

Estrategia didáctica mediada por el uso de recursos digitales para favorecer el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11, de la Institución Educativa Departamental El Carmen, sede El Salitre, Guasca, Cundinamarca

Carlos Andrés Pérez Contreras

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Maestría en Educación

Guasca

2023

Estrategia didáctica mediada por el uso de recursos digitales para favorecer el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11, de la Institución Educativa Departamental El Carmen, sede El Salitre, Guasca, Cundinamarca

Carlos Andrés Pérez Contreras

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Asesor:

Carlos Alberto Porras Alarcón

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Maestría en Educación

Guasca

2023

Tabla de Contenido

Introducción	12
Planteamiento del Problema	15
Situación Problemática	15
Problema de Investigación.....	24
Interrogantes al Problema de Investigación.....	24
Hipótesis de Trabajo	25
Objetivos de la Investigación.....	25
General.....	25
Específicos	25
Justificación e Importancia	26
Marco Teórico.....	29
Antecedentes a la Investigación.....	29
Las TIC y la Educación.....	30
Plataformas Digitales Educativas	41
Características de una Estrategia Didáctica	45
Dimensión Epistemológica	45
Dimensión Psicodidáctica.....	52
Metodología de la Investigación.....	67
Diseño de Investigación.....	69

Procedimiento	72
Descripción de los Instrumentos de Recolección de Datos	75
Cuestionario Pre y Post.....	75
Cuestionario para Medir las Actitudes de los Estudiantes hacia el Aprendizaje de la Química.....	75
Relación de cada ítem por Componente de la Actitud.....	77
Descripción de la Estrategia Didáctica Propuesta	78
Características de la Estrategia Didáctica Mediada por el Uso de Recursos Digitales para Favorecer el Incremento de Actitudes Positivas hacia el Aprendizaje de la Química..	79
Análisis de los Resultados	83
Sesión de Análisis N° 1	84
Sesión de Análisis N° 2	86
Sesión de Análisis N° 3	97
Sesión de Análisis N° 4	107
Sesión de Análisis N° 5	109
Conclusiones.....	121
Recomendaciones	124
Referencias Bibliográficas.....	125
Apéndices.....	132

Listas de Tablas

Tabla 1 <i>Características de paradigmas de la ciencia</i>	50
Tabla 2 <i>Características de la naturaleza de la ciencia</i>	52
Tabla 3 <i>Ideas acerca de la relevancia que se le da a la enseñanza de la ciencia</i>	58
Tabla 4 <i>Evolución del término evaluación</i>	61
Tabla 5 <i>Razones para seleccionar un enfoque mixto de investigación</i>	68
Tabla 6 <i>Cuestionario para medir las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de la química</i>	76
Tabla 7 <i>Ítems asociados al Componente cognoscitivo (CC)</i>	77
Tabla 8 <i>Ítems asociados al Componente afectivo (CA)</i>	77
Tabla 9 <i>Ítems asociados al Componente conductual (CCO)</i>	78
Tabla 10 <i>Características de la Estrategia Didáctica (ED)</i>	79
Tabla 11 <i>Instrumento de Evaluación</i>	82
Tabla 12 <i>Resultados del Pre-test</i>	86
Tabla 13 <i>Componente cognoscitivo (CC)</i>	88
Tabla 14 <i>Componente afectivo (CA)</i>	91
Tabla 15 <i>Componente conductual (CCO)</i>	94
Tabla 16 <i>Plan de clases 1</i>	97
Tabla 17 <i>Plan de clases 2</i>	99
Tabla 18 <i>Plan de clases 3</i>	102
Tabla 19 <i>Plan de clases 4</i>	103
Tabla 20 <i>Plan de clases 5</i>	105
Tabla 21 <i>Sesión de Análisis N° 4</i>	108

Tabla 22 <i>Sesión de Análisis N° 5</i>	109
Tabla 23 <i>Componente cognoscitivo (CC)</i>	111
Tabla 24 <i>Componente afectivo (CA)</i>	114
Tabla 25 <i>Componente conductual (CCO)</i>	117

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Árbol de problemas</i>	23
Figura 2 <i>Aspectos de la estructura didáctica</i>	79
Figura 3 <i>Respuestas al ítem N° 1</i>	89
Figura 4 <i>Respuestas al ítem N° 4</i>	89
Figura 5 <i>Respuestas al ítem N° 7</i>	90
Figura 6 <i>Respuestas al ítem N° 10</i>	90
Figura 7 <i>Respuestas al ítem N° 2</i>	92
Figura 8 <i>Respuestas al ítem N° 5</i>	92
Figura 9 <i>Respuestas al ítem N° 8</i>	93
Figura 10 <i>Respuestas al ítem N° 11</i>	93
Figura 11 <i>Respuestas al ítem N° 3</i>	95
Figura 12 <i>Respuestas al ítem N° 6</i>	95
Figura 13 <i>Respuestas al ítem N° 9</i>	95
Figura 14 <i>Respuestas al ítem N° 12</i>	96
Figura 15 <i>Respuestas al ítem N° 1</i>	111
Figura 16 <i>Respuestas al ítem N° 1</i>	111
Figura 17 <i>Respuestas al ítem N° 7</i>	112
Figura 18 <i>Respuestas al ítem N° 10</i>	112
Figura 19 <i>Respuestas al ítem N° 2</i>	114
Figura 20 <i>Respuestas al ítem N° 5</i>	115
Figura 21 <i>Respuestas al ítem N° 8</i>	115
Figura 22 <i>Respuestas al ítem N° 11</i>	116

Figura 23 <i>Respuestas al ítem N° 3</i>	118
Figura 24 <i>Respuestas al ítem N° 6</i>	118
Figura 25 <i>Respuestas al ítem N° 9</i>	119
Figura 26 <i>Respuestas al ítem N° 12</i>	119

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Cronograma de actividades</i>	132
Apéndice B <i>Consentimiento informado: representante legal del estudiante</i>	133
Apéndice C <i>Consentimiento informado: representante legal de la institución</i>	134

Resumen

La investigación tiene como objetivo general, valorar el impacto de una estrategia didáctica mediada por el uso de recursos digitales para favorecer el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11, de la Institución Educativa el Carmen. Para ello se establecen una serie de objetivos, entre los cuales se encuentra la identificación de plataformas digitales que puedan formar parte de esta estrategia, determinar las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química antes de la implementación de la estrategia didáctica propuesta por medio de un cuestionario, el diseño de la estrategia didáctica y, finalmente, la implementación de la misma. Una vez realizado lo precedente, se aplicó nuevamente el instrumento y así se pudo conocer cómo variaron las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química. Para realizar este estudio, se optó por un enfoque mixto, a partir del cual se pudo concluir que efectivamente, la estrategia propuesta promueve actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química, gracias a la participación estudiantil y la incorporación de elementos innovadores en la enseñanza de esta área del saber.

Palabras claves: Estrategia didáctica, recursos digitales, actitudes hacia el aprendizaje, enfoque mixto.

Abstract

The general objective of the research is to assess the impact of a didactic strategy mediated by the use of digital resources to favor the increase of positive attitudes towards the learning of Chemistry in 11th grade students of the El Carmen Educational Institution. For this, a series of objectives are established, among which is the identification of digital platforms that can be part of this strategy, determine the attitudes of students towards learning Chemistry before the implementation of the didactic strategy proposed by means of a questionnaire, the design of the didactic strategy and, finally, its implementation. Once the above was done, the instrument was applied again and thus it was possible to know how the attitudes of the students towards learning Chemistry varied. To carry out this study, a mixed approach was chosen, from which it was possible to conclude that indeed, the proposed strategy promotes positive attitudes towards the learning of Chemistry, thanks to student participation and the incorporation of innovative elements in the teaching of Chemistry. This area of knowledge.

Keywords: Didactic strategy, digital resources, attitudes towards learning, mixed approach.

Introducción

A lo largo del tiempo, gracias a la Ciencia, entendida como uno de los posibles caminos para acceder a un conjunto de conocimientos verificables bajo ciertas condiciones y que son el resultado de un proceso metódico de aproximación a la realidad, se ha ido convirtiendo en un espacio de tal complejidad, que para una gran parte de la población, pareciera convertirse en un dominio restringido, cuyo acceso sólo está disponible para un reducido número de personas, si se compara con el total de la población mundial.

A pesar de lo anterior, en los distintos niveles del sistema educativo, se procura brindar herramientas que faciliten la comprensión de la Ciencia, hasta un punto en el cual los estudiantes puedan experimentar, cómo se hace Ciencia, qué implicaciones tienen sus aportes en la vida cotidiana, cómo ha sido su proceso de desarrollo evolutivo, entre otros aspectos asociados a la misma; pero uno de los elementos que se considera más resaltantes del aprendizaje de la ciencia, es que desarrolla en los estudiantes un conjunto de competencias que les podrían permitir insertarse a la sociedad con mayores niveles de preparación para adaptarse a un mundo cambiante y estar en capacidad de realizar aportes significativos para las mejoras sociales.

A pesar de lo precedente, se ha observado que persiste en muchos estudiantes, cierta aversión hacia el aprendizaje de la Ciencia, bien sea la Física, la Biología, la Química, entre otras. Lo anterior se materializa en un conjunto de actitudes negativas hacia el aprendizaje de ésta. En el caso particular de la Química, en la Institución Educativa Departamental El Carmen, sede El Salitre, Guasca, Cundinamarca, específicamente en estudiantes del grado 11, se han podido percibir actitudes como la referida anteriormente, hacia el aprendizaje de esta área del saber.

A partir de las observaciones referidas en el párrafo anterior, surgen interrogantes como,

por ejemplo, ¿el rechazo hacia el aprendizaje de la Química se debe a referencias que tienen los estudiantes de familiares y conocidos?, ¿En realidad la Química y sus aprendizaje es tan complejo que propicia en los estudiantes emociones de impotencia o frustración y de allí el rechazo?, ¿es posible mejorar el proceso de enseñanza de la Química de forma tal que se vuelva más atractiva para los estudiantes?, ¿de qué depende que la enseñanza de la Química se pueda convertir potencialmente en un área significativa para los estudiantes?, entre otras dudas que emergen a la luz de lo observado en la referida institución educativa.

Es por todo lo anterior, que se procura realizar un estudio que dé cuenta de cómo podría incidir una estrategia de enseñanza de esta área del saber, sobre las actitudes que tienen los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química. Una estrategia que se caracterice por integrar al proceso educativo, recursos digitales y herramientas asociadas a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Para lograr lo precedente, se parte por plantear cuál es el problema de investigación y algunos elementos que están implícitos en la definición del mismo. Luego se realizará un arqueo bibliográfico, en el cual se encontrará el sustento conceptual para diseñar una estrategia didáctica efectiva, seguidamente se describirá cómo fue el diseño de la investigación y, finalmente, se analizarán los resultados obtenidos y se establecerán un conjunto de conclusiones y recomendaciones.

La importancia de realzar este estudio, radica en el hecho de que la enseñanza de la Química y el desarrollo de competencias científicas, amerita cualquier esfuerzo por mejorar dichos procesos, esto debido al impacto positivo que, se considera, tiene la misma en el desarrollo socio-económico en la actualidad, más para ello se requiere un elemento esencial, que es una actitud positiva hacia su aprendizaje, y es por ello que poder presentar una propuesta

didáctica, que propicie estas actitudes cobra relevancia en el contexto socio-histórico actual y de allí su justificación e importancia.

Planteamiento del Problema

Situación Problemática

El acceso a las tecnologías de la comunicación y la información se ha ido incrementando de manera progresiva a nivel mundial, generando nuevas modalidades dentro de los procesos de formación académica, estos engloban todo lo relacionado con las diversas técnicas y formas de enseñanza y la evaluación de los contenidos vistos en el proceso educativo.

La idea de implementar clases por medio de canales digitales, en especial en una época donde el confinamiento se está convirtiendo en algo cotidiano tras la pandemia del Covid-19, representa una revolución a nivel educativo. Zambrano et al. (2018) reconocen la utilidad de estos medios, por ejemplo, para optimizar novedosos espacios educativos gracias a la incorporación de recursos informáticos.

Evidentemente, al hacer alusión a la inclusión de las TIC dentro del proceso educativo, podrían comenzar aparecer interrogantes, tales como:

- ❖ De todas las opciones disponibles en cuanto a uso de las TIC ¿cuáles son las que tendrían mayor viabilidad dentro del proceso educativo?
- ❖ ¿Las instituciones educativas están dotadas para afrontar el desafío que implica la inclusión de las TIC dentro de las estrategias de enseñanza?
- ❖ ¿Serán los estudiantes y sus familias quienes tendrían que costear todo lo relacionado con la disponibilidad de estas tecnologías?
- ❖ ¿Existe acceso a internet con la suficiente velocidad de transmisión dentro de las instituciones educativas?
- ❖ ¿Qué áreas de formación son más afines a la integración de las TIC como parte de su programación?

❖ ¿Qué porcentaje de docentes está dispuesto a utilizar las TIC como parte de su proceso de enseñanza?

❖ ¿Están formados los docentes para hacer un uso eficiente de las TIC para la enseñanza de sus diferentes disciplinas?

❖ Entre otras.

Una de las lecciones que ha dejado la pandemia del COVID-19 es que el sistema educativo, en general, no estaba preparado para realizar un cambio abrupto de una educación tradicional basada en la transmisión de información y centrada en el docente, dentro de un espacio controlado, para dar paso a un proceso no controlado de enseñanza, en el cual hubo mucho de improvisación y adaptación de acuerdo al contexto sobre la marcha (Melo-Becerra et al., 2011)

Durante las primeras etapas de la Pandemia, fueron las familias quienes tuvieron que afrontar los distintos procesos de enseñanza para el cual no estaban formados, careciendo de las herramientas necesarias para que se produzcan aprendizajes significativos en los estudiantes, y estos últimos, se vieron forzados a tener que buscar información, procesarla y analizarla de una manera para la cual tampoco estaban preparados (Melo-Becerra et al., 2011).

Si lo precedente ocurrió y no hay garantías que no vuelva a ocurrir, cabe preguntarse ¿por qué no hacer algo al respecto? Una de las opciones es incorporar gradualmente el uso de las TIC como parte del proceso educativo regular. De hecho, cada día, pareciera más pertinente la inclusión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los procesos educativos y la virtualización de los programas, proceso que implica una adecuada gestión de los entornos de aprendizaje físicos y digitales para la representación de los objetos de conocimiento y el modelamiento de las interacciones para el aprendizaje (Chan, 2016).

Ahora bien, si ya se ha realizado una primera aproximación a las razones por las cuales sería pertinente incorporar las TIC dentro del proceso educativo, cabe ahora realizar algunas reflexiones en cuanto a un área que se considera esencial para la formación de una ciudadanía necesaria, esto es, la Ciencia, como cuerpo de conocimientos y como espacio que permite la generación de competencias que no parecen ser dignas de descartar, un ejemplo de ello lo brinda Guardado et al. (2009), quienes enumeran un conjunto de competencias genéricas y otras específicas que facilita una educación abocada a temas científicos, esto es:

1. Se conoce y valora a sí mismo, y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
 2. Elige y practica estilos de vida saludables.
 3. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos, mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
 4. Desarrolla innovaciones, y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
 5. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
 6. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
 7. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
 8. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables
- (p.14).

A partir de la cita anterior, y con miras a plantear cuál es el problema de esta investigación, se aprecia que una alfabetización científica implica un conjunto de beneficios para la sociedad, partiendo del fortalecimiento del auto-concepto, el desarrollo de la autonomía, de la

capacidad de realizar análisis reflexivos y críticos, entre otras competencias, que forman parte de los fines de la educación propuestos en la Ley General de Educación de Colombia, en su artículo 5, en donde se señala entre otros, que la educación tendrá como fines el pleno desarrollo de la personalidad de los ciudadanos, así como la formación para facilitar la participación, o bien, como reza el numeral 5 del precitado artículo “La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”. En resumen, la alfabetización científica encuentra en los fines de la educación propuestos en Colombia, una base a partir de la cual impulsar su implementación dentro del sistema educativo.

A partir de todo lo precedente, ¿cuál es la relación que se puede establecer entre el uso de las TIC dentro del proceso educativo y el interés por impulsar una educación científica?, pues se considera, por un lado, que los fines educativos se podrían apoyar en distintos pilares, tales como: un sistema educativo apoyado en un marco jurídico alineado con las aspiraciones sociales actuales, un Estado abocado a garantizar aspectos como la inclusión y la prosecución escolar, entre otros aspectos inherentes al sistema educativo, una sociedad integrada a la educación de los jóvenes, trabajando de manera coordinada con la Escuela, Instituciones educativas dotadas, y maestros con la suficiente formación académica, entre otros factores.

Por otro lado, se requieren recursos que viabilicen la gradual materialización de estas finalidades, siendo una de ellas las TIC, y de hecho el numeral 13 del artículo 5 de la Ley General de Educación (LGE, 1994), está muy relacionado con esta idea, esto es, la educación tendrá como fines “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo”. Entones apoyarse en las TIC para apoyar la

educación, además de ser una opción, es una necesidad social.

Bien, dentro del empeño por facilitar una educación científica como parte del Sistema Educativo en Colombia, se aborda la enseñanza de la Biología, la Física y de la Química, entre otras. Ésta última, tiene especial interés dentro de esta investigación, ya que se considera un área que, de ser explotada a su máximo potencial, podría incrementar las probabilidades de alcanzar lo que se presentaba en la cita anterior, esto es, propiciar tecnologías que impulsen el desarrollo del país y que, a su vez, se procure la capacitación de ciudadanos aptos para incorporarse en el sector productivo, siendo éste, uno de los ámbitos que tiene mayor impacto en el nivel de desarrollo nacional.

Resumiendo algunas ideas planteadas hasta este punto, se tiene que si por medio de la educación se procura la formación de seres conscientes y aptos para contribuir con los procesos de desarrollo nacional, si la tecnología es deseable y necesaria como parte del proceso educativo y, por consiguiente, con el desarrollo referido y si la Química es una ciencia que podría coadyuvar con tal empresa, ¿por qué no realizar una propuesta que integre el uso de las TIC al proceso educativo y así facilitar el aprendizaje de esta área de formación?

La Química es una ciencia que tiene por finalidad no sólo descubrir, sino también, de crear, ya que es el arte de hacer compleja la materia (Lehn, 2021). Por ejemplo, en Colombia en el grado 11 de educación media, se facilita el aprendizaje de la Química orgánica, ésta según Wade (2011), es la Química de los compuestos orgánicos, esta Química tiene el potencial de facilitar aprendizajes que permitan a los ciudadanos tener conciencia de aspectos que son fundamentales en su vida cotidiana, como por ejemplo, los efectos del consumo de los denominados “alimentos orgánicos”, y los riesgos implícitos si éstos son tratados en algún momento con pesticidas, antibióticos o preservativos.

El tener conocimiento de aspectos vitales como éste podría permitir a la ciudadanía tomar decisiones bien sustentadas al momento de consumir o no algún alimento. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo se ha observado que la enseñanza de la Química se limita a métodos tradicionales, con una escasa diversificación de los recursos disponibles (Daza, 2009), de hecho tal déficit, no hace referencia solamente a las estrategias que se desarrollan dentro del aula o un laboratorio, también se aprecia limitaciones en estrategias didácticas que se apoyen en recursos digitales, es decir, su incorporación como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje es escaso (Martínez- Argüello et al., 2018).

Por otro lado, si el conocimiento asociado a temáticas como éstas, entre otras es tan relevante, ¿qué tan motivados se sienten los estudiantes a su aprendizaje?, ¿qué actitudes tienen hacia el aprendizaje de la Química?, ¿el uso de las TIC podría promover una actitud positiva hacia el aprendizaje de la Química?, ¿están dadas las condiciones para incorporar las TIC en la enseñanza de la Química?

Preguntas como las precedentes han generado la necesidad de realizar esta investigación, ya que a pesar de que, por ejemplo, gracias a la enseñanza virtual de materias como la Química se adquiere la posibilidad de realizar explicaciones por medio de recursos digitales tales como: videos, aplicaciones interactivas e incluso realidad virtual, el problema es que no se observa en los distintos espacios educativos, la implementación efectiva de estrategias didácticas que propicien un aprendizaje de la Química gracias al uso de estos recursos.

El aprendizaje en línea podría implicar diversos beneficios, entre ellos la capacidad de superar las restricciones temporales y espaciales de los entornos educativos tradicionales (Bates, 2018). Lo que permite muchos casos que los estudiantes tengan una mayor libertad de contenido, espacio, medio, acceso y desarrollo de relaciones.

Igualmente, un factor importante a considerar dentro de los procesos de enseñanza es la motivación que tienen los estudiantes en torno al contenido y las formas en las cuales este se les es facilitado y, posteriormente, evaluado, por lo que a pesar de las ventajas que ofrece el aprendizaje en línea, se ha identificado que la motivación es una variable crucial para el éxito de los cursos en línea (Bekele, 2010). De lo anterior, se puede concluir que, así como la motivación es un factor clave en el aprendizaje dentro del contexto educativo presencial, se considera que también puede serlo en entornos de aprendizaje en línea.

Tras el planteamiento anterior, esta investigación propone realizar una valoración de la eficiencia de la implementación de plataformas digitales como parte de una estrategia didáctica en el área de Química, y así motivar los procesos de aprendizaje de los estudiantes por medio de éstas, de esta manera, posiblemente se pueda adaptar el currículo escolar a nuevas estrategias de enseñanza para que los estudiantes adquieran conocimientos útiles e importantes que puedan aplicar en la vida cotidiana.

De esta forma, es necesario llevar a cabo una serie de pasos para alcanzar los cuestionamientos dentro de un árbol de problemas, y para ello se utilizarán las ideas propuestas por el Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (CISE-ESPOL, s.f.), es decir, en un primer paso, identificando los principales problemas con respecto a la situación en cuestión, la educación en tiempos en pandemia requiere de nuevas formas de enseñanza– aprendizaje, derivadas de la falta de presencialidad de los estudiantes se hace necesario encontrar los medios físicos o digitales que permitan el proceso mencionado.

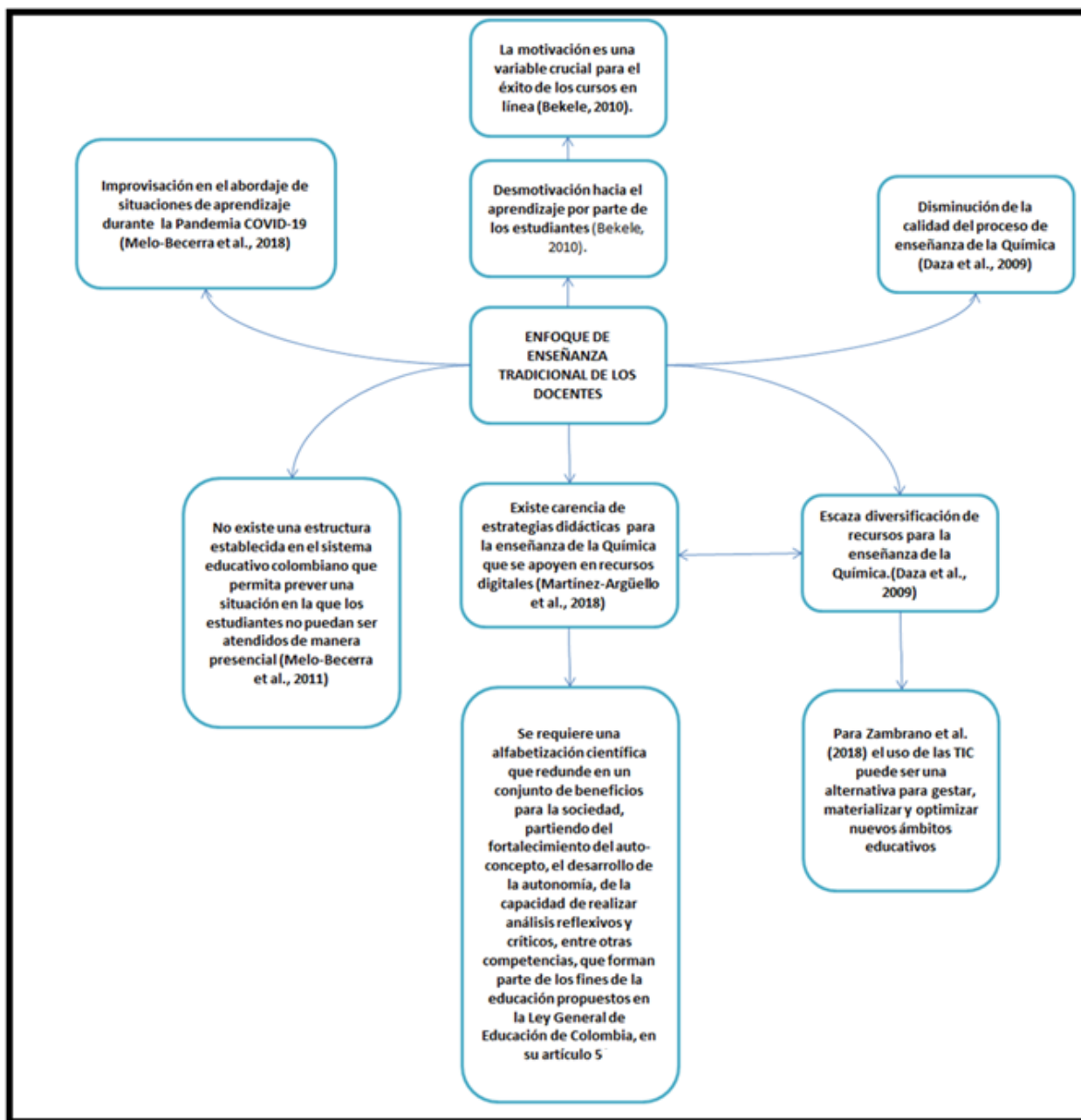
Como un segundo paso, se formula en pocas palabras el problema central, es decir, la necesidad de utilizar plataformas digitales que permitan motivar a los estudiantes al aprendizaje de la Química; en tercer lugar, se presentan las causas del problema central, se considera que son

motivadas por un cambio en la forma de acercar las clases a los estudiantes, esto es, tener que utilizar medios virtuales para mantener la distancia necesaria ante una pandemia y, por ende, la ausencia de los alumnos en los ambientes educativos tradicionales.

Como cuarto paso, se tienen que enlistar los efectos del problema central, el primero de ellos, el particular uso que le dan los estudiantes a las plataformas digitales, la forma de conectividad que tienen para hacerlo, el conocimiento que se pretende direccionar para el correcto uso de los espacios digitales; a continuación, se presenta el gráfico referido:

Figura 1

Árbol de problemas



Nota. Elaboración propia tomando como referente a las ideas de CISE-ESPOL.

Problema de Investigación

Dado el hecho de que un enfoque de enseñanza de la Química basado en la transmisión de información/centrados en el profesor y que tradicionalmente es practicado por muchos docentes en las aulas cuando ejercen su labor, podría no favorecer el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje de esta área de formación en los estudiantes de del grado 11, o bien, no se sabe si hay casos en que dicha enseñanza pueda promover las referidas actitudes; entonces, el problema consiste en la necesidad de realizar una propuesta de estrategia didáctica mediada por el uso de plataformas digitales para facilitar el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11, de la Institución Educativa Departamental El Carmen, sede El Salitre, Guasca, Cundinamarca.

Interrogantes al Problema de Investigación

A partir de lo expuesto en el problema de investigación se formulan las siguientes preguntas:

- 1.¿Qué opciones informáticas se tiene disponibles, para incorporarlas a una propuesta de estrategia didáctica para la enseñanza de la Química?
- 2.¿Qué actitudes están presentes en los estudiantes objeto de estudio con respecto a la Química, su aprendizaje y el uso de las TIC?
- 3.¿Qué características debería tener una estrategia didáctica mediada por el uso de recursos digitales para que facilite el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11 de la I.E.D. El Carmen?
- 4.¿Qué relación se puede establecer entre el uso de las TIC como parte de una estrategia didáctica y el fomento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química?

Hipótesis de Trabajo

La hipótesis asociada al problema enunciado y a las interrogantes que acompañan al problema de investigación, es la siguiente:

Si se implementa una estrategia didáctica para una enseñanza de la Química mediada por el uso de plataformas digitales, entonces, se podría favorecer actitudes positivas hacia el aprendizaje de esta área de formación en estudiantes del grado 11 de la I.E.D. El Carmen.

Objetivos de la Investigación

En el desarrollo de la investigación se persiguen los siguientes objetivos:

General

Valorar el impacto de una estrategia didáctica mediada por el uso de recursos digitales para favorecer el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Departamental el Carmen, sede el Salitre, Guasca, Cundinamarca.

Específicos

Identificar qué recursos digitales están disponibles en la web, para formar parte de una estrategia didáctica que propicie el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química.

Determinar qué actitudes están presentes en los estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Departamental El Carmen con respecto al aprendizaje de la Química.

Diseñar una estrategia didáctica que, gracias a la incorporación de recursos digitales, favorezca el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Departamental el Carmen.

Implementar una estrategia didáctica que, gracias a la incorporación de plataformas

digitales, favorezca el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Departamental el Carmen.

Analizar la pertinencia de las actividades desarrolladas como parte de la estrategia didáctica para el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química, tomando en consideración tanto la planeación, ejecución y los resultados obtenidos.

Justificación e Importancia

La presente investigación se considera relevante debido a que, con el constante crecimiento de los medios digitales, estos no deberían ser ignorados, en especial porque podrían convertirse en una solución lógica a diversos problemas que ha presentado el sistema educativo a lo largo de los años, como lo son el aprovechamiento de los tiempos, ya que las horas de estudio en ocasiones pueden ser diferentes a las que el estudiante tiene disponible.

Además, representan una alternativa para aquellos estudiantes cuya personalidad tiende a la introversión y prefieren espacios donde la interacción con el resto de las personas sea controlada, de hecho, Cedeño y Ponce-Aguilar (2020) señalan que en la actualidad gracias a la pandemia provocada por el Covid-19, la educación, en general, han presentado una serie de cambios que se materializan en el cada vez mayor uso de estrategias de educación virtual, complementando estrategias de corte tradicional, lo cual ha redundado en un conjunto de beneficios y desafíos en torno a la manera de enseñar.

Por consiguiente, la implementación de las TIC como parte del proceso educativo es pertinente ya que las clases desde medios digitales brindan la posibilidad, por ejemplo, de recibir la información y contenidos a estudiar sin la necesidad de enfrentarse al desplazamiento por vías públicas, permitiendo incluso que la educación que brinda una institución no se limite solo a las personas cercanas a su área, sino que también es accesible para cualquier persona en cualquier

parte del mundo mientras tenga acceso a internet.

La inmersión de la tecnología ha incursionado en la vida normal, provocando cambios al ejecutar actividades cotidianas, de trabajar, de divertirse, relacionarse, aprender y pensar Adell (2006). El ámbito educativo no ha sido la excepción García (2020). Lo que ha llevado a realizar cambios en la metodología de enseñanza-aprendizaje (EA) dando soporte profundo hacia un modelo pedagógico tecnológico planteado por Skinner en la Universidad de Harvard (1954), donde se considera al aprendizaje como un repertorio de estímulos-respuestas que permita a la educación avanzar bajo el método de auto-aprendizaje Ortiz (2011).

En la misma línea de ideas, la investigación es importante tras los diversos fenómenos mundiales a los cuales la población ha tenido que adaptarse durante la década actual. Las normas de bioseguridad, el confinamiento y el control de la distancia en espacios públicos tras la pandemia del Covid-19 se convierten en justificación suficiente para el desarrollo de proyectos en torno a los medios digitales como alternativas para la educación.

García (2020) indica que las plataformas de e-learning son campos de preferencias para las nuevas tecnologías, las escuelas cada día deciden aplicar más en este aspecto para fomentar la educación, por el logro que se ha obtenido y el beneficio a una gran cantidad de usuarios, teniendo múltiples utilidades en el proceso de EA, adaptándose a la demanda del mercado digital.

Orgaz (2020) manifiesta que al momento de aparecer la Pandemia del COVID 19 el sistema educativo ha tenido cambios drásticos que se les ha realizado una adaptación curricular en cuanto al sistema de estudio virtual o en línea, países nórdicos de Europa Septentrional como: Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia han tenido que liberar 11 plataformas virtuales para continuar con la enseñanza digital, basándose en un concepto de “bildung” (formación), que

es la forma en que el individuo madura y toma responsabilidad personal frente a los retos que se presentan.

Finalmente, se aprecia que diseñar, implementar y evaluar estrategias para la enseñanza, mediadas por el uso de las TIC, estaría alineado con distintas investigaciones y esfuerzos que se realizan a nivel mundial para afrontar la situación problemática que le corresponde experimentar a la sociedad actual en materia educativa, uno de ellos, el aprendizaje de las distintas áreas del saber, incluyendo al aprendizaje de la Química, el cual es objeto de estudio en esta investigación.

Marco Teórico

Como parte de esta investigación se aspira tener un conjunto de referentes teóricos, a partir de los cuales se pueda percibir con mayor objetividad y capacidad de análisis el fenómeno educativo observado. Para lograr tal propósito se ha decidido desarrollar este capítulo desde una presentación de los antecedentes a la investigación, seguidamente un análisis del proceso de integración de las TIC al proceso educativo en general y luego en el caso particular de la Química.

Con la información referida en el párrafo anterior, se dará paso a una descripción de las características de algunas plataformas digitales disponibles para la enseñanza, tales como Google Classroom y Google Meet, y seguidamente se abordarán aspectos relacionados con las características de una estrategia didáctica para un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ciencia, la enseñanza de la Química y finalmente, la motivación hacia el estudio y los elementos asociados al desarrollo de las actitudes hacia el aprendizaje de la Química.

Antecedentes a la Investigación

Actualmente las instituciones ya sean de colegios o universitarias deben avanzar hacia nuevas y modernas concepciones respecto a las herramientas y estrategias utilizadas en el aula escolar, para que los docentes planeen e implementen diversas estrategias didácticas, que propongan creativos objetos de aprendizaje, que usen los contenidos digitales de cada una de las asignaturas y alimenten repositorios institucionales a través de las TIC (Pamplona et al., 2019). Estos autores concluyen que las estrategias de enseñanza-aprendizaje están fuertemente relacionadas con la formación y cualificación de los docentes.

Por otra parte, es importante señalar que el comienzo de esta tercera década del siglo XXI, el conocimiento puede ser considerado como la base sobre la cual se apoya la evolución

científica, tal como sostiene Pérez (2018). Con las innovaciones tecnológicas ha facilitado la búsqueda de información y la creación de conocimientos, dando a los estudiantes mayores oportunidades para la vida.

Las sociedades de la información tienen como objetivo el establecer o alcanzar el conocimiento, para que esta situación sea verdadera se deben cumplir ciertos requisitos como lo son, la criticidad, el uso regulado de las tecnologías de la información y la comunicación TIC; dentro del ciberespacio existe tanta información que sería imposible para una persona el acceder a toda ella a lo largo de su vida, con la exponenciación de que día a día se agregan aún más elementos. De toda esa pléyade no se puede mencionar que sea confiable en un cien por ciento pues no hay todavía la regulación y la disciplina para que esta sea realmente positiva para que todas las personas que intervienen en ellas las puedan utilizar en su vida diaria.

Mencionando además que, cualquier persona puede publicar contenidos en la red y modificarlos, cuando es posible agregar y en el peor de los casos destruirla es importante que, desde la educación se prevean las formas para poder utilizar las TIC de una forma segura y productiva para las diferentes carreras y especialidades que se encuentren cursando, por tal motivo, diseñar ecosistemas en los que los involucrados puedan sentirse seguros y motivados para aprender es una de las tareas que se han reflejado en trabajos recientes que buscan dar realce a las diferentes plataformas virtuales con las que se puede realizar educación en línea o a distancia.

Las TIC y la Educación

Una vez que se ha realizado una primera aproximación al rol que pueden desempeñar las TIC como parte del proceso educativo, se aspira en este apartado presentar algunos trabajos realizados en esa línea de investigación. Se partirá por presentar una serie de estudios, realizando

la respectiva reflexión que amerite cada caso y seguidamente, se presentarán estudios que dan cuenta de la incorporación de las TIC en la enseñanza de la Química, ya que es el aprendizaje de la misma el objeto de este estudio.

Aparicio Gómez realizó en el año 2018 una investigación que pretendía describir y analizar el uso que se le da a las tecnologías de la información y la comunicación dentro de una institución educativa. Para realizar este estudio se apoyó en un cuestionario que aplicó a un conjunto de estudiantes, en donde se le plantearon distintas interrogantes relacionadas con distintas áreas de formación.

Cuándo se le consultó a los estudiantes sí consideraban que habían aprendido Matemática de manera virtual realizando cada una de la actividades, la mayoría de los estudiantes indicó que sí había aprendido y que le llama la atención este tipo de estrategias; algunos indicaron que el éxito del aprendizaje estuvo en el apoyo de su familia mientras hacían uso de las TIC, mientras que otros indicaban que el éxito estuvo dado por el tipo y cantidad de ejercicios que se colocaron en las plataformas digitales, o bien, que se aprendía mejor la Matemática de forma virtual que de la manera tradicional.

Por otro lado, también se indagó cuáles son los efectos del uso de las de las TIC para el aprendizaje de la Literatura y al respecto los estudiantes indicaron que las TIC son útiles dentro del proceso de aprendizaje de esta área, ya que permite la recolección de datos, así como la divulgación y presentación de los mismos. También permite generar mapas conceptuales, así como realizar presentaciones a través de recursos como Keynote en los iPads, de igual manera, encontraron que para la realización de carteleras podrían apoyarse en recursos como glogster entre otros.

Respuestas como las anteriores, tanto en el área de Matemática, cómo lo de Literatura,

entre otras áreas que estuvieron incluidas dentro de esta investigación, dan cuenta de la relevancia que le dan los estudiantes al uso de las TIC como parte de su proceso de aprendizaje. Los recursos informáticos abren un abanico de opciones que parecen despertar en los estudiantes un interés mayor que el hecho de esperar pasivamente en un pupitre que el docente le facilite la información ya procesada.

Es así como Aparicio Gómez concluye, tras realizar esta investigación, que el uso de las TIC facilita procesos de aprendizajes en los estudiantes y hace más dinámico el proceso de enseñanza de los docentes, ya que gracias a estos recursos es posible realizar un seguimiento y monitoreo constante del proceso educativo e incluso, diseñar estrategias de investigación educativa que aporten soluciones a problemas puntuales.

Espinel-Rubio (2020) realiza un estudio con la intención de identificar qué nexos socio-relacionales existe a partir del uso de las TIC en el entorno escolar de los adolescentes. Tras realizar la investigación, se pudo llegar algunos hallazgos interesantes, ejemplo de ello es el hecho de que los adolescentes, se relacionan con las TIC, en su mayoría, haciendo uso de internet, un porcentaje menor hace uso de las redes sociales y en tercer lugar se tendría el uso de teléfono móvil.

Una de los aspectos que se considera pertinente acotar con respecto a estos resultados, es el hecho de que, si un estudiante invierte gran parte de su tiempo en el acceso a internet para la búsqueda de información o bien para relacionarse con otras personas, ¿por qué no utilizarlo para el aprendizaje de áreas vitales dentro de su proceso de formación? De hecho en este estudio se pudo comprobar que el 70% de los adolescente estudiados pasa 5 o más horas haciendo uso de medios tecnológicos y el 30% restante utiliza las redes sociales menos de 4 horas, esto quiere decir que la mayor parte del tiempo los estudiantes están teniendo contacto directo con las TIC y

esto se traduce para ellos, en una mayor interrelación social a través de esta vía, a diferencia de otras generaciones, que estuvieron limitadas a interactuar con personas de forma presencial sobre todo.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio, Espinal concluye que los adolescentes hacen uso de herramientas tecnológicas, sobre todo como un medio socio-relacional más que para la búsqueda de información, o bien, de gestión del conocimiento que se presenta en los espacios educativos. Lo cual es un llamado a la reflexión de los docentes, en el sentido de que los adolescentes a pesar de tener acceso a las tecnologías de la información y de la comunicación, sobre todo valoran el aspecto de interacción con los otros, más allá de asociar su razón de ser para aspectos académicos.

Otero (2019) realizaron un estudio con el propósito de estudiar aquellos referentes, tanto teórico como pragmáticos, que giran en torno a la inclusión de herramientas tecnológicas en el aula de clase, y a su vez, proponer el uso de una plataforma que contribuya con la enseñanza, en donde se faciliten contenidos educativos a partir de necesidades reales de los niños y jóvenes.

Los autores precitados concluyeron que, entre diversas opciones, el uso de la plataforma Open Edx es una de las opciones más recomendadas para enseñar y aprender de forma virtual. Esta plataforma tiene la capacidad de almacenar mucha información correspondiente tanto estudiantes, como a los docentes y más allá, es una herramienta que permite analizar la información contenida en su base de datos y cotejarla con los intereses y necesidades de los estudiantes. De esa manera, se puede predecir cuál es la metodología de enseñanza ideal para un grupo específico de estudiantes.

Ese tipo de plataformas abre la puerta también para un debate a lo interno del sistema educativo, ya que como se pudo apreciar en el párrafo anterior, ésta plataforma recolecta

información de los estudiantes a partir de sus búsquedas de información, entre otras variables, como pueden ser sus intereses y posteriormente facilita un perfil de los mismos; de allí que podría pensarse tanto en la posibilidad de aprovechar esta información para mejorar algunos diseños curriculares y que respondan a un contexto socio-histórico particular, pero también existe la posibilidad de que este tipo de plataformas pueda convertirse en sistema de exclusión, si un estudiante aparece catalogado dentro de un perfil de jóvenes con intereses superficiales hacia el estudio.

Lo anterior no hace más que motivar a conocer los alcances y limitaciones del uso de la TIC como parte proceso educativo, los riesgos implícitos y los beneficios potenciales que puedan tener éstas para mejorar el sistema enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, Ortega 2021 realizó otro estudio, en donde implementó un proceso de enseñanza-aprendizaje fuera del aula, en esta ocasión la plataforma seleccionada fue Moodle y tras realizar la implementación de la estrategia didáctica, aplicó una encuesta en dónde se obtuvieron resultados como los que se describen a continuación:

- ❖ Los estudiantes consideran que el trabajo escolar realizado en la plataforma les ha ayudado mucho en su aprendizaje.
- ❖ Las evaluaciones y su tratamiento a través de la plataforma les ha permitido monitorear su rendimiento de manera continua a lo largo de todo el proceso.
- ❖ Un buen diseño de la estructura del curso y de los recursos disponibles para el aprendizaje incidieron positivamente en los métodos de estudio.
- ❖ Se fortaleció la comprensión de los contenidos.
- ❖ Mejoró el rendimiento académico.
- ❖ Se incrementó la capacidad de aprender de manera autónoma.

❖Entre otras.

Cómo puede apreciarse a partir de las conclusiones anteriores, las tecnologías de la información y la comunicación, favorece el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje. El hecho de que un estudiante tenga la posibilidad de analizar su rendimiento académico en tiempo real, podría facilitar tanto para él, como para su familia, la posibilidad de tomar medidas correctivas si fuese el caso, o bien, fortalecer los métodos de estudio que ha venido siguiendo a lo largo del tiempo para mantener un promedio académico deseado.

De igual manera, como parte de las conclusiones del estudio en cuestión, se hizo alusión al deber ser del diseño del proceso de enseñanza y de los recursos a utilizar durante el acompañamiento virtual, lo cual llama a la reflexión al gremio docente en el sentido de que, incorporar el uso de las TIC como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, implica a su vez un período de adaptación, formación, de creatividad de compromiso y sobre todo de una actitud de apertura a los desafíos que implica la incorporación de estos recursos al proceso educativo.

Finalmente, en cuanto al estudio de Oregón (2021), parece oportuno señalar que la incorporación de la TIC en el proceso de enseñanza incrementa la capacidad de los estudiantes para aprender sin necesidad de tener al docente como recurso exclusivo para obtener la información requerida.

En una sociedad dónde constantemente surgen situaciones problemáticas, que requieren tratamientos innovadores de resolución, la capacidad de autonomía de los ciudadanos es un valor nada despreciable y que, desde la escuela, podría fomentarse por distintas vías, una de ellas es el uso de las TIC para el autoaprendizaje y el análisis crítico de la información que se recibe por estos medios. De esta manera tras el estudio presentado precedentemente, se puede reforzar la necesidad de incluir estos recursos digitales a la enseñanza de las distintas áreas del saber dentro

de un espacio educativo.

Rizales-Semprum et al. (2019) realizaron un estudio con el objetivo de determinar el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de la ciencia en educación media diversificada de acuerdo a la modalidad de estudio a distancia. En este estudio se pudo corroborar una realidad que está presente en gran parte de las aulas, y es que lo docente aun cuando tienen la posibilidad de incorporar diversos recursos para el proceso de la enseñanza de su respectiva área del saber, pareciera que tienden a limitar su accionar a la exposición de clases magistrales.

En el estudio realizado por los autores presentados anteriormente, se pudo conocer también, que la mayoría de los docentes encuestados desconocen las distintas opciones o recursos digitales que existen y que pudieran ser aprovechados para complementar su labor docente, en esta ocasión, la plataforma objeto estudio fue Moodle y la mayoría de los docentes desconoce tanto la existencia, como su estructura y posible aplicación dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

A partir de los resultados anteriores es posible reflexionar en torno a la inercia con la cual muchas veces el gremio docente fluye en su desempeño docente, permaneciendo en una zona de confort en donde las estrategias apoyadas en métodos de enseñanza tradicionales forman un pilar fundamental sobre el que apoyan su ejercicio docente.

La metodología referida precedentemente, no necesariamente implica un desempeño deficiente de la docencia, pero es un método que podría complementarse para motivar a los estudiantes al aprendizaje de áreas como la ciencia en sus distintas clasificaciones, siendo una de ellas la Química, en los próximos estudios a presentar se va a hacer énfasis en el papel que juegan las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza de esta área del saber.

Daza et al. (2009) realizaron un estudio con miras a analizar experiencias de enseñanza de la Química con el apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación. Como parte de su estudio presentaron una serie de posibilidades que brindan este tipo de tecnologías para la educación científica entre ellas destacan el hecho de que favorecen tanto el aprendizaje procedimental, como el desarrollo de destrezas intelectuales, y además permiten la transmisión de información combinando textos, audios, videos y animaciones con lo cual se favorece una gama de situaciones de aprendizaje que posiblemente, despierten el interés de los estudiantes hacia la aprendizaje de la ciencia, en este caso de la Química.

Por otro lado, las TIC contribuyen a la formación docente y lo motivan a diseñar experiencias de aprendizaje que van más allá del uso de recursos tradicionales, tales como la pizarra y el marcador, entre otras. De igual manera, el uso de entornos virtuales abre la posibilidad de establecer un encuentro educativo de manera síncrona o asíncrona, facilitando, en consecuencia, la comunicación con estudiantes de distintas ubicaciones geográficas o condiciones de otra índole, que les impida dirigirse hacia el centro educativo.

Los autores citados anteriormente, concluyen qué se requieren muchas iniciativas que permitan popularizar el uso de recursos digitales como parte cotidiana del ejercicio docente en los centros escolares, así como el uso de equipos móviles y portátiles por parte de los docentes, la socialización y difusión de diversas herramientas y prácticas que han sido efectiva para enseñanza de la ciencia.

De igual manera este estudio concluye que se requiere la formación digital del profesorado, ya que se encuentra en éstos, desconocimiento acerca de los recursos digitales disponibles, lo cual es una limitación importante para integrar las TIC al proceso educativo.

Largo-Taborda et al. (2021) realizaron un estudio con miras a conocer cómo influye en la

disposición y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química una enseñanza que esté mediada por el uso de las TIC. Tras realizar el estudio, los autores pudieron observar algunos fenómenos como, por ejemplo, el hecho de que, al principio del proceso de enseñanza de la Química, los estudiantes manifestaban desinterés y poca afinidad con los temas a tratar.

Otro hallazgo importante obtenido como resultado del estudio, es el hecho de que la mayoría de los estudiantes aseguró no haber tenido experiencia en el desarrollo de clases virtuales para su aprendizaje en el área de la Química durante su proceso de formación. De igual manera, la mayor parte de los estudiantes consideró que una evaluación a través de medios digitales podría resultar de fácil resolución, ya que tendrían acceso tanto a libros en formato digital, como al uso de internet y los respectivos buscadores para encontrar las posibles respuestas a las preguntas planteadas.

Los autores de este estudio, concluyeron que las plataformas virtuales tales como Moodle o Zoom permiten el desarrollo de competencias que van más allá de fortalecer los conceptos propios de las áreas de formación, sino que facilitan el acercamiento a prácticas de laboratorio utilizando distintas aplicaciones, así como la autonomía, la independencia y la responsabilidad.

A partir de la presentación de la idea contenida en los párrafos anteriores, es posible afirmar que el uso de las TIC para la enseñanza de la Química cobra relevancia cuando se integran distintas plataformas virtuales y simuladores para las clases de la misma, así como la práctica en laboratorio, favoreciendo así la diversidad de recursos disponibles ante cualquier eventualidad sobrevenida como lo fue el caso de la pandemia del COVID-19.

Otro estudio vinculado a la promoción del uso de las TIC para la enseñanza de la Química es el realizado por Orrego-Ríofrío y Aimacaña-Pinduisaca (2018). Estos autores tuvieron como propósito promover el uso de la herramienta multimedia Educaplay como un

recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto de la Química, como de la Física general.

Los autores referidos anteriormente pudieron concluir que la herramienta multimedia Educaplay sí contribuye a mejorar el aprendizaje de la Química y de otras áreas del saber. Estos afirman que esta herramienta, gracias a su dinamismo, motiva a los estudiantes a salir de la monotonía a la cual son sometidos en su proceso de aprendizaje e impulsa a los docentes a manipular nuevas técnicas.

La herramienta promovida por estos autores hace uso de crucigramas, ruleta de palabras, entre otras dinámicas que, según arroja el estudio, estimulan el aprendizaje de la Química debido a la versatilidad y fácil manejo que caracteriza a estas actividades, incrementándose la motivación hacia el aprendizaje.

Como pudo observarse, tras presentar los resultados de esta investigación, los recursos digitales aun cuando impliquen actividades lúdicas, favorecen el incremento de la motivación hacia el aprendizaje y, por ende, que se logren los objetivos educativos.

Meroni et al. (2013) realizaron un estudio cuyo propósito fue analizar los procesos de innovación didáctica que se facilitan al incorporar las TIC en la enseñanza. Este estudio permitió concluir que, al incorporar las TIC en la enseñanza de la Química, si no se genera una propuesta de complejidad cognitiva para los estudiantes, entonces no se puede afirmar que existe innovación educativa, sino la participación en una experiencia innovadora.

Los docentes que participaron en el estudio incurrieron en prácticas tradicionales de enseñanza, pero haciendo uso de herramientas TIC, desconociendo las posibilidades que les brindan éstas y limitando el uso que se le da a las escasas herramientas utilizadas. Los autores de esta investigación abogan por un uso de las TIC que favorezca la interacción y colaboración

entre los estudiantes, así como el uso de recursos digitales que faciliten la simulación de fenómenos difíciles de observar, así como su representación a nivel corpuscular.

Para finalizar este apartado se presentan los resultados de un estudio realizado por Martínez-Argüello et al. (2018) quienes analizaron cómo se aplica la tecnología de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje por parte de profesores de Química. Esta investigación se realiza en seis instituciones públicas de Bucaramanga en Colombia y consistió en la aplicación de un cuestionario a un conjunto de estudiantes y de docentes, dando como resultado la observación de que los docentes se apoyan en las plataformas digitales para la enseñanza de la Química publicando videos, artículos y desarrollando sus clases haciendo uso de programas como Powerpoint, sin embargo, el estudio arrojó también que los docentes señalaron que como parte de sus estrategias didácticas nunca habían hecho uso de programas, tutoriales o simuladores para Química, concluyendo así que el uso que se le da a las TIC en la enseñanza de la Química continúa siendo muy limitado y escasamente explotado.

A manera de conclusión se podría señalar que efectivamente el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como parte de una estrategia didáctica para el aprendizaje de la Química en distintos contextos educativos, brinda una serie de beneficios que sobrepasan con creces a los posibles riesgos en la aplicación de estos recursos como parte del proceso educativo. La mayoría de los estudiantes que fueron incorporados a estos estudios manifestaron una actitud favorable hacia el aprendizaje de la Química y de igual manera los docentes reconocieron que la integración de estas herramientas en la enseñanza de esta área de formación se ha alimentado y fortalecido en vista de los resultados obtenidos.

Sin embargo, más allá de lo que se plantea en el párrafo precedente, se observa que existe

una deficiencia en la formación de los docentes para hacer uso de las TIC como parte del proceso de enseñanza, de allí que cobran relevancia estudios que faciliten un conjunto de lineamientos, a partir de los cuales, los docentes puedan apoyarse y realizar contribuciones adaptadas a cada contexto educativo de manera tal, que se propicie en los estudiantes la formación de actitudes favorables hacia el aprendizaje de la Química.

Plataformas Digitales Educativas

Las plataformas digitales son un concepto de inicio de siglo que ha acuñado diferentes términos a lo largo del mundo, en los Estados Unidos se usan los términos CMS y LMS, en el Reino Unido se conocen como “Plataforma Educativa” y se conforma por los términos ILS, MLE y VLE, en España se habla de Plataformas de Enseñanza Virtual, Campus Virtual o Plataformas de Teleformación (Sánchez, 2009). Estos últimos términos son los que comúnmente son más aceptados en Colombia.

Estas plataformas son un medio de comunicación utilizadas como apoyo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje caracterizándose por permitir una comunicación sincrónica desde el chat, la videoconferencia o la pizarra compartida; o una comunicación asincrónica desde el correo electrónico, los foros de debate y el tablón de anuncios (Hernández, et al., 2019).

Para Sánchez (2009) las plataformas digitales educativas normalmente se conocen como “contenedores de cursos” que cuentan con herramientas de comunicación y seguimiento de los estudiantes brindando un espacio donde se desarrolle el aprendizaje.

Para Sánchez (2009) la inclusión de las nuevas herramientas tecnológicas en los sistemas educativos, podrían contribuir en la colaboración y el compromiso que exista entre el estudiante y el maestro pues al tener nuevos espacios y nuevas herramientas, el alumno tendría más motivos para culminar sus labores, de esta forma se lleva de la mano el desarrollo y la oportunidad para

que los jóvenes estudiantes adquieran conocimiento actual y que de mayor forma el interés crezca, así como la posibilidad de aclarar dudas más fácilmente dado que hoy en día los actores educativos en su mayoría cuentan con una computadora y/o teléfono celular con acceso a internet.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2013), publicó dentro de los enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y El Caribe que los jóvenes, actualmente, al estar en constante interacción con tecnologías digitales han podido modificar un conjunto de destrezas de carácter cognitivo, un ejemplo de ello es que al tener acceso a una cantidad importante de información, han desarrollado la capacidad de manejar este cúmulo de estímulos y tomar decisiones de manera expedita, lo cual vislumbra la necesidad de adecuar las estrategias de enseñanza a esta realidad para estar a la par de las características de los educandos.

Es necesario estar a la par de los jóvenes en cuanto a conocimiento de la tecnología se refiere, ya que así se podrá captar su atención de una manera dinámica y se pueden tener soluciones permanentes tanto para la educación en línea o a distancia y sobre todo ahora que la humanidad tuvo que proceder a la sobrevivencia de una pandemia que obligó a todas las instituciones a adoptar una forma con la que seguir con los planes y programas de estudio y actividades que comúnmente se llevaban a cabo de manera presencial (Castro, et al., 2007).

De acuerdo con Castro, et al. (2007) el uso de las TIC dentro del proceso educativo implica reestructurar la forma en que los docentes y estudiantes se relacionan dentro de la escuela, ya que una educación centrada en el docente, como ente transmisor de información, ahora debe ser sustituida de manera gradual a una educación centrada en el estudiante, con un enfoque en el proceso de mediación en el aprendizaje.

No se trata de que el profesor no cumpla con su función de impartir una clase, simplemente se está ayudando de una herramienta digital para que el aprendizaje sea más efectivo y disciplinado al momento de recrearlo puesto que, no todas las personas pueden o quieren dedicar tiempo efectivo al uso del internet sino para otras cosas en las que obtienen de alguna forma diversión.

En concordancia con lo anterior, estos autores también comentan que, el uso de las TIC permite el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje, bien sea en forma presencial, como a distancia, además de un cambio en los roles dentro del mismo y facilidad para establecer una comunicación oportuna entre los docentes y los estudiantes (Castro, et al., 2007).

En la búsqueda de implementar situaciones de aprendizaje acordes a los enfoques actuales, el docente formador usa las TIC como parte de su gestión educativa, tomando en cuenta los intereses de los alumnos y que a su vez se relacionen con lo establecido en los planes y programas de estudio, esto ofrece la ventaja de tener más recursos para hacer un seguimiento de cada alumno, y por lo tanto facilita la personalización de la educación, debido a que la mayoría de los alumnos sólo utilizan la tecnología a su alcance para diversión y ocio (Castro, et al., 2007).

Sin embargo, agregan Castro, et al. (2007) lo analógico y lo tradicional no deberían quedar atrás, debe existir un equilibrio que facilite al alumno su aprendizaje, y es de suma importancia, que éste logre utilizar lo digital y lo analógico adecuadamente, no sólo en el aula, sino en su vida cotidiana (Castro, et al., 2007).

Por otro lado, García-Aretio (2017), señala que para el logro de un aprendizaje a distancia exitoso es necesaria una adecuación tanto en los modelos pedagógicos, como en las actitudes de los docentes. En tal sentido, el aprendizaje a distancia, por medio de plataformas tales como G

Suite, o bien, Chrome va tomando ventaja sobre todo en los sectores rurales y en instituciones fiscales que no poseen una plataforma propia proporcionando soluciones impactantes y de calidad en los aprendizajes digitales. Mediante la presente investigación se podrá probar la eficacia de estos sistemas o entornos virtuales de aprendizaje, o por lo menos se podrá comparar si las destrezas alcanzadas por los estudiantes son cercanas a las adquiridas en el aula de forma presencial.

El estudio realizado por Manzuoli y Escofet-Roig (2015), en Colombia acerca de analizar las percepciones, desafíos y los retos a los que los profesores enfrentan en su día a día, bajo entornos digitales de enseñanza y aprendizaje, señalan que la modalidad virtual, impulsa la comunicación y la formación en nuestros estudiantes, pero es fundamental la formación del profesorado y sus conocimientos en el manejo de plataformas virtuales, para realizar el proceso de aprendizaje con sus educandos, ya que el acompañamiento docente, requiere de procesos de reflexión, preparación, entre otros para potenciar el aprendizaje y sus metas educativas y sobre todo promuevan el uso de TIC.

Tarango, et al. (2019), abogan, por ejemplo, por el uso de plataformas como Google Classroom por parte de las instituciones educativas y en el caso de las evaluaciones, señalan que son favorables las características de Classroom, puesto que es gratuito, entre su panel de actividades se puede organizar clases y asignar tareas, roles, organizar grupos de estudiantes, y establecerlo mediante el calendario, además que todas las actividades, y los materiales e información se guardan automáticamente en el Drive, se puede crear documentos y compartirlos para trabajar colaborativamente.

La plataforma Google Classroom es considerada como una de las mejores plataformas existentes para mejorar el trabajo en educación, según la mención de (Iftakhar, 2016), este

entorno de aprendizaje digital, agrega, brinda diversas opciones para compartir información, gestionar las evaluaciones, controlar la entrega de las actividades, entre otras funciones.

Ahora bien, en adelante se presentará un conjunto de características que deberían estar presentes en una estrategia didáctica para la enseñanza de la Ciencia, con lo cual se podrá eventualmente, diseñar la estrategia didáctica planteada en los objetivos de esta investigación. La presentación se realizará tomando en consideración la dimensión epistemológica inicialmente, presentando una descripción de los paradigmas de la Ciencia que se deben tener en cuenta antes de iniciar el diseño de la propuesta, así como la naturaleza de la ciencia escolar. Seguidamente, se abordará lo referente a la dimensión Psicodidáctica, en donde se desarrollarán ideas asociadas al aprendizaje y enseñanza de la ciencia, haciendo énfasis en esta última, en cuanto a su finalidad, organización, su metodología y finalmente, la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de la ciencia.

Características de una Estrategia Didáctica

Dimensión Epistemológica

Para comenzar se iniciará determinando qué lo define desde una perspectiva epistemológica. A continuación, se aborda lo referente a los paradigmas de la ciencia.

Paradigmas de la Ciencia. Ferrater en su diccionario de Filosofía (s.f.) indica que el término positivismo hace alusión a una doctrina o modo de pensar según el cual es positivo “considerar como objeto de conocimiento positivo sólo lo dado mediante los datos de los sentidos” (p.455). Este autor indica que el punto de partida del positivismo podría darse con la escuela de Augusto Comte, y que a esta línea se inscriben como: el utilitarismo, sensualismo, economismo, naturalismo, biologismo, pragmatismo, entre otras.

Se tienen como rasgos inherentes del positivismo, por ejemplo, el hecho de que no se

admiten realidades que no sean los hechos y no se investiga otra cosa “que no sea las relaciones entre los hechos” (Ferrater, s.f., p.456).

Ferrater focaliza un rasgo del positivismo y es que éste explica los hechos, es decir, el énfasis está en el cómo y no en el qué, el por qué o el para qué y existe una aversión a la Metafísica, al conocimiento a priori y a cualquier pretensión por una “intuición directa de lo inteligible” (p.456).

Por otro lado, en cuanto a la evolución del positivismo, éste podría clasificarse como el positivismo clásico que corresponde con las ideas de Comte, así como de Mill, J. T., posteriormente surgiría a finales del siglo XIX un positivismo vinculado con el Empirismo inglés de Hume, el Empiriocriticismo de Avenarius o el sensacionismo de Mach, entre otras. Y en tercer lugar, surge el Positivismo Lógico o Neopositivismo que, según Ferrater (s.f.), el cual pretende fusionar la tendencia a ceñirse a todo lo estrictamente empírico con los recursos de la lógica simbólica, es así como para Schlick (citado por Ferrater, s.f.) el Neopositivismo se caracteriza, por ejemplo, por no negar la presencia de un mundo externo al ser, pero que el significado que se le dé a cualquier fenómeno, debe estar contenido “enteramente en su verificación por medio de lo dado” (p.456).

Ahora bien, Vásquez et al. (2001), enuncian que el positivismo coloca el énfasis en la verificación, en la observación y en una oposición radical a la metafísica. Con relación al positivismo lógico, sólo se debe agregar a los rasgos precedentes la importancia que se le da a la lógica, así como también la importancia que se le da al significado y al análisis del lenguaje (Vásquez et al., 2001). Los autores referidos indican que el método científico es la única forma válida de conocimiento.

Otro paradigma de la ciencia es el Racionalismo, el cual puede entenderse de tres modos

distintos, uno de ellos es entenderlo como una teoría según la cual el hecho de pensar o la facultad pensante es superior a la emoción o a la voluntad, otra manera de definirlo sería como una doctrina según la cual “el único órgano adecuado o completo de conocimiento es la razón” (Ob.cit., p.513) y finalmente como una teoría que sostiene que la realidad tiene, en última instancia un carácter racional.

El Racionalismo es definido según Biosca et al. (s.f.) como “cualquier postura filosófica que, en oposición al irracionalismo, considere la realidad ordenada y descifrable, gobernada por principios inteligibles” (p.290). Estos autores señalan que es posible llegar a conocimientos científicos por medio de la racionalidad deductiva y agregan que la facultad de la razón es una característica compartida por todos los seres humanos y es precisamente ésta, la que permite diferenciarse de los animales, por ende, debería ser la única guía a seguir por los científicos.

Biosca et al. (s.f) indican también en cuanto al racionalismo que este parte del supuesto de que no se debe dejar influenciar por prejuicios o supuestos religiosos, así como tampoco por teorías que sean imposible de demostrar. (p.290). Continuando en la línea de caracterizar al racionalismo Brugger (1994) afirma que el Racionalismo otorga gran importancia a la Matemática y, por último, Abbagnano (1996) define al Racionalismo como una actitud basada en la certeza de que en los procesos que emergen de la razón.

Así como existe el paradigma positivista y el racionalista, también se puede encontrar el paradigma relativista. Para Vásquez et al. (2001) este paradigma se nutre en principio con una visión historicista promovida por Toulmin en el año de 1953, según se indica, para este autor era necesario un cambio en torno a la tendencia de los positivistas lógicos de “codificar la metodología científica” (p.4). Toulmin, proponía investigar las teorías científicas tomando en cuenta su proceso de construcción y desarrollo, planteándose así una visión evolucionista de la

ciencia, dándole relevancia a la historia de ésta y el contexto en el cual ésta progresa. A este proceso de constitución de un nuevo paradigma se sumaron con el paso del tiempo personajes como Hume, Kuhn, entre otros afirman los autores citados.

La publicación del libro “La estructura de las revoluciones científicas” de Kuhn (1962), indican Vásquez et al. (2001) que marcó una nueva etapa en el desarrollo de la Filosofía de la ciencia y el nacimiento del paradigma relativista. Dentro de este paradigma se asume que la ciencia es una actividad social y humana emprendida por la humanidad para comprender el mundo y como es una actividad más, facilita una fuente de conocimiento que no es “exclusiva, ni excluyente de otras distintas” (p.4).

Continuando con el análisis que hacen los autores en cuestión es necesario resaltar que para ellos el relativismo tiene unas características centrales como lo son el hecho de que el relativismo introduce aspectos psicológicos y subjetivos en la epistemología de la ciencia, como, por ejemplo, aspectos personales tales como los intereses y las creencias de los científicos, así como también aspectos contextuales como pueden ser sociales, relacionales, políticos, económicos, entre otros. Para el relativismo es fundamental el falibilismo de la ciencia y el hecho de que las pruebas empíricas no son determinantes al momento de conformar una verdad científica (p.4).

Al proseguir con una síntesis de las características de algunos de los principales paradigmas, se considera oportuno resaltar los rasgos del paradigma empirista. Para caracterizar este paradigma se reseñará inicialmente lo planteado por Audi (2004). Acerca de las teorías que coincidan en la idea de que “la experiencia tiene la primacía en el conocimiento humano y en la opinión justificada” (p.283). Según Ob.cit. se podría clasificar a las teorías empiristas en aquellas que se abocan a los conceptos y aquel que se aboca a las creencias y opiniones.

El empirismo abocado a los conocimientos señala a aquellos conceptos que se aplica a una u otras experiencias, es decir, los conceptos se refieren a experiencias que las personas han tenido, o se derivan por medio de operaciones mentales tale como la capacidad de combinar, distinguir y abstraerse.

Para finalizar, en cuanto a los empiristas abocados a las creencias y las opiniones para que estas tengan algún tipo de “relevancia desde el punto de vista de la verdad” éstas deben estar relacionadas con su experiencia (Audi, 2004). Brugger (1994) también ofrece una definición que está en esta línea acerca del empirismo, esto es, el Empirismo es “la dirección filosófica que apela a la experiencia como criterio o norma de la verdad” (p.193) y agrega que éste niega el absolutismo de la verdad y que reconoce que “toda verdad puede y debe ser puesta a prueba y, por tanto, eventualmente modificada, corregida o abandonada” (p.193).

A manera de resumen se presenta a continuación un cuadro que permite resaltar las principales características de cada paradigma citado en este trabajo.

Tabla 1*Características de paradigmas de la ciencia*

Paradigma	Características
Positivismo	<ol style="list-style-type: none"> 1.Los conocimientos válidos son los que provienen de la experiencia. 2.Se niega toda apreciación a priori. 3.El hecho se considera la única realidad científica. 4.Tanto la experiencia, como la inducción se consideran como los métodos por excelencia de la ciencia.
Racionalismo	<ol style="list-style-type: none"> 1.Se sostiene una confianza total en la razón humana. 2.Existen de ideas innatas. 3.Se precisa de un método matemático para explicar cada razonamiento. 4.En el universo existe una estructura de carácter mecanicista
Relativismo	<ol style="list-style-type: none"> 1.Se le da relevancia a la evolución de la ciencia y el contexto en el cual se desarrolla. 2.La ciencia es una actividad desarrollada por la humanidad para comprender el mundo. 3.Se integran aspectos psicológicos en la epistemología de la ciencia. 4.Es esencial el falibilismo de la ciencia.
Empirismo	<ol style="list-style-type: none"> 1.La experiencia tiene la prioridad en el conocimiento de los seres humanos. 2.Los conceptos hacen alusión a las experiencias que las personas han tenido. 3.Los conceptos se derivan por medio de operaciones mentales de combinación, distinción y abstracción. 4.Se considera que toda verdad podría y debe ser puesta a prueba y, por consiguiente, eventualmente modificada, corregida o abandonada.

Nota. Este cuadro es elaborado con la información recabada al caracterizar cada paradigma

Naturaleza de la Ciencia Escolar. La naturaleza de la ciencia escolar (NdC) y la concepción que tengan los docentes acerca de ésta, bien sea de manera explícita o implícita, incidirá directamente en la práctica educativa (Acevedo et al., 2005, p.121). Ejemplo de ello se materializa, según estos autores, en el hecho de que existen docentes que pueden optar por incluir dentro de su dinámica en aula temas de carácter histórico y social relacionados con la ciencia, otros por su parte, optan por relacionar la ciencia con la tecnología y la innovación y otros podrían elegir temas asociados a controversias sociales o bien a temas relacionados con el medio ambiente, inclinándose así hacia el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Al parafrasear lo que plantea Vásquez et al. (2005) el hecho de caracterizar la naturaleza de la ciencia escolar pasa por determinar aspectos como: definir a la ciencia misma, cómo funciona tanto en lo interno, como en lo externo, sus métodos para la construcción del conocimiento y para validarlos, sus valores, entre otros aspectos intrínsecos a esta actividad.

Acevedo (2008) afirma que la naturaleza de la ciencia ha sido desde algún tiempo un objetivo relevante dentro del proceso de la enseñanza de la ciencia y como un “componente principal de la alfabetización científica” (p.2). Por su parte Driver (citado por Acevedo, 2008, p.2) indica una serie de razones por las cuales es importante incluir la naturaleza de la ciencia dentro del currículo de ciencias, esto es, que su comprensión facilita el conocimiento del trasfondo de diversos procesos tecnológicos en la vida cotidiana, de igual manera permite tomar decisiones bien informadas y comprender los valores que entraña la actividad científica, entre otros beneficios.

Hasta este momento se ha realizado un resumen de algunas ideas que apuntan hacia cuáles son los elementos asociados a la naturaleza de la ciencia y porqué es importante incluirla dentro del currículo escolar. Ahora se procederá a definirla, para ello se tomará lo planteado por

Acevedo (2008), esto es, “un metaconocimiento sobre la ciencia que surge de las reflexiones interdisciplinarias realizadas por los especialistas en las disciplinas [Filosofía, Sociología e Historia de la Ciencia], así como por algunos científicos y expertos en didáctica de las ciencias” (p.4).

Para finalizar este punto, se presentará un cuadro en donde se resumen las características que tras dos décadas de estudio se aprecia como relevante a aprender por los estudiantes en cuanto a la naturaleza de la ciencia, asociando a ésta directamente con el conocimiento científico:

Tabla 2

Características de la naturaleza de la ciencia

El conocimiento científico no debe asumirse como absolutamente cierto

El conocimiento científico tiene un carácter empírico y su origen se encuentra en observaciones del mundo natural.

La ciencia se apoya en procesos tales como: la observación y la inferencia o deducción.

El conocimiento científico es subjetivo.

Las leyes describen tantas relaciones, bien sea, observadas o percibidas, de los fenómenos de la naturaleza.

Las teorías, por su parte, son explicaciones que se infieren de los fenómenos naturales y la forma en que estos interactúan.

Nota. Datos tomados de Acevedo (2008) quien cita a Lederman (2002).

Dimensión Psicodidáctica

En lo subsiguiente se aborda lo referente a las concepciones de los docentes acerca de la enseñanza de la ciencia y los aspectos intrínsecos a ésta y a su aprendizaje. De forma tal que a continuación se inicia con aspectos referidos a su aprendizaje.

Aprendizaje de las Ciencias. Martínez et al. (2001) publicaron un artículo titulado ¿Qué pensamiento profesional y curricular tienen los futuros profesores de ciencias de secundaria?

Para ese momento, al realizar un arqueo de distintas investigaciones, llegaron a una primera conclusión y fue que existía una “inadecuación del conocimiento de los profesores, tanto en la formación inicial como en activo, acerca del conocimiento científico” (p.1). También encontraron que los profesores tendían a exaltar los conocimientos científicos por encima de otros conocimientos, así como también que entre los docentes existían tres tendencias epistemológicas por lo general, esto es, el racionalismo, el relativismo y el empirismo, pero más allá de la postura paradigmática se observó la coincidencia de una visión del conocimiento científico como si éste fuese “superior, objetivo, neutral y descontextualizado” (p.2).

Martínez et al. (2001), concluyeron que dentro de los docentes existe una concepción acerca del aprendizaje de la ciencia y es que el aprendizaje es consecuencia de una adecuada atención a la exposición docente, y el hecho de que no se produzca es motivado a la falta de esta o de factores internos o externos al estudiante, como podrían ser problemas de índole familiar.

Los autores citados anteriormente señalan que se evidenció como los docentes, aun cuando tienen diferentes concepciones acerca de cómo aprenden los estudiantes, son muy frecuentes las concepciones basadas en la transmisión de información y la pasividad de los estudiantes.

Fernández et al. (2002) en un artículo titulado “visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza” inician haciendo algunas reflexiones acerca de la importancia de las concepciones que tienen los docentes acerca de la ciencia. Como parte de su discurso señalan que una vez realizadas numerosas investigaciones relacionadas con este aspecto se determinan que existe una necesidad de mejorar las concepciones de los docentes en cuanto a los mecanismos de aprendizaje de los estudiantes y esto con el objetivo de que cualquier propuesta de innovación educativa pueda ser llevada correctamente a la práctica en las aulas.

Otro aspecto que agregan Fernández et al. (2002) en relación a este punto inicial, es que la práctica docente se ha caracterizado por mucho tiempo por su carácter empiroinductivismo, lo cual se traduce en la presentación de conocimientos ya elaborados a los cuales se puede acceder por medio de la experimentación, con lo cual se limita la posibilidad de los estudiantes de comprender las características reales de la actividad científica, una realidad que está alejada de esa visión en la cual los científicos llegan a hallazgos a través de trabajos en solitario.

La visión deformada de la actividad científica es motivo de un análisis más detallado por parte de Fernández et al. (2002). Uno de los argumentos sobre la importancia para realizar este análisis es que incurrir en un reduccionismo y deformación de la actividad científica podría impedir una adecuada orientación de la enseñanza de la ciencia y hacer evidentes estas deformaciones podría hacerse viable a través de, por ejemplo, el análisis de textos escolares u otros, o bien observando directamente las clases.

Los autores precitados optaron para este artículo por la primera opción, es decir, análisis de textos, específicamente artículos. Estos autores fueron señalando una por una, las, que ellos entendían, como deformaciones. Para comenzar resaltaron la concepción empiroinductivista y atórica de la ciencia. Las características principales de esta concepción son la importancia que se le da al papel de la observación y la experimentación neutra y agregan que, pese a esta postura, en la práctica, la labor docente minimiza la realización de estas actividades y se limita a la transmisión de conocimientos.

Otra deformación de la enseñanza de la ciencia es presentar una imagen rígida de ésta. Al hablar de una concepción rígida a lo que se hace referencia es a una en la que se exalta un carácter algorítmico, exacto e infalible de la actividad científica. Desarrollando un poco más lo referente al carácter algorítmico, esto se traduce en un uso y tal vez abuso del “método

científico” entendido como una serie de etapas a seguir de manera mecánica, teniendo un control riguroso del proceso y dándole realce al aspecto cuantitativo de los resultados. Lo “opuesto” sería el relativismo extremo agregan Op. Cit.

Por otro lado, la concepción aproblemática y ahistórica de la ciencia consiste en la transmisión de conocimientos ya elaborados, mientras que concepción acumulativa de la ciencia trasmite la idea de que los conocimientos científicos surgieron con una tendencia lineal y como su clasificación lo indica, así lo señalan Fernández et al. y además agregan que otra deformación es la concepción individualista y elitista de la ciencia, en donde se obvia el carácter colectivo de la ciencia, asumiéndose de acto que el conocimiento científico proviene de genios aislados.

Rojas (2009) presentó un ensayo titulado “La didáctica crítica, critica la crítica educación bancaria”. En éste se realiza un análisis tanto de la educación bancaria, como de la didáctica crítica; resaltando la importancia de optar por esta última. Concebir la labor docente desde cada una de estas dimensiones podría favorecer distintos tipos de aprendizajes en los estudiantes, es así como Rojas al desarrollar sus ideas en cuanto a la educación bancaria, identificada como tal por Freire en 1970, señala que esta concepción está asociada con la domesticación y la adaptación pasiva de los estudiantes, y esto sustentado en un sistema en el que por ejemplo, los docentes son los que poseen el conocimiento y el rol de los estudiantes es estar prestos a recibir dicha información.

En contraposición, el autor precitado aboga por una concepción distinta, una que se materializa en una didáctica crítica, en ella el docente al realizar de “la reflexión teórica un instrumento de acción” (p.94), por un lado, a la par de implementar una didáctica que parta del respeto y la comprensión de la realidad latinoamericana posiblemente podría favorecer aprendizajes y competencias que garanticen la inclusión social (p.106).

Fernández et al. (2009) ahondan en el estudio de las concepciones de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, tras su investigación (que requirió registros observacionales y de entrevistas) se llegó a las siguientes conclusiones tales como: que se identificaron tres concepciones en los docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje; una de ellas es la tradicional y es la que más se observó, en donde el docente es quien transmite información y el estudiante la recibe de manera pasiva, otra es la concepción de transición en donde se promueve el aprendizaje gracias al hacer y la práctica constante y finalmente, se tiene la concepción constructivista en donde se procura el aprendizaje a través de interacciones activas con el entorno.

Estas conclusiones coinciden parcialmente con estudios que se han realizado previamente en donde se ha encontrado que existe un predominio en los docentes de la concepción tradicional (Aguirre, 1990, Zelaya y Campanario, 2001, Tsai, 2002, Ruiz y otros, 2005), es decir, una concepción reduccionista donde prevalece una dinámica de transmisión y recepción de información (Fernández et al, 2009, p.288).

González et al. (2013) realizaron un estudio que tenía como objetivo determinar la relación entre las concepciones de aprendizaje, las estrategias metacognitivas (EM) y el rendimiento académico en cursos de Química universitaria, estos investigadores tras definir tres categorías de dominio sobre el aprendizaje, esto es: la categoría directa, en donde el aprendizaje se reduce a algún hecho que se produzca en un momento determinado; la categoría interpretativa, en donde se requiere una “intensa actividad e implicación personal por parte de quien aprende, así como la capacidad para hacer inferencias”(p.1967) y la categoría constructiva, en donde se requiere una postura activa por parte del estudiante.

Tras la aplicación de un cuestionario de auto registro de concepciones de aprendizaje a la

muestra se halló que no existen indicios que permitan afirmar que hay una relación significativa en la manera como lo aprendices abordan el conocimiento y el rendimiento académico y, además, el efecto de las EM sobre el rendimiento académico de los estudiantes no fue significativo.

Castillo et al. (2013) realizaron un estudio con el objetivo de analizar las condiciones que promueven el aprendizaje significativo, en este caso, de la Química. Esta investigación de carácter teórico y descriptivo permitió concluir que para generar el referido aprendizaje significativo además de la actitud potencialmente significativa del estudiante como lo plantea Ausubel y la respectiva presentación de un material potencialmente significativo.

Enseñanza de la ciencia

Finalidad. Quintanilla (2006) afirma que para muchos investigadores y escuelas la ciencia se puede asumir como “una actividad humana de producción, evaluación, aplicación y difusión de saberes eruditos, inmersa en un contexto histórico, social y cultural que le da sentido a la llamada actividad científica” (p.3). Ahora bien, esta definición implica una determinada concepción de la ciencia, pero a su vez puede generar varias interrogantes, como, por ejemplo, dicha actividad ¿tendría alguna utilidad práctica para los estudiantes? Y ¿para su desempeño en la sociedad?, entre otras. De allí que enseñar ciencias necesariamente debería pasar por asumir una determinada finalidad de la enseñanza de la misma.

Acevedo (2004) plantea que definir una finalidad de la enseñanza de la ciencia pasa por determinar qué es relevante al momento de impartirla, al igual de para quién es relevante. Responder a estas interrogantes implica tener que puntualizar, a su vez, quiénes deberían diseñar el currículo y todo lo inherente a éste.

A continuación, se presenta un cuadro en el que Acevedo (2004) resume *grosso modo*

cuáles son las ideas que subyacen a diversas tendencias que se presentan al momento de asumir a qué se le da relevancia cuando se enseña ciencias:

Tabla 3

Ideas acerca de la relevancia que se le da a la enseñanza de la ciencia

Ciencia para qué	Ideas principales
Ciencia para proseguir estudios científicos.	Se centra en los contenidos más ortodoxos de la ciencia.
Ciencia para temas públicos tecno-científicos.	Presta especial atención al ejercicio de la ciudadanía en una sociedad democrática.
Ciencia funcional para trabajar en las empresas.	No se ignoran los contenidos científicos más ortodoxos, pero éstos se subordinan a la adquisición de capacidades más generales.
Ciencia para seducir al alumnado.	Es común su difusión en medios de comunicación de masas, tales como documentales de televisión, revistas de divulgación científica, internet, entre otras.
Ciencia útil para la vida cotidiana.	Se incluyen muchos contenidos de los denominados transversales, tales como salud e higiene, consumo, nutrición, educación sexual, seguridad en el trabajo, educación vial, etc.
Curiosidades personales.	Se presta especial atención a los temas científicos que más pueden interesar a los propios estudiantes.
Ciencia como cultura.	Se promueven contenidos globales, más centrados en la cultura de la sociedad que en las propias disciplinas científicas.

Nota. Cuadro tomado de Acevedo (2004). p.3.

Se puede apreciar en el cuadro precedente como cuando un docente define qué tendrá prioridad al momento de ejercer su práctica, esto de manera implícita definirá cómo desarrollar la misma, qué estrategias utilizar, definir qué papel deberá desempeñar el estudiante y él o ella

misma. Implica definir qué recursos utilizar, cómo evaluar (proceso, resultado, ambos, entre otras opciones) y teniendo claro, entonces, para qué es relevante enseñar ciencia y lo que esto implica, surgen, por consiguiente, las finalidades que se le asignan a la educación científica.

Por lo expuesto se puede inferir que actualmente se le asigna a la educación científica una gran responsabilidad, entendida como una finalidad que puede estar orientada hacia el bienestar social, hacia el progreso, hacia el desarrollo o hacia la superación de las capacidades cognitivas de las personas como resultado de un proceso de enseñanza impregnado de estas ideas, entre otras. De hecho, Macedo (2016) al reflexionar al respecto indica que es deseable una adecuada mejora en la educación científica, específicamente al qué enseñar, cuánto, a quiénes, entre otras facetas propias de la misma.

Para finalizar, es pertinente acotar que el ambiente y los efectos de la acción de los humanos forman parte esencial del discurso que se ha presentado. De hecho, la Secretaría de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (1999) redactó un documento orientador en donde se señala que, gracias a procesos como el aumento demográfico, la creciente urbanización, las actividades agrícolas, industriales y de transporte han incidido directamente en el deterioro del ambiente. Quedará, por tanto, a discreción de cada docente, hacer énfasis en un aspecto u otro de las posibles finalidades de su práctica educativa, específicamente en el área científica.

Organización y metodología. En esta parte del trabajo se aborda lo referente a qué implicaciones existen al momento de orientarse hacia la manera de organizar la enseñanza de la ciencia y asumir, por ende, una metodología específica. En cuanto a la organización que se le puede dar a la enseñanza de la ciencia cabe hacer las siguientes reflexiones. En primer lugar, la forma de organizar qué enseñar, cómo hacerlo y todo lo que está inmerso en el proceso de planificar la enseñanza pasa por asumir una determinada concepción de la ciencia, de su

naturaleza, así como de la finalidad de la misma, entre otros aspectos.

Para Andrés (2011) los docentes al momento de planificar la organización de la enseñanza podrían estar respondiendo, por ejemplo, a un modelo transmisor, a uno empirista o a uno constructivista. En el primer caso el docente tendría la tendencia a ceñirse al pie de la letra al programa oficial. En el segundo caso la orientación estaría más encaminada a la producción del conocimiento y al uso del método científico como parte del proceso y finalmente, si su tendencia es hacia un modelo constructivista, entonces, el contexto cobraría relevancia, y allí, por ejemplo, el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) podría tener un papel protagónico.

Freire (1970) brinda luces en relación con la dicotomía presente entre estas formas de organizar la enseñanza; de forma tal, que los hallazgos de los estudios citados por Coronado y Arteta (2015) tienen algunos puntos de coincidencia con lo que él denomina la concepción bancaria de la educación, y bajo esta modalidad la relación docente-educando se caracteriza, entre otras cosas, por ser fundamentalmente “narrativa, discursiva, disertadora” (p.51). Una vez asumida esta concepción, la narración de los contenidos, afirma Freire, tienden a petrificarlos, o como aclara más adelante “a transformar los en algo inerte” (p.51), este modo de proceder discursivo y de disertación implica a un docente que narra y unos educandos que oyen de manera pasiva (p.51).

Para finalizar esta parte del trabajo se citarán algunas palabras de Freire acerca de qué podría inspirar a una metodología de enseñanza deseable, en este caso, de las ciencias, y que probablemente hayan inspirado a la labor de muchos docentes a lo largo del tiempo, y estas son: “Los hombres no se hacen en el silencio, sino en la palabra, en el trabajo, en la acción, en la reflexión” (p.71).

Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia. La última parte

relacionada con los aspectos estructurales de un modelo didáctico de enseñanza de la ciencia, está relacionada con la manera de evaluar tanto la enseñanza como el aprendizaje de la ésta. Se iniciará esta parte del trabajo con un cuadro en donde se resumen cuál ha sido la evolución histórica del término evaluación.

Toda la información reflejada en el siguiente cuadro proviene de la aproximación histórica realizada por Alcaraz (2014), a continuación, se presenta un resumen de su trabajo:

Tabla 4

Evolución del término evaluación

Etapa	Características
Desde el 2000 a.c. Hasta 1930 d.c.	<p>Período PreTyleriano (1930-1945)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su primera manifestación histórica fue en el siglo II ac cuando los chinos la realizaban para seleccionar a los funcionarios. • Sócrates y otros maestros utilizaban cuestionarios en sus prácticas de enseñanza. • En 1845 se comienza a utilizar test de rendimiento a estudiantes en Estados Unidos. • En el mismo año se realizan en Boston pruebas de rendimiento escolar para evaluar las escuelas y al profesorado. • En 1916 además de las pruebas de rendimiento, se comenzaron a aplicar test de inteligencia de manera técnica. • Medición y evaluación eran términos intercambiables. • Entre 1920 y 1930 los testing cobran relevancia dentro del ámbito educativo, pero sólo sobre el alumnado, más no sobre los programas de formación.
Desde 1930 hasta 1957	<p>Período Tyleriano (1930-1945)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ralph Tyler impulsó la diferenciación entre evaluación y medición, quedando relegada gradualmente la segunda. • Tyler sistematiza la evaluación educativa diseñando una propuesta en donde se formulan objetivos curriculares, así como la comprobación de su consecución o no.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se comienza a abandonar la evaluación basada en la norma y surge la evaluación criterial. • La evaluación basada en la norma informa acerca del rendimiento de un estudiante con respecto a un grupo. • La evaluación criterial indica el rendimiento de un estudiante con respecto a un Standard.
	<p>Período de Inocencia (1946-1957)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las evaluaciones siguen respondiendo a las generaciones de descripción y de la medición. • Se recopilaba información, se describían las actuaciones públicas, y se medían los resultados, pero no se ofrecían recomendaciones para la mejora de los programas.
<p>Desde 1957 hasta 1972</p>	<p>Período de Juicio y Valoración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se impulsa la evaluación enfocada en el juicio • Se reconoce la responsabilidad de los docentes en el logro de los objetivos educativos establecidos. • Existe una creciente preocupación por evaluar los proyectos educativos americanos y la rendición de cuentas. • Se introduce el juicio y la valoración como contenido intrínseco en la evaluación. • Se asocia a la evaluación con la toma de decisiones. • Se cuestiona la asociación de evaluación con la mera aplicación de test e instrumentos estandarizados. • Se introduce el uso de cuestionarios, entrevistas, observación sistemática y no sistemática gracias a Cronbach.
<p>Las Décadas de los Setenta y los Ochenta</p>	<p>Período de Profesionalización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe una proliferación de modelos de evaluación. • Se da lugar a dos grandes grupos de evaluaciones: Cualitativa y cuantitativa. • Se alejan las evaluaciones del modelo positivista y se acercan al modelo naturalista. • Surge la evaluación sensible y constructivista, en donde los parámetros los construyen las personas que participan en la evaluación.

• Se toman como punto de partida las preocupaciones, cuestiones y opiniones de los diferentes actores que pueden verse afectados por la evaluación.	
• La evaluación se construye desde los contextos	
• La evaluación se enfoca en planteamientos interpretativos y socio críticos.	

El Nacimiento de un Nuevo Paradigma	<ul style="list-style-type: none"> • Para este paradigma existen diferentes realidades no gobernadas por leyes causales predeterminadas. • Se asume que es necesario aprehender las diferentes visiones que se tiene de las posibles realidades. • Se tiende al uso de técnicas hermenéuticas y el intercambio dialéctico para reconstrucción de las construcciones previas. • Se basa en la indagación fenomenológica. • Se usan aproximaciones cualitativas para entender de manera inductiva y holística el comportamiento humano en un contexto específico.
-------------------------------------	--

Nota. Cuadro elaborado por el autor tomando como referencia los hallazgos de Alcaraz (2014)

Para Valencia y Vallejo (2015) la evaluación es tanto relación como epistemología, para estos autores la ética es un componente que pasa a formar parte estructural del proceso evaluativo, un proceso cuyo objeto material es el mismo estudiante y cuyo objeto formal es el comportamiento ético de quien diseña la evaluación y de quien es sometido a éste. La evaluación para los autores precitados debe proporcionar insumos para la reflexión en cuánto a la forma en que se aprende y al nivel de desempeño que se alcanza como consecuencia de un proceso de enseñanza, de allí que caractericen a la evaluación como “un acontecer creativo, intersubjetivo, democrático y divergente” (p. 214).

Para Cappelletti (2004) (citado por Valencia y Vallejo, 2015) sobre todo lo que implica un proceso evaluativo se ha reflexionado bastante y tras esas reflexiones se ha llegado a un punto de coincidencia en la idea de desarrollar modelos evaluativos que superen a aquellos de corte

tradicional.

Andrés (2011) al abordar el tema evaluativo asociado a los modelos educativos pudo caracterizar este proceso según la tendencia de los docentes a determinados modelos didácticos. De allí que para un docente que tienda hacia un modelo transmisor la evaluación del aprendizaje se centra en la medición a través de pruebas escritas, siendo el interés del evaluador el producto de la enseñanza. En cuanto a la enseñanza, afirma la autora que, bajo este modelo, no existe el interés por evaluarla.

El siguiente modelo didáctico propuesto por Andrés (2011) es el empirista, en éste se plantean objetivos y la evaluación se centra en la correlación que existe entre la enseñanza, en este caso de la enseñanza de la ciencia, con el logro de los objetivos propuestos. Por otro lado, en cuanto a la evaluación de la enseñanza en ésta se “evalúa las experiencias científicas propuestas según el logro de los estudiantes” (p.77).

Finalmente, en el modelo constructivista, la evaluación de los aprendizajes se apoya en las fortalezas de las evaluaciones cuantitativas, las cualitativas y participativas haciendo un énfasis mayor en el proceso en detrimento del resultado. En cuanto a la evaluación de la enseñanza, se utiliza una metodología en la cual enseñar es considerado una hipótesis de trabajo, y tras la evaluación continua es posible orientarla hacia objetivos más cercanos al deber ser, según el contexto histórico-social (p.77).

Enseñanza de la Química. A la hora de hablar de la enseñanza de las ciencias naturales, y en relación con el contenido previamente descrito en este apartado, teóricos como Tacca (2011) nos mencionan que por mucho tiempo los docentes se enfocaron en realizar actividades de manipulación (Modelo tradicional), pero, las nuevas generaciones llevan al docente a enfocarse en actividades de exploración, este tipo de actividades consideran las ideas previas del

estudiante, valoran sus preguntas y los incitan a hablar de lo que han hecho y están haciendo, esta nueva visión de la enseñanza de las ciencias naturales lleva al estudiante a que este construya, a su ritmo y por medio de la instrucción docente, su propio conocimiento, siempre considerando que todos los niños de manera particular cuentan con sus individualidades y peculiaridades en su proceso de exploración del mundo, por lo que su aprendizaje debe ser paulatino y ordenado, propiciando la modificación de ideas al añadir nuevos elementos que posibiliten una mejor explicación de lo que sucede en el mundo.

Con respecto al aprendizaje de la Química, es importante conocer y dominar el lenguaje y simbología propios de esta ciencia, ya que esta estudia el mundo real y crea modelos para representarlo y así poder explicar sus características y propiedades, por lo que el estudiante también requiere de un aprendizaje en múltiples niveles: (a) macroscópico, donde se describe la realidad observable, la materia y sus cambios. (b) sub-microscópico, donde se presenta la estructura de la materia basada en partículas, átomos y molécula desde la implementación de modelos teóricos. (c) simbólico, donde se definen símbolos y nomenclaturas con reglas y formalismos que seguir (Nakamatsu, 2012).

Igualmente, Nakamatsu (2012) nos comenta que un estudiante con guía y entrenamiento previo, puede relacionar y manejar información en estos tres niveles conceptuales y este aprendizaje se va a favorecer por medio de la combinación adecuada de cada uno de estos tres niveles conceptuales, siempre procurando mantener un vínculo entre el mundo real y cotidiano con el conocimiento teórico, ya que es importante enseñar a los estudiantes a observar y a cuestionar su propio entendimiento.

Motivación hacia el estudio. El concepto de motivación se puede indicar como la forma de actuar y de comportarse cuando realizan determinadas tareas (Hampton, 2000). Como una

fuerza que moviliza a las personas al hacer. Es decir, la motivación corresponde a una serie de impulsos, deseos o intereses, los cuales fomentan cierto comportamiento (Flores, 1996).

Mientras que la motivación hacia el estudio puede ser definida desde diversos constructos fundamentados en aquellas formas variadas desde la que los estudiantes suelen manifestar su motivación, estos normalmente buscan aprender una actividad escolar en particular o sólo buscar la calificación, y de la misma forma pueden involucrarse en una actividad escolar o evitarla, así como tener sentimientos de poder enfrentarse a las actividades o evitarlas, y en la misma línea, perseguir el éxito académico o evitar el fracaso, por lo que se deben tener en consideración variables fundamentales como la percepción de autoeficacia, las atribuciones de éxito y fracaso y la motivación de logro (Flores et al., 2010).

Entre las teorías importantes de mencionar sobre motivación que son aplicables al ámbito educativo, está la de Herzberg (2003), él define la motivación por medio de dos factores: intrínsecos y extrínsecos, siendo el primer factor orientado a los logros, reconocimiento, responsabilidad o incentivos y el segundo orientado al ambiente físico, relaciones personales, status, ambiente, etc.

Metodología de la Investigación

A continuación, se presenta la metodología que se desarrolló en esta investigación, cuyo propósito fue valorar el impacto que tiene una estrategia didáctica mediada por el uso de recursos digitales para favorecer el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11, de la Institución Educativa El Carmen, sede El Salitre, Guasca, Cundinamarca.

Para el diseño de la investigación se tuvo en cuenta aspectos vitales, tales como, el aporte y la importancia de la investigación, algo que fue desarrollado en la justificación del estudio. Por otro lado, se tuvo en consideración la eficiencia y economía de los procedimientos, de manera tal que se analizó cuál es el camino idóneo para cumplir con el objetivo general de esta investigación y se tomaron las decisiones pertinentes, las cuales se describirán a lo largo del capítulo.

Esta investigación se puede clasificar, atendiendo a su fuente, como una investigación de campo, de manera tal que “se realiza en el mismo lugar y el tiempo donde ocurre el fenómeno” (Arias, 2021, p.67). De hecho, el estudio se aplicó a estudiantes del grado 11, y tras la recolección de los hallazgos (detallado en la sección procedimientos), se pudo establecer una serie de conclusiones que dan cuenta de la pertinencia de la incorporación de estrategias didácticas como la propuesta en este estudio.

Al tomar en cuenta el alcance de la investigación, se tomará como referente lo propuesto por Arias (2021), quien lo define como el “grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.70). Y a partir de lo precedente, se puede calificar el alcance de esta investigación como correlacional, es decir, que se pretende conocer cuál es el comportamiento de una variable, en este caso, las actitudes hacia el aprendizaje de la Química, según la otra variable

correlacionada, esto es, una estrategia didáctica mediada por el uso de las TIC. De allí que se plantearán hipótesis correlacionales en donde no importará el orden de las variables para su análisis, en otras palabras, la idea es responder a la pregunta ¿qué relación existe entre la implementación de una estrategia didáctica mediada por las TIC y las actitudes hacia el aprendizaje de la Química?, o bien ¿qué relación existe entre las actitudes hacia el aprendizaje de la Química y la implementación de una estrategia didáctica mediada por las TIC?

Para encontrar respuestas a la correlación vislumbrada inicialmente, se optó por el uso de un enfoque mixto de investigación y las razones para asumir este enfoque se describen a continuación:

Tabla 5

Razones para seleccionar un enfoque mixto de investigación

Justificación
1. Triangulación o incremento de la validez
2. Compensación
3. Complementación
4. Amplitud (proceso más integral)
5. Multiplicidad (diferentes preguntas de indagación)
6. Explicación
7. Reducción de incertidumbre ante resultados inesperados
8. Desarrollo de instrumentos
9. Muestreo
10. Credibilidad
11. Contextualización
12. Ilustración
13. Utilidad
14. Descubrimiento y confirmación
15. Diversidad
16. Claridad
17. Mejora

Nota. Hernández et al. (2010, p.552).

Como puede apreciarse a partir de lo reflejado en la tabla 5 existen, por lo menos, 17

razones para decidir usar un enfoque mixto de investigación. En este estudio se aspira tras un análisis cuantitativo del nivel de motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química, antes y después de implementar la estrategia didáctica propuesta, se realizará un análisis cualitativo que dé cuenta del fenómeno observado y establezca el grado de relación que existe entre las variables implícitas en la investigación. De allí que se tenga una mayor capacidad de explicación que la obtenida sólo por medio del análisis estadístico realizado.

En adelante se dará paso a la descripción de aspectos el diseño de la investigación, luego se procederá a la descripción de los criterios de selección de la población y muestra, y finalmente, describir las técnicas es instrumentos de recolección de datos como parte del procedimiento de investigación.

Diseño de Investigación

Para Pereira (2011) “la investigación en educación conlleva, además de un interés y una necesidad, una búsqueda para la profundización y comprensión de los fenómenos educativos, más allá de lo meramente evidente” (p.15). En esta investigación, tras tener una gama de fenómenos educativos para abordar, se decidió centrar los esfuerzos en el conocimiento de algunos elementos internos y externos al contexto educativo abordado, que pudieran potencialmente limitar o facilitar un proceso de aprendizaje de la Química.

La investigación procuró conocer, entre otros aspectos, y tomando como orientación lo resaltado por el autor precitado, las ideas que poseen los estudiantes acerca de las potenciales aplicaciones que pudieran tener las TIC como parte del proceso educativo, su percepción acerca de la pertinencia o no como parte de la enseñanza de áreas como, por ejemplo, la Química, la idea de implementar una metodología de enseñanza distinta a la enfocada en la transmisión de información/centrada en el docente (TI/CD), entre otros aspectos internos al

contexto educativo, mientras que en el caso de factores externos, se realizó un sondeo a través de internet para explorar opciones en cuanto a recursos digitales que puedan ser aprovechados para la implementación de una propuesta de estrategia didáctica para el aprendizaje de la Química.

El inicio de la investigación partió por definir el problema de investigación, ya presentado en el capítulo I; para luego considerar tanto los objetivos, preguntas de investigación y su justificación. Con esas actividades iniciales se procedió a explorar qué deficiencias poseía el investigador en el conocimiento del problema, una de ellas, por ejemplo, fue el conocimiento de qué se caracteriza a las plataformas digitales o qué factores pueden incrementar o no la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química, algo que pudo ser solucionado gracias a una investigación de tipo documental.

Una vez que se determinaron aspectos como los comentados hasta este punto, se procedió a seleccionar el Ambiente o contexto de estudio, esto es la Institución Educativa el Carmen, sede el Salitre, Guasca, Cundinamarca, la cual tiene como datos genéricos lo siguiente:

Es una sede del establecimiento I.E.D. El Carmen identificada con el número 225322000105 ubicada en Guasca, Cundinamarca zona Rural con dirección Vda. Salitre y número de contacto 8504593. I.E.D. El Carmen - Sede Principal y la sede Salitre cuenta con los niveles Preescolar, Media, Básica Secundaria, Básica Primaria y grados 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 (Datoscolombia.com, 2022).

Dentro de esta escuela ubicada en una zona rural, se definieron quiénes serían los participantes, en este caso, los estudiantes del grado 11, definiéndose una población de 38 estudiantes y entre las razones para seleccionar ésta, se encuentra el hecho de que el número de estudiantes facilita la viabilidad del estudio y, sobre todo, por su disposición a colaborar con el investigador.

En el caso de la muestra seleccionada se eligió de forma razonada porque se tiene control sobre la población objeto de estudio, que para este caso fueron 15 estudiantes del grado 11, ya que con esta población se cuenta con los requerimientos de conectividad y herramientas necesarias para las TIC.

Como parte del proceso investigativo, y en post de la construcción de la propuesta, se realizaron varias actividades y cada una implicó un tratamiento metodológico adecuado para su ejecución y alineación con el logro de los objetivos de este trabajo. Las actividades referidas estuvieron inmersas dentro un proceso conformado por 4 etapas que se describirán en los próximos párrafos con el nivel de detalle adecuado, por ahora solamente se enuncian las mismas, esto es:

- 1.Etapa de diagnóstico y diseño de propuesta
- 2.Etapa de análisis inicial
- 3.Etapa de implementación.
- 4.Etapa de Evaluación.

Cada etapa estuvo marcada por una dinámica particular, ejemplo de ello se tiene, en el caso de la primera en el que se realizó el ingreso inicial en el ambiente para explorar el contexto que se seleccionó, gracias a ello y siguiendo las orientaciones brindadas por Hernández et al. (2010), se definieron las variables potenciales a considerar tales como, la constancia de los participantes, su nivel de disciplina, el tiempo disponible, entre otras. Cabe agregar que se recolectaron los datos iniciales mediante la observación directa (algo que será descrito con un nivel importante de detalles en la sección denominada *Procedimiento*) sumergiéndose así en el ambiente.

Los autores precitados recomiendan, y así se hizo, el uso de anotaciones o notas de

campo, el uso de un diario de campo y con ello se logró la adecuada descripción del ambiente y se desarrollaron nuevas hipótesis tras los primeros análisis (p.363). De igual manera se comenzó a idear la propuesta de estrategia didáctica, tomando en cuenta las fortalezas y debilidades encontradas en el centro educativo, para el abordaje de la enseñanza de la Química.

En la etapa de análisis inicial se procedió a aplicar una encuesta a los estudiantes, con miras a conocer sus ideas en relación a las TIC y su integración al proceso educativo, así como reconocer las actitudes que están presente en los estudiantes con respecto al aprendizaje de la Química; de esta manera se estuvo en capacidad de conocer a qué elementos prestar más atención e incorporarlos en la propuesta. Cabe destacar que el mismo instrumento fue aplicado nuevamente tras la implementación de la propuesta.

En la etapa de implementación se desarrolló el proceso de enseñanza tradicional en el aula, sin embargo, se llegó a un consenso con los estudiantes pertenecientes a la muestra para continuar el proceso didáctico en horas extraescolares. De allí que se profundizó en mayor medida con estos estudiantes, sin adelantarse a los contenidos programados, de manera tal que el resto de los estudiantes no sea perjudicado por el estudio. Estos encuentros virtuales fuera del horario escolar serán descritos en la sección procedimientos.

Finalmente, en la etapa de evaluación se aplicó nuevamente la encuesta a la muestra seleccionada y se tomó en cuenta sus respuestas para optimizar la estrategia propuesta y presentar una serie de lineamientos que deberían orientar los procesos de diseño de este tipo de estrategias. A continuación, se presentará una descripción del contexto de estudio.

Procedimiento

En esta sección se tiene como propósito describir cuál fue el procedimiento que se siguió para realizar esta investigación. Los resultados obtenidos serán analizados en el siguiente

capítulo, el cual está dedicado a la presentación de los resultados y su respectivo análisis, bien sea cuantitativo, o cualitativo según sea pertinente por su naturaleza.

En esta investigación, tras definirse el problema de investigación, esto es, la necesidad de implementar estrategias didácticas mediadas por el uso de las TIC para facilitar el aprendizaje de la Química, y definirse los objetivos de investigación, tanto el general, como los específicos, se procedió a realizar un arqueo bibliográfico que permitió sentar las bases teóricas que sustentan este estudio.

Con base en lo anterior, se definieron los aspectos metodológicos, así como estrategia seguir; está caracterizada por la división del trabajo en cuatro fases. La fase de diagnóstico implicó una serie de encuentros con las autoridades que dirigen la institución educativa seleccionada, y una evaluación inicial del programa que rige a la enseñanza de la Química en el grado 11. De igual manera se obtuvo la autorización para trabajar con un salón de 38 estudiantes, a los cuales se les abordó y se les explicó cuál era la intención del estudio y las implicaciones que esto tendría para su aprendizaje. Con ellos se realizó un sondeo para conocer quiénes tenían acceso a recursos informáticos tales como teléfonos inteligentes, o computadoras en sus hogares, así como su acceso a internet y disposición a utilizar dichos recursos para apoyar la investigación.

Tomando en consideración la información recolectada hasta este punto se comenzó a diseñar tanto el instrumento a aplicar en la encuesta a los estudiantes, así como a definir cómo sería su tratamiento estadístico, a quién se le aplicaría, si a la población o a la muestra que sería objeto de la implementación de la estrategia didáctica, así como los aspectos que serían incluidos en esta última y los aspectos logísticos implícitos. Así se desarrolló la primera fase en un lapso de dos semanas.

La siguiente fase, denominada de evaluación inicial, consistió en la aplicación del instrumento. Para este momento se optó por aplicar la encuesta Pre-test a los 38 estudiantes, y la razón es que se contrastará eventualmente los resultados obtenidos de todos los participantes, con el Post-test. En donde la diferencia de los resultados debe provenir de la muestra con quienes se desarrolló la estrategia en su totalidad.

La recolección de la información se hizo a través de un cuestionario utilizando la escala de Likert, el análisis de los datos estuvo apoyado por el programa Excel. El propósito es evaluar aspectos como que giran en torno a la importancia del uso de las clases virtuales en la asignatura de Química, el interés de los estudiantes hacia ella y su importancia para el proceso del aprendizaje, la inserción de las TIC como metodología que permite integrar las diversas herramientas tradicionales y actuales, con el fin de que todos los estudiantes puedan alcanzar el desempeño esperado, entre otros aspectos.

En la fase de implementación, se desarrolló el proceso educativo como siempre se realiza dentro de la institución educativa, esto es dentro del aula, ya que no se cuenta con laboratorios dotados para los aspectos experimentales propios de la Química. Sin embargo, durante dos tardes semanales, en encuentros de 40 minutos utilizando plataformas y recursos digitales, se continuó el proceso de enseñanza de la Química con 15 estudiantes de los 38. Este proceso se desarrolló con cinco sesiones de clases virtuales, que fue el tiempo necesario para abordar el tema seleccionado para realizar el proceso experimental, cabe destacar que estas sesiones estuvieron protagonizadas por los estudiantes de la muestra, divididos en cinco equipos de tres participantes cada uno. Cada equipo desarrolló una temática asignada en una sesión de 40 minutos a través de Google Meet apoyándose en recursos TIC diversos.

Finalmente, en la última fase, se procedió a resumir toda la información recabada,

organizarla, y posteriormente proceder con su análisis, estableciendo comparaciones con las bases teóricas y extrayendo de cada experiencia un punto de apoyo para generar un conjunto de lineamientos orientadores para el diseño de estrategias didácticas mediadas por el uso de las TIC para facilitar el aprendizaje de la Química, teniendo éstos como producto de esta investigación tras valorar los resultados de la misma.

Descripción de los Instrumentos de Recolección de Datos

Cuestionario Pre y Post

Para realizar este cuestionario, se tomó en consideración los componentes de las actitudes, esto es, el cognitivo, el emocional y uno conductual. A partir de lo anterior se procedió a redactar los enunciados que serían la variable a medir, de igual manera se decidió cómo distribuir cada enunciado dentro de un formato que responde a una escala de Likert. El resultado se presenta a continuación:

Fecha: _____

Edad: _____

Cuestionario para Medir las Actitudes de los Estudiantes hacia el Aprendizaje de la Química

Instrucciones:

Por favor, indique su grado de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones incluidas en el cuestionario acerca de la Química y el uso de las TIC para apoyar su aprendizaje. Señale su opinión con una “X” teniendo en cuenta las siguientes interpretaciones a sus respuestas:

1= Totalmente en desacuerdo.

2 = Algo en desacuerdo.

3 =Ni de acuerdo, ni en desacuerdo.

4= Algo de acuerdo.

5 = Totalmente de acuerdo.

Ejemplo:

Ítem	Enunciado	1	2	3	4	5
1	Por lo general le encuentro sentido a los estudios				x	

Interpretación: Usted está algo de acuerdo con el enunciado, y, por ende, existen momentos en los cuales no encuentra una razón de ser para realizar alguna actividad académica.

❖ Sus respuestas serán tratadas de forma anónima.

❖ No existen respuestas correctas, ni incorrectas, el propósito es poder conocer sus actitudes hacia el objeto de esta investigación.

❖ Elija sólo una opción con la que se sienta más identificado(a) para cada enunciado.

Tabla 6

Cuestionario para medir las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de la química

ÍTEM	ENUNCIADO					
		1	2	3	4	5
1	La Química es una ciencia fácil de aprender.					
2	No me gustan las clases de Química.					
3	Regularmente estudio Química después de salir de la escuela.					
4	Aprender Química me es útil en la vida cotidiana.					
5	A veces desearía que las clases de Química tuviesen más prácticas que teoría.					
6	He conseguido varias aplicaciones que me permiten aprender Química usando mi teléfono.					
7	La Química me ayudará a tener una mejor calidad de vida.					
8	Me siento bien cuando puedo expresar mis ideas usando recursos informáticos.					
9	Siempre me uno a reuniones que se programan en plataformas					

	informáticas para compartir información relacionada con la Química.
10	Es necesario saber de Química para continuar estudios a nivel universitario.
11	No me agradaría verme en la obligación de ver clases de Química en mi tiempo libre.
12	Por lo general comparto información útil acerca de la Química por mis redes sociales.

Nota. Elaboración propia

Relación de cada ítem por Componente de la Actitud

Tabla 7

Ítems asociados al Componente cognoscitivo (CC)

-
- 1. La Química es una ciencia fácil de aprender.
 - 4. Aprender Química me es útil en la vida cotidiana.
 - 7. La Química me ayudará a tener una mejor calidad de vida.
 - 10. Es necesario saber de Química para continuar estudios a nivel universitario.
-

Nota. Elaboración propia

Tabla 8

Ítems asociados al Componente afectivo (CA)

-
- 2. No me gustan las clases de Química.
 - 5. A veces desearía que las clases de Química tuviesen más prácticas que teoría.
 - 8. Me siento bien cuando puedo expresar mis ideas usando recursos informáticos.
 - 11. No me agradaría verme en la obligación de ver clases de Química en mi tiempo libre.
-

Nota. Elaboración propia

Tabla 9*Ítems asociados al Componente conductual (CCO)*

-
3. Regularmente estudio Química después de salir de la escuela.
6. He conseguido varias aplicaciones que me permiten aprender Química usando mi teléfono.
9. Siempre me uno a reuniones que se programan en plataformas informáticas para compartir información relacionada con la Química.
12. Por lo general comparto información útil acerca de la Química por mis redes sociales.
-

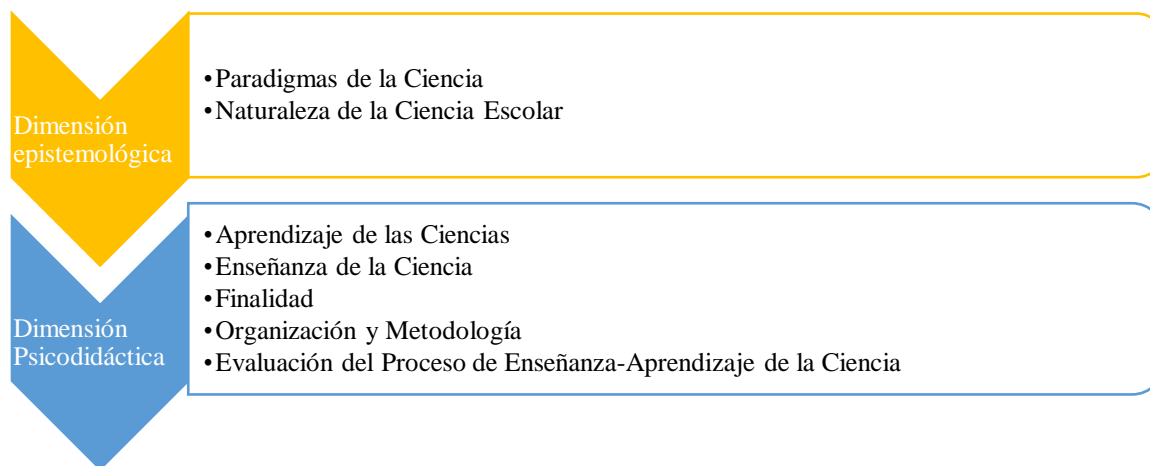
Nota. Elaboración propia

Descripción de la Estrategia Didáctica Propuesta

A continuación, se presentará cuál es el instrumento orientador del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, el cual parte por declarar cuál es el propósito, luego se presenta las características que lo definen y finalmente, se presenta el instrumento con el cual se evaluó a los estudiantes participantes.

Esta estrategia didáctica (ED) pretende ser un referente a partir del cual se pueda realizar el diseño del abordaje pedagógico en distintos tópicos asociados a la enseñanza de la Química, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la ejecución de la misma.

Para estructurar la ED se definirá gradualmente cada uno de los aspectos que se listarán en breve, pudiendo variar la elección de cada aspecto dependiendo del contexto espacio-temporal en el que se pretenda implementar.

Figura 2*Aspectos de la estructura didáctica*

Nota. Elaboración propia.

Características de la Estrategia Didáctica Mediada por el Uso de Recursos Digitales para Favorecer el Incremento de Actitudes Positivas hacia el Aprendizaje de la Química

Tabla 10*Características de la Estrategia Didáctica (ED)*

	Paradigmas de la Ciencia	Positivismo
Dimensión epistemológica		El conocimiento científico nunca es absolutamente cierto.
	Naturaleza de la Ciencia Escolar	El conocimiento científico es empírico.
		La ciencia se basa en la observación y la inferencia o deducción.
		El conocimiento científico proviene de la imaginación y la

		creatividad humana.
		la ciencia se practica en un amplio contexto cultural y los científicos son un producto de esa cultura.
		El conocimiento científico es subjetivo en parte y nunca puede ser totalmente objetivo.
		El aprendizaje se genera a través de interacciones activas con el entorno.
	Aprendizaje de las Ciencias	La disposición psicológica del estudiante debe englobar tanto la estructura cognitiva, como la actitud afectiva y motivacional.
Dimensión Psicodidáctica		Estudiar de manera sistemática y profunda la naturaleza y la sociedad para obtener nuevos conocimientos.
	Finalidad	Orientarse resueltamente hacia modos de producción seguros y no contaminantes.
		Se procurará:
	Organización y Metodología	La familiarización gradual de los estudiantes con las temáticas abordadas.

Evaluación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Ciencia	Crear las condiciones de problematización.
	Promover la mirada crítica de la realidad observada.
	Favorecer la crítica y el cuestionamiento de la importancia de la ciencia y la tecnología en la vida, la sociedad y el ambiente.
	Fomentar la participación de los actores en el proceso de observación, planificación y evaluación para el desarrollo de los temas.
	La evaluación de los aprendizajes se apoya en las fortalezas de las evaluaciones cuantitativas, las cualitativas y participativas haciendo un énfasis mayor en el proceso en detrimento del resultado.

Nota. Cuadro que resume ideas presentadas en el Marco Teórico.

Una vez que se han expuesto las características de la estrategia, queda por presentar su materialización en una planificación concreta; esto se podrá observar en el siguiente capítulo, en el cual se dará cuenta tanto de la planificación, como de la justificación de su diseño y de los resultados de la implementación de la misma, realizando un análisis cualitativo de la misma. A continuación, se podrá apreciar la escala de estimación prevista para evaluar el desempeño de los estudiantes durante la ejecución de la estrategia.

Instrumento de Evaluación**Escala de Estimación****Institución Educativa:** _____**Estudiante:** _____ **Edad:** _____ **Grado:** _____**Sección:** _____ **N° de Lista:** _____ **Fecha:** _____

Competencia A Evaluar: Dominio del uso de las TIC para explicar una temática asignada.

Actividad A Evaluar: Dinámica grupal a través de una plataforma digital.

Tabla 11*Instrumento de Evaluación*

N°	Rasgo a observar	1	2	3	4	5
1	Desempeña un rol activo dentro del desarrollo de la actividad					
2	Evidencia el desarrollo de un pensamiento divergente					
3	Demuestra confianza y experticia en el uso de recursos digitales					
4	Promueve la participación y el uso de recursos innovadores para el aprendizaje de la Química					
5	Respeto las opiniones e ideas expresadas por sus compañeros					

Nota. Cuadro de elaboración propia. El máximo puntaje es 25. Cualquiera que sea la puntuación obtenida se aplicará el siguiente factor de conversión: 25= 5 puntos para la calificación.

Observaciones:

Análisis de los Resultados

A continuación, se presentarán los resultados de la investigación, así como el análisis de los mismos. Cabe destacar que, por cada objetivo específico, se ha definido una sección de análisis, identificando las mismas, según el número de objetivo específico, siendo éstos:

Identificar qué recursos digitales están disponibles en la web, para formar parte de una estrategia didáctica que propicie el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química.

Determinar qué actitudes están presentes en los estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Departamental El Carmen con respecto al aprendizaje de la Química.

Diseñar una estrategia didáctica que, gracias a la incorporación de recursos digitales, favorezca el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Departamental el Carmen.

Implementar una estrategia didáctica que, gracias a la incorporación de plataformas digitales, favorezca el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Departamental el Carmen.

Analizar la pertinencia de las actividades desarrolladas como parte de la estrategia didáctica para el incremento de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química, tomando en consideración tanto la planeación, ejecución y los resultados obtenidos.

Como puede apreciarse el análisis oscilará entre la presentación y análisis de datos de naturaleza cualitativa, y otros de naturaleza cuantitativa. En la fase 5 se realizará una integración de todas las reflexiones realizadas en el capítulo, facilitando la generación subsiguiente de conclusiones y recomendaciones. De tal manera, se da paso al abordaje de cada fase.

Sesión de Análisis N° 1

Para cumplir el primer objetivo específico de esta investigación se procedió a realizar una búsqueda a través de internet, apoyándose tanto en buscadores, como en YouTube, PlayStore, o bien recomendaciones realizadas por algunos estudiantes o docentes que tienen conocimiento de aplicaciones útiles para la presentación de contenidos de forma atractiva, aplicaciones específicas para la Química o bien, laboratorios virtuales.

Como se tenía previsto realizar actividades a través de plataformas digitales, como es el caso de Google Meet, se comenzó a pensar en dinámicas en la que los estudiantes tomaran el protagonismo de su proceso de aprendizaje. Si bien, los estudiantes participaron de su proceso educativo regular, con una muestra de 15 estudiantes se pudo realizar actividades extra-cátedra, tomando en consideración su disposición y acceso a recursos digitales.

Para que los estudiantes pudiesen encontrar en la estrategia propuesta aspectos significativos, se les solicitó dividirse en 5 equipos de tres integrantes cada uno. Posteriormente, a cada equipo se le asignó un tema para que lo estudiaran y luego lo presentaran de manera creativa y bajo ciertos parámetros ante el resto de los equipos en un día y hora específica. Tomando en cuenta lo anterior, se les solicitó que indagaran qué programas estaban disponibles para realizar presentaciones llamativas. A la par el investigador también se dedicó a la búsqueda de las mismas para luego compartir la información con los estudiantes.

El resultado fue que se identificaron un conjunto de programas gratuitos, que, por su puesto, podrían mejorarse si se opta por la opción de pago, siendo éstos los siguientes:

- 1.Pow Toon
- 2.Prezi
- 3.Emaze

4.Slide Beam

5.Canva

6.Google Slides

7.Visme

8.Keynote

9.Power Point Online

De estas opciones se valoró cuáles tenían más opciones para presentar temas de forma creativa y menor interrupción por temas de publicidad, y se eligieron los siguientes programas para ser utilizados por los equipos:

✓Pow Toon

✓Prezi

✓Canva

✓Visme

✓Power Point Online

A cada equipo se le asignó un programa para presentar su tema y se les solicitó que ahora buscaran aplicaciones útiles para incorporar a su exposición. En ese punto se encontró que la mejor opción para comprender la temática es la aplicación “Tabla Periódica 2022”, existen otras, por ejemplo, “sustancias químicas”, y otras en la misma línea de plantear pruebas, mientras que otras aplicaciones son útiles para aprender jugando, como lo es otra que también se llama “tabla periódica”. Sin embargo, por todos los recursos que facilita la primera aplicación referida se optó por apoyarse en la misma.

En la Web también hay laboratorios virtuales, tales como “Phet Interactive Solutions”, que es gratuito, pero para la temática a desarrollar en esta estrategia no se encontró un apoyo

importante. De igual manera existe la opción de “Go-Lab”, pero sus simulaciones están muy limitadas en el caso de la Química, según lo que se pudo observar en el arqueo realizado.

Sesión de Análisis N° 2

Para cumplir con el segundo objetivo específico, se aplicó el cuestionario identificado como la tabla 6 a los 38 estudiantes del grado 11 de la I.E.D. El Carmen, antes y después de aplicar la ED a la muestra tomada de esta población. La idea que impulsó este método es la siguiente: si efectivamente, ocurre un cambio en las actitudes hacia el aprendizaje de la Química en los estudiantes pertenecientes a la muestra, sus respuestas al aplicar el Post-test, inclinarían los resultados cuantitativos hacia actitudes más favorables al aprendizaje de la misma.

Por otro lado, se tenía la expectativa de que los estudiantes participantes de la muestra, compartieran sus experiencias con sus compañeros y que éstos comenzaran a sentir curiosidad y ganas de participar en el proceso y, por tanto, desarrollar actitudes favorables hacia el aprendizaje de la Química.

Es por lo anterior que no se analiza sólo las respuestas obtenidas por parte de la muestra. A continuación, se presentará el cuestionario y seguidamente, la totalización de las respuestas obtenidas en el Pre-test. El instrumento se aplicó de forma presencial y, posteriormente, se totalizaron los resultados.

Tabla 12

Resultados del Pre-test

Ítem	Enunciado	1	2	3	4	5	Total
1	La Química es una ciencia fácil de aprender.	25	3	1	5	4	38
2	No me gustan las clases de Química.	4	5	0	18	11	38

	Regularmente estudio						
3	Química después de salir de la escuela.	12	5	0	16	5	38
4	Aprender Química me es útil en la vida cotidiana.	2	20	2	13	1	38
5	A veces desearía que las clases de Química tuviesen más prácticas que teoría.	0	0	0	0	38	38
6	He conseguido varias aplicaciones que me permiten aprender Química usando mi teléfono.	25	8	0	2	3	38
7	La Química me ayudará a tener una mejor calidad de vida.	30	2	0	0	6	38
8	Me siento bien cuando puedo expresar mis ideas usando recursos informáticos.	0	6	0	2	30	38
9	Siempre me uno a reuniones que se programan en plataformas informáticas para compartir información relacionada con la Química.	35	1	0	0	2	38
10	Es necesario saber de Química para continuar estudios a nivel universitario.	30	6	0	2	0	38
11	No me agradaría verme en la obligación de ver clases de Química en mi tiempo libre.	14	6	0	0	18	38

12	Por lo general comparto información útil acerca de la Química por mis redes sociales.	38	0	0	0	0	38
----	---	----	---	---	---	---	----

Nota. Respuestas obtenidas por ítems.

Ahora bien, para realizar el análisis cuantitativo de estos resultados se recurrirá a separarlos por componente. El total de las respuestas obtenidas por ítem será analizado desde un punto de vista porcentual, totalizando las respuestas obtenidas en los numerales 1 y 2 (desacuerdo parcial o total hacia el enunciado) y los numerales 4 y 5 (acuerdo parcial o total hacia el enunciado). Cada componente ha sido tomado en cuenta para este cuestionario por 4 enunciados distribuidos a lo largo del mismo de forma no progresiva (uno después del otro), intercalándose los enunciados correspondientes a cada componente actitudinal. A continuación, se presentan los enunciados correspondientes al componente cognoscitivo.

Tabla 13

Componente cognoscitivo (CC)

Ítem	Enunciado	1	2	3	4	5	Total
1	La Química es una ciencia fácil de aprender.	25	3	1	5	4	38
4	Aprender Química me es útil en la vida cotidiana.	2	20	2	13	1	38
7	La Química me ayudará a tener una mejor calidad de vida.	30	2	0	0	6	38
10	Es necesario saber de Química para continuar	30	6	0	2	0	38

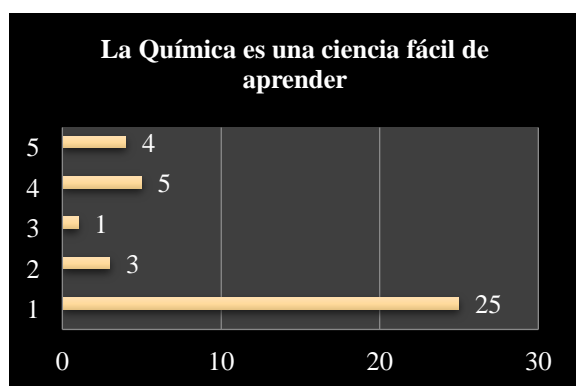
estudios a nivel
universitario.

Nota. Respuestas obtenidas por ítems.

Los resultados se presentan a continuación en forma gráfica por cada enunciado, para realizar el análisis en cada caso:

Figura 3

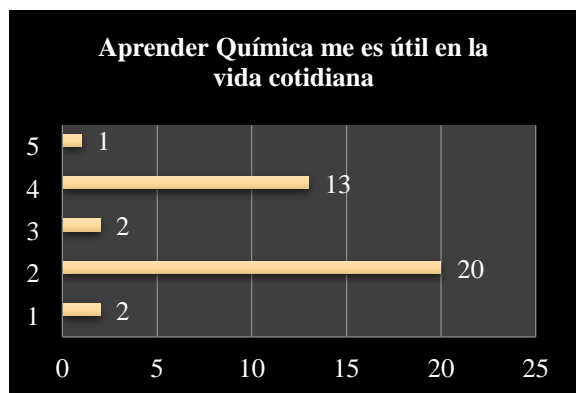
Respuestas al ítem N° 1



Análisis: El 73,68% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 23,68% afirma estar de acuerdo con el hecho de que la Química es una ciencia fácil de aprender.

Figura 4

Respuestas al ítem N° 4

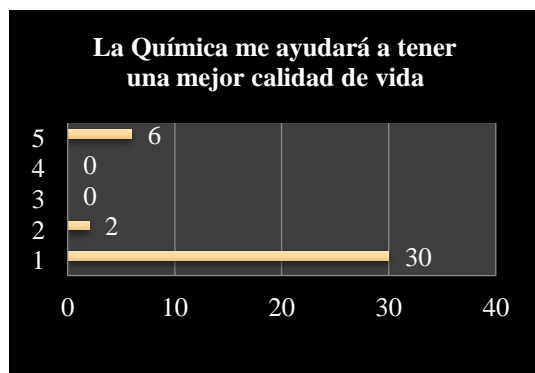


Análisis: El 57,89% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que

el 36.84% afirma estar de acuerdo con el hecho de que aprender Química es útil en la vida cotidiana.

Figura 5

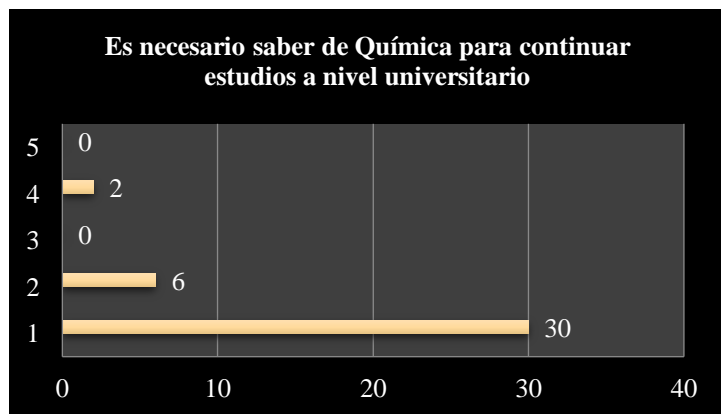
Respuestas al ítem N° 7



Análisis: El 84.21% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 15.78% afirma estar de acuerdo con el hecho de que la Química me ayudará a tener una mejor calidad de vida.

Figura 6

Respuestas al ítem N° 10



Análisis: El 94.74% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 5.26% afirma estar de acuerdo con el hecho de que es necesario saber de Química para continuar estudios a nivel universitario.

Análisis Cualitativo: Al analizar los resultados obtenidos en relación al componente cognoscitivo de las actitudes hacia la Química y su aprendizaje, se aprecia que la minoría de los estudiantes la percibe como fácil de aprender, así como no la perciben como una ciencia que tenga alguna utilidad práctica en su vida cotidiana, tampoco la perciben como un medio para alcanzar una mejor calidad de vida y finalmente, la minoría de los estudiantes considera que la Química podría servir para continuar estudios a nivel universitario. Resultados que dan cuenta de una actitud desfavorable hacia el aprendizaje de la Química, por lo menos en cuanto a este componente se refiere.

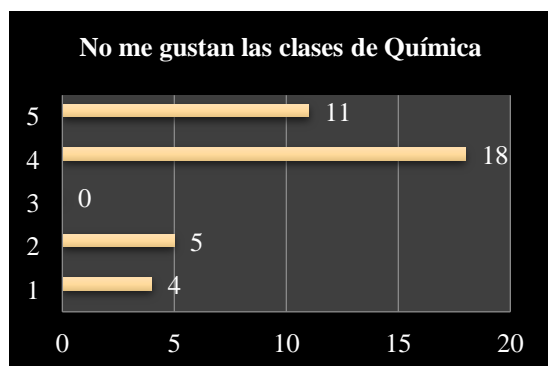
Tabla 14

Componente afectivo (CA)

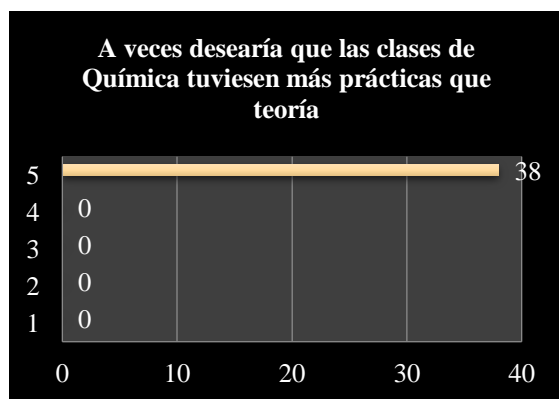
Ítem	Enunciado	1	2	3	4	5	Total
2	No me gustan las clases de Química.	4	5	0	18	11	38
5	A veces desearía que las clases de Química tuviesen más prácticas que teoría.	0	0	0	0	38	38
8	Me siento bien cuando puedo expresar mis ideas usando recursos informáticos.	0	6	0	2	30	38
11	No me agradaría verme en la obligación de ver clases de Química en mi tiempo libre.	14	6	0	0	18	38

Nota. Respuestas obtenidas por ítems.

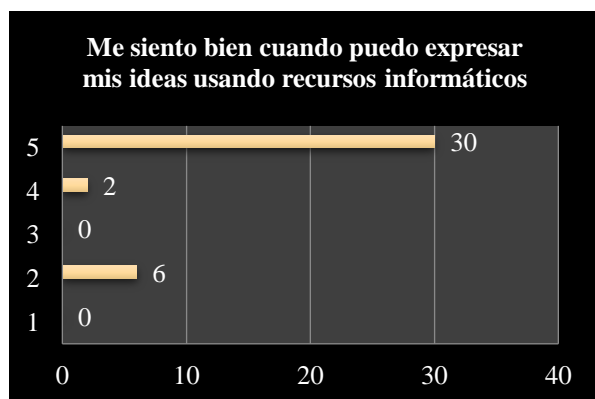
Los resultados se presentan a continuación en forma gráfica por cada enunciado, para realizar el análisis en cada caso:

Figura 7*Respuestas al ítem N° 2*

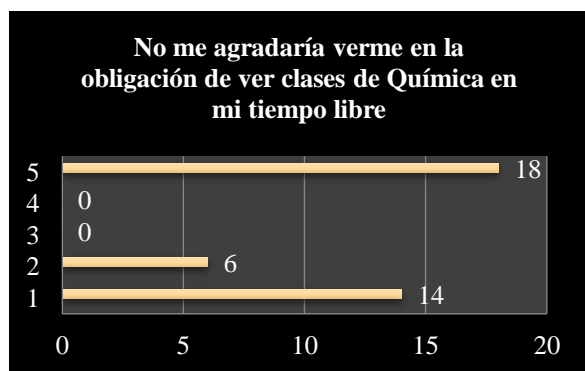
Análisis: El 23.68% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 76.32% afirma estar de acuerdo con el hecho de que no le gustan las clases de Química.

Figura 8*Respuestas al ítem N° 5*

Análisis: El 0% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 100% afirma estar de acuerdo con el hecho de que a veces desearían que las clases de Química tuviesen más prácticas que teoría.

Figura 9*Respuestas al ítem N° 8*

Análisis: El 15.79% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 84.21% afirma estar de acuerdo con el hecho de que a veces desearían se sienten bien cuando pueden expresar sus ideas usando recursos informáticos.

Figura 10*Respuestas al ítem N° 11*

Análisis: El 47.37% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 52.63% afirma estar de acuerdo con el hecho de que no les agradaría verse en la obligación de ver clases de Química en su tiempo libre.

Análisis cualitativo: Al analizar el componente afectivo se obtuvieron resultados como el hecho de que a la mayoría de los estudiantes no les gustan las clases de Química, a la mayoría

les gustaría que las clases tradicionales de esta área de formación tuviese más experiencias de laboratorio, lo cual refleja un deseo por hacer algo distinto para lograr el aprendizaje, al apreciar sus inclinaciones hacia el uso de las TIC se observa que la mayoría se siente bien estableciendo comunicaciones por esas herramientas, con lo cual se abre una ventana de oportunidad, y finalmente, se tiene que no existe una predisposición en la mayoría a participar en actividades extra cátedra, lo cual presenta un desafío para convencerlos de la necesidad de invertir más horas de su tiempo al aprendizaje de la Química.

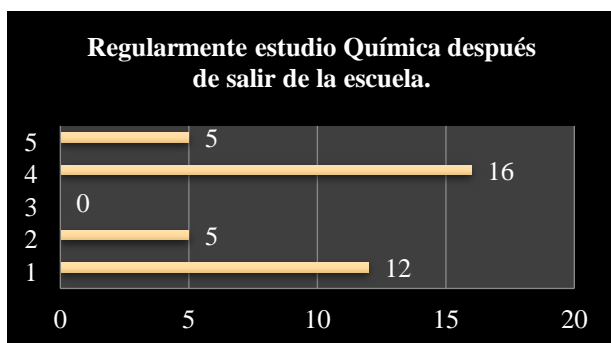
Tabla 15

Componente conductual (CCO)

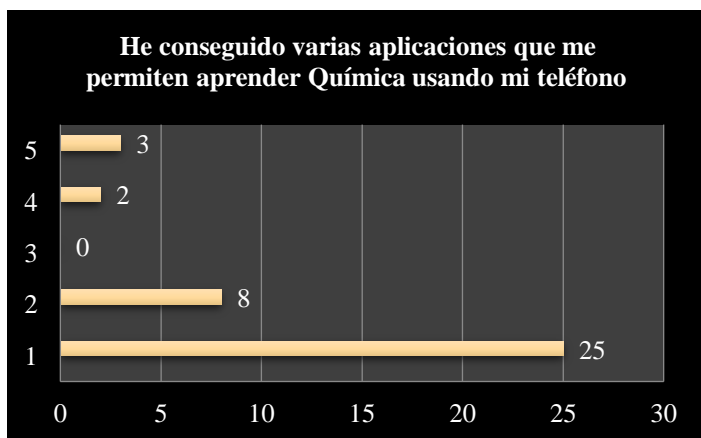
Ítem	Enunciado	1	2	3	4	5	Total
3	Regularmente estudio Química después de salir de la escuela.	12	5	0	16	5	38
6	He conseguido varias aplicaciones que me permiten aprender Química usando mi teléfono.	25	8	0	2	3	38
9	Siempre me uno a reuniones que se programan en plataformas informáticas para compartir información relacionada con la Química.	35	1	0	0	2	38
12	Por lo general comparto información útil acerca de la Química por mis redes sociales.	38	0	0	0	0	38

Nota. Respuestas obtenidas por ítems.

Los resultados se presentan a continuación en forma gráfica por cada enunciado, para realizar el análisis en cada caso:

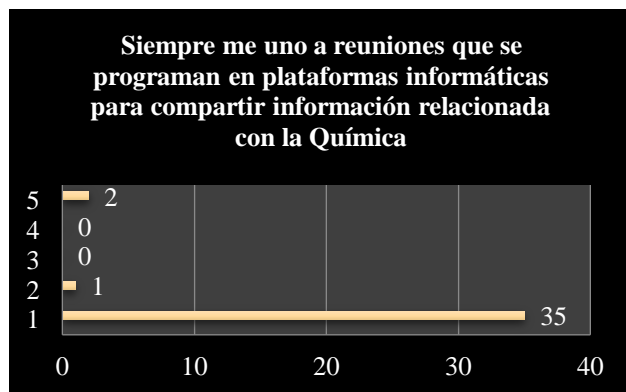
Figura 11*Respuestas al ítem N° 3*

Análisis: El 44.74% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 55.26% afirma estar de acuerdo con el hecho de que regularmente estudian Química después de salir de la escuela.

Figura 12*Respuestas al ítem N° 6*

Análisis: El 86.84% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 13.16% afirma estar de acuerdo con el hecho de que ha conseguido varias aplicaciones que les permiten aprender Química usando mi teléfono.

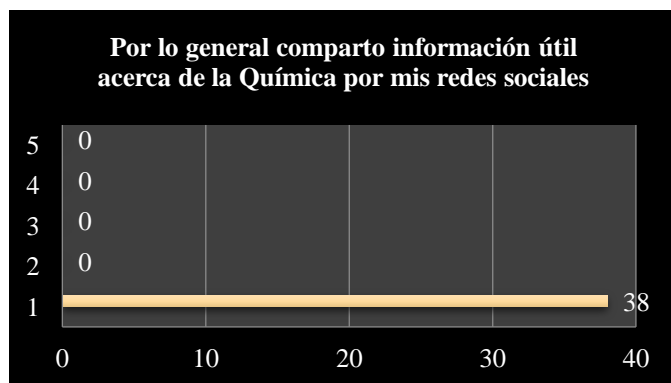
Figura 13*Respuestas al ítem N° 9*



Análisis: El 94.74% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 5.26% afirma estar de acuerdo con el hecho de que siempre se unen a reuniones que se programan en plataformas informáticas para compartir información relacionada con la Química.

Figura 14

Respuestas al ítem N° 12



Análisis: El 100% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 0% afirma estar de acuerdo con el hecho de que por lo general comparto información útil acerca de la Química por mis redes sociales.

Análisis Cualitativo: Para finalizar el análisis de la aplicación del cuestionario Pre-test, se pudo conocer que la mayoría de los estudiantes afirma que regularmente estudian Química después de salir de clases, lo cual al contradecir sus respuestas en cuanto a que no les agrada verse en la obligación de recibir clases extra cátedra, puede interpretarse como que o sus padres

los obligan a estudiar, o que lo hacen obligado y no por una motivación intrínseca.

La minoría de los estudiantes ha manifestado interés en buscar herramientas TIC para apoyar su proceso de aprendizaje de la Química y un porcentaje menor afirma que asiste a reuniones a través de plataformas informáticas para aprender Química y ninguno de los mismos afirma que comparta información relevante de esta Ciencia por medio de las redes sociales, lo cual plantea un panorama en donde la actitud hacia el aprendizaje de la Química es desfavorable en todas sus dimensiones.

Sesión de Análisis N° 3

En esta etapa del proceso de análisis se presentarán los resultados del diseño de la estrategia didáctica. En el capítulo precedente se presentaron las características que definen a la estrategia y la forma de evaluar a los estudiantes durante su implementación. En este capítulo se realizarán algunas reflexiones acerca de las motivaciones para seleccionar las actividades propuestas. Es así como en la siguiente planificación, se aborda el primer tema incluido como parte de la secuencia didáctica:

Tabla 16

Plan de clases 1

Materia:		Química			
Docente:	Carlos Andrés Pérez Contreras				
Tema:	Introducción a la Química Orgánica				
Fecha:					
Tiempo estimado:	40 minutos (por cada sesión de encuentro virtual)				
Objetivo:	Comprender el origen y los referentes conceptuales que sustentan a la Química Orgánica, por medio de un conjunto de dinámicas pedagógicas que permitan vislumbrar la importancia de estos conocimientos en la vida cotidiana.				
Sesión N°	Tiempo estimado:	Contenidos programáticos	Estrategia	Recursos	Evaluación

I	Desde: 4:00 pm- Hasta 4:40 pm	Los orígenes de la Química Orgánica.	<p>Inicio: Se iniciará la sesión virtual con un diálogo grupal en donde se tomará como punto de partida la información que los educandos han indagado sobre la definición de Química Orgánica y su posible importancia, para que los estudiantes a cargo de la presentación, puedan reforzar y aclarar aquellos conceptos que aún no se tengan claros.</p> <p>(5 minutos)</p> <p>Desarrollo: Los estudiantes deberán señalar cómo fueron los orígenes de la Química orgánica, qué diferenciaba a los compuestos orgánicos de los que no lo eran, qué explicación dieron los científicos de esa época para explicar las diferencias, qué aportes realizó Michel Chevreul y Friedrich Wöhler en sentar las bases de la Química orgánica, brindar una definición de Química orgánica a partir de los</p>	<p>Google Classroom, Google Meet, Computadores, Teléfonos Inteligentes, Recursos digitales seleccionados por el estudiante</p>	<p>Observación apoyada en el instrumento: Escala de estimación</p>
---	----------------------------------	--------------------------------------	---	--	--

temas desarrollados.
 (25 minutos)
 Cierre: Los estudiantes
 deben proponer una
 actividad de cierre en
 la cual el resto de los
 participantes
 intervenga activamente
 y se genere un diálogo
 grupal.
 (10 minutos)

Análisis: La selección del tema, además de responder a una exigencia programática, está alimentada por la necesidad de que los estudiantes conozcan cómo es el proceso de avance de la Ciencia, éste no es lineal, requiere un esfuerzo continuado, en el que se retroalimentan los éxitos y los fracasos, las contradicciones y las certezas temporales. Percibir cómo un esfuerzo individual, siempre que sea en aras de mejorar el conocimiento que se tiene de la realidad, puede marcar la diferencia y generar cambios insospechados en la consciencia colectiva. Es por ello que se invitó a los estudiantes a que desarrollaran esta temática inicialmente, y de esa manera tener una mayor aproximación hacia la definición de la Química Orgánica.

En la siguiente sesión, se aborda lo referente a la estructura de la materia, tal como se detalla en la siguiente planificación:

Tabla 17

Plan de clases 2

Materia:	Química
Docente:	
Tema:	Introducción a la Química Orgánica
Fecha:	

Tiempo estimado:	40 minutos (por cada sesión de encuentro virtual)				
Objetivo:	Comprender el origen y los referentes conceptuales que sustentan a la Química Orgánica, por medio de un conjunto de dinámicas pedagógicas que permitan vislumbrar la importancia de estos conocimientos en la vida cotidiana.				
Sesión N°	Tiempo estimado:	Contenidos programáticos	Estrategia	Recursos	Evaluación
II	Desde: 4:00 pm- Hasta 4:40 pm	Principios de la estructura atómica.	Inicio: Se iniciará la sesión virtual con un diálogo grupal en donde se tomará como punto de partida la información que los educandos han indagado sobre la estructura del átomo, su estructura electrónica y las configuraciones electrónicas de los átomos, para que los estudiantes a cargo de la presentación, puedan tomar esas ideas iniciales como punto de apoyo para desarrollar cada temática propuesta. (5 minutos)	Google Classroom, Google Meet, Computadores, Teléfonos Inteligentes, Recursos digitales seleccionado por el estudiante.	Observación apoyada en el instrumento: Escala de estimación

Los estudiantes deberán señalar las diferentes teorías atómicas. Cómo está conformado el átomo. La representación de los electrones. (25 minutos)

Cierre: Los estudiantes deben proponer una actividad de cierre en la cual el resto de los participantes intervenga activamente y se genere un diálogo grupal. (10 minutos)

Análisis: Con esta sesión se refuerza los conocimientos previos que se tienen acerca de la materia, su definición y las partículas que teóricamente la estructuran. Con este refuerzo se aspira a que los estudiantes perciban a las partículas subatómicas como parte de un sistema en una eterna búsqueda del equilibrio. Una búsqueda que genera un comportamiento particular cuando deben interactuar entre átomos, o entre moléculas. Tal comprensión, pretende servir de pilar para comprender como es posible la aparición de compuestos y su subsiguiente clasificación.

En la sesión N° 3 se aborda lo referente a los mecanismos que se generan a nivel interatómico e intra-molecular para generar enlaces entre partículas, la planificación que se

presenta detalla el proceso:

Tabla 18

Plan de clases 3

Materia:	Química				
Docente:					
Tema:	Introducción a la Química Orgánica				
Fecha:					
Tiempo estimado:	40 minutos (por cada sesión de encuentro virtual)				
Objetivo:	Comprender el origen y los referentes conceptuales que sustentan a la Química Orgánica, por medio de un conjunto de dinámicas pedagógicas que permitan vislumbrar la importancia de estos conocimientos en la vida cotidiana.				
Sesión N°	Tiempo estimado:	Contenidos programáticos	Estrategia	Recursos	Evaluación
III	Desde: 4:00 pm-Hasta 4:40 pm	Formación de enlaces.	<p>Inicio: Se iniciará la sesión virtual con un diálogo grupal en donde se tomará como punto de partida la información que los educandos han indagado sobre: Enlaces iónicos y enlaces covalentes, tomando cada aporte para profundizar las explicaciones sobre la regla del octeto. (5 minutos)</p> <p>Desarrollo: Los estudiantes deberán señalar: En qué consiste la regla del octeto y qué</p>	<p>Google Classroom, Google Meet, Computador es, Teléfonos Inteligentes, Recursos digitales seleccionado s por el estudiante.</p>	<p>Observación apoyada en el instrumento: Escala de estimación</p>

diferencia a los enlaces iónicos de los covalentes, (25 minutos)

Cierre: Los estudiantes deben proponer una actividad de cierre en la cual el resto de los participantes intervenga activamente y se genere un diálogo grupal. (10 minutos)

Análisis: El foco de esta sesión gira en torno a la necesidad de comparar los distintos enlaces que se pueden generar entre las partículas subatómicas. La aspiración es que por medio de alguna herramienta Tic se pueda hacer evidente el mecanismo que ocurre en estos fenómenos. Con lo anterior, se pueden fortalecer relaciones dialógicas dentro del proceso de aprendizaje y valorar la aplicación que pueden tener las TIC en el aprendizaje de la Química.

En la sesión N° 4 se aborda lo referente a las estructuras de Lewis y el método del octeto. A continuación, se presenta la planificación

Tabla 19

Plan de clases 4

Materia:	Química
Docente:	
Tema:	Introducción a la Química Orgánica
Fecha:	
Tiempo	40 minutos (por cada sesión de encuentro virtual)

estimado:

Objetivo: Comprender el origen y los referentes conceptuales que sustentan a la Química Orgánica, por medio de un conjunto de dinámicas pedagógicas que permitan vislumbrar la importancia de estos conocimientos en la vida cotidiana.

Sesión N°	Tiempo estimado:	Contenidos programáticos	Estrategia	Recursos	Evaluación
IV	Desde: 4:00 pm- Hasta 4:40 pm	Estructura de Lewis.	Inicio: Se iniciará la sesión virtual con un diálogo grupal en donde se tomará como punto de partida la información que los educandos han indagado sobre: La estructura de Lewis. Con las ideas propuestas se reforzarán aquellos elementos que permitan dar paso a la profundización de esta temática en la siguiente etapa. (5 minutos)	Google Classroom, Google Meet, Computadores, Teléfonos Inteligentes, Recursos digitales seleccionados por el estudiante.	Observación apoyada en el instrumento: Escala de estimación

Desarrollo: Los estudiantes deberán señalar: La manera de simbolizar los enlaces de una molécula covalente. (25 minutos)

Cierre: Los estudiantes deben proponer una actividad de cierre en la cual el resto de los participantes intervenga activamente y se genere un diálogo grupal. (10 minutos)

Análisis: En esta sesión se prevé que los estudiantes participen desde sus espacios a través de la plataforma digital, para simbolizar los enlaces de una molécula covalente. La participación, la interacción en la búsqueda de posibles soluciones, con el apoyo del docente es lo que inspira el desarrollo de esta sesión.

Finalmente, en la sesión N° 5 se analizan los enlaces múltiples, la planificación es la siguiente:

Tabla 20

Plan de clases 5

Materia:	Química				
Docente:					
Tema:	Introducción a la Química Orgánica				
Fecha:					
Tiempo estimado:	40 minutos (por cada sesión de encuentro virtual)				
Objetivo:	Comprender el origen y los referentes conceptuales que sustentan a la Química Orgánica, por medio de un conjunto de dinámicas pedagógicas que permitan vislumbrar la importancia de estos conocimientos en la vida cotidiana.				
Sesión N°	Tiempo estimado:	Contenidos programáticos	Estrategia	Recursos	Evaluación
V	Desde: 4:00 pm-Hasta 4:40 pm	Enlaces múltiples	<p>Inicio: Se iniciará la sesión virtual con un diálogo grupal en donde se tomará como punto de partida la información que los educandos han indagado sobre: Los enlaces múltiples, con ello al tomar en cuenta estas ideas previas, se podrá profundizar en la explicación del tema en la siguiente etapa. (5 minutos)</p> <p>Desarrollo: Los estudiantes deberán señalar: qué diferencia existe entre enlaces sencillos, dobles o triples, dar ejemplos, qué</p>	<p>Google Classroom, Google Meet, Computador es, Teléfonos Inteligentes, Recursos digitales seleccionado s por el estudiante.</p>	<p>Observación apoyada en el instrumento: Escala de estimación</p>

define a la valencia de un átomo y cómo dibujar estructuras de Lewis para un conjunto de fórmulas moleculares en las que se evidencie la presencia de enlaces múltiples. (25 minutos)

Cierre: Los estudiantes deben proponer una actividad de cierre en la cual el resto de los participantes intervenga activamente y se genere un diálogo grupal. (10 minutos)

Análisis: Con esta actividad de cierre se aspira que los estudiantes hayan encontrado la manera de trabajar en equipo a través de plataformas digitales, y el hecho de utilizar recursos TIC para realizar el dibujo de estructuras de Lewis para fórmulas moleculares donde estén presentes enlaces múltiples, podría reforzar en los estudiantes la idea de que es posible aprender de otra manera, utilizando diversos recursos, que en esta ocasión complementan las clases presenciales y con ello, quizá, lograr un aprendizaje significativo de la Química.

Sesión de Análisis N° 4

A continuación, se presenta un análisis de cómo se desarrolló la implementación de la

estrategia didáctica. Se optó por presentar un cuadro en el cual se describe cada sesión y se realizan las respectivas reflexiones según sea el caso:

Tabla 21

Sesión de Análisis N° 4

Sesión N°	Descripción del proceso
I	Los estudiantes durante esta sesión presentaron cierta dificultad para conectarse todos a la hora pautada y se fueron conectando a la video llamada paulatinamente. El equipo a cargo de la presentación se extendió un poco más del tiempo previsto para la actividad inicial, sin embargo, la presentación que compartieron presentó una adecuada distribución de los puntos y un diseño creativo, lo cual les permitió exponer su temática de manera fluida, con lo cual se evidenció que tuvieron tiempo para ensayar el discurso. El resto de los estudiantes estuvo participativo, y debido a la falta de hábito de trabajo a través de plataformas digitales, existió eventuales inconvenientes para tomar la palabra. En la actividad de cierre se pudo apreciar cómo se motivó a los estudiantes a participar y se aclararon sus dudas y escucharon sus aportes con paciencia y respeto, de allí que se tuvo que extender unos minutos el tiempo de la video llamada, sin embargo, se invitó a tomar las previsiones para la próxima sesión.
II	En esta sesión, salvo un estudiante, se conectaron todos los estudiantes a tiempo. El equipo expositor siguió la planificación y se apoyó tanto en su presentación, como en la aplicación “tabla periódica 2022”. Lo interesante de esta aplicación es que brinda desde aspectos estructurales de cada elemento, hasta un modelo corpuscular y datos históricos, entre otros. Es muy completa y permite hacer un uso eficiente del tiempo, para no tener que invertir el mismo en representaciones en la pizarra. Este equipo organizó mejor el proceso de intervenciones y facilitó la expresión de las ideas de sus compañeros.
III	El tercer equipo aprovechó las bondades del programa Pow toon para insertar videos como parte de su presentación. Los efectos que se observaron a través de las animaciones facilitaron la comprensión de la formación de enlaces, tanto iónicos, como covalente.
IV	El cuarto equipo centró su dinámica en hacer que cada participante tuviese que realizar un dibujo atendiendo a las indicaciones dadas por el equipo expositor. Luego cada participante presentó sus productos ante el resto de sus compañeros, detallando cómo fue el proceso de elaboración. El esfuerzo de este equipo estuvo más orientado a hacer que el resto participe activamente durante la sesión.
V	Finalmente, el último equipo, tras realizar una exposición muy llamativa utilizando la herramienta Prezi, colocó una serie de ejercicios a desarrollar, sin embargo, a diferencia del equipo anterior, éstos eran quienes realizaban el trabajo e iban consultando cuál era el siguiente

paso para realizar el dibujo que surge a partir de fórmulas moleculares en las que están presentes enlaces múltiples. Uno de los aspectos interesantes de esta presentación es que uno de los expositores consiguió prestada una tableta digital, con la cual pudo realizar los dibujos de manera impecable, sin la necesidad de utilizar el mouse. Lo anterior da cuenta de posibles herramientas que existen para facilitar la enseñanza a través de Herramientas TIC.

Los resultados de estas presentaciones fueron compartidos a través de Google Classroom, en la sección de tareas, completando así el ciclo de la estrategia didáctica.

Sesión de Análisis N° 5

Para finalizar con el análisis de los resultados, se procede a continuación a presentar la totalización de las respuestas obtenidas en el Pos-test, una vez implementada la estrategia didáctica propuesta. La siguiente tabla da cuenta de los mismos:

Tabla 22

Sesión de Análisis N° 5

Ítem	Enunciado	1	2	3	4	5	Total
1	La Química es una ciencia fácil de aprender.	15	3	1	0	19	38
2	No me gustan las clases de Química.	18	5	0	8	7	38
3	Regularmente estudio Química después de salir de la escuela.	7	5	0	16	10	38
4	Aprender Química me es útil en la vida cotidiana.	2	12	1	13	10	38
5	A veces desearía que las clases de Química tuviesen más prácticas que teoría.	0	0	0	0	38	38
6	He conseguido varias aplicaciones que me permiten aprender	5	8	0	2	23	38

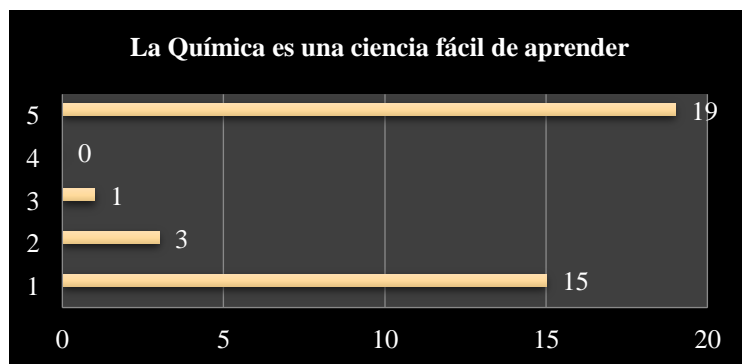
	Química usando mi teléfono.						
7	La Química me ayudará a tener una mejor calidad de vida.	15	2	0	15	6	38
8	Me siento bien cuando puedo expresar mis ideas usando recursos informáticos.	0	5	0	3	30	38
9	Siempre me uno a reuniones que se programan en plataformas informáticas para compartir información relacionada con la Química.	35	1	0	0	2	38
10	Es necesario saber de Química para continuar estudios a nivel universitario.	30	6	0	2	0	38
11	No me agradaría verme en la obligación de ver clases de Química en mi tiempo libre.	14	16	0	0	8	38
12	Por lo general comparto información útil acerca de la Química por mis redes sociales.	20	18	0	0	0	38

Como se realizó en la sesión N° 2, estos resultados se dividirán por componentes de las actitudes, y seguidamente se analizarán los resultados obtenidos por cada enunciado, para concluir con un análisis cualitativo de los resultados presentados.

Tabla 23*Componente cognoscitivo (CC)*

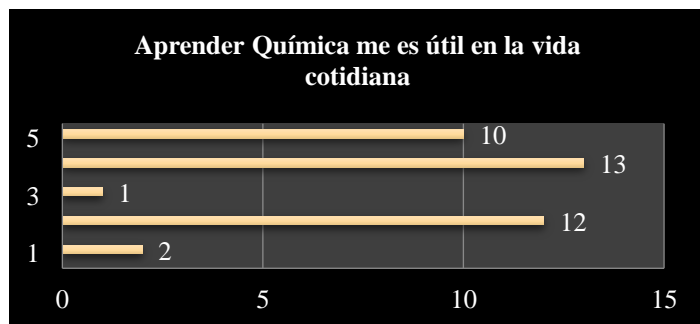
Ítem	Enunciado	1	2	3	4	5	Total
1	La Química es una ciencia fácil de aprender.	15	3	1	0	19	38
4	Aprender Química me es útil en la vida cotidiana.	2	12	1	13	10	38
7	La Química me ayudará a tener una mejor calidad de vida.	15	2	0	15	6	38
10	Es necesario saber de Química para continuar estudios a nivel universitario.	30	6	0	2	0	38

Ahora se presentan los resultados en forma de gráfica:

Figura 15*Respuestas al ítem N° 1*

Análisis: El 47.34% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 50% afirma estar de acuerdo con el hecho de que la Química es una ciencia fácil de aprender.

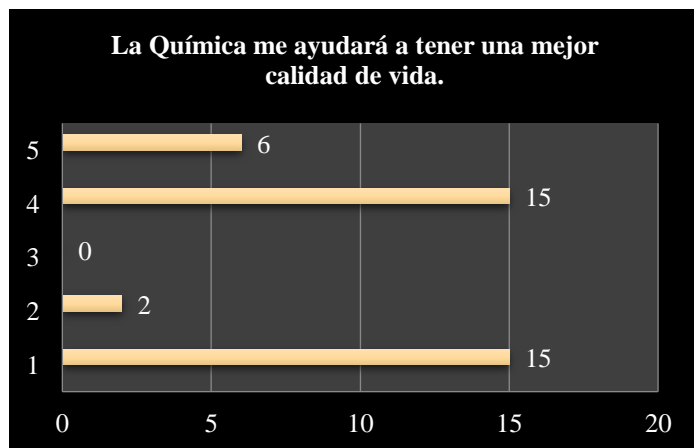
Figura 16*Respuestas al ítem N° 1*



Análisis: El 36.84% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 68.42% afirma estar de acuerdo con el hecho de que aprender Química es útil en la vida cotidiana.

Figura 17

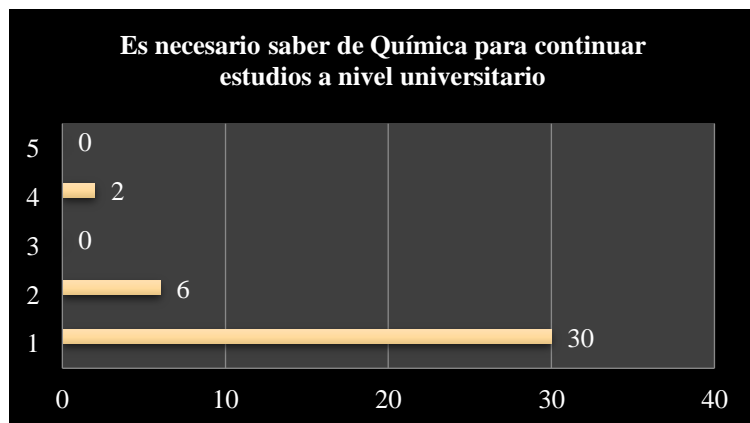
Respuestas al ítem N° 7



Análisis: El 44.74% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 55.26% afirma estar de acuerdo con el hecho de que la Química me ayudará a tener una mejor calidad de vida.

Figura 18

Respuestas al ítem N° 10



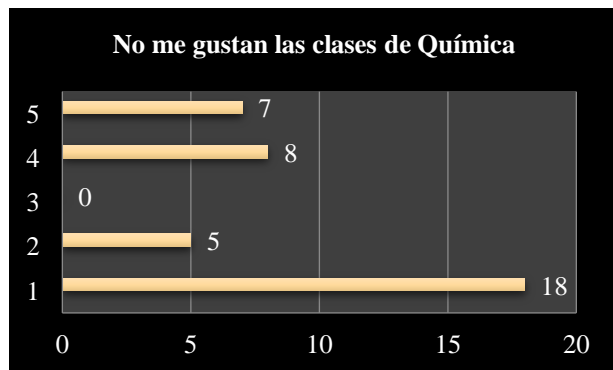
Análisis: El 94.74% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 5.26% afirma estar de acuerdo con el hecho de que es necesario saber de Química para continuar estudios a nivel universitario.

Análisis cualitativo: Al analizar los resultados obtenidos en relación al componente cognoscitivo de las actitudes hacia la Química y su aprendizaje, se aprecia que la mayoría de los estudiantes la percibe como fácil de aprender, de igual manera la perciben como una ciencia que tenga alguna utilidad práctica en su vida cotidiana, ahora hubo un cambio y la perciben como un medio para alcanzar una mejor calidad de vida y finalmente, la minoría de los estudiantes considera que la Química podría servir para continuar estudios a nivel universitario, esto debido a que manifestaron que, es una Ciencia útil, pero sus intereses profesionales van por una línea distinta a ésta. Resultados que dan cuenta de una actitud favorable hacia el aprendizaje de la Química, por lo menos en cuanto a este componente se refiere.

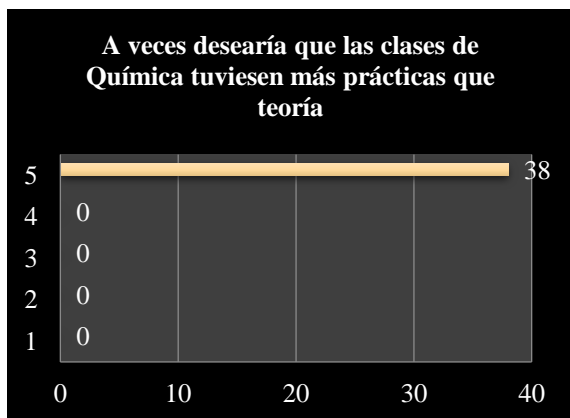
Tabla 24*Componente afectivo (CA)*

Ítem	Enunciado	1	2	3	4	5	Total
2	No me gustan las clases de Química.	18	5	0	8	7	38
5	A veces desearía que las clases de Química tuviesen más prácticas que teoría.	0	0	0	0	38	38
8	Me siento bien cuando puedo expresar mis ideas usando recursos informáticos.	0	5	0	3	30	38
11	No me agradaría verme en la obligación de ver clases de Química en mi tiempo libre.	14	16	0	0	8	38

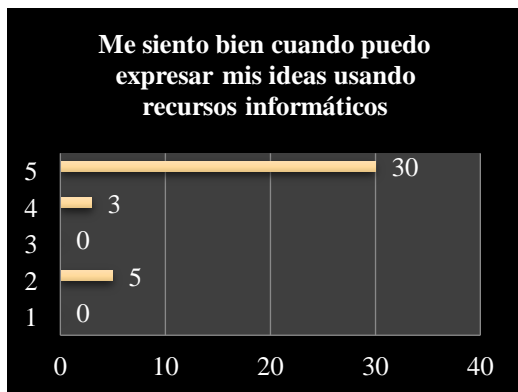
Los resultados se presentan a continuación en forma gráfica por cada enunciado, para realizar el análisis en cada caso:

Figura 19*Respuestas al ítem N° 2*

Análisis: El 60.52% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 39.48% afirma estar de acuerdo con el hecho de que no le gustan las clases de Química.

Figura 20*Respuestas al ítem N° 5*

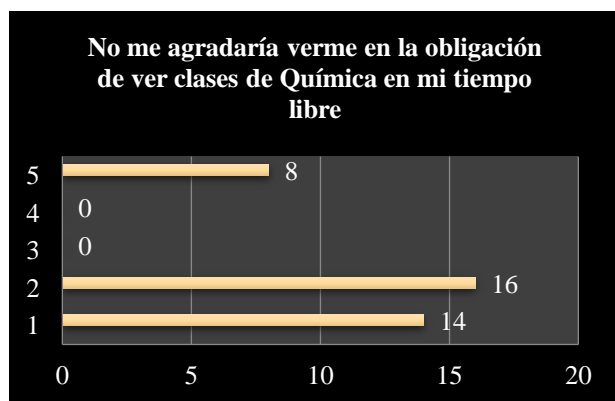
Análisis: El 0% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 100% afirma estar de acuerdo con el hecho de que a veces desearían que las clases de Química tuviesen más prácticas que teoría.

Figura 21*Respuestas al ítem N° 8*

Análisis: El 13.16% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 86.84% afirma estar de acuerdo con el hecho de que a veces desearían se sienten bien cuando pueden expresar sus ideas usando recursos informáticos.

Figura 22

Respuestas al ítem N° 11



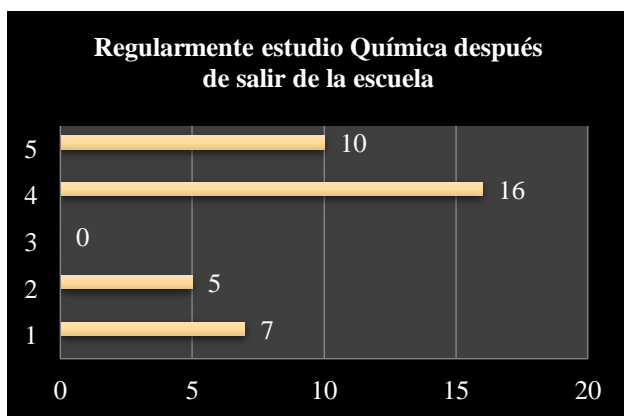
Análisis: El 78.95% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 21.05% afirma estar de acuerdo con el hecho de que no les agradaría verse en la obligación de ver clases de Química en su tiempo libre.

Análisis cualitativo: Al analizar el componente afectivo se obtuvieron resultados como el hecho de que a la mayoría de los estudiantes manifiesta que le comienza a gustar las clases de Química, a la mayoría les gustaría que las clases tradicionales de esta área de formación tuviese más experiencias de laboratorio, lo cual, a pesar de no disponer de laboratorios en la institución, se aspira impulsar de manera virtual, al apreciar sus inclinaciones hacia el uso de las TIC se observa que la mayoría mantiene que se sienten bien estableciendo comunicaciones por esas herramientas, con lo cual se abre una ventana de oportunidad, y finalmente, se tiene que ahora sí existe una predisposición en donde la mayoría del curso para participar en actividades extra cátedra, lo cual debe ser manejado con más sistematización y previsión de las limitaciones y oportunidades que se presentan con el uso de las TIC.

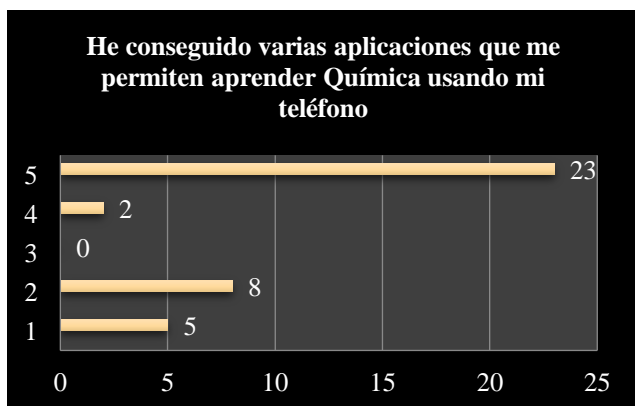
Tabla 25*Componente conductual (CCO)*

Ítem	Enunciado	1	2	3	4	5	Total
3	Regularmente estudio Química después de salir de la escuela.	7	5	0	16	10	38
6	He conseguido varias aplicaciones que me permiten aprender Química usando mi teléfono.	5	8	0	2	23	38
9	Siempre me uno a reuniones que se programan en plataformas informáticas para compartir información relacionada con la Química.	35	1	0	0	2	38
12	Por lo general comparto información útil acerca de la Química por mis redes sociales.	20	18	0	0	0	38

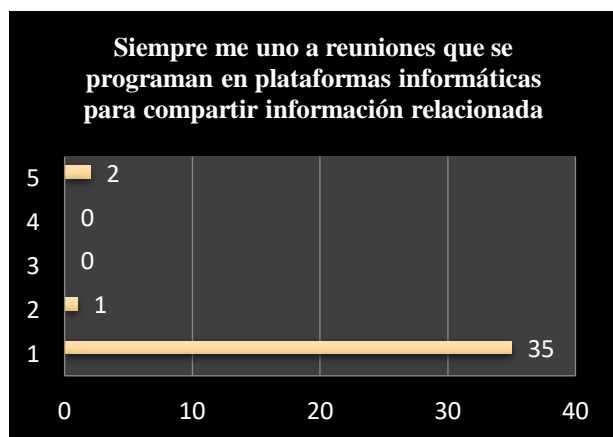
Los resultados se presentan a continuación en forma gráfica por cada enunciado, para realizar el análisis en cada caso:

Figura 23*Respuestas al ítem N° 3*

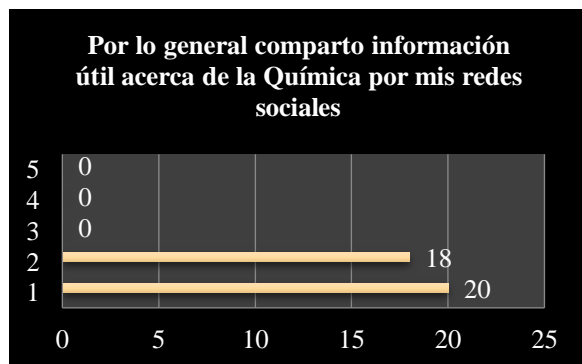
Análisis: El 31.58% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 68.42% afirma estar de acuerdo con el hecho de que regularmente estudian Química después de salir de la escuela.

Figura 24*Respuestas al ítem N° 6*

Análisis: El 34.21% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 65.79% afirma estar de acuerdo con el hecho de que ha conseguido varias aplicaciones que les permiten aprender Química usando mi teléfono.

Figura 25*Respuestas al ítem N° 9*

Análisis: El 94.74% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 5.26% afirma estar de acuerdo con el hecho de que siempre se unen a reuniones que se programan en plataformas informáticas para compartir información relacionada con la Química.

Figura 26*Respuestas al ítem N° 12*

Análisis: El 100% de los estudiantes está en desacuerdo con el enunciado, mientras que el 0% afirma estar de acuerdo con el hecho de que por lo general comparten información útil acerca de la Química por mis redes sociales.

Análisis cualitativo: Para finalizar el análisis de la implementación de la estrategia didáctica, por medio de la aplicación del cuestionario Pos-test, se pudo conocer que la mayoría

de los estudiantes afirma que regularmente estudian Química después de salir de clases, teniendo ahora multiplicada las opciones que tienen para su aprendizaje.

De hecho, la mayoría de los estudiantes ha manifestado interés en buscar herramientas TIC para apoyar su proceso de aprendizaje de la Química y un porcentaje menor afirma que asiste a reuniones a través de plataformas informáticas para aprender Química y de igual manera, la totalidad de los estudiantes afirma que no comparte información relevante de esta Ciencia por medio de las redes sociales. Los resultados anteriores dan cuenta de una mejora en el componente conductual de las actitudes, aun cuando el incremento se percibe menor en este componente que en los otros dos.

Para concluir el análisis de los resultados, se puede afirmar que, tras la aplicación de la estrategia didáctica mediada por el uso de recursos digitales para fomentar el incremento de las actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química, las mismas se vieron incrementadas sobre todo en sus componentes cognoscitivo y afectivo, en el conductual se observó una mejora, pero en menor medida que en los otros casos.

Conclusiones

A partir del estudio realizado se pudo evidenciar que, efectivamente, las clases tradicionales de Química, apoyadas solamente en recursos como la pizarra, o estrategias centradas en el discurso del docente, pareciera que no siempre propician actitudes favorables hacia el aprendizaje de esta área del saber.

De hecho, la afirmación realizada precedentemente, consta de dos dimensiones dignas de análisis, una se refiere a los recursos didácticos, y la otra al foco de atención en el proceso educativo. Si se parte por analizar la disponibilidad de recursos para la enseñanza de la Ciencia, y en este caso específico, de la Química, pues se topa con una realidad y es que no siempre las instituciones educativas están dotadas de laboratorios y recursos propios de esta ciencia. De allí que los encuentros pedagógicos se limiten al aula y al desarrollo de clases magistrales.

Según este estudio, si las clases se limitaran sólo a este escenario, las actitudes hacia el aprendizaje de la Química serían desfavorables, desaprovechando así la utilidad que Zambrano et al.(2018) le atribuyen, por ejemplo, al uso de las TIC dentro del proceso educativo, en tanto tienen el potencial para vislumbrar nuevas alternativas para desarrollar encuentros pedagógicos o bien, para mejorar aquellas experiencias que por medio de un enfoque tradicional de la enseñanza, estarían limitadas, no solo al espacio y al tiempo, sino en la posibilidad de diversificar las opciones.

Por otro lado, se pudo observar que cuando el foco de atención se limita al discurso del docente, existe un alcance limitado para lograr los objetivos de la enseñanza. Los estudiantes, demostraron que cuando se propicia su participación activa y protagónica en su proceso de aprendizaje, pueden sorprender gratamente a los docentes, y si esta participación es mediada por recursos digitales, pues éstos encuentran un apoyo que les es muy familiar. Este hecho coincide

con algunas de las afirmaciones que Guardado et al. (2009) realiza, un ejemplo de ello es el hecho de al promover una educación científica, y en este caso fortalecida por el uso de las TIC, facilita el desarrollo una competencia genérica como lo es la capacidad de escuchar, así como de interpretar y de emitir mensajes que sean pertinentes en distintos contextos.

Como se pudo observar, esto precisamente fue lo que sucedió mientras la interacción se materializó a través de las TIC. Adicionalmente, los estudiantes tuvieron la oportunidad de innovar, así como de participar y colaborar como parte de un equipo, entre otras competencias que son valiosas y pertinentes en el contexto colombiano actual.

Por todo lo precedente, se puede concluir que, para favorecer actitudes positivas hacia el aprendizaje de la Química, es recomendable hacer uso de distintos dispositivos y recursos digitales en distintas fases del proceso de enseñanza, y que como se pudo apreciar con esta investigación, el impacto de estas herramientas es positivo para lograr el aprendizaje.

De igual manera, entre los resultados observables a partir de la investigación, se pudo corroborar que los estudiantes, tal como señala Wide (2011), con el aprendizaje de la Química, desarrollan una forma de pensar más reflexiva y crítica, esto al tener que actuar con base en sus conocimientos acerca de los aspectos químicos implícitos en procesos naturales, o el consumo de alimentos, u otros temas que experimentan los mismos de manera cotidiana.

Esta experiencia al ser mediada por las TIC, influyó en los niveles de motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química, lo que coincide con lo afirmado por Bekele (2010), estableciéndose un bucle que se realimentó, ya que la idea inicial de diversificar los recursos pedagógicos, una de las causas de la situación problemática presentadas en la figura uno, incrementó la motivación de los estudiantes y tras implementar la propuesta y que los estudiantes pudieran corroborar las bondades de las TIC, la motivación y las actitudes hacia el

aprendizaje de esta área de formación se fortalecieron, avalando así la idea de Bekele acerca del papel de la motivación en el aprendizaje y a su vez, se corrobora la hipótesis de trabajo planteada en este estudio.

Sin embargo, también se pudo evidenciar ciertas limitaciones en la implementación de la ED propuesta, y es que no todos los estudiantes tienen la disponibilidad recursos asociados a las TIC, por ejemplo, teléfonos, computadoras, acceso a internet, o experticia en el manejo de los distintos programas o plataformas informáticas. De igual manera, la implementación de esta estrategia, se topa con un obstáculo que es el factor tiempo, durante las sesiones destinadas para la enseñanza de la Química en la institución educativa, sólo se puede aplicar estrategias en las que haya estudiantes dispuestos a facilitar sus teléfonos y acceso a internet para realizar las actividades, y esto pareciera no ser viable a largo plazo. De allí que se requerirían laboratorios de informática, lo cual no es una alternativa en muchas instituciones educativas.

Recomendaciones

Una vez presentadas una serie de conclusiones y contrastada con distintos referentes teóricos y con la hipótesis de trabajo, se está en capacidad de presentar un conjunto de recomendaciones a partir de los resultados obtenidos, esto es:

Establecer por medio del diálogo, una serie de acuerdos para desarrollar encuentros pedagógicos regulares en horario extra-cátedra.

Elaborar material audio-visual por parte de los estudiantes, que se pueda compartir en distintas plataformas informáticas y ser evaluado de forma asíncrona por parte del resto de los estudiantes y docentes.

Crear grupos a través de aplicaciones para compartir recursos digitales, por ejemplo, Classroom, WhatsApp, Telegram, entre otros.

Procesos de actualización docente para la innovación pedagógica.

Adaptación de la práctica docente a una dinámica en las que las TIC puedan ser un recurso sistemático en los procesos de enseñanza.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo, J. (2008). *El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias*. Eureka, 5(2), 134-169.
<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3753>
- Acevedo, J. (2004). *Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la Ciudadanía*. Eureka, 1(1), 134-169.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92010102>
- Adel, J. (2006). *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. Educe. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, 7. 1-21.
<https://doi.org/10.21556/edutec.1997.7.570>
- Andrés, M. (2011). *Modelo didáctico para docentes de ciencias básicas*. Fondo Editorial Ipasme.
- Arias, X. (2014). *Google Classroom, una herramienta para dictar clases en tiempo real*.
<http://www.enter.co/culturadigital/ciudadinteligente/google-classroom-una-herramienta-para-dictar-clases-entiempos-real/>
- Audi, R. (2004). *Diccionario Akal de filosofía*. <http://josemramon.com.ar/wp-content/uploads/Diccionario-Akal-de-Filosofia.pdf>
- Bates, A. (2018). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd. <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/>
- Bekele, T. (2010). *Motivation and satisfaction in internet-supported learning environments: A review*. Educational Technology & Society, 13(2), 116-127.
https://www.researchgate.net/publication/220374959_Motivation_and_Satisfaction_in_Internet-Supported_Learning_Environments_A_Review

- Baron, A. (2019). *Técnicas cualitativas de recopilación de datos: Entrevista en profundidad*.
 [Video]. Anton P. Baron. <https://youtu.be/gV-xzLeFWRYB>
- Biosca, A., Murugarrén, P. y Tomás, J. (s.f.). *Atlas universal de filosofía*. Océano.
- Brugger, W. (1994). *Diccionario de filosofía*. Herder.
- Castillo, A., Ramírez, M. y González, M. (2013). *El aprendizaje significativo de la Química: condiciones para lograrlo*. *Omnia*, 19(2), 11-24.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73728678002>
- Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D. (2007). *Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje*.
Laurus, 13 (23),213-234. ISSN: 1315-883X.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>
- Cedeño M., y Ponce E. (2020). *Classroom y Google Meet, como herramientas para fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje*. *Polo Conocimiento* 5(7), 388-405.
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/1525/2831&ved=2ahUKEwjLz_jgzcf_AhXwRjABHfBBCzsQFnoECAwQAQ&usg=AOvVaw3v9xDvLgQnc6ipm-Ywhzcl
- Chan, M. (2016). *La virtualización de la educación superior en América Latina: entre tendencias y paradigmas*. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 48(1), 1-32.
<http://www.um.es/ead/red/48/chan.pdf>
- Conferencia Mundial sobre la Ciencia (Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)*. (1999).
<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001229/122938so.pdf>
- Coronado, M. y Arteta, J. (2015). *Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales*. *Zona próxima*, 23, 131-144. <http://w2.ucab.edu.ve/revistas-electronicas.html>

Datoscolombia (2022). *I.E.D. El Carmen - Sede Principal*. <https://datoscolombia.com/escuelas-colegios/73037/i-e-d-el-carmen-sede-principal>

Daza, E., Gras-Martí, A., Gras-Velázquez, A., Guerrero, N., Gurrola, A., Joyce, A., Mora-Torres, E., Pedraza, Y., Ripoll, E. y Santos, J. (2009). *Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC*. *Educación Química*, 20(3), 320-329.
[https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30032-6](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30032-6).

Ferrater, J. (s.f.). *Diccionario de Filosofía*.

<https://profesorvargasguillen.files.wordpress.com/2011/10/jose-ferrater-mora-diccionario-de-filosofia-tomo-ii.pdf>

Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. Y Praia, J. (2002). *Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza*. *Enseñanza de las ciencias*, 20 (3), 477-488.

<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21841/21675%3E>.

Fernández, M., Tuset, A., Pérez, R. y Leiva, A. (2009). *Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales*. *Enseñanza de las ciencias*, 27(2), 287–298.

<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v27n2/02124521v27n2p287.pdf>

Freire, P. (1968). *Pedagogía del oprimido*.

<http://www.servicioskoinonia.org/biblioteca/general/FreirePedagogiadeloOprimido.pdf>

García, L. (2017). *Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil*. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 9-25.

<https://www.redalyc.org/pdf/3314/331453132001.pdf>

González, W., Luz, M., Plaza, M., Bianchi, G., y Quintero, H. (2013). *Un estudio de la relación entre las concepciones de aprendizaje, las estrategias metacognitivas y el rendimiento*

- académico en cursos de química universitaria*. Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra), 1966-1971.
- <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307667>
- Guardado, J., Osuna, M., Ortiz, J., Ávila, G. y Alarcón, O. (2009). *Química general un enfoque en competencias*. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- https://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/1er_SEMESTRE/5_Quimica_General.pdf
- Hernández S., Fernández C. y Baptista L., (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw-Hill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Herrera, R. (2018). *Texto de divulgación científica*. Universidad Autónoma de México.
- <http://www.revistapoietica.com.mx/wp-content/uploads/2019/02/Texto-de-divulgacion-cientifica-Rosa-Mari%CC%81a-Herrera-Rios.pdf>
- Iftakhar, S. (2016). *Google Classroom: what works and how?* Journal of Education and Social Sciences, 3; 12-18.
- https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://jesoc.com/wp-content/uploads/2016/03/KC3_35.pdf&ved=2ahUKEwi6-uvR78f_AhV5TjABHewPD1wQFnoECA0QAQ&usg=AOvVaw1g1dOYR9Hy9uF0_q4zNVsZ
- Lehn, J. (2021). *La química: ciencia y arte de la materia*. UNESCO.
- <https://es.unesco.org/courier/yanvar-mart-2011-g/quimica-ciencia-y-arte-materia>
- Ley General de Educación*. (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994, Por la cual se expide la ley general de educación. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Macedo, B. (2016). *Educación científica*.

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPapersCILAC-CienciaEducacion.pdf>

Manzuoli, C. y Escofet-Roig, A. (2015). *Construcción de conocimiento en educación virtual:*

Nuevos roles, nuevos cambios. Revista De Educación a Distancia (RED), (45).

<https://revistas.um.es/red/article/view/238611/181331>

Martínez, M., Del Pozo, M., Vega, R., Varela, M., Fernández Lozano, M. y Guerrero, A. (2001).

¿Qué pensamiento profesional y curricular tienen los futuros profesores de ciencias de secundaria? Enseñanza de las ciencias, 19 (1), 67-87.

<https://core.ac.uk/download/pdf/13268018.pdf>

Martínez-Argüello, Luz D., Hinojo-Lucena, F. y Díaz, I.. (2018). *Aplicación de las Tecnologías*

de la Información y la Comunicación (TIC) en los Procesos de Enseñanza- Aprendizaje por parte de los Profesores de Química. Información tecnológica, 29(2), 41-52.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000200041>

Melo-Becerra, L., Ramos-Forero, J., Arenas, J. y Zárate-Solano, H. (2021). *Efecto de la*

pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia. Borradores de Economía.

1179. <https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/10225>

Ortegón, Y. y Delgado, J. (2021). *Implementación de herramientas virtuales como estrategia*

para mejorar los procesos de enseñanza/aprendizaje (E/A) en la educación media.

Sophia, 17(2), 1-10. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.2i.881>

Ortiz, A. (2011). *Hacia una nueva clasificación de los modelos pedagógicos: el pensamiento*

configuracional como paradigma científico y educativo del siglo XXI. Praxis, 7(1), 121-

137. <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/18/15>

- Pamplona, J., Cuesta, J. y Cano, V. (2019). *Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar*. Revista Eleuthera, 21, 13-33. DOI: 10.17151/eleu.2019.21.2
- Pérez, R. (2018). *La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa*. Ride, 8(16), 1-24.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v8n16/2007-7467-ride-8-16-00847.pdf>
- Quintanilla, M. (2006). *La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a `leer el mundo´*. Pensamiento educativo, 39(2), 177-204.
<http://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/download/391/801>
- Roig-Vila, R., Urrea-Solano, M., & Merma-Molina, G. (2021). *La comunicación en el aula universitaria en el contexto del COVID-19 a partir de la videoconferencia con Google Meet*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), 197-220.
<https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27519>
- Rojas, A. (2009). *La didáctica crítica, la crítica educación bancaria*. Scielo, 2, 83-108.
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v2n1/n01a06.pdf&ved=2ahUKEwjO77m5qujkAhVMgK0KHfLrCgQQFjAAegQIBRAB&usg=AOvVaw0Ze2o9Lh16uRhLItA8xkGG>
- Sánchez, C. (s.f.). *Actualizaciones en la 7ma (séptima) edición de las Normas APA*. Normas APA. <https://normas-apa.org/introduccion/actualizaciones-en-la-7ma-septima-edicion-de-las-normas-apa/>
- Sánchez F. (2019). *Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos*. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 13(1), 102-122. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v13n1/a08v13n1.pdf>

- Tarango, J., Machin, J., y Romo, J. (2019). *Evaluación según diseño y aprendizaje de Google Classroom y Chamilo*. IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH, 10(19), 91 - 104. <https://doi.org/10.33010/ierierediech.v10i19.518>
- UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y El Caribe*.
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticesp.pdf>
- Vásquez, A., Acevedo, J., Manassero, M. y Acevedo, P. (2001). *Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia*. Argumentos de Razón Técnica, 4, 135-176.
http://institucional.us.es/revistas/argumentos/4/art_5.pdf
- Vásquez, A., Manassero, M. y Acevedo, P. (2005). *Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 22 (2), 196-385.
<https://www.researchgate.net/publication/28087406.pdf>
- Vásquez, A. y Manassero, M. (2011). *La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 2): Una revisión desde los currículos de ciencias y la competencia PISA*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 9(1), 32-53. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/download/2750/2398>
- Wade, L. (2011). *Química Orgánica*. Pearson Educación;
- Zambrano, J., Leyva, A. y Milán, M. (2018). *La virtualidad como alternativa de formación universitaria*. Didasc@ lia: Didáctica y Educación, 9(2), 159-178.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6596592>

Apéndices

Apéndice A

Cronograma de actividades

Cronograma de Actividades				
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Búsqueda Bibliográfica				
Elaboración del marco teórico				
Diseño de los instrumentos				
Recolección de los datos				
Procesamiento de datos				
Análisis de los datos				
Redacción del borrador				
Revisión y corrección del borrador				
Presentación del informe				

Apéndice B

Consentimiento informado: representante legal del estudiante

Guasca, febrero 6 del 2022

Yo _____ cuyo documento de identidad aparece a pie de mi firma, certifico que he sido informado con claridad y veracidad en relación al propósito y alcance del proyecto denominado.

Estrategia Didáctica Mediada por el Uso de Recursos Digitales para Favorecer el Incremento de Actitudes Positivas hacia el Aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11, de la Institución Educativa Departamental El Carmen, sede El Salitre, Guasca, Cundinamarca

El cual está siendo desarrollado por profesor Carlos Andrés Pérez Contreras

En el cual participara mi hijo _____
identificado con tarjeta de identidad N° _____ en las siguientes actividades

En consecuencia, autorizo en calidad de representante legal de

El uso de información generada con fines exclusivamente académicos con fin específico al proyecto aplicado mencionado.

En constancia firmo

C.C. _____

Apéndice C

Consentimiento informado: representante legal de la institución

Guasca, enero 18 del 2022

Yo Armando Moyano Hernández, cuyo documento de identidad aparece a pie de mi firma, en mi calidad de representante legal de la Institución Educativa Departamental El Carmen, certifico que he sido informada con Claridad y Veracidad con relación al propósito y alcance del proyecto aplicado denominado

Estrategia Didáctica Mediada por el Uso de Recursos Digitales para Favorecer el Incremento de Actitudes Positivas hacia el Aprendizaje de la Química en estudiantes del grado 11, de la Institución Educativa Departamental El Carmen, sede El Salitre, Guasca, Cundinamarca

El cual está siendo desarrollado por Carlos Andrés Pérez Contreras C.C. 1.091.654.609

El cual se desarrollará en la Institución Educativa Departamental El Carmen, sede El Salitre, Guasca, Cundinamarca.

En consecuencia, autorizo en calidad de representante legal de la Institución Educativa Departamental El Carmen; el uso de información generada con fines exclusivamente académicos con fin específico al proyecto investigación mencionado.

En constancia firmo

C.C. _____