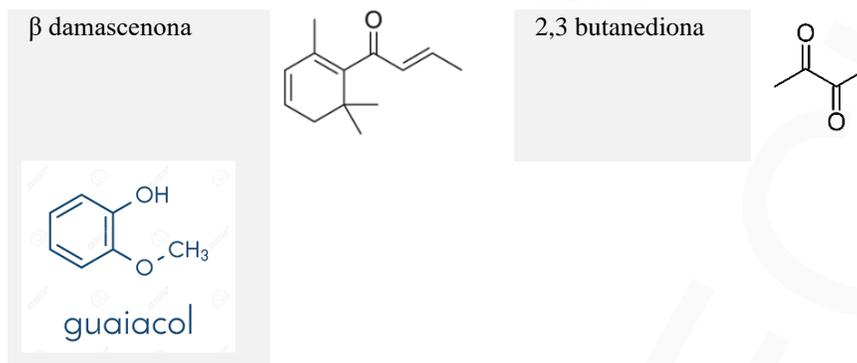
La 2-metilpiridina es responsable de las notas tostadas.

- Las pirazinas pueden crear notas de nuez, como la 2,3-dimetilpirazina, o un olor a quemado, como la 2-etil-3-metilpirazina.
- Las fases más avanzadas del tueste provocan la caramelización de los azúcares. Esto produce furanos y furanonas, como la 4-hidroxi-2,5-dimetil-3(2H)-furanona, que tiene notas acarameladas.
- La descomposición de los aminoácidos en aldehídos durante la degradación de Strecker también crea compuestos volátiles que producen un aroma. El 3-metilbutanal crea aromas dulces y afrutados.
- Las cetonas, como la propanona también son muy aromáticas y se deben a la autooxidación de los ácidos grasos. En general, las cetonas aportan notas afrutadas o mohosas (la β -damascenona es una cetona con olor a té de fruta) y las cetonas más pequeñas, como la 2,3-butanediona, crean sabores a mantequilla.
- Durante el tueste, también se producen aromas desagradables. Los fenoles, como el guaiacol, se producen debido a la descomposición de ácidos fenólicos libres durante los tuestes más largos. Estos tienen aromas a ceniza y humo.

Figura 18

Descomposición de Ácidos Fenólicos



**Tabla 39**

Sabores de ácidos del café. Grupos de compuestos granos del café almendra

Ácidos	Sabor	Grupo de compuestos	Olor en el café almendra
Clorogénico	Amargo, astringente	Piridinas	Verde desagradable, hierbas verdes, tabaco, astringente, nauseabundo, fuerte, a tierra.
Quínico	Amargo y ácido	Furanos	Acetona, chocolate, dulce, quemado, tierra, aceite, mohoso, caramelo, herbal, madera.
Cítrico	Ácido intenso como limones		
acético	Agrio		
Málico	Manzana verde		
Fórmico	Ácido fuerte, acre		
Fosfórico	Ácido refrescante	Aminas	Picante, desagradable
Glicólico	Ácido fuerte	Pirazinas	Arveja, pimienta
Láctico	Agridulce	Aldehidos	Madera, pepino, grasa frita, rosa, miel, jacinto
Fumárico	Muy ácido, pero no picante	Cetonas	Fruta cocinada, rosa
Maleico	Irritante, acre	Alcoholes	Floral, ligeramente cítrico
Succínico	Amargo y salado	Ácidos	Queso, acre
tartárico	Ácido fuerte a uvas negras	Otros azufrados	Papa cocinada

Nota. Fuente: Cenicafé.org, composición química de una taza de café.

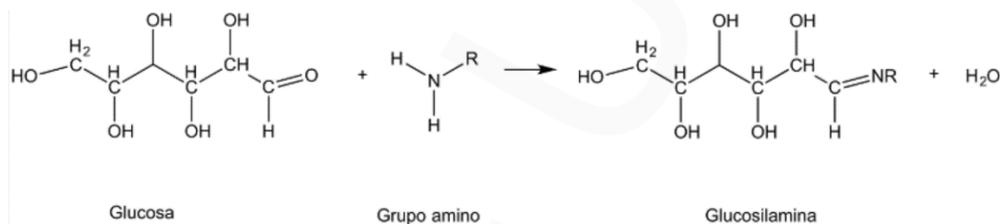
Reacción de Maillard. Es muy importante tener en cuenta que la reacción de Maillard se da solo en una atmósfera seca. Imposible si existe agua o algún tipo de líquido. En la Reacción de Maillard existen cuatro (4) fases sucesivas que enumeramos a continuación:

1. No existe producción de color. En esta fase se produce la unión entre los azúcares y los aminoácidos. Posteriormente se le dará el nombre de: reestructuración de Amadori (Azúcares + proteínas).

2. Existe la formación inicial de colores amarillos muy ligeros, así como la producción de olores algo desagradables. En esta fase se produce la deshidratación de azúcares formándose las reductonas o dehidrorreductonas y tras esto se sobreviene la fragmentación. En el paso posterior, conocido como degradación de Strecker, se generan compuestos reductores que facilitan la formación de los pigmentos.

3. En esta tercera fase se produce la formación de los conocidos pigmentos oscuros que se denominan melanoidinas; el mecanismo no es completamente conocido, pero es seguro que implica la polimerización de muchos de los compuestos formados en la anterior segunda fase.

4. La cuarta y última fase es la degradación de Strecker. En esta fase se forman los denominados aldehídos de Strecker que son compuestos con bajo peso molecular que se detectan fácilmente por el olfato, siendo los más importantes en la producción de sabores en los alimentos. *Tomado de: perfect daily grind*



Este proceso se ve influido por el calor, y empezando a 140°C el proceso se acelera considerablemente.

La influencia del grado de tueste en el sabor del café.

Durante el proceso de tueste se incrementan algunas cantidades de determinados compuestos volátiles. Otros crecen hasta un punto determinado del proceso, para decrecer de nuevo mientras sigue el tostado. Por ejemplo, la mayor concentración de furfural, que pertenece al grupo de los furanos y otorga al café un sabor suave y acaramelado, se alcanza incluso a niveles de tostado muy cortos. En cambio, la acidez decrece gradualmente. Esto significa que el grado de tueste tiene una

influencia decisiva sobre el desarrollo y concentración de los agentes aromáticos. El conocimiento sobre el impacto de los procesos químicos en el sabor del café hace que se puedan incluir tantos factores como sean posibles en el desarrollo de nuevas tecnologías para la obtención de una calidad elevada y reproducible.

*Manuel Rodríguez Radar Process *Los resultados publicados en este artículo se basan en estudios realizados por el departamento de Investigación y Desarrollo de Probat.*

Figura 19

Grupos químicos de algunas notas aromáticas del café tostado

<p>Furanos Caramelo, paja, césped, azúcar quemado, almendra, ahumado, astringente, café tostado, frutal</p>	<p>Pirazinas Chocolate, tierra, mohoso, nuez, tostado, graso, maíz, alquitrán, pimentón, maní, rancio</p>	<p>Oxasoles Almendra, leguminosas, dulce, avellana, tierra, papa.</p>	<p>Piridinas Amargo, astringente, caramelo, mantequilla</p>
<p>Tioles Café tostado envejecido, descompuesto, animal, carne asada</p>			<p>Cetonas Mantequilla, caramelo, dulce, miel, frutal, manzana cocida, floral, graso, rancio, madera</p>
<p>Tiofenos Cebolla, mostaza, fétido</p>			<p>Pirroles Dulce, maíz, cereal, aceite, medicinal, setas comestibles, graso, nuez</p>
<p>Tiazoles Tierra, papa, verde, nueces</p>			<p>Hidrocarburos Fétido, petróleo, tabaco, manteca, terroso, madera</p>
<p>Esteres Frutal, dulce, graso, rancio, irritante, floral</p>	<p>Fenoles Tabaco, ahumado, clavo, fenólico, caucho, amargo, picante, terroso, madera.</p>	<p>Aldehídos Vinoso, miel, cocido, tostado, graso, madera, verde, malta, ácido, fermentado, picante, dulce, herbal</p>	<p>Alcoholes Floral, dulce, frutal, mohoso, tierra, tostado, verde, herbal, rancio.</p>
<p>Lactonas Melocotón, coco, nuez, dulce, especia, quemado, graso.</p>	<p>Ácidos Vinagre, dulce, rancio, floral, mentolado, frutal, verde herbal, graso, rancio, mohoso, terroso.</p>	<p>Aminas Desagradable, penetrante, descompuesto, pescado, amoniac</p>	<p>Piranos Dulce, eucalipto</p>

Nota. Fuente: Cenicafé.org, composición química de una taza de café.



Actividad: A tomar café. Objetivos: Reconocer algunas reacciones químicas suscitadas en el proceso de tostado del café. Identificar a partir de procesos organolépticos las sustancias químicas contenidas en el grano de café, antes y durante el proceso del tostado. Ampliar la información dada y profundizar en aspectos contextuales e históricos del municipio, fundamentado en las reacciones químicas.

Materiales: necesitarás una sartén, cuchara de palo, un molino convencional. Materiales de logística para la recreación de la cafetería, papel. Percepciones.

Indicaciones semana 1: A partir de la información contextualizada del café y de la química del café dada en esta guía, con una cantidad aproximada de 300 gramos de café descerezado, vas a crear tres tipos de café, según el tiempo de tostado, lo que significa que vas a tostar los granos en una sartén o un horno de acuerdo a las posibilidades, pero vas a ir retirando parte del café en tres momentos, para lo cual pondrás toda la muestra de café al mismo tiempo; cuando veas que se va tostado, tomando color caramelo, sacas un tercio del café, después de 5 minutos sacas otro tercio y la última porción la dejas otros 5 minutos más. Ten en cuenta que no vas a mezclar una muestra con la otra, luego debes dejar enfriar cada muestra ojalá la muevas para que se pueda enfriar más rápido, luego las vas a empacar por separado para ponerlas en el refrigerador por una semana.

Debes dejar evidencia del proceso realizado, fotografías y/o video, a la vez debes registrar en una rúbrica y analizar porque se presentan los cambios en el café, describiendo lo que perciben tus sentidos. Complementar con una explicación científica del fenómeno de transformación del grano de café basado en la teoría, teniendo en cuenta que la reacción de Maillard explica los pasos que ocurren y los tonos que va tomando el café en el proceso, es importante fotografiar los cambios para hacer referencia a los pasos mencionados.

Semana 2: esta es la semana de diseño de una cafetería con especificaciones claras. **Este es mi negocio:** Vas a crear un ambiente gastronómico, en donde experimentarás una explosión de olor y sabor, deberás pensar que eres el creador de una cafetería muy original, imagina el mejor local



del municipio para poner tu negocio, piensa en un nombre acorde a la química del café para tu negocio. Ahora, en un rincón de tu casa crea un ambiente adaptado al lugar que imaginaste, realiza un cartel con el nombre de la cafetería que has diseñado, adecúa una mesa, barra o espacio y decóralo para la realización de esta práctica. Realiza un vídeo de presentación en donde promocionas el lugar, muestras tu “cafetería” e invitas al público a probar un café especial puesto que además podrán saber qué es lo que están consumiendo, es importante ser muy creativo tanto en el nombre, como la presentación y desarrollo de la dinámica.

Semana 3: elaboración de tres tipos de café con diferente tiempo de tueste. Se muele el café cada muestra por separado y prepararás tres cantidades de café de acuerdo a la cantidad obtenida de cada tostado. Procura realizar el café en momentos diferentes para que puedas identificar la diferencia, en cuanto al aroma. Invitar a dos personas a probar tu café, debes crear una carta tipo restaurante, en la que promocionas el café y poner un nombre a cada clase de café creado, haciendo alusión a su composición química, que se resaltan en su aroma o color y sobre todo explicando las reacciones químicas que ocurren en el proceso de creación. Al estar los invitados que pueden ser tus padres o hermanos se les proporciona la carta, la rúbrica, un lapicero, y en el orden en el que ellos pidan les vas pasando un poco de cada café realizado, uno por uno, van diligenciando la rúbrica que te permita evaluar la percepción de cada uno frente al sabor y aroma del café, de tal manera que puedas identificar las diferencias entre uno y otro. La cantidad de café dada al gusto y alcanzará para los tres, donde prueba cada uno.

Semana 4: conclusiones y cierre. Ya la rúbrica diligenciada por los catadores, realizar un cartel en donde usas fichas de colores y formas que tienen escrito el nombre de algunos compuestos químicos que dan olores y color al café para establecer de esta manera qué cambios se han dado y qué sustancias son las que degustamos al tomar una taza de café.



Tabla 40

Evidencias

Semana	Evidencias
1	Fotografías del trabajo de tueste de café, rúbrica diligenciada a la hora de tostar el café
2	Video promocional de la cafetería
3	Carta realizada para la cafetería, fotos de invitados en la cafetería, rúbricas diligenciadas.
4	Rúbrica de la evaluación de la actividad, cartelera con determinación de composición química con fichas de colores.

Evaluando el proceso en general. Marca con una x teniendo en cuenta que, 1 es el de menor representación, aspectos como nunca, y menor grado de importancia o desconocimiento. Por lo tanto, 5 corresponde a aspectos como siempre o mayor grado de importancia o mucho. Tabla 28.

Tabla 41

Evaluación de la actividad: café con aroma de química

Parámetros para tener en cuenta	1	2	3	4	5
En tu familia han tostado café					
Antes de la actividad sabías sobre los aspectos químicos de este grano					
La actividad me permitió conocer sobre algunos aspectos químicos del café					
Es interesante la química del café					
El conocer las reacciones químicas de un proceso, me permite explicar los cambios que se presentan.					
Cuando manejo el conocimiento científico me siento más cercano a la realidad.					
Meterte en el papel de comerciante en una cafetería, permite desempeñarse con más apropiación en el proceso de aprendizaje sobre este producto.					
Relacionar los conceptos con un proceso empírico y dinámico despierta la curiosidad hacia el conocimiento.					
El trabajo realizado involucró mi contexto familiar y fue un trabajo Colaborativo					
Las actividades lúdicas y contextuales hacen ver la química como algo más cercano a nuestra realidad.					



Rúbrica para diligenciar de acuerdo con el proceso de tostado del café. (Tabla 42).

Con esta rúbrica puedes determinar cuáles son las sustancias químicas que percibes por el olfato, presentes en el grano de café. Marcas con un x si percibes algunos de los olores mencionados, está bien marcar en el café tostado 1 los olores que vas descubriendo hasta que saques la muestra 1; luego, marcas en el número 2 los olores que descubras si es que se producen en el laxo de tiempo antes de sacar la segunda muestra; finalmente si encuentras que hay algún olor particular en el periodo de tiempo que dura la última muestra tostando, lo marcas en el número 3.

Tabla 42

Rúbrica para diligenciar de acuerdo con el proceso de tostado del café

	Café sin tostar	Café tostado 1	Café tostado 2	Café tostado 3
Color (imagen)				
Tiene aroma a hiervas verdes, tabaco, o a tierra				
Huele a chocolate, dulce, aceite				
Tiene olor Picante, desagradable				
Huele a madera, grasa frita, miel				
Tiene olor a fruta cocinada, rosas				
Su olor es floral, ligeramente cítrico				
Tiene olor a queso				
Huele a papa cocinada				
Sustancias químicas presentes de acuerdo al olor				

Rúbrica para catadores. Debe marcar con una X, si percibe la característica mencionada en sí, pero al no encontrarlas marca en no. Tabla 43.



Tabla 43

Rúbrica para Catadores

Aspecto a evaluar	Café 1		Café 2		Café 3	
	Si	no	si	No	si	No
El color del café es el esperado, va de acuerdo a su gusto						
Tiene aroma a hiervas verdes, tabaco, o a tierra						
Huele a chocolate, dulce, aceite						
Tiene olor Picante, desagradable						
Huele a madera, grasa frita, miel						
Tiene olor a fruta cocinada, rosas						
Su olor es floral, ligeramente cítrico						
Tiene olor a queso						
Huele a papa cocinada						
Tiene sabor amargo, astringente						
Sabe amargo y ácido						
Sabor ácido intenso como limones						
Sabor agrio						
Sabor a manzana verde						
Sabor ácido refrescante						
Sabor ácido fuerte						
Sabor agridulce						
Sabor muy ácido, pero no picante						
Sabor irritante						
Sabor amargo y salado						
Sabor ácido fuerte a uvas negras						

De acuerdo con lo expresado en la rúbrica determina a partir de la teoría, qué clase de sustancias químicas se pudieron detectar por el olfato y el gusto.



Estrategia 5. Naípe químico: Ronda Three Point

Tabla 44

Naípe Químico: Ronda Three Point

Tiempo estimado	1 semanas
Desempeño básico	Construir explicaciones para ilustrar diferentes fenómenos a partir de conocimiento fundamentado en las ciencias naturales.
Indicadores de desempeño	Explico algunas reacciones químicas que ocurren en la naturaleza. Explico los cambios químicos desde los diferentes modelos. Relaciono conceptos con fenómenos químicos.
Competencia	Explicación de fenómenos
Aprendizaje	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.
Objetivos	Usar conocimientos que se han construido con respecto al comportamiento de las sustancias y las mezclas desde distintos modelos que se han elaborado.

Introducción. El naípe ronda three point, se ha diseñado para repasar temas, explicar fenómenos, analizar sucesos de temas determinados, en el caso particular el tema a tratar es el agua, tomando como enfoque el agua del río Suaza, que pasa por el municipio de Guadalupe, teniendo en cuenta los estados, agentes que contaminan, estructura molecular, relación con las leyes de la termodinámica etc. y acciones a emprender para disminuir la contaminación.

Orientación de la actividad. El naípe químico Ronda three points, consiste en un juego de cartas en el que se tienen dos clases de naipes, el primero llamado cartas A (color amarillo), indican el tema, concepto, o base teórica, que se explica o responde con el otro bloque de naipes llamado cartas B (color azul).



Cada jugador toma una carta A y tres cartas B al azar, la carta A da la pauta para saber cuáles de las cartas B debe conseguir en el transcurso del juego, por ejemplo, la carta A, indica estados de la materia, las cartas B deben estar relacionadas con este tema por lo tanto las cartas que debe encontrar serán: sólido, líquido y gaseoso.

¿Cómo jugar ronda - three point?

1. Cada jugador toma una carta A y tres cartas B
2. Las cartas A que sobren no se ponen a jugar y las cartas B se apilan boca abajo
3. En orden cada jugador dejará una carta que no le corresponde a su tema también boca abajo formando otra pila de cartas sobre las cuales cada jugador depositará la que va a dejar, a la vez tomará una de la pila de cartas B que quedaron inicialmente, además de las cartas propias de los temas, se tendrán 10 cartas comodín que no corresponden a ningún tema.
4. Al acabarse las cartas iniciales se continuará con la pila de cartas dejadas durante el juego, hasta que un jugador complete las cartas que responden o complementan el tema que le correspondió según la carta A.
5. Para indicar que ya completó sus cartas el jugador canta three point.
6. El jugador que gane la ronda tiene un punto, para ganarse los otros dos puntos debe explicar el tema que le correspondió a sus compañeros de juego, basado en la información recibida en las cartas.
7. En caso en que el jugador se haya equivocado y cante three point con por lo menos una carta que no corresponde, es sancionado durante esa ronda y la próxima.
8. El juego dura el tiempo estipulado con anterioridad, por ejemplo 1 hora o lo que el docente y/o jugadores estimen, el jugador que tenga más puntos es quien ganó el juego y se le dará un estímulo acordado.

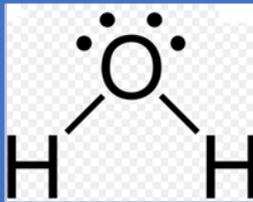
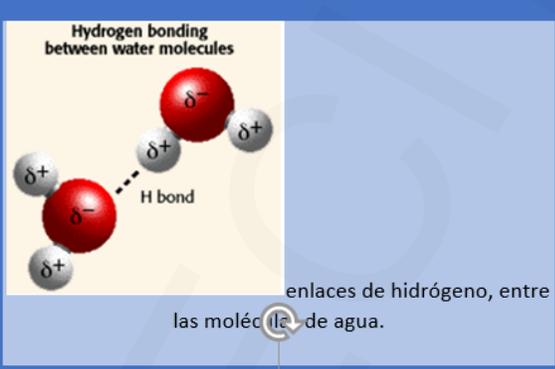
Figura 20

Fichas Naipes Three Point

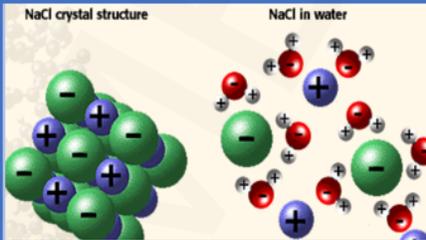
La estructura molecular del agua es simple, formada por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, cada hidrógeno unido covalentemente al oxígeno por medio de un par de electrones de enlace. El oxígeno tiene además dos pares de electrones no enlazantes. De esta manera existen cuatro pares de electrones no enlazantes.

Es una molécula polar, es decir, existe en ella una distribución irregular de la densidad electrónica. Por esta razón, el agua posee una carga parcial negativa cerca del átomo de oxígeno y una carga parcial positiva cerca de los átomos de hidrógeno.

La polaridad permite disolver diferentes sustancias con carga, en su mayoría sustancias inorgánicas como el cloruro de sodio.



representación estructural de la molécula de agua, representando los enlaces covalentes de pares compartidos entre H y O y además muestra los dos pares de electrones no enlazantes del Oxígeno.

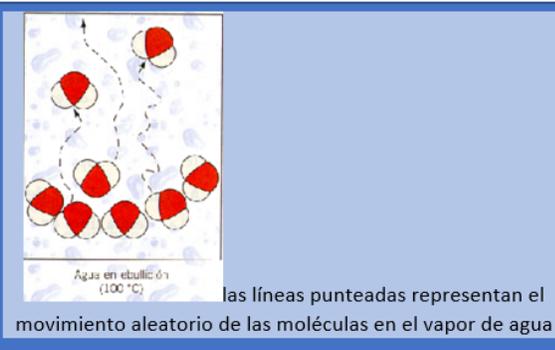
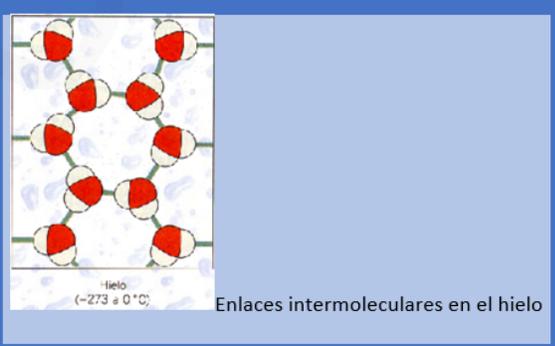


representación de cristales de cloruro de sodio disueltos en agua.

El arreglo espacial molecular, de las moléculas de agua, dependen de la temperatura la cual puede permitir que el agua se encuentre en los tres estados de segregación.

El agua del río Suaza la conocemos en estado líquido por la temperatura a la que mantiene aproximadamente 30° C, sin embargo, en tiempos de intenso verano, se aprecia una disminución del caudal, puesto que las precipitaciones disminuyen y se evapora gran cantidad de agua, si en algún momento la temperatura disminuye tanto como por ejemplo en Canadá en época de invierno donde las temperaturas pueden ser por debajo de 10 ° C

La representación del arreglo espacial molecular del agua en los diferentes estados es:





Como seres humanos parte de este planeta debemos plantear estrategias para mitigar la contaminación del agua.



reutilizar los desechos alimenticios realizando compost, con el aceite usado hacer jabón etc.



Reutilizar papel, imprimir por las dos caras, imprimir sólo lo necesario, usar papel ecológico, procurar usar archivos digitales.



Uso adecuado del plástico reduciendo su desecho y utilización, cambiar estos implementos y empaques por otros de menor impacto ambiental, reutilizar los plásticos, evitar botarlos.

La calidad del agua se puede ver afectada por diversos factores contaminantes, en el río Suaza por ejemplo se puede apreciar la contaminación por basuras, además este río recibe los desagües del municipio, aunque tiene tratamiento gran parte de estas sustancias de desecho de las casas va a parar al río, contaminando el agua, hay sustancias químicas propias de los cultivos aledaños al río que se filtran hasta la cuenca de agua.

Los efectos de esta contaminación se pueden reflejar en la salud de las personas a corto y largo plazo ya que muchas de estas sustancias no se disuelven en corto tiempo como los plásticos por ejemplo.

Compuestos químicos orgánicos

Son aquellas sustancias químicas que contienen carbono y han sido fabricadas por el hombre como el petróleo, la gasolina, los plásticos, los plaguicidas o los detergentes, que contaminan los recursos hídricos.

Desechos orgánicos

Son el conjunto de residuos orgánicos –aceites, grasas, proteínas, entre otros- producidos por los seres humanos o animales. Incluyen heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir, en procesos con consumo de oxígeno. puede producir

Microorganismos patógenos

microorganismos patógenos

Sustancias químicas inorgánicas

Se trata de ácidos, sales o metales tóxicos, como el mercurio o el plomo, cuya presencia en el agua en grandes cantidades pueden causar graves daños en los ecosistemas acuáticos, reduciendo la biodiversidad. Proviene de los vertidos domésticos, agrícolas e industriales.



Análisis de instrumentos y recolección de datos.										
Metodología. Selección y aplicación de instrumentos de recolección de datos.										
Revisión del proyecto										
Aplicación de la propuesta										
Revisión del proyecto										
Entrega del proyecto										
Socialización del proyecto										

5.10 Recursos

Tabla 46

Recursos

Tipo	Descripción
	Estudiantes de grado décimo uno (1001) en el año 2020
Humanos	Padres de familia
	Rectora de la Institución



Materiales	Café descerezado
	Horno o estufa
	Mesa, decoración estilo cafetería
	Pliego de papel
	Fotocopias
	Manzana, limón, vinagre, agua, vitamina C
	Tablero de escalera
	Fichas de preguntas escalera
	Una planta silvestre
	Computador
	Internet
	Crucigrama impreso
	Marcadores
Dados	

5.11. Presupuesto

Tabla 47

Presupuesto

Tipo de recursos	Valor estimado
Humanos	\$ 1.000.000
Materiales	700.000
Imprevistos 17%	289.000
Total	\$ 1.989.000



Conclusiones

1 En el presente trabajo se han propuesto estrategias lúdicas como didácticas para elevar la competencia explicación de fenómenos químicos en los estudiantes de décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora del Municipio de Guadalupe – Huila, atendiendo a una problemática acentuada en los últimos cuatro años, relacionada con los bajos resultados obtenidos en pruebas externas e internas; se encontró que los estudiantes de grado décimo, al desarrollar actividades dirigidas y fundamentadas en el disfrute, el goce, el interés y al encontrar relación con lo que los rodea y los conceptos desarrollados, mejoran su desempeño en la competencia en mención, aspecto que se evidencia en la comparación de las pruebas del pre test y post test; lo cual permite, a su vez, indicar que la hipótesis planteada se corrobora.

2. En parte fundamental del desarrollo de la investigación, fue el diagnóstico del nivel real de desempeño de los estudiantes de grado décimo en la competencia explicación de fenómenos químicos, este aspecto se pudo dimensionar a partir de una prueba diagnóstica o pre test, que delató el bajo nivel en esta competencia mencionada, además de demostrar que los jóvenes cuando no se sienten motivados, no encuentran relación de lo que se les quiere enseñar con su contexto, suelen mostrar apatía, poco interés y no se permite un aprendizaje óptimo. En conclusión, este hallazgo es una pequeña muestra de la necesidad de reinventar las dinámicas de trabajo para enriquecer las didácticas y procesos académicos.

3. En esta tesis se formularon estrategias lúdicas de acuerdo con el contexto, las cuales permitieron contribuir al mejoramiento del desempeño en la competencia explicación de fenómenos químicos. Es importante resaltar que las estrategias diseñadas atendieron a las preferencias de la muestra objeto de estudio, atendiendo a la necesidad de generar gusto e interés en su desarrollo, haciendo énfasis en la contextualización. Se demuestra que para que un proceso académico sea próspero y se logren los objetivos planteados se debe recurrir a estrategias



motivadoras, de este modo los jóvenes experimentan un propósito más enriquecedor en las actividades que realizan, dado que las actividades lúdicas contextualizadas convocan un amplio interés en el proceso y mejora la competencia tratada, se resalta que estas actividades se pueden adecuar a temas y competencias diversas, siendo a su vez instrumentos de trabajo versátiles.

4. Se aplicaron actividades lúdicas contextuales para contribuir al mejoramiento del desempeño en la competencia explicación de fenómenos químicos, dando un resultado bastante positivo, afirmación que se evidencia en el proceso comparativo de la prueba diagnóstica y la prueba final, en donde se aprecia un incremento sustancial en las respuestas que abalan el manejo de la competencia, demostrando fehacientemente que modificar las estrategias didácticas, involucrando actividades lúdicas contextuales permite responder la pregunta pilar de esta investigación, dando paso a indicar que es viable y además necesario modificar las didácticas, incursionando en procesos de mayor aceptación por parte de los educandos con estrategias didácticas que involucren la lúdica.

5. En la tesis finalmente se validó la estrategia aplicada, teniendo en cuenta resultados frente al desempeño planteado, al ser una herramienta eficiente frente a la necesidad de incrementar el nivel de desempeño en la competencia explicación de fenómenos químicos, se puede constituir como base de otros estudios posteriores y da una pauta preliminar para continuar mejorando en los procesos didácticos, sobre todo procesos que generen en los estudiantes el deseo de aprender dado el nivel de aceptación y relación con el entorno, fundamentalmente como motor emocional en pro de un propósito educativo.



Recomendaciones

Como recomendaciones, se aduce que la tesis investigativa puede reflexionarse como contribución pedagógica para los docentes de la asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, al aplicar temas relativos al mejoramiento de la competencia explicación de fenómenos químicos, ojalá desde los primeros años, capacidad que tiene inconsistencias demostradas en los estudiantes cuando se enfrentan a las pruebas nacionales para optar a la educación superior.

De la misma manera, en lo social abre una puerta para estudios nuevos, invitando a los docentes a reformularse desde la misma profesionalización educativa, ante los inconvenientes que se muestran en las aulas, para procurar estrategias que motiven y despierten el entusiasmo hacia el proceso de aprendizaje.

Para aplicar estrategias asociadas a la contextualización se requiere conocer el entorno, los gustos, las situaciones particulares de la región, las actividades económicas, sociales, de interacción y demás escenarios que permitan atraer la atención, tanto para el desarrollo de las actividades como para el aprendizaje de los conceptos, con la precaución de no quedar en la discusión de un momento en particular o contexto, llegando a dejar de lado la intención académica que es el propósito final.

Se debe considerar de igual manera que las actividades didácticas lúdicas contextuales, no se deben proponer como actividades aisladas y ocasionales, más bien procurar reflexionar dichos procesos como parte habitual del quehacer pedagógico, en tanto que una actividad por sí sola, sin continuidad y esporádica difícilmente va a ser promotora de cambios sustanciales.

Al pensar en actividades lúdicas, también se pueden contemplar las actividades que involucren las nuevas tecnologías y la informática, puesto que en estos tiempos son de gran relevancia y



dependiendo de las posibilidades, se pueden aprovechar estas herramientas para el crecimiento académico; sin embargo en el caso particular de esta investigación, un gran porcentaje de estudiantes no contaban con estas herramientas en casa y no se podía acceder a ellas desde otros lugares, dado que el desarrollo de este proyecto se dio en tiempo de pandemia por el Covid 19, por lo tanto para que toda la muestra pudiera participar, se diseñaron las actividades para que cada uno de los estudiantes las realizara en casa; no siendo esto un impedimento para proponer y ejecutar estrategias en pro de mejorar una competencia de bajo nivel a nivel institucional.

La motivación para el mejoramiento de los procesos académicos debe iniciar en el docente, motivándose quien orienta, guía y propone las actividades escolares, se puede lograr exaltar la emotividad de los estudiantes, es en el docente en quien recae la responsabilidad de contagiar expectativas, visualizar posibilidades de impacto, ser creativo y dinámico para diseñar actividades didácticas óptimas, de acuerdo con el contexto y preferencias de los jóvenes aprendices; de igual manera, tener mente abierta a posibilidad de cambio, para poder reinventarse y ver en cada suceso una oportunidad de enseñanza-aprendizaje, sintiendo la emoción de enseñar de una manera lúdica, disfrutando a la vez del proceso y los logros.



Referencias

- Alvarado, A., Salas, R., Zúñiga, A., León, G. y Torres, M. I. (2015). Las competencias científicas y los modelos de enseñanza en el proceso de aprendizaje de biología, física y química: El caso de dos grupos de la secundaria costarricense. México: Red Durango de Investigadores Educativos.
<http://redie.mx/librosyrevistas/libros/competenciascientificas.pdf>
- Ballesteros, O. P. (2011). La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C., p. 101.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9625/olgapatriaballesteros.2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bernal Reina, C; Carreño Manrique, L. y Galindo Romero, N. (2017). Lúdica y didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, para los estudiantes de grado tercero del Colegio Liceo de Los Alpes. Universidad del Tolima. Instituto de Educación a Distancia. Sibaté – Cundinamarca, p. 79.
<http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/2400/1/T%200834%20063%20CD5209%20APROBADO%20CARMENZA%20BERNAL%20REINA%20%281%29.pdf>
- Borja, S. J; Brochero, S. Y. y Corro, M. R. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas. Fundación Universitaria del Norte, Barranquilla, p. 138.
<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7698/130290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Busquets, T; Silva, M. y Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. Nuevas aproximaciones y desafíos. Universidad Austral de Chile. Estudios Pedagógicos, Número Especial 40 años, pp. 117-135.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v42nespecial/art10.pdf>



Calderón López, D.R. y Avilez Romero, E.R. (2017). Trabajo lúdico como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 9° de la Escuela Normal Superior Lácides Iriarte de Sahagún – Córdoba. Universidad de Córdoba, Montería, p. 127.

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/909/Proyecto%20final%20Diany%20CalderonElvira%20Avilez%20.pdf>

Cardona Alzate, S. L. (2012). Propuesta metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo empleando la lúdica. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia, p. 111.

<http://bdigital.unal.edu.co/9502/1/8411003.2013.pdf>

Carvajal, M. M. (2009). Fundación Academia de Dibujo Profesional.

<http://eduteka.icesi.edu.co/gp/upload/58fa5a9e8c27a98b58bcc88d86e1873c.pdf>

Castillo, A; Ramírez, M. y González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, año 19, número 2, pp. 11-24.

<https://www.redalyc.org/pdf/737/73728678002.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. (2020). *Gestión de datos de investigación*. Bibliologías - Biblioteca de la CEPAL.

Competencias Icfes, Pensamiento y Ciencias Naturales (2016). Bogotá, Quad/Graphics.

Pedagogías Alternativas. <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=495473&p=4398114>

Colombia. Ley 115 de 1994. Ley General de Educación, p. 50.

https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Colombia. Constitución Política de 1991. Panamericana Editorial, Bogotá, D.C., p. 402.

Colombia. Lineamientos Curriculares. Ley General de Educación. Art. 78.

Colombia. Ministerio de Educación. Resolución 2343 de 1996, p. 55.

<http://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/1079>

Colombia. Decreto 1290 de 2009. https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-187765.html?_noredirect=1



- Conejeros S.M; Rojas H.J. y Segure M.T. (2010). Confianza: un valor necesario y ausente en la educación chilena. *Perfiles Educativos*, volumen XXXII, número 129, pp. 30-46.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v32n129/v32n129a3.pdf>
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos.
https://www.researchgate.net/publication/302415291_Validez_y_confiabilidad_de_los_instrumentos_de_investigacion_para_la_recoleccion_de_datos/citation/download
- Chadwick, C. (1988). Estrategias cognoscitivas y afectivas de aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 20(2), 163–184.
<https://www.redalyc.org/pdf/805/80520202.pdf>
- Definición de Fenómeno Químico. (2020). Imágenes.
<https://Definici%C3%B3n%20de%20fen%C3%B3meno%20qu%C3%ADmico%3A,otro%20con%20propiedades%20especificas%20diferentes>.
- Díaz-Barriga, A. F. y Hernández Rojas, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. (Tercera edición.). Mexico: McGrawHill. https://estilosdeaprendizaje.yolasite.com/resources/frida_gerardo.pdf
- Díaz Hernando, M. (2016). Enseñanza de las reacciones químicas a través de metodologías activas para 3º E.S.O en el contexto de la vida cotidiana. Universidad Pública de Navarra, España, p. 122. <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/31010/TFM18-MPES-FQ-DIAZ-120374.pdf>
- Experimento de ciencia: Proyecto: La manzana y el proceso de oxidación.
<https://extension.purdue.edu/4h/Documents/Volunteer%20Resources/Science%20Made%20Easy%20Spanish/Oxidacion%20en%20manzanas.pdf>
- Flores-Flores, J; Ávila-Ávila, J; Rojas-Jara, C; Sáez-González, F; Acosta-Trujillo, R. y Díaz-Larenas, C. (2017). Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios. Unidad de Investigación y Desarrollo Docente. Dirección de Docencia. Universidad de Concepción, Concepción, Chile, p. 152.



http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf

Fuentes, M. R. y Arcia, B.C. (2017). Estrategias lúdicas en la enseñanza de las ciencias naturales para generar aprendizaje significativo en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa la Unión. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/1007>

García Cabrero, B. (2011). Entorno virtual para el desarrollo de competencias de evaluación. Pdf. Edith Cisneros Cohernour y Enrique Díaz Camacho

<http://entornovirtualparaeldesarrollode.weebly.com/41tecnicas-cuantitativas.html>

García, G. O. (2016): Estrategias didácticas, basadas en la lúdica, para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la clasificación de la materia y propiedades en la tabla periódica. Universidad Nacional de Colombia.

<http://bdigital.unal.edu.co/54305/1/43003859.2016.pdf>

Garza Ibarra, M. (2014). Impacto de la implementación de una estrategia lúdica para conceptualizar nomenclatura de compuestos orgánicos en estudiantes de educación media superior. <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080259390.pdf>

González A. J. y Pazmiño S. M. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(1), 62-67. <https://nbnresolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-423821>

Grisales Ramírez, M. (2018). Desarrollo de la competencia científica “explicar” en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la I. E. Alfredo Bonilla Montaña. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/84062/1/T01584.pdf

Hernández, A. I; Recalde, M. J. y Luna, J. A. (2015). Estrategia didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, No. 1, Vol. 11, pp. 73-94. Manizales: Universidad de Caldas.

<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134144226005.pdf>



- Hernández-Sampieri, R; Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. México D.F. p. 634. <https://www.uca.ac.cr/wpcontent/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hernández-Sampieri, R; Fernández, C. C y Baptista, L.P. (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. México D.F. p. 634 y 753
https://www.academia.edu/25455344/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_Hernandez_Fernandez_y_Baptista_2010_
- Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens*. Alianza.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES. (2019). Reporte de Resultados del Examen saber 11° por Aplicación. 2016-2-2019-2. Establecimientos Educativos. Institución Educativa María Auxiliadora. Guadalupe, Huila.
- Mansilla Sepúlveda, J. y Beltrán Véliz, J. (2013). Coherencia entre las estrategias didácticas y las creencias curriculares de los docentes de segundo ciclo, a partir de las actividades didácticas. *Perfiles Educativos*, volumen XXXV, número 139, pp. 25-39.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=132/13225611012>
- Martínez Godínez, V. L. (2013). Paradigmas de Investigación, p. 11.
https://pics.unison.mx/wpcontent/uploads/2013/10/7_Paradigmas_de_investigacion_2013.pdf.
- Melgar Andia, M. C. (2015). Estrategias lúdicas para desarrollar competencias científicas en estudiantes del VI ciclo de la I.E.I La Perla, Ucayali. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima Perú, p. 95. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2078/2/2015_Melgar.pdf
- Ministerio de Educación Nacional-MEN (2019) Concepto de competencia.
<https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-79364.html>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2017). Serie lineamientos curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Contenidos curriculares por grupos de grados, décimo y undécimo, p. 113. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf



- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, p. 48. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional-MEN. (2004). Min-educación lanzó las mallas de aprendizaje para niños de 1°. a 5°. https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-363429.html?_noredirect=1
- Ministerio de Educación Nacional (MEN)-ICFES (2015). Descripción de los niveles de desempeño. Saber Pro 2015. Guías, p. 9. <https://www.cecar.edu.co/documentos/saber-pro/Guia-descripcion-niveles-de-desempeno-saber-pro-2015.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN)-Universidad de Antioquia. (2016). Fundamentación Teórica del DBA. Producto Número 11. Contrato Interadministrativo 0803 de 2016. Propuesta de estructura y fundamentación de los DBA, Componente Ciencias Naturales, p. 79. <https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacioncienciasnaturales.pdf>
- Miranda, J. (2015). Propuesta de formación docente para la integración de la lúdica al proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. República Bolivariana de Venezuela, Universidad Nacional Experimental.
- Monje Álvarez, C.A. (2011). Metodología de la investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía Didáctica. Universidad Surcolombiana, Neiva, p. 217. <https://biblioteca.usco.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=23967>
- Naranjo Pereira, M.L. (2009). Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Revista Educación*, 33 (2), 153-170. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=440/44012058010>
- Naranjo Rubennara, R.D. (2013). El rol de la investigación en la formación profesional. Editorial Athenea. Milán 1993. Pág. 107.



- <https://rudanasa.wordpress.com/2013/02/19/el-rol-de-la-investigacion-en-la-formacion-profesional/>
- OCDE (2017), Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-OCDE (2018), Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)-Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). Educación en Colombia. Revisión de Políticas Nacionales de Educación, p. 336. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-OCDE (2019): Informe PISA. Competencias científicas para el mundo de mañana, Madrid, Santillana. (2007): PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Disponible on-line: www.oecd.org/dataoecd/59/2/39732471.pdf
- Parga-Lozano, D. L. y Piñeros-Carranza, G. Y. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. Educación Química. *Revistas Unam. Volumen 29, No. 1.* <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63683>
- Picó Lozano, M. (2013-14). La importancia de la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. Recuperado de [https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/3589/Pico_Lozano_Marta.pdf?sequence=](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/3589/Pico_Lozano_Marta.pdf?sequence=1) <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6448.pdf>
- Posso, P., Sepúlveda, M., Navarro, N. y Laguna, C.E. (2015). La lúdica como estrategia pedagógica para fortalecer la convivencia escolar. *Lúdica Pedagógica*, (21), pp. 163-174. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/LP/article/view/3331/2894>
- Prieto, G. y Delgado, A.R. (2010). Fiabilidad y validez. *Papeles del Psicólogo*, volumen 31, número 1, pp. 67-74 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441007>



- Proyecto Educativo Institucional-PEI (2019). Institución Educativa María Auxiliadora. Municipio de Guadalupe – Huila.
- Ramírez Grisales, C. M. (2018). Desarrollo de la competencia científica “explicar” en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la I. E. Alfredo Bonilla Montaña. Universidad Icesi. Santiago de Cali, p. 181.
https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/84062/1/T01584.pdf
- Ríos Quilez, M. P. (2013). El juego como estrategia de aprendizaje en la primera etapa de Educación infantil. Universidad Internacional de la Rioja.
https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1910/2013_01_31_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1
- Ruiz Ramírez, J. (2010). Importancia de la investigación. *Revista Científica Maracaibo*, volumen (20), p. 1 http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000200001
- Robles Garrote, P. y Rojas, M. D. C. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada* (2015) 18. https://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo_55002aca89c37.pdf
- Sánchez Benítez, G. (2010). Las estrategias de aprendizaje a través del componente lúdico. Marco ele. *Revista de Didáctica Español como Lengua Extranjera*, número 11, Alcalá de Henares, p. 69. <https://marcoele.com/descargas/11/sanchez-estrategias-ludico.pdf>
- Sarduy Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Rev. Cubana Salud Pública*. v.33 n.3, p. 23
- Solé, I. (2014). *Estrategias de lectura*. Barcelona: Editorial Graó.
- Tobón, S. (2010). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. *Talca: Proyecto Mesesup*, 2016, p. 17.
https://www.researchgate.net/publication/291353525_aspectos_basicos_de_la_formacion_basada_en_competencias
- Torres Maldonado, J. I. (2015). La Lúdica una Estrategia Didáctica para la Enseñanza y



Aprendizaje del Concepto de Materia. Universidad Nacional de Colombia.

<http://bdigital.unal.edu.co/51608/1/22478539.2016.pdf>

Vázquez Alonso, A. y Manassero-Mas, M. A. (2017). Juegos para enseñar la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico. *Educar 2017*, vol. 53/1 pp. 149-170.

<https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article7195>

Zaragoza, R.M; Orozco, T.L; Macías, G.J; Núñez, S.M; Gutiérrez, G.R; Hernández, E.D;

Navarro, V.C; De Alba, R.M; Villalobos, D.R; Gómez, T.N; Cerda, V. R; Gutiérrez,

H.A. y Pérez, A.K. (2016). Estrategias didácticas en la enseñanza aprendizaje: lúdica en el estudio de la nomenclatura química orgánica en alumnos de la Escuela Preparatoria

Regional de Atotonilco. *Educación Química*, volumen 27, p. 43-51.

<https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.09.005>



ANEXOS



Anexo A. Caracterización de Estudiantes de Grado Décimo

Querido estudiante: La presente encuesta busca recoger información personal de los estudiantes de grado décimo, con el propósito de enriquecer la investigación titulada: actividades lúdicas contextuales para elevar la competencia: explicación de fenómenos químicos en los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa María Auxiliadora del Municipio de Guadalupe - Huila. Los datos suministrados son de carácter confidencial. Les agradezco su colaboración.

Instrucciones: Complete los espacios, marque con una X donde se requiera o subraye donde el punto lo solicite.

Aspectos generales:

1	Nombre	<input type="text"/>									
2	Edad	<input type="text"/>	3	Género	M	<input type="checkbox"/>	F	<input type="checkbox"/>	4	Número de hermanos	<input type="text"/>
5	Persona con quien convive	Papá	<input type="checkbox"/>	Mamá	<input type="checkbox"/>	Papá y mamá	<input type="checkbox"/>	Otro(s)	<input type="checkbox"/>		
	¿Con quién?	<input type="text"/>									
6	Lugar de procedencia	<input type="text"/>									
7	Estado civil de los padres	Unión libre	<input type="checkbox"/>	Casados	<input type="checkbox"/>	Separados	<input type="checkbox"/>				
8	Nivel escolar de los padres	Primaria completa	<input type="checkbox"/>	Primaria incompleta	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>	Universitaria	<input type="checkbox"/>		



Anexos B. Cuestionario Diagnóstico o Pre test

Institución Educativa María Auxiliadora Guadalupe - Huila

PRIMERA PARTE

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA

ENCUESTA PARA DETERMINAR LA PERCEPCION DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS ESTRATEGIAS DE CLASE DE QUÍMICA Y LA CONTEXTUALIZACION DE LOS CONTENIDOS

Docente: Inés Adriana Beltrán Ortiz

Grado: 10°

Nombre del estudiante: _____

Objetivo: reconocer la percepción de los estudiantes de grado décimo sobre las estrategias didácticas implementadas en las clases de química y la contextualización de los contenidos, respecto a motivación, interés, ventajas y confiabilidad de las estrategias didácticas empleadas en esta asignatura.

Al resolver la encuesta se solicita el máximo de sinceridad en las respuestas, ya que los resultados permitirán analizar el proceso pedagógico en pro de mejorar en la parte didáctica, con el propósito de incrementar los buenos resultados académicos; estos datos serán útiles para un proyecto de tesis desarrollado por la docente.

A continuación, encontrarás 8 ítems en donde las opciones de respuesta son: muy alta, alta, media y baja, estas opciones determinaran tu percepción en cada caso.

Marcar una respuesta en cada caso.

1. Por lo general en las clases de química, dadas las estrategias propuestas por tu docente, tienes una motivación:
 - a) Muy alta
 - b) alta
 - c) media
 - d) baja
2. De acuerdo a la relación de los temas de química, con tu entorno y el contexto en el que estás, tu motivación es:



- a) Muy alta
 - b) Alta
 - c) Media
 - d) baja
3. El desarrollo de contenidos en química, de acuerdo a su relaciona con tu realidad y aspectos de tu entorno promueven un interés hacia los contenidos
- a) Muy alto
 - b) alto
 - c) medio
 - d) bajo
4. Las actividades didácticas desarrolladas en clase de química logran generar en ti un interés:
- a) muy alto
 - b) alto
 - c) medio
 - d) bajo
5. Las estrategias didácticas que propone tu docente para el desarrollo de las clases, son una ventaja de aprendizaje:
- a) Muy alta
 - b) Alta
 - c) Media
 - d) Baja
6. Tu docente relaciona y contextualiza los contenidos de los temas de química con tu entorno siendo esta una ventaja de aprendizaje:
- a) Muy alta
 - b) Alta
 - c) Media



d) Baja

7. Las estrategias didácticas que emplea el docente de química, permiten alcanzar el logro de los objetivos de la clase, presentando una confiabilidad:

- a) Muy alta
- b) Alta
- c) Media
- d) Baja

8. Tu docente promueve con las actividades que plantea una relación directa con tu entorno, permitiéndote tener una confiabilidad en las estrategias de manera:

- a) Muy alta
- b) Alta
- c) Media
- d) Baja

SEGUNDA PARTE

EN ESTA SEGUNDA PARTE DEL CUESTIONARIO DESARROLLARÁ UNA PRUEBA QUE PERMITE EVALUAR LA COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS QUÍMICOS

Objetivo: Reconocer el desempeño en la competencia fenómenos químicos, apuntando a establecer el nivel, eficiencia, validez y coherencia de las respuestas según los enunciados.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA

TEST EVALUATIVO SOBRE COMPETENCIA EXPLICACION DE FENÓMENOS QUÍMICOS

Las opciones de respuesta que encontrará en esta parte del test son:

- A. Absolutamente correcta: tiene toda la razón en lo que se ha enunciado.
- B. Parcialmente correcta: tiene parte de razón en el enunciado, pero hay un pequeño rasgo de información errada

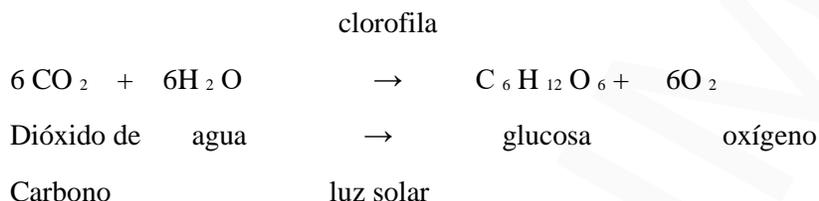


- C. Mínimamente correcta: La mayor parte de la información es errada sin embargo hay un pequeño rasgo de información acertada
- D. Totalmente incorrecta: todo lo que se menciona como afirmación o negación está totalmente errado.

Lee con atención el siguiente texto. Responde los ítems del 1 al 4 de acuerdo con la lectura.

EL EQUILIBRIO DEL OXIGENO EN LA ATMÓSFERA

Existen un sinnúmero de actividades humanas, animales e industriales, en las que frecuentemente consume oxígeno atmosférico. Si esto es así ¿Por qué la composición del aire siempre es constante con respecto a la cantidad de oxígeno? Parte de la respuesta está en el proceso de fotosíntesis que desarrollan las plantas, cuyo ciclo vital se basa en el siguiente proceso:



La glucosa puede ser sustituida por celulosa, almidón y lignina. Este proceso es contrario a la combustión donde el agua y dióxido de carbono son producto de la oxidación de la materia orgánica, con liberación de energía, que puede conducirse de forma calórica y/o lumínica.

(materia orgánica + O → H₂O + E + CO₂). Por el contrario, se necesitan dos condiciones: la primera que se cuente con energía proveniente del exterior, bajo radiaciones solares, y la segunda, que haya moléculas capaces de utilizar esa radiación solar. En los autótrofos es la molécula de la clorofila la que tiene esa capacidad.

- 9. De acuerdo a lo anterior si tenemos la ecuación Glucosa + oxígeno → dióxido de carbono + agua
Se puede afirmar que corresponde al proceso inverso de la fotosíntesis con un nivel de respuesta
A. Absolutamente correcta
B. Parcialmente correcta
C. Mínimamente correcta
D. Totalmente incorrecto
- 10. De acuerdo a la información dada, en la ecuación que representa la producción de glucosa en la lectura, si se plantean las siguientes relaciones estequiométricas 6; 6; 1; 6 y 6; 1; 6; 3, al indicar que la segunda opción no es posible, podemos valorar el nivel de esta afirmación como



- A. Absolutamente correcta
- B. Parcialmente correcta
- C. Mínimamente correcta
- D. Totalmente incorrecto

11. En la lectura titulada *El equilibrio del oxígeno en la atmósfera* se plantea una pregunta de fondo: ¿Por qué la composición del aire siempre es constante con respecto a la cantidad de oxígeno? A lo cual se pueden plantear las siguientes respuestas:

- 5. Las plantas y seres fotosintetizadores transforman el CO_2 en oxígeno libre y moléculas orgánicas, como la glucosa, la lignina, entre otras.
- 6. Las plantas y seres fotosintetizadores transforman el HO_2 en oxígeno libre y moléculas orgánicas, como la manosa y lignina, entre otras.

Si se analiza de manera eficiente el texto y se toma como cierta la primera opción, podemos afirmar que la respuesta es

- A. Absolutamente correcta
- B. Parcialmente correcta
- C. Mínimamente correcta
- D. Totalmente incorrecto

12. Un catalizador es una sustancia que acelera o desacelera la reacción; puede ser una sustancia o un fenómeno como la luz. Ante la afirmación de que en estas reacciones el catalizador puede ser el agua, podemos indicar que esta observación es falsa puesto que la encontramos ya sea como reactivo o como producto. Podemos valorar este enunciado como

- A. Absolutamente correcto
- B. Parcialmente correcto
- C. Mínimamente correcto
- D. Totalmente incorrecto

Lee con atención el siguiente texto. Responde a los ítems del 5 al 10 de acuerdo con la lectura.

RUTA DE LAS SUSTANCIAS QUE SE PRODUCEN POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL

Las toneladas de sustancias que se producen a diario y se expulsan a la atmósfera, producto de todas las actividades humanas, siguen diferentes rutas, que incluyen el agua, el aire, el suelo y los seres vivos. Esto es necesario. Por ejemplo, si el monóxido de carbono no se transformara en la atmósfera moriríamos por envenenamiento, al aumentar la concentración de esta sustancia en la sangre.

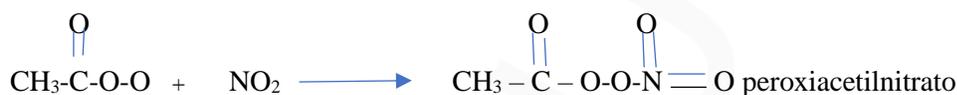
En otras ocasiones sucede lo contrario: las sustancias que se transforman producen otras, que son tóxicas o irritantes; es el caso del smog fotoquímico o ciclo del óxido de nitrógeno-oxígeno. La base de este proceso son reacciones que se presentan de manera natural en la atmósfera. Un ejemplo es la presencia de una



pequeña cantidad de óxidos de nitrógeno, bajo la fórmula NO_2 que al contacto con los rayos solares son descompuestos en óxido nítrico (NO). Los rayos solares, a pesar de ser filtrados, contienen radiación cuya longitud de onda es suficiente para descomponer el dióxido de nitrógeno (NO_2). En ausencia de reactivos como los hidrocarburos, los átomos de oxígeno forman moléculas de ozono (O_3), que al contacto con el óxido nítrico regeneran el NO_2 , al reaccionar con el NO . En condiciones normales, los niveles de NO_2 no alteran los equilibrios atmosféricos. En presencia de los hidrocarburos, como el metano (CH_4) producen la siguiente reacción:



Desde el punto de vista de la contaminación, estas reacciones aumentan la fracción de dióxido de nitrógeno, la cantidad de $\text{CH}_3\text{O} \cdot$ que es un radical producto de la reacción se puede combinar con el NO_2 para producir nitrato de metilo (CH_2ONO_2), que se pueden transformar en peroxiacetilnitrato o PAN.



También se puede producir aldehídos y cetonas de bajo peso molecular. El inconveniente es que estas sustancias son altamente higroscópicas (absorben humedad). Estas gotitas que se forman tienden a tener carácter ácido, provocan irritaciones, principalmente en los ojos.

13. De acuerdo con la lectura, al analizar la siguiente afirmación; los compuestos que se producen a partir del efecto smog fotoquímico afectan principalmente la vista, porque el medio de difusión es el aire ya que las sustancias que se incorporan están en fase gaseosa. Podemos indicar que lo expuesto es
 - A. Absolutamente correcto
 - B. Parcialmente correcto
 - C. Mínimamente correcto
 - D. Totalmente incorrecto

14. En la lectura se menciona que estas reacciones se presentan debido al efecto que producen los rayos infrarrojo y ultravioleta sobre las sustancias, dado que las reacciones requieren un -----, por lo tanto, es posible que bajo otras condiciones no se presente la reacción o esta sea muy lenta.

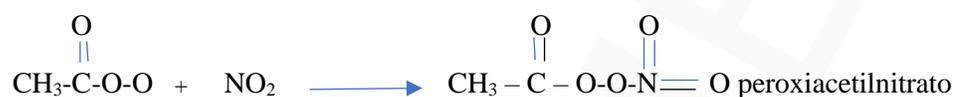


Para completar esta afirmación hace falta una palabra, que puede ser: desacelerador o catalizador, usar la primera se constituye como un error.

Ante esto podemos validar que es

- A. Absolutamente correcto
- B. Parcialmente correcto
- C. Mínimamente correcto
- D. Totalmente incorrecto

15. Al analizar la reacción



Se puede indicar que los átomos de carbono y nitrógeno adicionan, respectivamente, 4 y 5 electrones; esto tiene coherencia porque el carbono se clasifica en el grupo 4 A y el nitrógeno en el 5 A, que indican los electrones presentes en el último nivel de energía. Esto es

- A. Absolutamente correcto
- B. Parcialmente correcto
- C. Mínimamente correcto
- D. Totalmente incorrecto

16. Al CH_4 y al CO_2 se les identifica como gases de invernadero, porque participan en el aumento de la temperatura promedio del planeta. En coherencia a la lectura es válido indicar que: al aumentar la cantidad de moléculas de estos compuestos en el aire, producto de la actividad industrial, se impide el retorno de los rayos solares al espacio, lo cual facilita el aumento de la temperatura promedio.

Podemos decir que lo anterior es

- A. Absolutamente correcto
- B. Parcialmente correcto
- C. Mínimamente correcto
- D. Totalmente incorrecto



Anexo C. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

Fecha: 18 Marzo 2020

Título de la Investigación: **La Lúdica como Estrategia Didáctica para Elevar la Competencia: Explicación de Fenómenos Químicos en los Estudiantes de Grado Décimo.**

Duración Estimada y Procedimiento: La encuesta será desarrollada en un tiempo estimado de sesenta (60) minutos y contará con las consideraciones éticas de investigación con humanos.

Institución donde se realizará el Estudio: Institución Educativa María Auxiliadora

Investigador(es): Inés Adriana Beltrán Ortiz

Nombre del (los) Director (es):

Nombre del Participante: Jennifer Camila Torres Duarte

Mediante este documento se le está invitando a participar de la investigación cuyo título se mencionó al principio.

Antes de decidir su participación, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Usted es libre de preguntar sobre los aspectos o dudas o propósito de este proceso de investigación. Una vez comprendida la investigación se le pedirá que firme este consentimiento, en caso de que su decisión sea participar de la misma.

Objetivo de la Investigación: Diseñar una propuesta de intervención a través de estrategias lúdicas modificatorias de los resultados de la competencia: "explicación de fenómenos químicos", a partir de su diagnóstico, en los estudiantes de décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora del Municipio de Guadalupe - Huila

Beneficios de la Investigación: buscar prácticas motivadoras que permitan el mejoramiento e incentiven a los estudiantes a aprender de su entorno, desde el disfrute y la relación con la cotidianidad, además de ser una práctica propositiva y expansiva a otras asignaturas.

Riesgos Asociados con la investigación: El proyecto de investigación cuenta con las normas éticas de investigación en Colombia.

Aclaraciones:

1. Su decisión de participar en el estudio es voluntaria.
2. En caso de decidir no participar en esta investigación, no habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, su familia o su institución.



3. Si decide participar en la investigación usted puede retirarse en el momento que así lo disponga, únicamente se le solicitará que informe las razones de su decisión, las cuales serán respetadas totalmente.

4. En el transcurso de la investigación podrá solicitar información actualizada de la misma al (los) investigador (es), quien (es) está (n) en el deber de proporcionársela oportunamente. Esto solo con fines informativos que sólo se brindará a los participantes de la investigación, en ningún caso se entregarán informes técnicos (valoraciones, peritazgos, evaluaciones, conceptos, etc.) a terceros, que impliquen una responsabilidad más allá de los acuerdos de investigación aquí estipulados.

5. Los formularios de las encuestas serán enviados a los estudiantes vía correo electrónico y ellos los diligenciarán de manera virtual y remitirán al docente vía WhatsApp. Los instrumentos de registro de la información serán utilizados únicamente con fines académicos e investigativos; una vez finalice la investigación, serán archivados para dar soporte a los resultados.

6. La información obtenida en este estudio, utilizada para los fines pertinentes, mantendrá estricta confidencialidad acerca de los participantes, sus familias o las instituciones involucradas. Esta será compartida con los Directores, Asesores y equipos de investigación en los espacios académicos y tutorías desarrollados con el fin de avanzar en la obra de conocimiento.

7. Los resultados de este estudio serán utilizados con fines académicos y podrán ser publicados a través de medios de divulgación de interés científico, guardando la confidencialidad de sus participantes.

8. Por la participación en esta investigación usted no recibirá ninguna remuneración de tipo económico.

Una vez considere que sus dudas han sido aclaradas y que no tiene ninguna pregunta sobre su participación en la investigación, usted puede, si así lo decide, firmar la siguiente carta de Consentimiento Informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO (Menores de edad)

Yo: Ferney Torres identificado(a) con cédula de ciudadanía número 4888472 actuando como representante legal (padre-madre) del menor Jennifer Camila Torres Quarte identificado con tarjeta de identidad número 7082124853.

Con mi firma acepto plenamente las condiciones de la participación en la investigación del Proyecto: La Lúdica como Estrategia Didáctica para Elevar la Competencia: Explicación de Fenómenos Químicos en los Estudiantes de Grado Décimo, en la que participa mi hijo(a).

Firma: Ferney Torres

Documento de identificación No. 4888472

Ciudad y fecha: Guadalupe 18 Marzo 2020



Anexo D. encuesta para reconocer la preferencia de los estudiantes frente a las actividades lúdicas

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA

GRADO DÉCIMO

ENCUESTA SOBRE PREFERENCIA DE ACTIVIDADES LÚDICAS.

Nombre: _____ Fecha: _____

Docente: Inés Adriana Beltrán Ortiz

Grado: 10^º

Objetivo: reconocer las preferencias de los estudiantes de grado décimo frente a las actividades lúdicas que les gustaría implementar en las clases de química, que permitirán diseñar actividades didácticas para el desarrollo de las clases.

Se recomienda responder de acuerdo a su gusto y preferencia.

A continuación, se mencionan diferentes actividades lúdicas, que se pueden desarrollar en clase para afianzar los temas a desarrollar en química, marca con una X en frente de 3 opciones con las que más te gustaría trabajar y con las que más crees que te puedes divertir y aprender.

	ACTIVIDADES PROPUESTAS	
1	SOPAS DE LETRAS	
2	ESCALERA	
3	CREACIÓN DE FRIZOS	
4	ALCANZA UNA ESTRELLA	
5	DESARROLLO DE UNA HISTORIA A PARTIR DE UN CUENTO	
6	CRUCIGRAMA	
7	BINGO	
8	REPRESENTACIÓN DE PERSONAJES	
9	JUEGO DE NAIPES ADECUADO A UN TEMA	
10	COMPLETAR TEXTOS	
11	MONOPOLIO DE SABERES	
12	JUEGO DE ROLES	



Resultados

N°	Actividad propuesta	N° de votos por parte de los estudiantes
1	SOPAS DE LETRAS	4
2	ESCALERA	12
3	CREACIÓN DE FRIZOS	4
4	ALCANZA UNA ESTRELLA	5
5	DESARROLLO DE UNA HISTORIA A PARTIR DE UN CUENTO	15
6	CRUCIGRAMA	8
7	BINGO	7
8	REPRESENTACIÓN DE PERSONAJES	5
9	JUEGO DE NAIPES ADECUADO A UN TEMA	12
10	COMPLETAR TEXTOS	2
11	MONOPOLIO DE SABERES	6
12	JUEGO DE ROLES	13

Teniendo en cuenta los resultados se puede establecer que las actividades lúdicas que más les llama la atención a los estudiantes son:

En primer lugar: desarrollo de una historia a partir de un cuento, en segundo lugar: el juego de roles, en tercer lugar: juego de naipes adecuado a un tema, en cuarto lugar: escalera y en quinto lugar: el crucigrama. Por lo tanto, estas son las actividades que se adecuan como actividades didácticas para el presente proyecto.



Anexo E. Formato de validación de expertos

IDENTIFICACION DEL EXPERTO

Nombre y apellido	
Profesión	
Pregrado	Postgrado
Institución donde labora	
Cargo que ocupa	
Contacto	
Teléfono	Correo electrónico

JUICIO DEL EXPERTO

1. ¿Considera usted que las preguntas son pertinentes con los objetivos?

SI___ NO___

Observaciones: _____

2. ¿Considera usted que las preguntas son pertinentes con las variables?

SI___ NO___

Observaciones: _____

3. ¿Considera usted que las preguntas son pertinentes con los indicadores?

SI___ NO___

Observaciones: _____

4. ¿Considera usted que las preguntas son adecuadas en su redacción?

SI___ NO___

Observaciones: _____



5. ¿Considera usted válido el instrumento?

SI____ NO____

Observaciones: _____

Firma del experto



VARIABLE	Estrategias didácticas lúdicas																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Formular estrategias lúdicas de acuerdo con el contexto que permita contribuir al mejoramiento del desempeño de la competencia explicación de fenómenos en reacciones químicas. OE2.																					
DIMENSIÓN	Aceptación (generador de agrado y empatía con los contenidos)																					
INDICADOR	ITEM																				TOTAL	
		COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA					RELEVANCIA					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4		5
Motivación	1																					
	2																					
Interés	3																					
	4																					
VARIABLE	Estrategias didácticas lúdicas																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Aplicar actividades lúdicas contextuales para contribuir al mejoramiento del desempeño de la competencia explicación de fenómenos químicos OE3																					
DIMENSIÓN	Pertinencia (correlación con el entorno)																					
INDICADOR	ITEM																				TOTAL	
		COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA					RELEVANCIA					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4		5
Ventajas	5																					
	6																					
Confiabilidad	7																					
	8																					

FORMATO DE UN INSTRUMENTO (INDICADORES GENERALES) PARA CONOCER SU VALIDEZ

EVALUADOR: _____

FECHA: 15 de Marzo de 2020

INSTRUMENTO: Encuesta

INDICADORES: COHERENCIA: El ítem mide alguna variable/categoría presente en el cuadro de congruencia metodológica.

**EVALUADOR 1**

Nombre y apellido	
Liliana Cristina Yusty Cuellar	
Profesión	
Pregrado	Postgrado
Lic. En Biología y Química	Magister en educación
Institución donde labora	
Colegio San Rafael I.E.D.	
Cargo que ocupa	
Docente	
Contacto	
Teléfono	Correo electrónico
3103299643	profelilyusty@gmail.com

JUICIO DEL EXPERTO

1. ¿Considera usted que las preguntas son pertinentes con los objetivos?
SI NO

Observaciones: las preguntas a nivel general, están bien enfocadas de acuerdo a los objetivos.

2. ¿Considera usted que las preguntas son pertinentes con las variables?
SI NO

Observaciones: se puede evidenciar en las preguntas realizadas la interrelación con las variables planteadas.

3. ¿Considera usted que las preguntas son pertinentes con los indicadores?
SI NO

Observaciones: se encuentran dos preguntas por indicador.

4. ¿Considera usted que las preguntas son adecuadas en su redacción?
SI NO

Observaciones: las preguntas son comprensibles y adecuadas para el nivel educativo de la muestra de estudio.

5. ¿Considera usted válido el instrumento?
SI NO

Observaciones: el instrumento es adecuado para la medición de las variables involucradas en el proceso de investigación

Liliana Yusty
FIRMA DEL EXPERTO



FORMATO DE UN INSTRUMENTO (INDICADORES GENERALES) PARA CONOCER SU VALIDEZ

EVALUADOR: Liliana Cristina Yusty Cuellar

FECHA: 15 de Marzo de 2020

INSTRUMENTO: Encuesta

INDICADORES:

COHERENCIA: El ítem mide alguna variable/categoría presente en el cuadro de congruencia metodológica.

VARIABLE	Estrategias didácticas lúdicas																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Formular estrategias lúdicas de acuerdo con el contexto que permita contribuir al mejoramiento del desempeño de la competencia explicación de fenómenos en reacciones químicas. OE2.																					
DIMENSIÓN	Aceptación (generador de agrado y empatía con los contenidos)																					
INDICADOR	ITE																					
	M	COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA					RELEVANCIA					TOTAL
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Motivación	1				X						X					x					x	18
	2					x					X					x					x	19
Interés	3				X						X					x					x	19
	4				X						X					x					x	18
VARIABLE	Estrategias didácticas lúdicas																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Aplicar actividades lúdicas contextuales para contribuir al mejoramiento del desempeño de la competencia explicación de fenómenos químicos OE3																					
DIMENSIÓN	Pertinencia (correlación con el entorno)																					
INDICADOR	ITE																					
	M	COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA					RELEVANCIA					TOTAL
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Ventajas	5				X						X					x					x	18
	6				X						x					x					x	18
Confiabilidad	7					x					x					x					x	19



CLARIDAD: El ítem es claro (no genera confusión o contradicciones)

ESCALA: El ítem puede ser respondido de acuerdo a la escala que presenta el instrumento

VARIABLE	Competencia: explicación de fenómenos químicos																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Diagnosticar el nivel real de desempeño de los estudiantes de grado décimo en la competencia: explicación de fenómenos químicos. OE1																					
DIMENSIÓN	Desempeño (cumple con la explicación de fenómenos)																					
INDICADOR	ITEM																					
		COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA					RELEVANCIA					TOTAL
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Nivel de relación de conceptos	9				X					X					X					X	17	
	10			x						X					x						x	16
Eficiencia	11				X					X					x						x	17
	12				X					X					x						x	17
VARIABLE	Competencia: explicación de fenómenos químicos																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Validar la estrategia aplicada, teniendo en cuenta resultados frente a la competencia planteada. OE4																					
DIMENSIÓN	Eficacia (proporciona respuestas esperadas)																					
INDICADOR	ITEM																					
		COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA					RELEVANCIA					TOTAL
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Validez	13				X				x						x					x	15	
	14				X					X					x				X			15
Coherencia	15			x						X					x					x	15	
	16				X					X					x					x	16	

RELEVANCIA: El ítem es relevante para cumplir con las preguntas y objetivos de investigación.

Tener en cuenta que las valoraciones corresponden a:

1: inaceptable 2: deficiente 3: regular 4: bueno 5: excelente

**EVALUADOR 2**

Nombre y apellido	
Victor Manuel Acosta Muñoz	
Profesión	
Pregrado	Postgrado
Lic. En Biología y Química	Magister en Educación
Institución donde labora	
Institución Educativa CEINAR	
Cargo que ocupa	
Coordinador	
Contacto	
Teléfono	Correo electrónico
3164129218	vmamz@hotmail.com

JUICIO DEL EXPERTO

1. ¿Considera usted que las preguntas son pertinentes con los objetivos?
SI NO

Observaciones: Se evidencia una relación coherente de los instrumentos con los objetivos de investigación, el diseño metodológico y la intención del proyecto de investigación.

2. ¿Considera usted que las preguntas son pertinentes con las variables?
SI NO

Observaciones: Las preguntas son claras, concretas y vinculan cada una de las variables operacionalizadas en la investigación.

3. ¿Considera usted que las preguntas son pertinentes con los indicadores?
SI NO

Observaciones:

4. ¿Considera usted que las preguntas son adecuadas en su redacción?
SI NO

Observaciones: Las preguntas tienen una redacción adecuada y pertinente para la población estudio, responden a la intención investigativa del proyecto.

5. ¿Considera usted válido el instrumento?
SI NO

Observaciones:


FIRMA DEL EXPERTO



FORMATO DE UN INSTRUMENTO (INDICADORES GENERALES) PARA CONOCER SU VALIDEZ

EVALUADOR: Víctor Manuel Acosta Muñoz
 INSTRUMENTO: Encuesta

FECHA: 16 de Marzo de 2020

INDICADORES:

VARIABLE	Estrategias didácticas lúdicas																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Formular estrategias lúdicas de acuerdo con el contexto que permita contribuir al mejoramiento del desempeño de la competencia explicación de fenómenos en reacciones químicas. OE2.																					
DIMENSIÓN	Aceptación (generador de agrado y empatía con los contenidos)																					
INDICADOR	ITEM																TOTAL					
		COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA						RELEVANCIA				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
Motivación	1			x						x					x					x	12	
	2				x					x					x					x	18	
Interés	3				x					x					x					x	19	
	4				x					x					x					x	18	
VARIABLE	Estrategias didácticas lúdicas																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Aplicar actividades lúdicas contextuales para contribuir al mejoramiento del desempeño de la competencia explicación de fenómenos químicos OE3																					
DIMENSIÓN	Pertinencia (correlación con el entorno)																					
INDICADOR	ITEM																TOTAL					
		COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA						RELEVANCIA				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
Ventajas	5				x					x					x					x	18	



189
 COHERENCIA: El ítem mide alguna variable/categoría

	6			X						X					X						16	
Confiabilidad	7					x					x				x						x	19

presente en el cuadro de congruencia metodológica.

CLARIDAD: El ítem es claro (no genera confusión o contradicciones)

ESCALA: El ítem puede ser respondido de acuerdo a la escala que presenta el instrumento

VARIABLE	Competencia: explicación de fenómenos químicos																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Diagnosticar el nivel real de desempeño de los estudiantes de grado décimo en la competencia: explicación de fenómenos químicos. OE1																					
DIMENSIÓN	Desempeño (cumple con la explicación de fenómenos)																					
INDICADOR	I T E M																					T O T A L
		COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA					RELEVANCIA					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Nivel de relación de conceptos	9				X				X					X						X	16	
	10				X				X					X						X	17	
Eficiencia	11				X				X					X						X	17	
	12				x				x					x						x	17	
VARIABLE	Competencia: explicación de fenómenos químicos																					
OBJETIVO ESPECÍFICO	Validar la estrategia aplicada, teniendo en cuenta resultados frente a la competencia planteada. OE4																					
DIMENSIÓN	Eficacia (proporciona respuestas esperadas)																					
INDICADOR	I T E M																					T O T A L
		COHERENCIA					CLARIDAD					ESCALA					RELEVANCIA					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Validez	13				X				X					X						X	18	
	14				X				X					x						X	17	
Coherencia	15				X				X					x						X	16	
	16				x				x					x						X	17	



RELEVANCIA: El ítem es relevante para cumplir con las preguntas y objetivos de investigación.

Tener en cuenta que las valoraciones corresponden a:

1: inaceptable 2: deficiente 3: regular 4: bueno 5: excelente

REDI- UMECIT

Anexo F. Evidencias de las Actividades Realizadas

Evidencias de trabajo realizado por los estudiantes de la guía “¿te quieres comer esta manzana?”

PARTE 1



¡Está todo listo para empezar!

Una manzana

5 platos con sus respectivos nombres

Una libreta y un esfero para tomar nota de lo que suceda

Un cuchillo

Limón

Vitamina C

Vinagre

Agua



Resultados primera parte de ¿te quieres comer esta manzana?

<u>MANZANAS</u>	<i>AL AIRE LIBRE</i>	<i>CON LIMÓN</i>	<i>CON VINAGRE</i>	<i>CON AGUA</i>	<i>CON VITAMINA C</i>
INICIALMENTE					
DESPUÉS DE 10 MINUTOS					
¿POR QUÉ OCURRIÓ?	<p>Inicialmente, se puede observar al pedazo de manzana en su estado natural. Apenas fue cortada se inició el proceso de dejarla al aire libre durante 10 minutos, y pasados estos, podemos observar que no hubo grandes cambios. Esto puede ser porque el tiempo fue poco, o porque no había una gran ventisca en ese momento.</p>	<p>Inicialmente, la manzana está en su forma natural. Una vez aplicado el zumo de limón, se expuso durante 10 minutos al aire libre. Podemos notar cambios en la manzana, y el más evidente es que tiene un tono más blanquecino que el anterior. El limón hizo efecto.</p>	<p>Inicialmente, la manzana está en su forma natural. Una vez aplicado el <u>vinagre</u>, se expuso durante 10 minutos al aire libre. Podemos notar cambios en la manzana, que al igual que la manzana con el zumo de limón, esta ha obtenido un tono más blanquecino que el original, y aunque el vinagre al parecer no fue tan efectivo como el limón, cumplió su misión.</p>	<p>Inicialmente, la manzana está en su forma natural. Una vez se empapó el trozo de manzana en agua, se expuso al aire libre durante el tiempo acordado. Pasado el tiempo, se observa que también el agua blanqueó a la manzana. A simple vista, parece que el vinagre y el agua están a la par en cuanto a efectividad.</p>	<p>Inicialmente, el trozo de manzana tiene un tono naranja, y esto es debido a la Vitamina C aplicada, todo normal. Una vez aplicada la Vitamina, se dejó expuesta a la manzana al aire libre al mismo tiempo que las demás. Cuando ya pasaron los 10 minutos, se observa que la manzana estaba en un proceso de blanqueamiento al igual que todas las demás trozos de manzana, y a <u>parte</u>, la manzana aparentemente estaba absorbiendo la Vitamina C. Puede que si se hubiera dejado por más tiempo, se hubieran podido observar resultados interesantes e incluso más satisfactorios que todos los anteriores.</p>



Análisis a preguntas de Juan

Manzana	Al aire libre	Con limón	Con vinagre	Con agua	Con vit. C
Inicialmente	Se nota, de forma casi inmediata que va perdiendo su color original	No presenta cambios	Los bordes de la manzana se oscurecen lentamente.	No presenta cambios	No presenta cambios
Después de 10 minuto	Su color se torna oscuro y no se ve tan apetitosa	Su color se mantiene como desde el principio, sin embargo, su sabor cambia	Su textura está quebrada iniciando de los bordes hacia adentro y presenta un color oscuro en casi su totalidad	Su color, textura y sabor se mantienen intactos. Luce fresca y muy apetitosa	Su color y textura no presentan cambios. El sabor es un poco ácido
Por qué ocurrió	Al estar expuesta al aire libre, su color y textura cambian de aspecto, a eso se le llama oxidación	Los compuestos del limón mantienen a la manzana intacta, excluyendo su sabor	El vinagre es muy ácido para entrar en contacto con la manzana, parece ser maltratada por los compuestos del vinagre	El agua al estar compuesta de oxígeno e hidrógeno evitan que la manzana se oxide y pierda nutrientes. Por ende, luce muy agradable y fresca	Las propiedades antioxidantes de la vitamina C no alteran la textura y el color de la manzana



Inquietudes de Juan y Respuestas

Inquietudes de Juan	Respuesta ⁽⁵⁾
¿Qué mezcla será la más efectiva para prevenir la oxidación de la fruta?	Existen varias formas una de ellas podría ser, utilizando agua fría, zumo de limón o mejor sería la miel.
¿Sabes de otros productos en los que ha detenido el proceso de oxidación?	El limón El vinagre El aceite.
¿Por qué crees que ocurre esto?	Para poder protegerte de distintas plagas y evita que animales los destruya.
¿Por qué nos preocupamos por la oxidación enzimática?	Porque causa mutaciones y citotoxicidad, en el caso de la piel, puede ocasionarse fotoenvejecimiento, cáncer de piel etc.
¿Una forma en la que se evite producir la reacción?	Haciendo la aplicación de temperatura, luz azulada y controlar el oxígeno para la inactividad de la enzima.

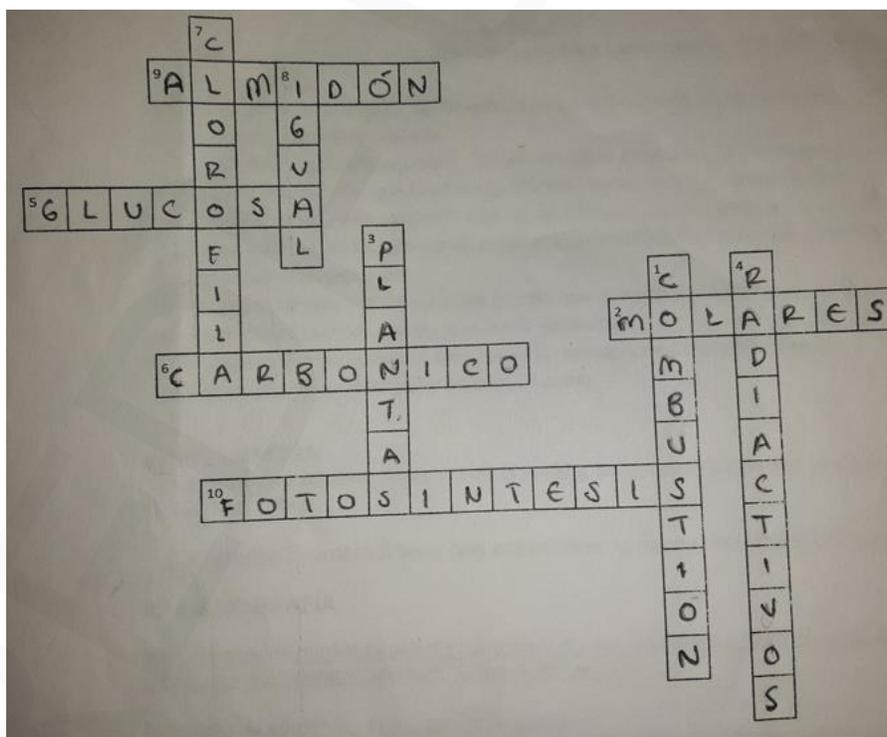


Evaluación de la Actividad

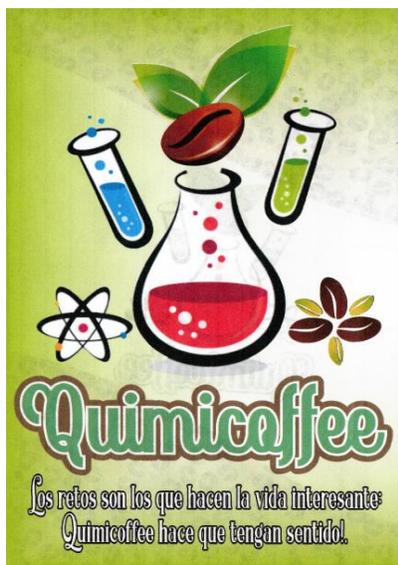
INQUIETUDES DE JUAN	RESPUESTAS
<i>¿Consideras que me han querido envenenar? ¿Sabes que le ocurrió al trozo de manzana que corté inicialmente? ¿Por qué se oscureció?</i>	No, no creo que te hayan querido envenenar. Considero que el trozo de manzana que cortaste inicialmente se tornó oscuro por un simple y corriente proceso natural que le ocurre a esta fruta cuando es expuesta de esa manera al aire, proceso el cual ocurre por una reacción química producida por el oxígeno y una enzima localizada en la manzana llamada “ <i>Polifenol Oxidasa</i> ”, quienes, a través de esta reacción, causan el color marrón en la fruta.
<i>¿Observaste que al impregnar los demás trozos en diferentes sustancias se comportó diferente al primero? Cuéntame porque pasó esto.</i>	Sí, lo observé. Esto es debido a que las distintas sustancias actúan de manera distinta a solo dejar la manzana expuesta al aire. Sustancias o líquidos como el agua, la Vitamina C pura y el zumo puro de alguna fruta cítrica como la naranja o el limón actúan como un “escudo” o protector para evitar que el Polifenol Oxidasa entre en contacto con el oxígeno y oscurezcan la manzana. Las 3 sustancias tienen el mismo efecto, solo que el agua es la menos “potente” por así decirlo, y el zumo puro
<i>¿Has visto esta misma reacción en otras frutas?</i>	Por supuesto, la he visto en frutas como el melocotón, las peras y las bananas.
<i>He visto que en el supermercado venden empacadas algunas frutas que no cambian de color, e incluso Doña Rosa en el pueblo vende ensaladas y no se oscurecen las frutas tanto como la manzana que me ha traído la anciana. ¿Será que usan alguna sustancia como las que utilizamos nosotros?</i>	Por supuesto. Como te he explicado antes, es probable que en el supermercado usen algunas sustancias como las anteriores para conservar en un jugoso estado a estas frutas, y puede que la técnica de Doña Rosa para mantener sus ensaladas bien sea aplicando cada cierto tiempo unas rociadas de agua.
<i>¿Qué mezcla será la más efectiva para prevenir la oxidación de una fruta?</i>	Según he leído en algunas partes, la sal y la Vitamina C Pura son las mejores sustancias para combatir la oxidación de las frutas.
<i>¿Sabes de otros productos que sirven para detener el proceso de oxidación?</i>	Conozco solo 1 producto y 2 métodos para prevenir esto: El producto es el Dióxido de Azufre . Según también he leído, este químico ayuda a prevenir la oxidación; y los métodos que conozco son solo refrigerar bien y/o sellar bien la fruta descubierta con plástico. El frío puede retrasar el proceso de oxidación, y el sello también. Igualmente, hay que tener en cuenta que el Hierro acelera el proceso de oxidación, por lo que, si se quiere evitar esto, es mejor cortar la fruta con un cuchillo en buen estado, y no oxidado.
<i>¿Por qué nos preocupamos por la oxidación enzimática?</i>	como el de la manzana oxidada, debido a que los componentes de ella sean dañinos para dichos agentes o algo así puedo decir. Nos preocupamos por esto debido a los impactos que causa la misma en la salud y en la industria alimentaria, más que todo el del sector de frutas y vegetales.
<i>¿Puedes pensar en alguna forma en que los científicos y la industria alimentaria puedan evitar que se produzca esta reacción?</i>	Se podría formular una especie de suero hecho con Vitamina C Pura, y multiplicarlo a escala inmensa para aplicarlo en una modificación viral de todas las frutas y verduras del mundo, más que todo en su futura descendencia, para que así, a partir del primer “paciente” de cada especie, se vaya transmitiendo los efectos de este suero a su descendencia, y así se crearía las primeras frutas y vegetales inmunes a la oxidación.
<i>¿Qué inhibe el proceso de oxidación de la fruta?</i>	El ácido ascórbico (Vitamina C) es quien mejor inhibe este proceso, como ya se ha explicado antes.

INDICADORES	1	2	3	4	5
Se cumplió el objetivo propuesto.				X	
La actividad fue de tu agrado.				X	
Poner en juego la imaginación favorece la comprensión de un tema.					X
Puedes explicar el fenómeno de oscurecimiento de una manzana usando un lenguaje científico.			X		
Puedes proponer alternativas para evitar que algunas frutas se oscurezcan.				X	
Identificas con ejemplos las funciones de algunas enzimas.				X	
Es importante tener un conocimiento científico para dar explicación a fenómenos simples y fenómenos complejos.					X
Te gustaría profundizar más en este tema.				X	
Quisieras que los aprendizajes de den tal manera que involucre tu creatividad e imaginación.					X

Guía cruce-química “equilibrio del oxígeno en la atmósfera”



Evidencias de café con Aroma de Química





	Café sin tostar	Café tostado 1	Café tostado 2	Café tostado 3
Color (imagen)	verde	Caramelo	Cafe	Cafe oscuro
Tiene aroma a hiervas verdes, tabaco, o a tierra	X	X		
Huele a chocolate, dulce, aceite				
Tiene olor Picante, desagradable				
Huele a madera, grasa frita, miel				X
Tiene olor a fruta cocinada, rosas				
Su olor es floral, ligeramente cítrico			X	
Tiene olor a queso				

Huele a papa cocinada	Cafe in tostar	Cafe 1	Cafe 2	Cafe 3
Sustancias químicas presentes de acuerdo al olor	Pindinas	Pindinas	alcohol	aldehidos

Rúbrica para Catadores

Aspecto a evaluar	Café 1		Café 2		Café 3	
	si	no	si	no	si	No
El color del café es el esperado, va de acuerdo a su gusto		X		X	X	
Tiene aroma a hiervas verdes, tabaco, o a tierra	X			X	X	
Huele a chocolate, dulce, aceite		X	X		X	
Tiene olor Picante, desagradable		X		X		X
Huele a madera, grasa frita, miel		X		X		X
Tiene olor a fruta cocinada, rosas		X	X			X
Su olor es floral, ligeramente cítrico		X	X		X	
Tiene olor a queso		X		X		X
Huele a papa cocinada		X		X		X
Tiene sabor amargo, astringente	X		X		X	
Sabe amargo y ácido	X			X		X
Sabor ácido intenso como limones		X		X		X
Sabor agrio		X		X		X
Sabor a manzana verde		X		X		X
Sabor ácido refrescante		X		X		X
Sabor ácido fuerte		X		X		X
Sabor agridulce		X		X		X
Sabor muy ácido, pero no picante		X		X		X
Sabor irritante		X		X		X
Sabor amargo y salado	X		X			X
Sabor ácido fuerte a uvas negras		X		X		X



MARCAR			ÁCIDOS	SABOR
CAFÉ 1	CAFÉ 2	CAFÉ 3		
×	×		Clorogénico	Amargo, astringente
×			Quínico	Amargo y ácido
			Cítrico	Ácido intenso como limones
			Acético	Agrio
			Málico	Manzana verde
			Fórmico	Ácido fuerte, acre
			Fosfórico	Ácido refrescante
			Glicólico	Ácido fuerte
		×	Láctico	Agridulce
			Fumárico	Muy ácido, pero no picante
×			Maleico	Irritante, acre
×		×	Succínico	Amargo y salado
			Tartárico	Ácido fuerte a uvas negras

MARCAR			GRUPO DE COMPUESTO	OLOR EN EL CAFÉ ALMENDRA
CAFÉ 1	CAFÉ 2	CAFÉ 3		
×		×	Piridinas	Verde desagradable, hierbas verdes, tabaco, astringente, nauseabundo, fuerte, a tierra.
	×		Furanos	Acetona, chocolate, dulce, quemado, tierra, aceite, mohoso, caramelo, herbal, madera.
	×		Aminas	Picante, desagradable.
			Pirazinas	Arveja, pimienta.
×		×	Aldehídos	Madera, pepino, grasa frita, rosa, miel, Jacinto.
	×	×	Cetonas	Fruta cocinada, rosas.
×	×	×	Alcoholes	Floral ligeramente cítrico.
			Ácidos	Queso, acre.
			Otros azufrados	Papa cocinada.

Evidencias de la Actividad Naipes Químico Three Point





Evidencia de la Escalera Química

