



ACUERDO NO. 2022 CON FECHA DEL 29 DE AGOSTO DE 2016 DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

**"NIVEL DE SATISFACCIÓN DE USO EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA
PARA LA APROPIACIÓN DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS EN
EDUCACIÓN MEDIA"**

TESIS PARA: **MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

PRESENTA(N): **LUZ JIMENA RUBIO LÓPEZ**

DIRECTOR(A) DE TESIS: **DR. EN ED. GUSTAVO LÓPEZ ALONSO**

Aguascalientes, octubre 2019.

ASUNTO: Carta de autorización.

Aguascalientes, Ags., 07 de octubre de 2019.

LIC. ROGELIO MARTÍNEZ BRIONES
UNIVERSIDAD CUAUHTÉMOC PLANTEL AGUASCALIENTES
RECTOR GENERAL

P R E S E N T E

Por medio de la presente, me permito informar a Usted que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado:

“Nivel de Satisfacción de Uso en Tecnología Educativa para la apropiación de conceptos científicos en educación media”

Elaborado por **Luz Jimena Rubio López**, considerando que cubre los requisitos para poder ser presentado como trabajo recepcional para obtener el grado de Maestra en Educación y Entornos Virtuales de Aprendizaje.

Agradeciendo de antemano la atención que se sirva a dar la presente, quedo a sus apreciables órdenes.

ATENTAMENTE



Dr. en Ed. Gustavo López Alonso
Director de tesis



UNIVERSIDAD CUAUHTEMOC

Plantel Aguascalientes

Acuerdo No 2022 del 29 de agosto del 2016 del Instituto de
Educación del Estado de Aguascalientes

**NIVEL DE SATISFACCIÓN EN EL USO DE LA TECNOLOGÍA
EDUCATIVA PARA LA APROPIACIÓN DE CONCEPTOS
CIENTÍFICOS EN EDUCACIÓN MEDIA**

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

PRESENTA: **LUZ JIMENA RUBIO LÓPEZ**

DIRECTOR DE TESIS: **GUSTAVO LÓPEZ ALONSO**

JULIO 2019. Aguascalientes, México

ÍNDICE

Resumen.....	II
Abstract.....	V
Agradecimientos	VII
Dedicatoria.....	VIII
Introducción.....	IX
Capítulo I Planteamiento del Problema	13
1.1 Formulación del problema	13
1.2 Pregunta de investigación.....	27
1.3 Justificación de la investigación	27
1.4 Viabilidad	32
1.5 Hipótesis	34
1.5.1 Hipótesis Nula	34
1.5.2 Hipótesis de la Investigación	34
Capítulo II Marco Teórico	35
2.1 Pertinencia de la tecnología en el aprendizaje de las ciencias	35
2.2 Contexto social de la educación en Colombia	39
2.2.1 Integración de las TIC´s a los sistemas educativos.....	42

2.3 Marco normativo	45
2.4 Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC´s)	48
2.4.1 La tecnología como recurso de aprendizaje	48
2.4.2 Estudios empíricos tecnología educativa	54
2.5 Nivel de satisfacción en el uso de la tecnología	57
2.5.1 Factores que determinan en nivel de satisfacción.....	57
2.5.2 Estudios empíricos nivel de satisfacción	59
2.6 Tecnología educativa y nivel de satisfacción	63
2.7 Constructivismo social	67
Capítulo III Método	71
3.1 Objetivos	71
3.1.1 Objetivo general	71
3.1.2 Objetivos específicos.....	71
3.2 Participantes	72
3.3 Contexto educativo	74
3.4 Instrumentos	75
3.5 Procedimiento	77
3.5.1 Aula Virtual.....	78
3.5.2 Recursos	80

3.6 Diseño experimental	80
3.6.1 Diseño cuasi-experimental	81
3.6.2 Momento del estudio	81
3.6.3 Alcance del estudio	82
3.7 Análisis de datos	82
3.8 Consideraciones éticas	83
Capítulo IV Resultados	85
4.1 Datos sociodemográficos	85
4.2 Estadística descriptiva de los resultados	91
4.2.1 Nivel de satisfacción general	113
4.3 Estadística Inferencial y Validación de la Hipótesis	116
4.3.1 Prueba de Normalidad.....	117
4.3.2 Prueba T Student	119
Capítulo V Discusión y Conclusiones.....	121
5.1 Discusión	121
5.2 Conclusiones	133
Bibliografía	148
Anexos	158

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables	26
Tabla 2 Descripción Sesiones Virtuales	78
Tabla 3 Datos sociodemográficos	85
Tabla 4 Tabla de frecuencia edad	86
Tabla 5 Años de Antigüedad en la Institución	88
Tabla 6 Nivel de Formación de los padres	89
Tabla 7 P1 Uso de una plataforma educativa para la apropiación de conceptos	92
Tabla 8 P2 Confianza al usar plataforma educativa	93
Tabla 9 P3 Resuelve problemas científicos haciendo uso de herramientas tecnológicas	95
Tabla 10 P4 Considera valioso el uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje.....	97
Tabla 11 P5 Trabajo colaborativo en la plataforma	98
Tabla 12 P6 Motivación en las actividades del curso virtual en comparación con la clase presencial	100
Tabla 13 P7 Con el modelo de aprendizaje virtual más fácil expresar inquietudes.....	102
Tabla 14 P8 El curso virtual es más fácil de entender en comparación con una clase «tradicional».....	103
Tabla 15 P9 La implementación de la tecnología ayuda a desarrollar habilidades	105

Tabla 16	P10 En el futuro me gustaría cursar otras materias en las cuales se implementen TIC's	107
Tabla 17	P11 Recomendaría a otro estudiantes cursar materias en las cuales se implementen TIC's	109
Tabla 18	P12 Considera que domina diversos recursos tecnológicos	110
Tabla 19	P13 Le agradó trabajar durante el curso virtual con herramientas tecnológicas.	112
Tabla 20	Estadísticos descriptivos satisfacción.....	113
Tabla 21	Prueba de Normalidad.....	119
Tabla 22	Estadísticos para la muestra	120
Tabla 23	T Student para una muestra	120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Proceso de identificación de variables	24
Figura 2	Importancia de la operacionalización de variables	24
Figura 3	Competencias del Docente del siglo XXI	37
Figura 4	Estructura del Sistema Educativo Colombiano.....	40
Figura 5	Modelo Technological Pedagogical Content Knowledge TPACK.....	53
Figura 6	Aspectos que Determinan e Nivel de Satisfacción	55
Figura 7	Satisfacción de los alumnos	60
Figura 8	Necesidades de Satisfacción	61
Figura 9	Elemento mínimos de las propuestas educativas con TIC.....	68
Figura 10	Mediación de las TIC´s.....	70
Figura 11	Postura de técnica de Investigación	76
Figura 12	Procedimiento de investigación.....	77
Figura 13	Procedimiento Análisis Cuantitativo	83
Figura 14	Distribución según género de la población.....	86
Figura 15	Distribución según la edad	87
Figura 16	Años de antigüedad en la institución.....	88
Figura 17	Nivel de formación padres.....	90
Figura 18	P1 Uso de una plataforma educativa para la apropiación de conceptos	92
Figura 19	P2 Confianza al usar plataforma educativa	94
Figura 20	P3 Resuelve problemas científicos haciendo uso de herramientas tecnológicas	95

Figura 21 P4 Considera valioso el uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje.....	97
Figura 22 P5 Trabajo colaborativo en la plataforma	99
Figura 23 P6 Motivación en las actividades del curso virtual en comparación con la clase presencial.....	101
Figura 24 P7 Con el modelo de aprendizaje virtual más fácil expresar inquietudes.....	102
Figura 25 P8 El curso virtual es más fácil de entender en comparación con una clase «tradicional».....	104
Figura 26 P9 La implementación de la tecnología ayuda a desarrollar habilidades	106
Figura 27 P10 En el futuro me gustaría cursar otras materias en las cuales se implementen TIC´s.....	108
Figura 28 P11 Recomendaría a otro estudiantes cursar materias en las cuales se implementen TIC´s.....	109
Figura 29 P11 Recomendaría a otro estudiantes cursar materias en las cuales se implementen TIC´s.....	111
Figura 30 P13 Le agradó trabajar durante el curso virtual con herramientas tecnológicas.....	112
Figura 31 Nivel de Satisfacción General	114
Figura 32 Grafico Q-Q Normal de satisfacción.....	118

LISTA DE ANEXOS

Anexo A Encuesta de satisfacción	159
Anexo B Listado Estudiantes Participantes.....	16161
Anexo C Consentimiento Informado.....	16363
Anexo D Estructura Curso Virtual Introducción a la Química Inorgánica	165
Anexo E Actividades Interactivas del Curso Virtual	1800

RESÚMEN

La implementación de la tecnología educativa como herramienta de apoyo para el aprendizaje, ha generado cambios metodológicos en los cuales el estudiante asume un rol activo en la construcción de su propio conocimiento, en tanto que el docente es el facilitador y diseñador de estrategias innovadoras enfocadas a potencializar el pensamiento crítico y creativo mediante la toma de decisiones en la resolución de problemas; en este contexto el auge de las redes sociales y la web 2.0 apuntan a la gestión de espacios en los cuales el aprendizaje se construye de manera colaborativa a partir de la interacción estudiante-estudiante y estudiante-docente, lo cual favorece el desarrollo de experiencias por parte del alumnado particularmente en el campo de las ciencias naturales (Aparicio, 2016).

La investigación que se presenta a continuación se enmarca en la línea de investigación Tecnología Educativa, el propósito principal fue indagar sobre cuál es el nivel de satisfacción de los estudiantes de grado décimo de la institución Educativa La Merced en Colombia respecto al uso de la tecnología para la apropiación de conceptos científicos; con base en ello se diseñó un curso virtual mediante la plataforma educativa Mil Aulas denominado *Introducción a la Química Inorgánica*, en la cual los estudiantes desarrollaron 5 sesiones en línea sobre temas programados en el plan de estudios correspondiente al nivel de educación media, tomando en consideración los Derechos Básicos de Aprendizaje propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2018)

El curso virtual tuvo una temporalidad de 5 semanas, lo cual corresponde al segundo periodo académico del año lectivo 2019; inicialmente se socializó con la población estudiantil las características de la investigación y el uso de la plataforma, seguidamente se llevó a cabo la intervención pedagógica para finalmente aplicar una encuesta mediante la escala tipo Likert con el fin de evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes en el uso de la plataforma con relación a la interactividad, pertinencia en la profundización de contenidos y actividades en las que se involucra la resolución de problemas.

La investigación fue de carácter cuasi experimental y de corte transversal, en la cual se buscó describir la relación entre las variables nivel de satisfacción y uso de la tecnología. Los resultados obtenidos permitieron establecer que los estudiantes presentan un alto grado de satisfacción en el uso de la tecnología y apropian conceptos relacionados con las ciencias naturales que son difíciles de replicar en las clases presenciales.

De esta manera se puede establecer que los recursos tecnológicos favorecen procesos de innovación en el aula, generando aprendizajes en la medida que el docente direcciona el uso de la tecnología en los procesos didácticos; como mencionan diversos autores (Prensky, 2010), los jóvenes de hoy son nativos digitales y hacen uso cotidiano de los recursos tecnológicos principalmente para actividades de entretenimiento, sin embargo, en la presente investigación se pudo constatar que desconocen diversas herramientas que pueden apoyarles en su proceso formativo, por lo tanto los docentes deben asumir el reto de direccionar el

uso de herramientas virtuales hacia la construcción de conocimientos mediante su implementación en el aula de clase.

Palabras Clave

Satisfacción del estudiante, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), Constructivismo Social, Apropriación de Conceptos, Educación Media, Innovación.

ABSTRACT

The implementation of educational technology as a support tool for learning has generated methodological changes in which the student assumes an active role in the construction of his own knowledge, while the teacher is the facilitator and designer of innovative strategies focused on enhancing critical and creative thinking through decision-making in problem solving; in this context the rise of social networks and web 2.0 aim to the management of spaces in which learning is built collaboratively from student-student and student-teacher interaction, which encourages the development of experiences by students particularly (Aparicio, 2016) in the field of natural sciences.

This research belongs to an educational technology line, which main purpose was to inquire into the level of tenth grade students satisfaction from La Merced, an educational institution in Colombia, with regard to the use of technology for the appropriation of scientific concepts; Based on this, a virtual course was designed through the Mil Classrooms educational platform called *Introduction to Inorganic Chemistry*, in which students developed five online sessions on scheduled topics in the curriculum level of middle education, taking into account the Basic Learning Rights proposed by the National Ministry of Education.

The virtual course lasted five weeks, which corresponds to the second academic period of the 2019 school year; first, the research characteristics and the platform use were socialized to the students, then the pedagogical intervention was carried out to finally apply a survey using the Likert scale in order to evaluate the level of

student satisfaction in the use of the platform in relation to interactivity, relevance and the depth of contents and activities involving in problem solving.

The research was a quasi-experimental and cross-cutting nature study, which pretended to describe the relation between the levels of satisfaction and use of technology variables. The results made possible to identify that students have a high degree of satisfaction in the use of technology and concepts appropriation related to the natural sciences that are difficult to replicate in face-to-face classes.

Thus, it can be established that technological resources will promote innovation processes in the classroom, generating learnings if teacher directs the use of technology in the teaching process; as various authors mention, nowadays (Prensky, 2010) young people are digital natives and make daily use of technological resources mainly for entertainment activities, however, in this research it was found that they do not know some tools that can support them in their training process, therefore teachers must take the challenge of directing the use of virtual tools towards the knowledge building through their implementation in the classes.

Keywords

Student Satisfaction, Information and Communication Technologies (ICTs), Social Constructivism, Appropriation of Concepts, Middle Education, Innovation.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la sabiduría y la inteligencia necesaria para ver mis sueños hechos realidad; no ha sido mi fuerza, siempre ha sido su gracia.

A mi familia por tanto tiempo de espera, amor incondicional y apoyo en todos los momentos de mi vida, aun cuando los vientos parecen contrarios.

A la Institución Educativa la Merced, sus directivas y docentes por permitirme hacer realidad este proyecto.

A mi director de Tesis Gustavo López Alonso, por su apoyo, dedicación y palabras de ánimo en cada etapa de este proceso.

A todo el equipo de docentes de la Maestría en Educación y Entornos Virtuales de Aprendizaje por darme las bases fundamentales para mi proceso formativo.

A mis estudiantes por su disposición, entrega y esfuerzo que me inspiran cada día a ser mejor profesional.

DEDICATORIA

*Dedicado a mis hijos Samuel y Camilo,
Por ser la fuente de inspiración para reinventarme cada día.*

“Entrégale a Dios tu amor, y él te dará lo que más deseas”.

Salmos 37:4

INTRODUCCIÓN

La necesidad de formar ciudadanos críticos, reflexivos y capaces transformar su entorno, es uno de los principales retos de la educación del siglo XXI, por lo que es imperativo estructurar metodologías enfocadas al desarrollo de competencias y habilidades de pensamiento para la resolución de problemas, de manera que el estudiante contextualice las temáticas abordadas desde las diferentes áreas del conocimiento comprendiendo la utilidad y el impacto que éstas tienen en la sociedad.

Diversos paradigmas han surgido alrededor de este supuesto, con el fin de proporcionar al docente las herramientas necesarias para llevar a cabo proyectos de aula que generen aprendizajes significativos (Arias V. , 2016), en este sentido, se otorga un mayor protagonismo al estudiante en la construcción de conocimientos, mientras que el docente es el mediador en dicho proceso, pese a ello no existe una receta infalible en la práctica pedagógica o metodologías que perduren con el paso de los años.

Por lo anterior, se requiere que el docente diseñe estrategias innovadoras que motiven a sus estudiantes hacia la construcción del conocimiento, pues en un mundo cada vez más globalizado en el cual impera la inmediatez de la información y los métodos de acceder a ella, supone romper con los medios tradicionales de enseñanza para dar paso a estrategias que respondan a las necesidades y requerimientos de la sociedad actual (Hernández R. , 2017).

En este sentido han surgido diversas investigaciones en las cuales se procura analizar el impacto de la implementación de la tecnología en el aprendizaje de las ciencias, tal es el caso del proyecto desarrollado en la Universidad del Nordeste en Argentina, el propósito general fue el de indagar acerca de la apropiación de conceptos fundamentales mediante el uso de recursos TIC en asignaturas de Química y Física de los primeros años de carreras de grado de pregrado, los resultados obtenidos dan cuenta del impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, gracias al uso de videos educativos diseñados como recurso didáctico de apoyo a las clases presenciales particularmente en los temas de Formulación y Nomenclatura Química, Ecuaciones Químicas y Estequiometría; dicha investigación tuvo en cuenta como principios fundamentales el aprendizaje activo que surge de la interacción, el trabajo colaborativo y la búsqueda de información, de la misma manera el papel del docente como facilitador del aprendizaje para solucionar dudas y retroalimentar oportunamente (Vera, Luecero, Stoppello, & Petris, 2018).

De la misma manera (Trujillo, 2017) propone el diseño e implementación de la aplicación *My Class App* como plataforma virtual que sugiere la utilización de textos y material audiovisual, con el fin de llevar a cabo un proceso de innovación pedagógica dirigida a estudiantes del Instituto San José, en Quinchía Risaralda, dicha herramienta favoreció la comprensión de contenidos, estimulando e incentivando a los alumnos a indagar e investigar sobre conceptos básicos de las ciencias naturales, dentro de los resultados obtenidos se destaca la pertinencia de la plataforma en la consideración de pre-saberes y el uso de del lenguaje científico para construir explicaciones en torno a diferentes fenómenos, por otro lado se

apuesta por la inclusión de la tecnología en las clases de ciencias naturales con el fin de fortalecer su aprendizaje superando los resultados en pruebas nacionales e internacionales con el fin de lograr la meta que Colombia sea la más educada en la región en el año 2025.

En este contexto la tecnología ha surgido como una herramienta mediadora que ofrece múltiples oportunidades para innovar no solo la práctica pedagógica, sino la construcción de saberes mediante la interactividad que supera limitaciones de tiempo y espacio (Castillo, Espinosa, Soto, & Bustamante, 2006); es de reconocer que los avances tecnológicos han influido de manera determinante en la enseñanza en general y de las ciencias en particular, pero ello no garantiza necesariamente la calidad de la educación científica por lo cual se requiere la planeación de espacios para la formulación de preguntas, la discusión, la argumentación, el análisis y la construcción social del conocimiento como procesos a partir de los cuales se puede enseñar ciencias (Arias V. , 2016).

De esta manera la intervención del docente es fundamental para la consolidación de situaciones que propicien el conflicto cognitivo, la motivación hacia el aprendizaje y mecanismos de comunicación asertiva, además de ello establecer procesos de retroalimentación de manera oportuna, con el fin de utilizar la información suministrada en el mejoramiento del proceso formativo, la consecución de los objetivos didácticos planteados y la internalización de los contenidos, logrando de esta manera mejorar la calidad de la educación desde tres enfoques; el rol del estudiante, el rol del docente y el feedback (Jiménez F. , 2015).

En la presente investigación de carácter descriptivo y de corte transversal, se llevó a cabo una intervención pedagógica con el fin de evaluar la satisfacción de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced, de acuerdo a la implementación de la tecnología para la apropiación de conceptos científicos; el referente teórico, la metodología del estudio y los resultados obtenidos, se estructuran en cinco capítulos.

En el primer capítulo se describe el planteamiento del problema, el impacto de la investigación y el alcance la misma, así como la hipótesis nula y la hipótesis alternativa.

En el capítulo se describen los referentes teóricos que sustentan la investigación, detallando algunos estudios empíricos que se han llevado a cabo en diferentes contextos respecto al uso de la tecnología y el nivel de satisfacción, así como la pertinencia de las TIC's en el aprendizaje de las ciencias.

El tercer capítulo presenta las características de la población, el contexto educativo de institución, la metodología de la investigación, al igual que los objetivos que fueron tomados como referentes para estructurar el método y los instrumentos aplicados.

En el capítulo cuatro y cinco se presentan los resultados obtenidos con el respectivo análisis estadístico, su interpretación y las conclusiones que tuvieron lugar finalizada la aplicación de la estrategia pedagógica y los instrumentos de investigación.

Capítulo I Planteamiento del Problema

1.1 Formulación del Problema

El desarrollo de estrategias metodológicas basadas en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha fortalecido en las últimas décadas gracias al avance de las ciencias, las políticas educativas y la globalización de la información, de esta manera se han constituido en herramientas imprescindibles para el fortalecimiento de modelos pedagógicos encaminados a orientar procesos formativos a través de espacios interactivos y la socialización continua del aprendizaje adquirido (Cruz, Furones, & Cabrera, 2017).

En este contexto (Hermosa del Vasto, 2015) indica que la implementación de la tecnología en el ámbito educativo es un fenómeno de trascendencia social, ya que mediante el uso de recursos digitales se fortalecen habilidades en todos los campos del conocimiento, máxime cuando en la actualidad la mayoría de los estudiantes cuentan con ordenadores o dispositivos móviles con acceso a internet, dicha situación replantea los objetivos de los programas educativos de manera que se lleven a cabo actividades experienciales que den cuenta del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

En la actualidad, no basta con conocer los conceptos y aprobar exámenes en la escuela, es necesario formar ciudadanos críticos capaces de reflexionar sobre el mundo que les rodea, proponer alternativas para mejorarlo y construir nuevos saberes, es por esto que las TIC's ofrecen un escenario en el cual es posible consolidar espacios virtuales de aprendizaje que generen un impacto positivo en los

alumnos superando las limitaciones de la educación tradicional, así las cosas el uso de la tecnología en la educación debe atender a objetivos didácticos claros en los cuales el estudiante pueda tomar decisiones y resolver problemas de manera creativa.

(Castillo, Espinosa, Soto, & Bustamante, 2006) proponen un modelo de autoaprendizaje en el ámbito de las ciencias médicas, este proceso consiste en seleccionar objetivos y actividades en las cuales el alumno asuma un rol dinámico a través de conocimientos previos, iniciativas personales e investigaciones que le permita llevar a cabo actividades colaborativas e interactuar con el docente para adquirir nuevos conocimientos.

Bajo los postulados propuestos por Vygotsky sobre la teoría sociocultural es claro que el aprendizaje se consolida mediante la interacción constante, así las cosas, la tecnología ofrecen un punto de convergencia en el cual confluye la interactividad y el aprendizaje autónomo mediado por la orientación del docente bajo el enfoque del desarrollo de competencias.

Dicho proceso debe ser secuencial, con objetivos pedagógicos determinados según las necesidades particulares del estudiante, se favorece entonces el desarrollo de habilidades cognoscitivas y la socialización de contenidos en tiempo real mediante el uso de herramientas digitales. En este sentido, la tecnología no es el fin último de la educación, sino la herramienta a través de la cual el estudiante explora diversas fuentes de información, selecciona y utiliza aquellos conceptos que son importantes para su proceso cognoscitivo con el fin de compartir el nuevo conocimiento.

Es por ello que la tecnología permite que el estudiante lleve a cabo procesos reflexivos que le permitan autoevaluarse haciendo más eficiente el proceso de aprendizaje, que no se limita solo a la memorización de contenidos, sino a la puesta en práctica de saberes y a la utilización de recursos tecnológicos que hagan más atractivo el proceso educativo fortaleciendo las habilidades comunicativas (Hermosa del Vasto, 2015)

Sin embargo, diversos autores manifiestan que la tecnología por sí sola no genera aprendizajes, (Reina & Reina, 2017) (Romero & Quesada, 2014) haciendo necesaria la intervención del docente como guía y diseñador de actividades que promuevan el uso de la tecnología para la resolución de problemas, aun así la tarea no termina aquí ya que Bebell (2005, Citado en (Hermosa del Vasto, 2015)) argumenta que nivel de impacto de la tecnología depende en gran medida de cómo, para qué y en qué contexto se utilice ya que abre posibilidades, pero a su vez nuevas exigencias desde la infraestructura hasta la formulación de políticas educativas en las cuales se involucre la capacitación docente y la asignación de recursos que faciliten la ejecución de proyectos innovadores en el aula de clases.

Colombia es uno de los países de América Latina que en los últimos años ha generado apuestas en este sentido, de esta manera el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2018) ha desarrollado estrategias tales como el Programa Todos a Aprender, que busca dinamizar el uso de recursos tecnológicos mejorando la práctica docente a través de la creación de entornos de aprendizaje interactivos que fortalezcan el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades de pensamiento (Vence, 2012).

Las TIC's por tanto, constituyen una estrategia que privilegia la interactividad, la motivación y el aprendizaje colaborativo que se irán complejizando según la orientación docente y los intereses particulares de los estudiantes estimulando la creatividad, la capacidad de resolver problemas, las habilidades comunicativas y la relación con el entorno.

Son amplios los retos que se asumen al implementar las TIC's como metodología de enseñanza y de aprendizaje, implica por un lado el cambio de mentalidad del estudiante de ser un sujeto pasivo, a ser protagonista en la construcción de su propio conocimiento, una transformación en la metodología de enseñanza, donde lo más importante es lo que el estudiante aprende de su contacto con el mundo y cómo puede explicarlo, asimismo la capacitación docente; la Unesco en 2008 publicó los estándares básicos para docentes con relación a las habilidades en el uso de las nuevas tecnologías y la profundización en el conocimiento, en las cuales se plantea que el docente debe ser explorador, integrador e (Hermosa del Vasto, 2015).

Es de esperarse que el uso de recursos tecnológicos motive a los estudiantes en la comprensión de conceptos científicos, para ello la realización de laboratorios virtuales constituyen una excelente opción para reducir costos, riesgos y motivar el aprendizaje a partir de la aplicación de situaciones reales en las cuales el estudiante lleve a cabo procesos de reflexión y análisis respecto a los conceptos propios de la enseñanza en la educación media.

Fernández (2005, Citado en (Bahamón, Silva, & Correa, 2014)) aduce que la implementación de las nuevas tecnologías en los procesos pedagógicos busca

generar adaptaciones a la actividad educativa cotidiana, para ello es imprescindible modificar los modelos curriculares que no cumplan con las expectativas de la población estudiantil impidiendo que el estudiante se sienta atraído por el sistema educativo.

En este sentido, las actividades propuestas por el docente deben estar a la vanguardia, ser innovadoras y problematizadoras con el fin de fortalecer el desarrollo de competencias, particularmente en el ámbito científico y la comprensión de los fenómenos naturales, que en la educación media se tornan difíciles de interpretar gracias a la utilización de algoritmos y conceptos especializados que en pocas ocasiones son aclarados por el docente conllevando a generar errores conceptuales, además de limitar el interés por parte de los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias.

El uso de los recursos tecnológicos permite abrir espacios antes inimaginables de acceso a la educación, superando limitaciones de tiempo, espacio y recursos, en esta medida se asume el reto de contribuir a la universalización del saber, la autogestión de conocimiento y la administración más eficiente del sistema educativo (Pavón, 2015).

Es por ello que la implementación de redes sociales y plataformas educativas tales como Moodle se basan en el desarrollo de actividades bajo los principios del constructivismo, en este orden de ideas el aprendizaje no se produce de manera aislada, sino como resultado de la interacción de diversos factores tales como el alumno, el docente, las políticas educativas y los contenidos curriculares que facilitan el proceso de aprender en la era digital (Cruz, Furones, & Cabrera, 2017).

En virtud de ello, la motivación hace parte fundamental del proceso de aprendizaje ya que como argumentan diferentes investigaciones, los estudiantes solo aprenderán aquellos contenidos que se relacionan con su contexto y satisfaga sus necesidades particulares.

Al respecto, (Cruz, Furones, & Cabrera, 2017) llevaron a cabo un estudio exploratorio de corte transversal con 49 estudiantes donde se midió como variable principal, el uso de un aula virtual con el nivel de satisfacción expresada como alta o baja en las respuestas de los instrumentos aplicados, para este estudio se consideró como nivel de satisfacción alto al predominar repuestas como: el acceso a la plataforma es sencillo, el tiempo dedicado a las actividades es adecuado, las actividades virtuales son útiles y optimizan el tiempo de estudio; mientras que en el nivel de baja satisfacción predominaron respuestas como: el acceso a la plataforma es complejo, se debe dedicar tiempo excesivo para la realización de actividades y el aula virtual es poco útil para las actividades de aprendizaje.

Como conclusión de la investigación los autores expresan que el uso de las TIC´s en la educación permiten una mayor motivación, capacidad de decisión y autorregulación del aprendizaje en la mayoría de los estudiantes, ya que una minoría no se siente satisfecho con el uso del aula virtual para el desarrollo de los contenidos básicos del programa formativo.

(Ramírez, Escalane, & León, 2008) a su vez analizan la función de la tecnología educativa en los procesos de enseñanza en la población venezolana, desde su postura, la tecnología es un saber que posibilita la resolución de problemas y la satisfacción de necesidades en los educandos, ello no implica solamente los

avances tecnológicos o el uso de ordenadores, sino a su vez la comprensión de los de los procesos para la construcción de soluciones tecnológicas que mejoren la calidad de vida de la sociedad, para ello, es necesario implementar un sistema educativo articulado con los cambio sociales de manera que desde los niveles básicos de enseñanza se lleven a cabo metodologías que incentiven a los estudiantes a convertirse en productores de conocimiento, con un pensamiento crítico acorde a las necesidades socioculturales mediante el trabajo colaborativo y el uso de materiales multimedia (Bahamón, Silva, & Correa, 2014).

Como lo expresan diversos autores, la modalidad de aprendizaje virtual o semipresencial ha contribuido a la consolidación de espacios de formación alternativos a la educación tradicional y aún es mucho el trabajo que resta, pues se requiere profundizar en aspectos como la capacitación docente en el uso de las TIC's, pues si bien se considera que el uso de herramientas como Moodle, internet, videos e imágenes permite que el estudiante no pierda el interés por la clase y pueda ser monitoreado incluso fuera del aula, es innegable que debido al poco manejo de la tecnología no se saca el máximo provecho a este tipo de herramientas (Bahamón, Silva, & Correa, 2014).

En Colombia, por ejemplo, se evalúan constantemente las estrategias que favorecen el aprendizaje significativo mediante pruebas nacionales e internacionales con el fin de establecer la calidad de los procesos formativos, poniendo en marcha políticas educativas orientadas al uso de las TIC para mejorar el interés y rendimiento académico, dichas estrategias se caracterizan por favorecer el manejo de la información, incrementando redes de conocimiento y de

aprendizaje, así como la facilidad de llevar a cabo interacciones mediáticas que ofrezcan un mayor impacto en el desarrollo de habilidades (Botello & López, 2014).

Es por esta razón que la implementación de la tecnología para la enseñanza de conceptos científicos, constituye una alternativa innovadora que busca la apropiación de conceptos y su articulación para la interpretación de fenómenos reales que potencialicen habilidades de pensamiento, destrezas en los procedimientos experimentales y una actitud de trabajo colaborativo que contribuya a la consolidación de espacios de aprendizaje que no se limiten a la memorización de conceptos, sino que por el contrario implique la contextualización de los mismos.

En este sentido (Vera, Luecero, Stoppello, & Petris, 2018) mencionan que la enseñanza de las ciencias no es una tarea fácil, por lo cual se han implementado políticas educativas tendientes a llevar a cabo procesos de alfabetización científica y el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad, que tiene como propósito favorecer la comprensión de conceptos básicos las ciencias. Los autores manifiestan que las posibilidades de las TIC's en este campo son innumerables, pero se requiere de la planeación y programación de objetivos didácticos que conlleven a generar cuestionamientos sobre la importancia de los que se está aprendiendo, ya que la tecnología por sí sola no genera aprendizajes requiriendo de la mediación docente con un enfoque pedagógico adecuado, sin el cual las mismas tecnologías podrían tener un efecto negativo.

El amplio crecimiento en el uso de computadores y dispositivos móviles ha permitido que el aprendizaje de ciencias como la Física, la Química y la Biología se lleve a

cabo de manera autodidacta gracias al acceso a la información en diferentes formatos, lo cual por su puesto favorece la motivación.

Si bien en la enseñanza presencial es favorable el uso de laboratorios y prácticas experimentales para acercar a los estudiantes al conocimiento científico, pueden presentarse dificultades que limiten su utilización como el número de estudiantes respecto a la cantidad de materiales necesarios o los recursos económicos para la compra de reactivos (Cabrero, 2007 en (Vera, Luecero, Stoppello, & Petris, 2018)) razón por la cual el uso de laboratorios virtuales, simuladores y programas de modelación constituyen una alternativa favorable para docentes y estudiantes permitiendo que se lleven a cabo pruebas sin temor a la equivocación desarrollando el pensamiento creativo y confianza en la investigación científica (Vera, Luecero, Stoppello, & Petris, 2018).

En la actualidad, el uso de prácticas experimentales mediante computadora se encuentra en auge ya que permite modificar las condiciones sin poner en riesgo la integridad personal ni la de los equipos empleados; (Vera, Luecero, Stoppello, & Petris, 2018) argumentan que disponer de una computadora conectada a internet en el aula de clases permite expandir las paredes accediendo a la información en nuevos formatos tales como videos, infografías, hipertextos, blogs y demás recursos digitales generando así interés por parte del alumnado que le permite resolver problemas, tomar decisiones y aplicar los contenidos desarrollados mediante la comunicación estudiante - estudiante y estudiante – docente.

El fenómeno de la tecnología educativa va en aumento ofreciendo ventajas que potencializan los procesos de enseñanza y de aprendizaje, al respecto Rincón (2002

en (Guzman, 2009)) menciona que la educación virtual permite desarrollar aprendizajes superando limitaciones de tiempo y espacio, es así como se favorece el trabajo colaborativo y se da la posibilidad de crear entornos personales de aprendizaje acogiendo múltiples recursos que favorezcan la integración curricular, ya que el conocimiento no se da de manera aislada, por el contrario requiere de la estructuración de diferentes disciplinas que aportan para la construcción de saberes que influyen en el desarrollo de la sociedad.

Precisamente uno de los fines de la educación corresponde a la formación de un ser social, capaz de comprender el mundo que le rodea y de establecer mecanismos para su transformación en aras de mejorar la calidad de vida propia y de las comunidades, según la Ley General de Educación de 1994 se espera desarrollar en los estudiantes la capacidad crítica, reflexiva y analítica fortaleciendo el avance científico y tecnológico teniendo como prioridad la participación en la búsqueda colectiva de la solución de problemas y el progreso social, cultural y económico del país.

En este discurso pedagógico vale la pena resaltar la función de la tecnología educativa como el medio por el cual se lleva a cabo una práctica basada en la reflexión continua del proceso de enseñanza y de aprendizaje, como mencionan (Cañizales & Cobo, 2017) dicha situación posibilita la organización de entornos de aprendizaje en los cuales se promuevan las condiciones idóneas para conseguir las finalidades educativas mediante el uso de recursos digitales; una vez más se destaca la importancia de la tecnología como mecanismos para generar interés hacia el aprendizaje superando los modelos reduccionistas en los cuales lo más

importante es la memorización de conceptos, por un modelo constructivista en el cual es estudiante asume un rol activo en la comprensión y socialización de los conceptos aprendidos particularmente en el ámbito de las Ciencias Naturales.

Con el propósito de transformar esta realidad educativa, se han diseñado estrategias que proponen la implementación de recursos tecnológicos para la enseñanza de las ciencias, iniciativa que ha sido apoyada por el Ministerio de Educación Nacional en la cual se espera que los derechos básicos de aprendizaje en ciencias estén mediados por la implementación y uso de la tecnología en el aula de clases, para ello se proponen estrategias en las cuales prime la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo entorno a las necesidades de la sociedad actual. Para ello (Jiménez F. , 2015) propone la consolidación de comunidades de aprendizaje en las cuales el conocimiento deja de ser un aspecto individual para convertirse en una tarea colectiva donde es importante la búsqueda de información, la selección y la aplicación de ésta para dar respuesta a los cuestionamientos planteados.

Ante este panorama, la presente investigación consiste en determinar la satisfacción de los estudiantes respecto al uso de la tecnología educativa como herramienta de apoyo al proceso formativo, estas variables se determinaron siguiendo el procedimiento establecido por (Inda, 2012):

Figura 1 Proceso de identificación de variables



Fuente: (Inda, 2012)

En un sentido práctico la operacionalización de variables permite identificar las categorías de análisis del estudio, definiendo la forma de medirlas; para este caso se tuvo en cuenta la utilización de dos tipos de escalas, una de tipo nominal con el fin de recolectar sociodemográficos de la población y otra de tipo ordinal sobre la satisfacción en el uso de la tecnología y su aplicación para la apropiación de conceptos científicos. De acuerdo con (Silva, 2016) la operacionalización de variables permite:

Figura 2 Importancia de la operacionalización de variables



Fuente: (Silva, 2016)

Así las cosas, la variable independiente en este caso el uso de la tecnología, apunta al desarrollo de procesos pedagógicos que favorezcan la creación de espacios de aprendizaje y de investigación, con el fin de llevar a cabo procesos de innovación en el aula para el desarrollo de competencias, el fomento del pensamiento crítico y la resolución de problemas (Aparicio, 2016).

En este sentido, la tecnología se toma como variable independiente ya que ofrece múltiples elementos que inciden positiva o negativamente en la satisfacción de los estudiantes y de la comunidad educativa en general; es decir que, si bien la tecnología no es la meta del proceso formativo, es de esperarse que genere un impacto favorable para la construcción de entornos de aprendizaje en los cuales el estudiante asuma una postura crítica, de análisis, argumentación y puesta en práctica del proceso formativo.

Máxime en la población estudiantil, quienes son nativos digitales y han aprendido a conocer el mundo a través de la pantalla de ordenadores y dispositivos móviles (Prensky, 2010); por esta razón las propuestas de intervención pedagógica en la actualidad no se desligan del uso de la tecnología, sino que la convierte en una aliada que potencializa la construcción de conocimientos, razón por la cual el estudio de las TIC's en educación se configura como un derrotero para los docentes de siglo XXI.

Por otro lado, se tomó como variable dependiente la satisfacción de los estudiantes, pues si bien son diversas de situaciones que incide en este parámetro, para este caso es fundamental documentar de qué manera se puede influenciar al estudiante

para asumir una actitud satisfactoria frente a la apropiación de conceptos, particularmente en el aprendizaje de las Ciencias.

Es de considerar entonces que la satisfacción, influye en la motivación del estudiante hacia el aprendizaje, pues los alumnos sólo se sienten satisfechos de su proceso formativo cuando comprende las temáticas y las actividades propuestas por el docente, lo cual favorece su participación activa tanto en el uso de la plataforma, como en la construcción de conceptos científicos.

De esta manera, se procede a la operacionalización de las variables (Segura, 2015) con el fin de identificar elementos y datos empíricos que expresen el nivel de satisfacción de los estudiantes ante la implementación de las TIC's como recurso para la apropiación de conceptos científicos, de esta manera se determinan aquellas categorías del instrumento aplicado que dan cuenta de la satisfacción o insatisfacción de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced Mosquera; dicha relación se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1 Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
la satisfacción de los estudiantes	Proceso que se logra cuando los sujetos están incentivados, depende de la motivación que es un impulso interno producto de las necesidades humanas.	Conceptual	Utilidad de la plataforma para la apropiación de conceptos	5, 9,
		Procedimental	Interacción	10, 13
			Canales de comunicación	7, 8
		Actitudinal	Confianza en el uso de la plataforma educativa	1, 2, 6, 11, 12

Tecnología educativa	Conjunto de herramientas basadas en interfaz digital	Hardware	Computador y/o dispositivos móviles	3
		Software	Herramientas educativas en línea	7, 4

Fuente: (Segura, 2015)

Como se observa en la tabla 1 cada uno de los ítems evaluados dan cuenta de la satisfacción en los estudiantes tomando en consideración la implementación de la tecnología.

1.2 Pregunta De Investigación

Con el fin de llevar a cabo un estudio cuantitativo, descriptivo y de corte transversal en el cual se evalúe la satisfacción de los estudiantes respecto a la implementación de la tecnología educativa se establece la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el nivel de satisfacción en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced de Mosquera Cundinamarca en el año lectivo 2019, frente a la implementación de las TIC's para la apropiación de conceptos científicos?

1.3 Justificación de la Investigación

Uno de los propósitos de la educación es fortalecer el aprendizaje y el desarrollo de competencias para la solución de problemas en diferentes contextos, razón por la cual la implementación de modelos pedagógicos ha estado marcada por la innovación en el aula mediante estrategias que respondan a las necesidades y perspectivas de los estudiantes, una de las alternativas que está tomando mayor fuerza en la actualidad es la implementación de los recursos tecnológicos en educación gracias a su carácter interactivo y dinámico, de manera que los

estudiantes tienen la posibilidad de fortalecer la comprensión de contenidos de manera individual y colaborativa (Blancas & Rodríguez, 2013)

Pese a estas expectativas, la realidad es que en países como Colombia existe una gran brecha digital y las poblaciones menos favorecidas tienen un acceso limitado a los recursos tecnológicos y al Internet, lo cual sigue siendo una problemática en los programas de formación virtual en la educación básica y media. De ahí la razón de ser de la presente investigación, en la cual se propone la implementación de una plataforma educativa para la apropiación de conceptos científicos orientada a verificar el impacto que tiene el uso de la tecnología en el nivel de satisfacción y su aplicabilidad en situaciones de la vida cotidiana.

Desde esta postura, la tecnología constituye una alternativa para abrir espacios en los cuales el estudiante pueda producir conocimientos y llevar a cabo experiencias difíciles de producir en espacios de formación tradicional (Bahamón, Silva, & Correa, 2014), sin desconocer por supuesto que no se puede llegar al reemplazo total de las herramientas no tecnológicas pero sí pueden fortalecer procesos motivacionales de quienes se consideran en la actualidad nativos digitales, trascendiendo de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento, de manera que los contenidos curriculares no se vean como conceptos fragmentados de naturaleza sino que puedan ser conceptos verdaderamente aprendidos que le permita al estudiante comprender el mundo como científico natural (Castañeda, Pérez, & Peña, 2015).

Asimismo, las TIC ofrecen la posibilidad de acceder a una gran cantidad de información en variados formatos que, siendo direccionados de manera idónea por

el docente, constituyen una herramienta potencial para el desarrollo de propuestas didácticas en el ámbito de las ciencias naturales, además abren nuevas posibilidades de acceder al conocimiento lo cual contribuye a que el estudiante esté en la capacidad de tomar decisiones y reflexionar sobre lo que está aprendiendo (Arias V. , 2016)

Dichas ventajas constituyen la base fundamental de la presente investigación, en la cual se busca analizar la pertinencia de la tecnología educativa en la apropiación de conceptos científicos en educación media, partiendo de las necesidades de los estudiantes de la Institución Educativa La Merced, caracterizados por el poco interés hacia el aprendizaje de las ciencias, considerando que es un espacio de formación aburrido que se limita a la realización de ejercicios algorítmicos que poca o ninguna relación tiene con su realidad social, esta situación se complejiza en la presentación de las pruebas nacionales, en las cuales se obtienen resultados muy por debajo de la media nacional e invitan a los docentes a proponer metodologías que complementen el trabajo realizado en el aula de clases.

Una de estas alternativas consiste en desarrollar habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas tales como laboratorios virtuales, simuladores y recursos para la presentación de contenidos; por otro lado, las actividades tienen una intencionalidad pedagógica con el fin de generar aprendizajes realmente significativos a partir del conflicto cognitivo y la interpretación de variables que influyen en fenómenos naturales.

En este orden de ideas la comprensión de situaciones de la vida cotidiana en las cuales se requiera el saber científico para explicarlas, constituyen un espacio

privilegiado en el cual confluye la ciencia y la tecnología para el favorecimiento del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes de la educación media.

No es desconocido que uno de los principales retos que se asume en la práctica pedagógica es la falta de motivación e interés por parte de los estudiantes hacia el aprendizaje de las Ciencias, en consecuencia el docente debe asumir una actitud de liderazgo en la alfabetización científica y tecnológica que genere cambios trascendentales en el ámbito educativo, para ello requiere explotar al máximo los beneficios de las TIC's como recursos que facilitan la interactividad, la comunicación sincrónica y asincrónica, el trabajo colaborativo y el acceso ilimitado a fuentes de información (UNESCO, 2004)

Cada uno de los aspectos que se mencionan como elementos favorables de las TIC's en educación, es fundamental para la creación de entornos virtuales de aprendizaje que potencialicen la comprensión de situaciones cotidianas que impliquen el estudio de las ciencias; (Ariza & Quesada, 2014) argumentan que para contemplar la tecnología como recurso en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias es necesario identificar los obstáculos inherentes a su estudio, tales como las ideas previas, el uso de modelos y la complejidad asociada a la experimentación científica, con el fin de proponer objetivos pedagógicos viables de acuerdo a la población estudiantil, recursos y necesidades del programa formativo.

En Colombia, las políticas educativas de los últimos años han estado orientadas al uso de la Ciencia y la Tecnología como estrategia de aprendizaje, con el propósito de llevar a aula de clases situaciones problematizadoras que permitan articular los contenidos científicos con el contexto cotidiano, social y cultural de la población

estudiantil, en esta línea se han creado estrategias como *Computadores para Educar*, una iniciativa para reducir la brecha social en el acceso a los recursos tecnológicos, asimismo la creación del Portal Educativo Colombia Aprende en 2007 tiene el propósito crear políticas públicas en pro de la alfabetización digital y la ampliación de proyectos educativos en los cuales una mayor población pueda acceder a los programas formativos (Arias V. , 2016)

Ante este panorama se hace necesario crear espacios de formación virtuales en los cuales el estudiante se enfrente a situaciones de aprendizaje que conlleve a la toma de decisiones, la comprensión del mundo que le rodea y el desarrollo de competencias para formular explicaciones que le permitan constituirse en líder y propagador del conocimiento adquirido en los diferentes niveles de formación, así como mejorar el entorno mediante el cuidado de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.

En este sentido, la presente investigación está orientada al fortalecimiento de estrategias metodológicas para la apropiación de conceptos científicos que le permitan al estudiante construir explicaciones en torno a fenómenos cotidianos, generando mayor interés y motivación hacia el aprendizaje de las ciencias, el pensamiento crítico y creativo para la resolución de problemas, así como la alfabetización científica y tecnológica.

Cada uno de los aspectos mencionados anteriormente son fundamentales para los ciudadanos del siglo XXI, en una sociedad donde la tecnología se caracteriza por llevar a cabo diversos procesos en periodos de tiempo más cortos con el fin de mejorar la eficiencia y la calidad de vida de sus habitantes, de la misma manera el

conocimiento se construye gracias al acceso a la información de manera rápida y oportuna mediante diversos formatos, así como la interactividad puede darse con pares y especialistas a través de canales sincrónicos y/o asincrónicos que enriquezcan el proceso formativo.

1.4 Viabilidad

La propuesta metodológica basada en la implementación las TIC's para la enseñanza de conceptos científicos se llevó a cabo con estudiantes de educación media de la Institución Educativa La Merced (Mosquera - Cundinamarca), puesto que se tramitaron los permisos institucionales para desarrollar cada una de las actividades como aporte al programa de Innovación en el Aula promovido por la Secretaría de Educación del municipio; asimismo las temáticas propuestas estuvieron relacionadas con los temas contemplados en el plan de estudios y su aplicación en contextos cotidianos, lo cual favoreció el desarrollo de actividades prácticas para la alfabetización científica y tecnológica a partir de la implementación de las TIC's en el aula.

Así mismo se tomaron en consideración los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y los Estándares básicos de Competencias propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en el marco del plan decenal de educación, que tienen como objetivo principal hacer de Colombia la más educada de región en el año 2025, para ello se proponen alternativas con el fin de implementar la Ciencia y la Tecnología en la Sociedad haciendo uso del conocimiento como científico natural, de la misma manera se destaca la importancia de desarrollar habilidades de

pensamiento que le permitan al estudiante resolver problemas y contextualizar el aprendizaje adquirido.

Teniendo en consideración lo anterior y con el fin de llevar a cabo una propuesta de intervención en el aula que tomara en cuenta los aspectos propuesto por el MEN y la temporalidad acorde con los criterios establecidos para la presente investigación, se procedió a elegir las temáticas estructurantes del curso virtual con el fin de viabilizar la propuesta de acuerdo con la población objeto de estudio, de forma tal que cada una de las actividades propuestas fueran motivantes y le permitieran al estudiante contextualizar el aprendizaje adquirido.

Cabe destacar que la institución cuenta con recursos limitados respecto a la disponibilidad de recursos tecnológicos y acceso a internet, por lo que se llevó a cabo una metodología B-Learning, tomando en consideración que la mayoría de los estudiantes cuentan con ordenadores o tabletas en sus hogares; por esta razón no fue necesario incurrir en costos económicos para realizar la investigación.

Respecto a los recursos humanos que requirió la investigación, se contempló la participación de 40 estudiantes de grado 10 de la institución quienes contaron con el apoyo de la docente de Química para la aclaración de dudas y direccionamiento en el desarrollo de cada una de las actividades propuestas en las unidades didácticas.

De esta manera la presente investigación fue viable para su realización puesto que contó con recursos humanos gracias a la participación de estudiantes y docentes para llevar a cabo una estrategia de innovación en el aula, también se emplearon

recursos materiales como tabletas, ordenadores y dispositivos móviles con acceso a internet para el desarrollo de las actividades propuesta, finalmente se contó con el aval de la comunidad educativa para ejecutar estrategias con el fin de fortalecer la motivación y el interés por el aprendizaje de las ciencias, lo cual influyó positivamente en el desempeño académico de los estudiantes.

1.4 Hipótesis

De acuerdo con lo expuesto por (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) las hipótesis permiten dar una explicación tentativa a un fenómeno observado y por lo tanto son el punto de partida para plantear la metodología investigativa con el fin de aceptar o rechazar dicha aseveración; para la presente investigación, se formularon dos hipótesis, la hipótesis de investigación mediante la cual se explica la relación entre las variables dependiente e independiente y la hipótesis nula con la cual se refutaría la hipótesis de investigación.

1.5.1 Hipótesis Nula

H_0 : Los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced en Mosquera (Cundinamarca) presenta un nivel de satisfacción bajo frente a la utilización de TIC's como recurso para la apropiación de conceptos científicos.

1.5.2 Hipótesis de la Investigación

H_1 : Los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced en Mosquera (Cundinamarca) presenta un nivel de satisfacción alto frente a la utilización de TIC's como recurso para la apropiación de conceptos científicos.

Capítulo II Marco Teórico

2.1 Pertinencia de la Tecnología en el Aprendizaje de las Ciencias

En la sociedad actual la educación cumple un papel determinante en la formación de ciudadanos críticos, creativos y capaces de resolver problemas en diferentes situaciones haciendo uso adecuado de la información y de recursos tecnológicos, para ello se requiere diseñar programas educativos orientados a la alfabetización científica y tecnológica, de manera que se le ofrezcan al estudiante las herramientas necesarias para construir el conocimiento desde la experiencia personal y el intercambio de saberes con pares y especialistas.

En este sentido, la tecnología ofrece diversos recursos que pueden ser implementados para la enseñanza y el aprendizaje con objetivos didácticos específicos, en los cuales se superen las posturas tradicionalistas cargadas de memorización y descontextualización del conocimiento, por la construcción de saberes teniendo en cuenta la realidad social, política y cultural.

Es así como uno de los retos del docente del siglo XXI consiste en formar estudiantes con habilidades de pensamiento, autónomos y capaces de resolver problemas partiendo del hecho que poseer la información no implica necesariamente la construcción de conocimientos, por el contrario, es necesario llevar a cabo acciones que le permitan al estudiante fomentar actitudes que sean la base de un conocimiento de calidad para interpretar situaciones propias de su contexto favoreciendo el aprendizaje significativo (Castañeda, Pérez, & Peña, 2015).

Se hace necesaria entonces la innovación educativa, de manera que las estrategias de enseñanza y los programas curriculares estén centrados en el alumno, lo cual requiere una planeación acorde a sus intereses y motivaciones; en este punto el rol del docente es fundamental ya que es quien direcciona y propicia situaciones de aprendizaje favoreciendo el desarrollo de competencias en diversas áreas del saber, empleando herramientas y recursos que promueven la indagación, el trabajo colaborativo y la interactividad (Fernández, 2016).

En este sentido la (UNESCO, 2008) ha propuesto un marco metodológico en cual especifica las competencias en TIC que deben desarrollar los docentes en su proceso formativo, con el fin de garantizar el uso adecuado de la tecnología para generar conocimientos que le permita a los futuros ciudadanos tomar decisiones y resolver problemas reales de su contexto, para ello se establecieron tres enfoques del cambio educativo que debe darse para responder a los objetivos de las políticas educativas de cada país; a saber:

- *Las nociones básicas de TIC* cuyo objetivo es formar ciudadanos capaces de comprender las nuevas tecnologías.
- *La profundización del conocimiento* de manera que los educandos estén en capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula para resolver problemas en contextos reales de la vida laboral y cotidiana.
- *Generación de conocimiento* Formar estudiantes que estén comprometidos con la tarea de crear conocimientos, innovar y participar activamente en la sociedad.

Figura 3 Competencias del Docente del siglo XXI



Fuente: UNESCO (2008)

Se destaca entonces, el rol del docente como ente que gestiona el proceso de aprendizaje mediante el diseño de actividades y la determinación de criterios de evaluación que propenden por el logro de objetivos académicos y desarrollo de competencias para la resolución de problemas, asimismo es necesario que el tutor posea dominio en habilidades tecnológicas y comunicativas además del contenido temático, pues estos aspectos en conjunto le permiten estimular y orientar al alumno facilitando el aprendizaje (Valverde & Garrido, 2005)

(Rivero, Gómez, & Abrego, 2013) por su parte mencionan que los recursos didácticos, en la actualidad están revolucionando la práctica educativa, por lo cual es importante definir los criterios para su utilización y evaluar el impacto que pueda tener o no en los estudiantes, en este mismo sentido varios autores (Coll, Onrubia, & Mauri, 2007) establecen que las TIC pueden abrir nuevos horizontes siempre y cuando se exploten adecuadamente, es decir cuando se utilicen de manera que

mejoren los procesos formativos, por lo tanto la mayor innovación de la tecnología, según el autor, reside en que la tecnología amplía la capacidad de procesar, transmitir y compartir grandes cantidades de información superando limitaciones de tiempo y espacio.

Se hace necesario entonces, favorecer el diseño de estrategias para la construcción de aprendizajes a través de redes de información, en las cuales se involucren procesos cognitivos como: “la activación de conocimientos previos, generación de expectativas apropiadas, orientar, mantener la atención y potenciar la relación entre los conocimientos previos y los nuevos” (Rivero & Gómez, 2013) para que este proceso se lleve a cabo de manera efectiva se requiere que docentes y estudiantes asuman un rol específico en el proceso formativo que contribuya a construcción de conocimientos.

Con respecto al alumno se enfatiza en la importancia del trabajo colaborativo como estrategia que favorece el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, en este contexto se otorga al estudiante la responsabilidad en la construcción del aprendizaje a partir de la participación activa en la realización de actividades, para lograr dicho objetivo es necesaria la interacción tutor-estudiante y estudiante-estudiante mediante la retroalimentación o feedback ya que este método permite identificar fortalezas y debilidades llevando a cabo un análisis profundo y sistemático del proceso de aprendizaje.

Asimismo, la interactividad favorece el desarrollo de procesos comunicativos que pueden ser de carácter sincrónico o asincrónico, desde este punto de vista, la acción

comunicativa permite que el estudiante evalúe la pertinencia de sus apreciaciones generando un conflicto socio-cognitivo que conllevará a reestructuraciones de su proceso de aprendizaje, favoreciendo así el cambio cognitivo al participar en actividades colaborativas que comprendan una metodología activa (Salmerón, Rodríguez, & Gutiérrez, 2010).

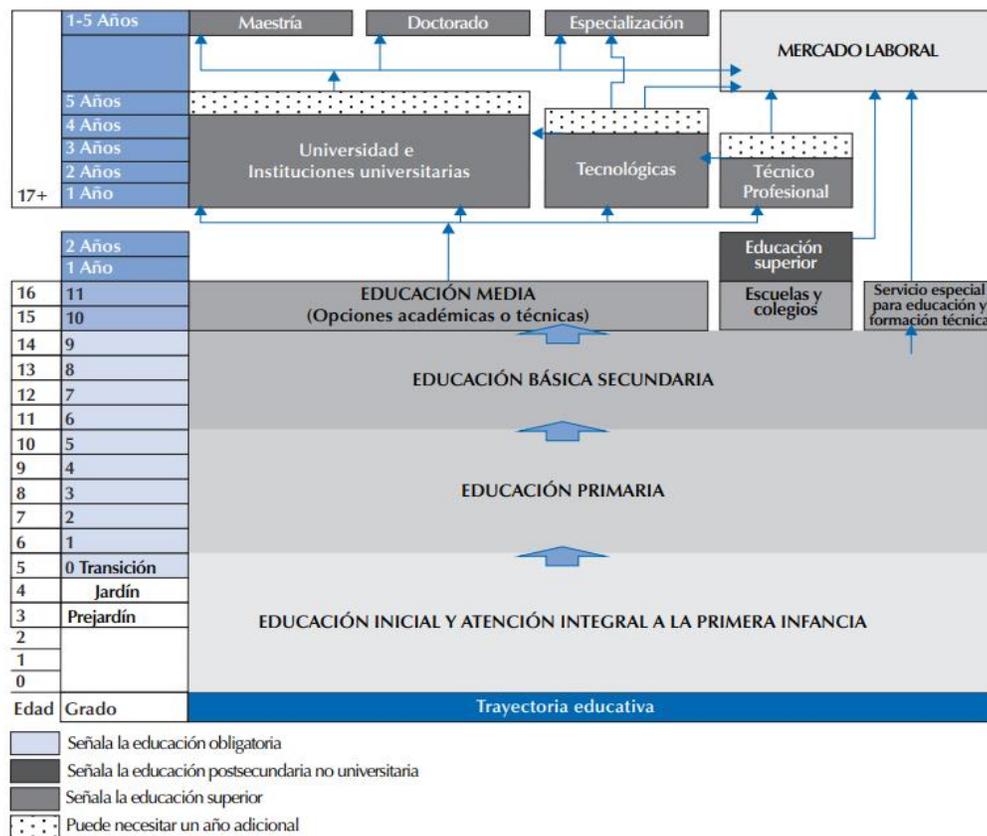
En este sentido, la tecnología educativa cumple una funcionalidad bastante importante al favorecer el uso de diversas herramientas que permiten la comunicación, el acceso a la información, la autoevaluación y retroalimentación que permita superar las dificultades de aprendizaje en un contexto interactivo y motivante para el aprendizaje en general y de las ciencias naturales en particular, ya que hace posible el uso de herramientas interactivas como simuladores, software educativos, y herramientas para la presentación de contenidos científicos.

2.2 Contexto Social de la Educación en Colombia

Colombia es el quinto país más grande de América Latina, su población es mayoritariamente urbana por lo que las zonas rurales se encuentran poco pobladas y presentan retos particulares de infraestructura, seguridad, pobreza y desarrollo; pese a que la educación es un derecho fundamental, se generan pocas oportunidades para que las poblaciones más alejadas de las ciudades puedan acceder a un sistema educativo de calidad, razón por la cual los gobiernos han venido implementado políticas públicas que tienen como fin terminar el conflicto y orientar el desarrollo sostenible del país en función de tres pilares fundamentales: Paz, equidad y educación (OCDE, 2016).

La educación obligatoria en Colombia inicia desde los 5 años hasta los 16 años de edad aproximadamente y está organizada en cuatro etapas fundamentales; la primera infancia que incluye servicios desde el nacimiento hasta los 5 años, la educación básica que comprende cinco años de primaria y cuatro años de básica secundaria, la educación media comprende dos años (10 y 11) puede tener un enfoque académico o técnico de acuerdo con las características de las instituciones educativas, finalmente el sistema de Educación superior en los niveles técnico, tecnólogo y profesional que tienen una duración variable según el programa formativo.

Figura 4 Estructura del Sistema Educativo Colombiano



Fuente: (OCDE, 2016)

Cada uno de los 32 departamentos que conforman el país ha propuesto estrategias de mejoramiento de la calidad educativa para sus poblaciones; particularmente el municipio de Cundinamarca ha desarrollado proyectos que promueven el uso de herramientas tecnológicas para la creación de espacios de aprendizaje no convencionales en los cuales se fomente el aprendizaje colaborativo y el pensamiento crítico, uno de los proyectos que vale la pena resaltar es el *Observatorio De Redes Sociales Educativas* creado en el año 2012 que tiene como propósito promover proyectos pedagógicos adelantados por las instituciones educativas, facilitar la interacción entre comunidades, la búsqueda, promoción y consolidación de redes sociales de aprendizaje.

Algunas de estas prácticas son replicadas en el municipio de Mosquera, en el cual la mayor parte de la población es urbana, lo cual favorece el acceso de los estudiantes a recursos tecnológicos para el entretenimiento y la realización de actividades académicas; específicamente la Institución Educativa La Merced se ubica en el casco urbano y cuenta con tres sedes: Sede Jardín, Sede Policarpa Salavarrieta y Sede Principal, en esta última se ubican los cursos de bachillerato, un total de 28 cursos distribuidos en grupos de 40 estudiantes. Los grados décimos están conformados por alumnos entre los 15 y 18 años; la mayoría de ellos tiene acceso a dispositivos móviles, pero el uso del internet es restringido en la institución, lo cual dificulta el uso de esta herramienta para actividades de aprendizaje.

Una de las ventajas que posee la población escolar es la habilidad en el uso de herramientas y aplicaciones tecnológicas, aunque pocas veces hacen uso de ellas para su proceso formativo, por ende, uno de los objetivos de la presente

investigación es orientar a los alumnos en el uso de estas herramientas para la apropiación de conceptos científicos fortaleciendo el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico.

Las principales dificultades que presenta la población estudiantil está relacionada con la falta de motivación e interés hacia los procesos de aprendizaje, situación que se hace evidente ante la alta mortalidad académica que presenta la institución, así como los bajos resultados obtenidos en las pruebas Saber.

2.2.1 Integración de las TIC's a los Sistemas Educativos

En los últimos años, a la tecnología se le ha asignado un papel preponderante en la metodología de enseñanza y aprendizaje, gracias a la transición de la sociedad de la información caracterizada por la revolución de los medios de comunicación y su difusión a través de la tecnología, a la sociedad del conocimiento basada en estimular la utilización de las herramientas tecnológicas para generar aprendizajes de manera más rápida y eficiente, lo cual ha convertido a la tecnología educativa en el motor central para generar oportunidades de innovación en el aula (Hernández R. , 2017).

Por esta razón, se espera que la implementación de recursos tecnológicos favorezcan la motivación por aprender, (Cabero, 2007) sugiere emplear la tecnología como un recurso didáctico para dar soluciones pedagógicas y no tecnológicas, pues las herramientas tecnológicas por sí solas no pueden generar aprendizaje ya que requieren la intervención del docente para guiar al estudiante en este proceso.

Dicha situación obedece a que la tecnología no surge en el ámbito educativo, sino que se han dado adaptaciones para su incorporación en las aulas de clase, sin embargo, dicha incorporación no es equivalente a la integración al currículo de manera que se establezca una relación entre la tecnología y su utilidad en los procesos educativos lo cual sería el ideal, por lo tanto, se deben superar reduccionismos o tendencias sociales que fácilmente puede ser modificadas (Castañeda, Pérez, & Peña, 2015).

Para ello es imperativo analizar el rol del docente como facilitador del proceso de aprendizaje y el encargado de proveer al estudiante de las herramientas necesarias para el desarrollo de competencias que favorezcan la comprensión y adquisición de conocimientos, particularmente mediante el diseño de entornos de aprendizaje ya sean presenciales o virtuales, reconociendo las potencialidades que presenta cada uno y su pertinencia en la metodología de enseñanza y en la resolución de problemas didácticos.

Desde el punto de visto tecnológico, vale la pena entonces reconocer las posibilidades que presenta la tecnología sin llegar a sobredimensionar su impacto a nivel educativo, pues como lo menciona (Cabero, 2007), las herramientas tecnológicas deben entenderse como un recurso didáctico y no como la Panacea de cualquier problema didáctico, sin embargo se atribuyen aspectos relevantes como la creación de entornos flexibles de aprendizaje donde el estudiante asume un rol activo y es protagonista en la construcción de su propio conocimiento mediante procesos metacognitivos que le permitan identificar fortalezas y áreas de mejoramiento a partir de la guía del docente.

Por otro lado los entornos virtuales dan la posibilidad de acceder a una gran cantidad de información, aunque ello no garantiza el conocimiento, por lo tanto se requiere el análisis de la misma para comprender qué hacer con dicha información y en qué momento utilizarla para la solución de problemas o actividades planteados por el docente; en este sentido el estudiante desarrolla competencias para interpretar, analizar y seleccionar la información con el fin de consolidar una postura crítica frente al conocimiento y cómo emplearlo en diferentes contextos.

Otra de las ventajas de las TIC en educación está orientada al diseño de actividades que generen interés en los estudiantes teniendo en cuenta las diferencias culturales, sociales, estilos de aprendizaje o contexto sociocultural, ya que puede hacerse uso de múltiples de códigos que favorezcan la interactividad con materiales, contenidos, pares y especialistas a fin de construir significados y aprendizajes verdaderamente significativos.

Dentro de las limitaciones que presenta la inclusión de la tecnología en el ámbito educativo cabe resaltar la carencia de recursos en las instituciones educativas para apoyar metodologías didácticas o los mitos que se han construido socialmente sobredimensionando o limitando los aportes de los recursos tecnológicos en el aula de clase, por lo tanto es necesario que el docente plantee claramente los objetivos que espera alcanzar al utilizar una herramienta tecnológica ya que no puede ser elegida al azar, por el contrario ha de tenerse en cuenta el contexto de los estudiantes, sus posibilidades y el plan de estudios que se espera desarrollar.

De la misma manera es imprescindible la capacitación de los docentes en el ámbito tecnológico con el fin de reconocer los diferentes recursos que puede implementar en la práctica educativa apuntando hacia el cambio en el rol de transmisor de información para favorecer el aprendizaje significativo mediante el diseño de materiales individuales y colaborativos. Del mismo modo el estudiante debe desarrollar habilidades de autoaprendizaje, toma de decisiones y capacidad de análisis respecto a las situaciones planteadas por el tutor con el fin de construir su propio conocimiento fundamentado en la correcta utilización de recursos tecnológicos.

2.3 Marco Normativo

Uno de los mayores retos de la educación en la actualidad consiste en formar ciudadanos críticos, capaces de crear y difundir el conocimiento de manera que se potencialice el desarrollo social, económico y político de las comunidades. Es así como las TIC ´s aplicadas a la educación surgen como un recurso que permite reducir las brechas digitales y mejoran el rendimiento del sistema educativo.

Con el propósito de cumplir dichos objetivos, en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) se propone un plan de acción encaminado a fomentar las aptitudes necesarias para abordar temas internacionales como la mitigación de la pobreza, en este orden de ideas se busca “utilizar las TIC para conectar a universidades, otros establecimientos de educación terciaria, escuelas secundarias y escuelas primarias; y adaptar todos los programas de estudio de la enseñanza primaria y secundaria al cumplimiento de los objetivos de la Sociedad

de la Información, teniendo en cuenta las circunstancias de cada país” (UNESCO, 2008).

Por su parte el gobierno colombiano ha venido implementando políticas educativas en aras de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se llevan a cabo en el territorio nacional, de acuerdo con la normatividad expuesta en la Ley General de Educación de 1994, es función del estado y sus instituciones:

“Atender en forma permanente los factores que favorecen la calidad y el mejoramiento de la educación; especialmente velará por la cualificación y formación de los educadores, la promoción docente, los recursos y métodos educativos, la innovación e investigación educativa, la orientación educativa y profesional, la inspección y evaluación del proceso educativo”

Por lo cual es obligación del estado la creación de programas orientados a mejorar la calidad y la cobertura educativa respondiendo a las necesidades sociales, en este contexto se crea en el año 2009 el Ministerio de Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (MinTIC), que en articulación con el Ministerio de Educación Nacional (MEN) propone estrategias encaminadas principalmente a la disminución de las brechas digitales de manera que la mayor cantidad de colombianos pueda acceder al uso de las nuevas tecnologías en los ámbitos social, económico, político y educativo, además se busca mejorar la calidad de la educación en el país.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014 -2018 “Todos por un nuevo país” se basó en tres pilares fundamentales; paz, equidad y educación con el propósito de hacer de Colombia el país mejor educado en 2025, por lo tanto, la educación se

concibe como un poderoso instrumento social, en el cual grupos de poblaciones y regiones pueden acceder a un sistema de calidad que acerque al país a los más altos estándares internacionales logrando la igualdad de oportunidades para todos los colombianos.

Es por ello que en el Plan Decenal de Educación (PNDE) se proponen los retos educativos que asume el país en los próximos 10 años, destacando la pertinencia de las TIC's en los procesos de aprendizajes como eje fundamental de alfabetización científica y tecnológica que contribuya a formar ciudadanos críticos, capaces de resolver problemas en situaciones reales, responsables y comprometidos con la sociedad y el medio ambiente, respecto al rol del docente en el próximo decenio se espera que esté en capacidad de:

1. Fomentar los aprendizajes de tecnología que respondan a las necesidades de los diferentes contextos y a los nuevos retos de la sociedad digital.
2. Garantizar el seguimiento y acompañamiento a los planes de incorporación TIC de las instituciones del Sector Educativo.
3. El proceso de incorporación de las TIC en la educación básica, media y superior, tendrá en cuenta no solo el uso de las mismas como herramienta pedagógica, sino la actualización de los contenidos curriculares pertinentes que permitan a los estudiantes afrontar los retos de la sociedad digital y la economía digital, tales como: seguridad e integridad personal en la red, derechos y deberes en internet, comercio electrónico, riesgos en internet, entre otros.
4. Promover la construcción e implementación de contenidos educativos digitales apropiados y pertinentes que mediante el uso racional de las TIC favorezcan las prácticas pedagógicas transformativas que impacten positivamente el aprendizaje de los estudiantes.
5. Promover el desarrollo y divulgación de contenidos educativos digitales y herramientas tecnológicas que respondan a los lineamientos de datos abiertos y de accesibilidad.
6. Desarrollar las competencias comunicativas de los estudiantes, a través del uso y apropiación crítica de las tecnologías.

En el ámbito de las Ciencias Naturales, se propone la articulación de las TIC's con los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), entendiendo estos como una

herramienta que permite generar propuestas de innovación en el aula adaptadas a las necesidades institucionales, en este contexto la ciencia y la tecnología convergen en el diseño de estrategias metodológicas que contribuyan a la alfabetización, el desarrollo del pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas en diferentes contextos (MEN, 2018).

2.4 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's)

El rápido avance de la ciencia y la tecnología ha generado cambios trascendentales en diferentes sectores de la sociedad, por su puesto el ámbito educativo no ha sido una excepción, de manera que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) han sido tomadas como estrategias de innovación en el aula de clases ya que ofrecen múltiples oportunidades para acceder a la información en diferentes formatos y contribuir a la construcción de conocimientos, teniendo en cuenta que la tecnología por sí sola no genera aprendizaje, sino requiere la intervención del docente y una planeación didáctica con objetivos claros para obtener su mayor beneficio. A continuación, se describe de qué manera la tecnología puede ser implementada como recurso de aprendizaje, así como algunos estudios empíricos que respaldan dicha tesis.

2.4.1 La Tecnología como Recurso de Aprendizaje

El uso de la Tecnología Educativa ha generado transformaciones importantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que se han extendido los límites de la formación presencial hacia procesos de formativos virtuales en los cuales también es posible desarrollar competencias gracias al acceso ilimitado a la información, la

comunicación y la interactividad superando las limitaciones espaciotemporales que son predominantes en los procesos de formación presencial.

En este orden de ideas, las TIC´s se han convertido en herramientas habituales de los procesos formativos ya que generan una gran motivación por parte de los estudiantes, quienes en su mayoría son nativos digitales, transformando las clases magistrales en espacios dinámicos, flexibles y participativos en los cuales los estudiantes eligen su propia ruta de aprendizaje según el estilo y ritmo de aprendizaje.

Dicha situación ha conllevado a transformación de la Sociedad de la Información en la Sociedad del Conocimiento, donde es imprescindible garantizar una educación de calidad, en la cual el estudiante desarrolle el pensamiento crítico basado en su realidad social, cultural, política y económica; de allí la importancia de los contenidos y recursos digitales para promover el aprendizaje significativo y las habilidades para seleccionar, filtrar e interpretar la información que le permita al estudiante contextualizar el aprendizaje adquirido y resolver problemas en diversas situaciones (Moya, 2013).

El impacto de la tecnología en el ámbito educativo es relativamente reciente, (Bretel, 2006) emplea la metáfora del *Diluvio* para describir los cambios que ha producido las TIC´s en los últimos 30 años, ya que hace algunas décadas el acceso a la información y a los avances científicos no estaba al alcance de las generaciones más jóvenes, eran precisamente los docentes los encargados administrar la información, la idea era que los estudiantes conocieran la información básica que

se relacionara con los programas curriculares, pero de pronto sobrevino una gran inundación de información donde ya no es posible administrar la información como se hacía antes, ahora es necesario que el docente dirija los procesos de selección e interpretación de la información que contribuyan a la construcción del aprendizaje.

Sin duda alguna Internet abre posibilidades, antes inimaginables de acceso a la información de manera rápida, flexible y descentralizada, pero a la vez ha transformado la manera de producir conocimiento, pues el usuario no asume una postura pasiva, sino participativa gracias a la posibilidad de interactuar en tiempo real no solamente para compartir información, sino a su vez realizar actividades colaborativas en línea y generar procesos comunicativos superando las limitaciones de tiempo y espacio, lo cual contribuye a la creación de redes de aprendizaje en temas como: “uso de unidades de aprendizaje, rol del estudiante y funcionalidades de navegación y búsqueda de información en función de los estilos de aprendizaje predominantes, mediante el uso de una interfaz de navegación intuitiva que no requiere el uso de un lenguaje de programación para acceder a recursos tecnológicos” (Ramírez & Peña, 2011, pág. 10)

Teniendo en cuenta los grandes aportes que tiene la implementación de la tecnología en los procesos formativos, (Coll, Onrubia, & Mauri, 2007) toma en consideración las TIC como *instrumentos psicológicos* ya que permiten representar, procesar, transmitir y compartir información; desde la postura vygotskiana los elementos básicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje son: el estudiante, el contenido y el docente, la interacción entre estos elementos mediada por las TIC

introducen modificaciones que potencializan las prácticas pedagógicas en función del uso que los participantes hacen de ellas. Es decir que el conocimiento no se produce de manera aislada, sino que es el producto de una interacción constante entre los elementos mencionados por el autor.

Desde diferentes teorías del aprendizaje, se presentan escenarios que determinan la pertinencia de las TIC's en el proceso formativo, estableciendo como primicia el rol del docente, el estudiante y la relación con los contenidos de aprendizaje, al respecto algunos autores mencionan:

Desde el conductismo, las TIC's son entendidas como elemento que favorecen la creación de espacios para el desarrollo de actividades generando un estímulo extrínseco que otorgue la posibilidad de acceder a la información; por su parte la teoría constructivista considera la pertinencia de las TIC's como un eje fundamental para promover estrategias de autoaprendizaje, interacción con pares y tutores de manera sincrónica y asincrónica, además de generar espacios de retroalimentación eficaces y oportunos para así consolidar aprendizajes verdaderamente significativos (Cabecero, 2015).

Ahora bien, para obtener tales beneficios de las TIC's en el proceso de aprendizaje se requiere una intervención pedagógica basada en la consolidación de nuevos escenarios formativos, en los cuales el estudiante desarrolle actividades que potencialicen el pensamiento creativo, la crítica y el conflicto cognitivo, donde lo más importante es la capacidad de relacionar el conocimiento previo con los nuevos conceptos, de manera que pueda resolver problemas en diferentes situaciones de

acuerdo con el nivel aprendizaje alcanzado, entendiendo éste como un proceso complejo; al respecto algunos autores mencionan que:

El aprendizaje se produce gracias a la interconexión nodos en los cuales lo más importante es el conocimiento que se moviliza a través de ellos, es así como se otorgan herramientas al estudiante para comprender el mundo que le rodea generando nuevos cuestionamientos a partir del conocimiento adquirido, por lo tanto lo más importante no es lo que el docente quiere enseñar, sino aquello que es necesario aprender en un mundo cada vez más globalizado que requiere del trabajo en equipo para resolver problemas contribuyendo así al avance social, científico y cultural de las comunidades. (Siemens 2004, citado en (Cabecero, 2015)).

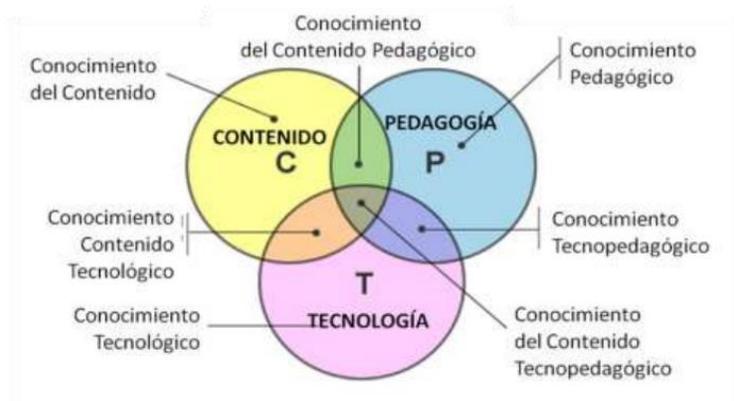
En este orden de ideas el aprendizaje colaborativo en la educación media es fundamental, pues le permite al estudiante formular cuestionamientos y generar respuestas a partir de la interacción con pares, maestros y la experiencia personal al acceder a la red y a las situaciones de aprendizaje propuestas por el docente, por lo tanto, el desarrollo de competencias no se limita a la repetición de contenidos o a la aprobación de exámenes alejados de la realidad del estudiante, por el contrario favorece el desarrollo de habilidades de pensamiento, el autoaprendizaje, el compromiso, la responsabilidad, la participación, la organización, el crecimiento individual y grupal (Soler & Lezcano, 2009).

La implementación de las TIC's en la educación además de generar retos, también implica la expectativa de cómo utilizar los recursos tecnológicos para desarrollar

procesos de aprendizaje eficientes, pues el tránsito de la Sociedad de la Información donde lo más importante era acumular contenidos, a la Sociedad del conocimiento donde la importancia radica en convertir la información en conocimiento, ha generado cambios en la forma de interpretar el uso de la tecnología educativa; que no es el fin último de la educación, sino la herramienta por medio de la cual se pueden llevar a cabo procesos formativos (Moya, 2013).

En este contexto, el docente asume el rol de diseñador de estrategias de aprendizajes que favorezcan el aprendizaje de conceptos, pero a su vez requiere el dominio de competencias tecnológicas que le permitan direccionar a los estudiantes en el uso de los recursos digitales. Mishra & Koehler (Citados en (Moya, 2013)) proponen un modelo en el cual establecen los conocimientos que debe tener el docente para cumplir con este propósito:

Figura 5 Modelo Technological Pedagogical Content Knowledge TPACK



Fuente: (Moya, 2013)

Por lo anterior, no es suficiente que el docente tenga un dominio curricular, sino a la vez debe desarrollar competencias tecnológicas que le permitan seleccionar las

herramientas más indicadas para que los estudiantes lleven a cabo procesos de aprendizaje colaborativos basados en el análisis, la interpretación y la proposición de situaciones problema.

2.4.2 Estudios Empíricos Tecnología Educativa

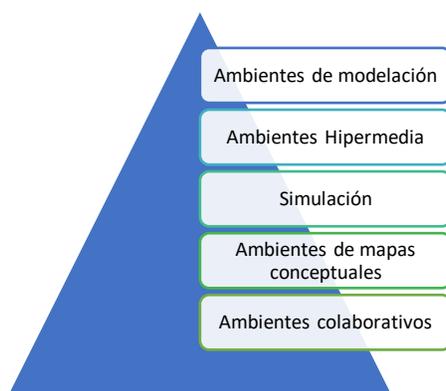
En las últimas décadas se han llevado a cabo estudios orientados a analizar el impacto de la tecnología educativa en los procesos de aprendizaje y desarrollo de competencias tanto en la educación formal como informal, un ejemplo de ello lo constituyen los PLE (Entornos Personales de Aprendizaje o *Personal Learning Environment*) considerados como “el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender” (Adell & Castañeda, 2010, pág. 8), en este contexto se destaca el aprendizaje como una actividad que puede darse de manera autónoma, fuera de la escuela, como resultado de la búsqueda de información a través de la web, de personas con quienes se establecen conexiones de acuerdo a los intereses personales, esto conlleva a reelaborar la información, reconstruirla y generar procesos de reflexión en torno a lo que se aprende, el por qué y para qué haciendo uso de la tecnología para crear “*redes de aprendizaje*”.

Este tipo de estrategias se extiende a espacios educativos formales, en los cuales se busca que el estudiante desarrolle procesos individuales y cooperativos que contribuyan a intercambiar conocimientos y reflexionar sobre su propio aprendizaje; en Colombia particularmente se han propuesto políticas educativas en las cuales se

recalca la importancia del desarrollo de competencias que permitan enriquecer los procesos pedagógicos mediante la implementación de la tecnología (MEN, 2018)

Desde la perspectiva de (Soler & Lezcano, 2009), la implementación de los recursos tecnológicos con enfoque constructivista está enmarcado en el uso de software para el fortalecimiento del lenguaje especializado y la apropiación de conceptos haciendo uso de ordenadores para diseñar técnicas de enseñanza tales como:

Figura 6 Aspectos que Determinan e Nivel de Satisfacción



Fuente: (Soler & Lezcano, 2009)

La combinación de estos elementos apoyados por el uso de las TIC contribuye a elevar la calidad de los procesos educativos mediante la interacción y la simulación como medio de enseñanza que posibilita el fortalecimiento del pensamiento creativo.

En el campo de la enseñanza de las Ciencias, particularmente se han desarrollado estrategias que ponen a disposición del docente una serie de recursos tecnológicos que tienen como fin favorecer la comprensión de fenómenos científicos, que en muchos casos son difíciles de replicar en la realidad por limitaciones de tiempo,

costos o espacios; tal es el caso de los laboratorios virtuales que (López & Mociño, 2007) han implementado para la enseñanza de la Biología en la educación secundaria, con el propósito de articular los contenidos del plan de área al desempeño en el trabajo experimental mediado por el uso de las TIC, aunque reconocen que la investigación en este campo es bastante insipiente, pueden encontrarse en la web algunos recursos digitales que favorecen la enseñanza de conceptos básicos de Biología para el nivel de formación básica y media.

Otro de los estudios documentados en Colombia sobre el uso de las TIC's en los procesos formales de enseñanza, se llevó a cabo con estudiantes primaria mediante la aplicación de unidades didácticas con el fin de fortalecer la comprensión lectora a partir del uso de recursos tecnológicos como complemento a las actividades presenciales; en este estudio se concluyó que el aprovechamiento de los recursos tecnológicos genera procesos de reflexión en torno a lo que se aprende y favorece la motivación ajustada a la construcción activa de significados y los contenidos de las TIC's como ayudas semióticas mediadoras de la actividad conjunta entre profesores y estudiantes que guían las prácticas educativas (Hernández & Muñoz, 2012, pág. 9).

En otros trabajos relacionados con la enseñanza de componentes científicos (Sáenz & Ruíz, 2013) se presenta un estudio de caso sobre la realidad educativa de las Ciencias y la integración de las TIC's en la formación de estudiantes de secundaria en el cual se concluye que cuando se utilizan actividades basadas en la tecnología educativa, se incrementa la motivación en el alumnado, incluso se aprecia cambio actitudinal hacia los contenidos de Ciencias.

2.5 Nivel De Satisfacción en el Uso de la Tecnología Educativa

Gracias al desarrollo científico y tecnológico, se plantean a nivel educativo una serie de retos en los cuales se busca mejorar la calidad educativa desde diferentes puntos de vista, uno de ellos es precisamente el nivel de satisfacción de los estudiantes respecto a los aprendizajes alcanzados en el ciclo formativo; para Jiménez (2011 citado en (Álvarez, Chaparro, & Reyes, 2014)) el nivel de satisfacción de los estudiantes se evidencia en la percepción respecto a la organización de los programas académicos, sus objetivos, metodologías, planeación, proyecciones y evaluación de la gestión académica y administrativa, de forma tal que se genere una postura positiva frente a las unidades de aprendizaje, la interacción de la comunidad educativa y las instalaciones del campus universitario.

De esta manera, el nivel de satisfacción del estudiante abre la posibilidad de evaluar cualitativamente la pertinencia de las estrategias propuesta por el docente con el fin de redireccionar aquellos aspectos que limiten el desarrollo de aprendizajes significativos motivando la formulación de metodologías innovadoras centradas en el estudiante y en la consolidación de procesos metacognitivos que conlleven a la comprensión de los contenidos propios de la asignatura.

2.5.1 Factores que determinan el nivel de satisfacción de los estudiantes

Según Pérez & Pereira (2015) la calidad de las instituciones educativas se mide en función de los procesos exitosos que se lleven a cabo, por ello la satisfacción estudiantil es una pieza fundamental ya que son los estudiantes quienes reciben la educación y pueden evaluar de primera mano los beneficios o limitaciones que

ofrece un programa formativo; en este sentido se espera que un programa de alta calidad esté en capacidad de formar ciudadanos críticos participes de los cambios científicos, tecnológicos y culturales de la sociedad, por otro lado el nivel de satisfacción es fundamental para alcanzar el éxito escolar, ya que en la mayoría de los casos sólo obtienen calificaciones aprobatorias aquellos estudiantes que se sienten satisfechos con el programa educativo, las actividades propuestas por el docente y las estrategias de enseñanza.

Los factores cualitativos que han de tenerse en cuenta para evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes en un programa educativo se relaciona con la actitud del estudiante frente al desarrollo de actividades y disposición para aprender, dependiendo de aspectos tales como (Pérez & Pereyra, 2015):

- Instalaciones e infraestructura: En este aspecto se tiene en cuenta el equipamiento de aulas, laboratorio y bibliotecas.
- Organización de la enseñanza: Relativo a la estructuración del programa curricular y comunicación con el tutor.
- Planes de estudio y estructuración: En relación con la planificación y programación docente.
- Atención al Alumno: Referida al acceso de los estudiantes a los servicios administrativos.

- Desempeño del docente: Para tener procesos educativos de calidad es necesario que los docentes sean eficientes y tengan dominio de los contenidos teóricos y las herramientas virtuales.
- Proceso de enseñanza – aprendizaje: se refiere a la participación del propio estudiante en el desarrollo de las estrategias docentes
- Competencias profesionales que se adquieren en la educación: El trabajo en equipo y el lenguaje empleado para dar explicación a fenómenos, es una de las características de la calidad del proceso formativo.

Según el autor, al evaluar cada uno de éstos aspectos se evidencian fortalezas y debilidades en el nivel de satisfacción de los estudiantes y docentes promoviendo una mejora continua que consolide la calidad de los procesos educativos.

2.5.2 Estudios empíricos nivel de satisfacción

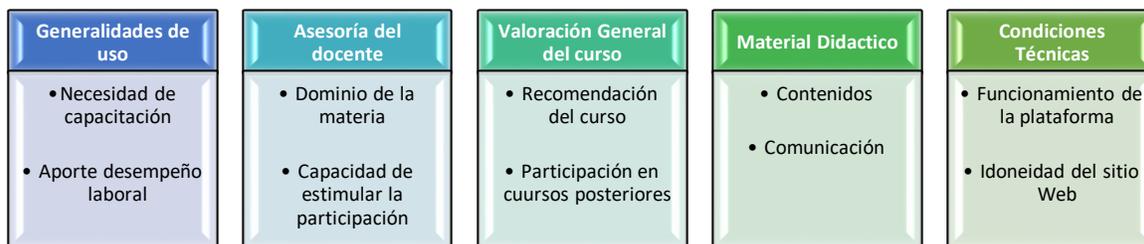
En las investigaciones relacionadas con el nivel de satisfacción en el proceso formativo, se pone en evidencia la creación de entornos personales de aprendizaje, en los cuales el estudiante evalúe qué quiere aprender, de quién y en dónde aprenderlo, de esta manera una experiencia educativa enriquecedora estará determinada por la destreza en el manejo de recursos digitales unida a tres tipos de acciones educativas: gestionar la información, crear contenidos y construir redes de aprendizaje (Garay, Tejada, & Ainara, 2017) en este sentido, no es tan importante lo que el estudiante memorice, como si lo es la construcción de entornos personales

de aprendizaje eficaces que le otorguen las herramientas necesarias para resolver problemas y construir explicaciones.

Es innegable que el avance científico y tecnológico ha conllevado a la necesidad de replantear las metas educativas con el fin de formar ciudadanos capaces de tomar decisiones que mejoran su calidad de vida y el de toda la comunidad, por esta razón los programas formativos no están centrados en los contenidos, sino en el nivel de competencia que alcanza el estudiante para utilizar el conocimiento adquirido en construcción de explicaciones en su cotidianidad.

En virtud de ello, (Alonso, 2010) argumenta que los estudiantes se sentirán satisfechos frente a un programa académico si cumple con sus expectativas personales, contando con los recursos técnicos y administrativos que hagan del proceso formativo un espacio agradable; así las cosas, el nivel de satisfacción de los estudiantes determina la calidad de un programa curricular y se debe evaluar en función de cinco aspectos:

Figura 7 Satisfacción de los alumnos



Fuente: (Alonso, 2010)

La investigación propuesta (Alonso, 2010) se llevó a cabo con 307 alumnos y 15 docentes participantes de las capacitaciones de modalidad semipresencial o a

distancia de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, a quienes se aplicó un cuestionario en el cual se pudo determinar el alto de grado de satisfacción respecto al uso de la plataforma, contenidos desarrollados y la interactividad ya que involucra el uso de recursos tecnológicos con información actualizada y llamativa en diferentes formatos.

Por su parte (Figuroa, Miranda, Castro, & Cazallo, 2017) llevaron a cabo un estudio en el cual se compara la satisfacción del estudiante con la satisfacción del cliente respecto a un producto o servicio, para ello se analizan sus necesidades y expectativas:

Figura 8 Necesidades de Satisfacción



Fuente: (Figuroa, Miranda, Castro, & Cazallo, 2017)

De los resultados obtenidos en la investigación se destaca la capacidad de los docentes para comunicarse y dominar los contenidos del curso, sin embargo, se deben ajustar las variables respecto a la utilización del tiempo y la capacitación para la inserción al mundo laboral.

En otra investigación (Pérez & Pereyra, 2015) llevada a cabo con 154 estudiantes del departamento de Biología Celular de la Universidad Central de Venezuela, se analiza la pertinencia de la satisfacción de los estudiantes en función de tres variables:

- Servicio de apoyo, instalaciones e infraestructura para el proceso formativo.
- Aspecto de la organización de la enseñanza.
- Planes de estudio y estructuración

Dicha investigación tiene como propósito establecer la relación entre la satisfacción de los estudiantes y la calidad de los procesos formativos ofertados por la universidad venezolana, situación que permitirá mejorar las estrategias y metodologías que se llevan a cabo en la facultad de ciencias por parte de docentes, directores y demás autoridades que propendan por una reforma curricular que atienda a las necesidades del campo laboral de los egresados.

Como se evidencia en los estudios mencionados, el nivel de satisfacción de los estudiantes frente a los programas académicos da cuenta de la calidad de los procesos formativos, pues en la medida que el estudiante se sienta motivado hacia el aprendizaje, haga uso adecuado de los recursos tecnológicos y contextualice unidades temáticas de un programa académico, pueden llevarse a cabo procesos reflexivos entorno a la construcción de conocimientos.

2.6 Tecnología Educativa y Nivel de Satisfacción

Recientes estudios están orientados a analizar el nivel de satisfacción en la implementación de la tecnología educativa como herramienta de aprendizaje, uno de ellos propuesto por (Cruz, Furones, & Cabrera, 2017) tuvo como objetivo valorar la satisfacción de los alumnos de la maestría de Farmacoepidemiología con el uso del aula virtual a partir de la medición de las siguientes variables:

- Alta satisfacción, teniendo en cuenta el uso intuitivo de la plataforma, de esta manera los estudiantes considerarían que el desarrollo de las actividades se puede llevar a cabo en periodos de tiempo cortos alcanzando un nivel de aprendizaje favorable.
- Baja satisfacción, al determinar que las herramientas propuestas son de uso complejo, por lo que contribuyen muy poco al aprendizaje además de requerir gran cantidad de tiempo para la realización de actividades.

Al finalizar el proceso formativo la mayoría de los estudiantes se sintieron satisfechos, puesto que las actividades de aprendizaje estaban orientadas a la aplicación de los contenidos más que la repetición y fragmentación de los mismo.

En ese mismo sentido (Abella, Ausín, Delgado, Hortigüela, & Solano, 2018) llevaron a cabo una investigación con el fin de determinar la influencia de los factores pedagógicos y el diseño instruccional en el aprendizaje, la satisfacción y la calidad percibida por los docentes en cursos de formación e-learning, de forma global la evidencia empírica indica que el nivel de satisfacción de los participantes está relacionado con la capacidad de construir explicaciones en torno a los contenidos

teóricos, pues los estudiantes sólo sienten satisfechos al aprender aquellos conceptos que se relacionan con su vida cotidiana, finalmente se mencionan nuevas líneas de investigación viendo la poca importancia que se otorga a los factores relacionados con la interacción, por lo cual se invita a analizar la influencia del sentimiento de soledad del estudiante sobre la calidad percibida o los resultados de aprendizaje.

Otro de los estudios que busca determinar la relación entre el uso de la tecnología y nivel de satisfacción, fue desarrollado con estudiantes de la universidad de Málaga en el contexto denominado “Enseñanzas Propias” con el propósito de indagar acerca de las expectativas y nivel de satisfacción final de los estudiantes tras realizar el curso Experto en Entornos Virtuales de Formación (Arjona & Cebrián, 2012); se pudo comprobar que el curso cubre en un alto porcentaje las expectativas trazadas por los estudiantes al inicio del curso, a la vez que se complementa con aspectos propios del programa formativo generando una complementación de expectativas que probablemente no se tenían al inicio,

Por su parte (Hernández & Tayo, 2017) llevaron a cabo una investigación con el fin de determinar el efecto que genera el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de inglés de varios niveles en la modalidad semipresencial; para ello aplicaron un cuestionario de 37 ítems para los docentes y 33 ítems para los estudiantes cuyos interrogantes se plantearon en función de tres aspectos: datos generales, valoración del Entorno Virtual de Aprendizaje y valoración de la experiencia. Los resultados permitieron establecer el

alto grado de satisfacción de los estudiantes en cuanto al uso de la plataforma para la realización de actividades y la interacción docente – alumno y alumno - alumno.

Respecto a la enseñanza de las Ciencias en particular, se han llevado a cabo diversos estudios con el fin de establecer la pertinencia del uso de la tecnología en la apropiación de conceptos científicos en los diferentes niveles formativos.

Tal es el caso de (Henao & González, 2014) quienes desarrollaron una unidad didáctica basada en el uso de la plataforma eXe Learning con el objetivo de apoyar la enseñanza del curso de Biología, cuyo tema central fue *La reproducción de los seres vivos*; para ello se elaboró una investigación exploratoria con estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa José Asunción Silva, ubicada en el municipio de Palmira (Colombia). Los estudiantes se distribuyeron en dos grupos, el primero de ellos usuario de la unidad didáctica mientras que el segundo considerado grupo patrón, solo atendió a clases magistrales. Al finalizar cada periodo académico se valoró la percepción de los estudiantes respecto a las actividades desarrolladas y los contenidos de la unidad didáctica, determinando que tanto el diseño, los recursos y las actividades son agradables, interesantes y divertidas para los estudiantes; además se constituye en una estrategia innovadora que fomenta el trabajo colaborativo y el intercambio de experiencias mejorando así el desempeño académico de los alumnos.

En la educación rural también se apuesta al uso de la tecnología como herramienta de aprendizaje, como lo expresa (Hernández, Gómez, & Balderas, 2014) las TIC's permiten ampliar el acceso al conocimiento tanto para docentes como para

estudiantes, como se evidencia en el estudio llevado a cabo con estudiantes de grado noveno de una institución pública ubicada en el corregimiento Las Guamas, zona rural de municipio San Pelayo (Córdoba), el cual se dividió en dos fases; en la primera de ellas se observó el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales sin el uso de la tecnología, mientras que en la segunda fase se diseñaron actividades utilizando las TIC, finalmente se aplicó una entrevista que permitió determinar el grado de satisfacción de los estudiantes en el uso de la tecnología en aspectos como el acceso dinámico a la información y la disposición a participar en las actividades propuestas.

De otro lado, (Trujillo, 2017) plantea el desarrollo e implementación de la aplicación informática *My Class App* en el proceso formativo de estudiantes de la Institución Educativa La Cumbre de Quinchía (Risaralda) con el propósito de facilitar la comprensión y la construcción de conocimientos que incentive al estudiante a indagar e investigar sobre conceptos propios de las Ciencias Naturales, en este caso se propuso un cuestionario final a los estudiantes que permitió establecer la facilidad de interacción en la plataforma, uso adecuado del lenguaje científico y de los saberes previos lo cual conduce a la apropiación de nuevos conocimientos.

A su vez, desde el punto de vista de (Trujillo, 2017) se considera que debe darse un cambio trascendental en las políticas educativas con el respecto a la utilización de las TIC's en el aula de clase, pues ello implica la capacitación docentes, infraestructura y adquisición de dispositivos para la su uso durante la jornada escolar o extraescolar, de manera que junto con el acompañamiento del padre se

potencialice el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas, aspecto que es de suma importancia en el ámbito profesional.

2.7 Constructivismo Social

Desde la postura de Vygotsky, el aprendizaje se produce mediante la interacción constante permitiendo establecer comparaciones entre los esquemas propios y los nuevos conceptos, de esta manera la incorporación de las TIC en el ámbito educativo favorece el desarrollo de habilidades y la construcción de conocimiento mediante la experiencia del estudiante con situaciones de aprendizaje que impliquen el análisis, la toma de decisiones y la argumentación.

En este mismo sentido, las TIC's favorecen espacios interactivos, en los cuales el trabajo colaborativo es fundamental para la construcción de saberes, el intercambio de ideas y la sustentación de argumentos que son presentados para ser apoyados o refutados en espacios tales como los foros y salas de chat, de esta manera los estudiantes se sienten partícipes del proceso formativo por lo que no se conforman con el discurso del docente, sino prefieren elaborar sus propias representaciones conceptuales ayudándose de herramientas multimedia que le permiten manipular imágenes, sonido, video, entre otros (Aparicio, 2016).

De este modo los estudiantes son creativos a la hora de presentar los contenidos a compañeros y docentes, dando cuenta del desarrollo de habilidades de pensamiento que le permitan al estudiante resolver problemas haciendo uso del conocimiento adquirido; por su parte el docente asume el rol de orientador y diseñador de espacios de aprendizaje en los cuales está inmerso el conocimiento científico y sus

aplicaciones en situaciones reales que motiven al alumno a profundizar en dichos contenidos.

De acuerdo con lo anterior (Aparicio, 2016) propone un modelo pedagógico en el cual se toma en consideración la rápida evolución de la tecnología en el siglo XXI, de manera que los canales de comunicación son más eficientes y ocurren en tiempo real, dicha situación ha obligado a un cambio en los paradigmas educativos, en los cuales el docente ya no es el único que posee la información, sino que ésta puede ser consultada en diversos medios cuándo y cuántas veces sea requerida por el estudiante, quien participa activamente en la construcción del conocimiento.

Es así como el modelo Tecnopedagógico genera cambios en los procesos educativos, si se hace un uso adecuado de la comunicación entre docentes – estudiantes que potencialicen la construcción de conocimientos a partir del conflicto cognitivo y la socialización de ideas; demás se debe implementar infraestructura y conectividad necesarias para llevar a cabo intervenciones pedagógicas que generen interés en los estudiantes.

Figura 9 Elemento mínimos de las propuestas educativas con TIC



Fuente: (Aparicio, 2016)

Dicha intervención se caracteriza por requerir algunos elementos mínimos para incorporar la tecnología en el proceso formativo, uno de esos ejes estructurantes corresponde al establecimiento de un modelo pedagógico en el cual se proyecte la postura epistemológica de la propuesta, seguido la incorporación de una propuesta de innovación basada en el uso de la tecnología para finalizar con la construcción de un diseño tecnológico basado en el diseño de espacios virtuales que favorezcan la interactividad y el trabajo colaborativo en línea.

De la misma manera es fundamental el diseño de objetivos didácticos claros centrados en el desarrollo de habilidades de los estudiantes, lo cual favorecerá la integración efectiva de las áreas del currículo logrando transversalidad en todos los componentes que participan en el aprendizaje (Aparicio, 2016), en virtud de ello los contenidos desarrollados en el nivel de educación media no se presenta de manera aislada, sino atiende a una articulación que propende por el desarrollo de competencias y la construcción del conocimiento.

Es así como la implementación de la tecnología en la educación, aporta múltiples beneficios para llevar a cabo procesos eficaces, en los cuáles lo más importante es la construcción de aprendizajes a través de la experiencia directa con el conocimiento.

(Coll, Onrubia, & Mauri, 2007) proponen algunos criterios básicos para describir el potencial de las TIC's en la enseñanza y el aprendizaje, desde esta concepción el diseño Tecnopedagógico puede sufrir modificaciones de acuerdo con los intereses de docentes y estudiantes redefiniendo y recreando posturas incluidas en el diseño

por concepciones propias, expectativas, motivación, contexto institucional y el desarrollo de una dinámica particular para cada participante que da cuenta de una ruta que depende de los estilo de aprendizaje.

Figura 10 Mediación de las TIC's



Fuente: (Coll, Onrubia, & Mauri, 2007)

Cada una de las categorías dan cuenta de la triangulación entre los participantes del proceso formativo estudiante – docente – contenido, dicha relación no es perpetua, sino que evoluciona con el avance en las actividades y tareas de aprendizaje, por lo que es de esperar que las TIC's que son mediadoras de ésta relación también se modifique y complejice a la vez que la praxis educativa.

Capítulo III Método

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivo General

Evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced con respecto al uso de las TIC's como estrategia para la apropiación de conceptos científicos.

3.1.2 Objetivos Específicos

- 3.1.2.1 Aplicar instrumentos de carácter evaluativo que den cuenta del nivel de satisfacción de los estudiantes de grado décimo en el uso de las TIC's a través de los recursos educativos propuestos.
- 3.1.2.2 Analizar el impacto de las TIC's en la apropiación de conceptos relacionados con el estudio de la química.
- 3.1.2.3 Diseñar un curso virtual de cinco sesiones basado en el uso de las TIC's como propuesta de innovación en el aula.
- 3.1.2.4 Generar propuestas de intervención en el aula a nivel de educación media basadas en los resultados obtenidos en la investigación.

3.2 Participantes

La muestra para este estudio corresponde a 40 alumnos entre los 15 y 17 años que cursan grado décimo en la Institución Educativa La Merced en el año lectivo 2019, los estudiantes seleccionados corresponden al universo de estudio y está conformado por 13 hombres y 27 mujeres, la mayoría de los estudiantes viven y estudian en la zona urbana del municipio, lo cual favorece el acceso a Internet y herramientas tecnológicas ya sea en sus viviendas o en las bibliotecas públicas municipales.

Tomando en consideración el rango de edad, es evidente que los estudiantes de este nivel educativo son nativos digitales, por lo tanto, han crecido en un mundo en el cual la tecnología está presente en diversas actividades cotidianas, pese a ello en pocas ocasiones es utilizada para el aprendizaje de asignaturas diferentes a la de tecnología e informática.

Particularmente, en la apropiación de conceptos científicos la mayoría de las actividades propuestas por el docente se caracterizan por ser de carácter algorítmico y en pocas ocasiones relacionado con el contexto de los estudiantes, razón por la cual se plantea la idea de llevar a cabo un proceso de innovación pedagógica, en el cual se haga uso de la tecnología para desarrollar habilidades en los estudiantes que contribuyan al aprendizaje de las Ciencias.

Una de las situaciones que se presenta en este nivel escolar en la Institución Educativa La Merced, es el alto índice de mortalidad académica, lo cual impacta negativamente en la aprobación del año escolar y el desempeño de los estudiantes

en pruebas nacionales debido al escaso análisis de fenómenos que son objeto de estudio.

Con el propósito de superar dichas dificultades, desde el área de Ciencias Naturales se han implementado estrategias como la realización de prácticas de laboratorio que le permitan al estudiante replicar fenómenos naturales, con el fin de construir explicaciones sin embargo, se cuentan con pocos recursos en la institución lo que hace que este trabajo sea limitado; por otro lado la diversidad de actividades que se realizan a nivel institucional generan una notable disminución en las horas cátedra habituales, lo cual genera un rezago importante en el avance normal de las tareas en el aula de clase.

Por lo anterior, se focalizó el grupo de estudiantes de grado décimo como participantes para la realización de la presente investigación, con el propósito de llevar a cabo una experiencia de innovación en el aula que motive a la población estudiantil en la apropiación de conceptos científicos haciendo uso de herramientas tecnológicas que le permita acceder a la información en diferentes formatos, así como generar espacios de interacción alternativos al aula de clases.

Dicha propuesta surge a la vez como complemento de la formación del área técnica ya que en el nivel de educación media los estudiantes reciben formación por parte del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), en cursos de sistemas en el nivel básico y avanzado, de esta manera los conocimientos adquiridos en las clases de Química y las habilidades tecnológicas adquiridas en la formación técnica confluyen para generar procesos de aprendizaje eficaces desarrollando habilidades que serán de utilidad en la vida profesional.

3.3 Contexto Educativo

La Institución Educativa La Merced de carácter público ubicada en la zona urbana del municipio de Mosquera ofrece educación formal en los niveles de preescolar, básica y media con un total de 1314 estudiantes en tres sedes y dos jornadas. La institución educativa se caracteriza por llevar a cabo proyectos enfocados a la mejora de la calidad educativa, proyectos que en su mayoría son presentados como experiencias significativas ante la Secretaría de Educación del municipio.

Pese a ello en el área de las Ciencias Naturales, aún se presentan dificultades relacionadas con el aprendizaje y contextualización de los conceptos científicos, lo cual se hace evidente en los resultados obtenidos en los últimos años en las Pruebas Saber y ha conllevado a la reformulación de estrategias pedagógicas que respondan a las necesidades educativas actuales de la institución.

La sede principal de la institución educativa se ubica en el casco urbano del municipio e imparte formación académica en el nivel de bachillerato, la mayoría de los alumnos pertenecientes al estrato uno y dos, viven en barrios próximos a la sede y periféricos al Distrito Capital; los estudiantes presentan dificultades a nivel social relacionadas con la disfuncionalidad de sus hogares, lo cual repercute negativamente en la motivación e interés hacia los procesos de aprendizaje.

En este contexto la Institución Educativa y la administración municipal se ha trazado desafíos tendientes a reducir las brechas sociales con el fin de formar ciudadanos proactivos, competentes y líderes en su comunidad con calidad humana y académica, como se menciona en la misión institucional.

Para lograr dicho objetivo se ha dotado a la institución educativa con recursos tecnológicos y de acceso a internet, de manera que desde cada una de las clases y programas curriculares se incentive a los estudiantes en la apropiación del conocimiento superando las limitaciones socioeconómicas que son el común de la población. En este sentido se busca fortalecer la alfabetización científica y tecnológica de todos los estudiantes.

3.4 Instrumentos

Con el fin de identificar el nivel de satisfacción de los estudiantes respecto al uso de la plataforma educativa, se aplicó un cuestionario de 13 preguntas basado en la escala tipo Likert (Anexo A), de esta manera se indaga sobre las actitudes de los estudiantes durante y después de la intervención pedagógica. Los parámetros que se evalúan en el cuestionario son principalmente la comunicación, interactividad, facilidad en el uso de la plataforma; aspectos que se consideran inciden directamente en el nivel de satisfacción de los estudiantes.

Según (Silva, 2016) la escala tipo Likert es un instrumento que permite medir la intensidad de una actitud hacia una situación particular, en este caso dicha situación hace referencia a la satisfacción en el uso de la tecnología para la apropiación de conceptos científicos; es así como, la actitud se define como la disposición del sujeto hacia una acción en un contexto social específico, de esta manera los principios asumidos por esta técnica son:

Figura 11 Postura de técnica de Investigación



Fuente: Creación propia a partir de (Silva, 2016)

Dicho instrumento fue diseñado y validado en investigaciones anteriores por un panel de expertos mediante análisis factorial exploratorio, tiene como ventaja principal la utilización de preguntas cerradas para recolectar información, lo cual permite que el estudiante participe de manera rápida y sencilla (Landa & Ramírez, 2018); para la presente investigación se realizaron adaptaciones de acuerdo con la población y las temáticas propias de la plataforma educativa, por su parte la implementación del cuestionario se llevó a cabo mediante la herramienta de Google Forms.

3.5.1 Aula Virtual

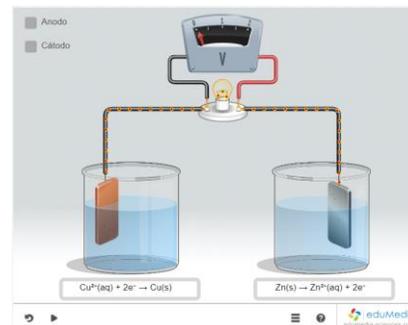
En este apartado se describen las temáticas, el objetivo de aprendizaje de cada sesión y los recursos implementados en cada una de los módulos, dichos objetivos están enfocados a la apropiación de conceptos científicos mediante el uso de herramientas interactivas.

Tabla 2 Descripción Sesiones Virtuales

ACTIVIDAD	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	RECURSOS
<p>MÓDULO 1</p> <p>Formulación y Nomenclatura química</p>	<p>Nombrar adecuadamente los compuestos inorgánicos e interpretar la información que aporta la fórmula química.</p>	 <p>Mural digital a través de Glogster “Nombres y fórmulas de sustancias de uso común”</p>
<p>MÓDULO 2</p> <p>Cambio Químicos</p>	<p>Identifica los cambio químicos que presentan las sustancias e identifica algunas reacciones del cuerpo humano y su entorno.</p>	 <p>Infografía Reacciones químicas comunes.</p>

MÓDULO 3
Cómo funcionan las pilas

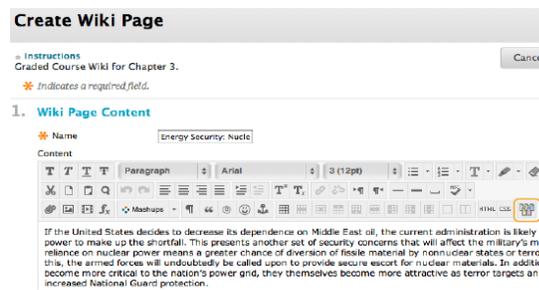
Identifica las reacciones de oxidación y reducción estableciendo relación con los circuitos eléctricos.



Presentación colaborativa en Prezi sobre el funcionamiento de las pilas

MÓDULO 4
La lluvia ácida

Reconoce los procesos químicos de formación de la lluvia ácida y sus efectos en los seres vivos e infraestructuras.



En una wiki, de manera colaborativa, explicar cómo es el proceso de formación de la lluvia ácida y sus efectos en los seres vivos e infraestructura.

A partir de la información contenida en la wiki elaborar un mapa mental sobre la temática.

MÓDULO 5
El Fracking en Colombia

Exponer puntos de vista sobre las ventajas y desventajas de esta técnica así como su impacto social en el país.

Foro de discusión en el cual cada uno de los estudiantes exponen sus puntos de vista y retroalimentan los de sus compañeros.

3.5.2 Recursos

Al finalizar las cinco sesiones de trabajo virtual se aplicó el cuestionario de satisfacción a los estudiantes respecto al uso de las herramientas tecnológicas en la apropiación de conceptos relacionados con la Química, con este instrumento se procuró indagar sobre la percepción de los estudiantes en el uso de la tecnología, el trabajo colaborativo y sus preferencias a la hora de utilizar recursos tecnológicos.

Para llevar a cabo dicha intervención fue necesaria la movilización de recursos humanos y materiales para el logro de los objetivos propuestos, en cuanto a los recursos humanos se contó con la población de estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced Jornada mañana en el año lectivo 2019, de la misma manera la docente investigadora y demás cuerpo de docentes quienes direccionaron el proceso formativo con el fin de orientar a los estudiantes tanto en el aspecto técnico como en el disciplinar.

Respecto a los recursos materiales utilizados se destaca la implementación de herramientas colaborativas a través de plataformas tales como Prezi, Mind Meister, Canva, Glogster, entre otros; cada una de estos recursos favoreció la interacción en línea y el desarrollo de actividades orientado a la comprensión de los contenidos previstos, por otro lado, la utilización de dispositivos móviles y ordenadores contribuyeron al avance en el proceso formativo.

3.6 Diseño Experimental

El diseño de la investigación hace referencia a la estrategia que permite obtener datos de la población estudiada para ser analizados y contrastar dichos resultados con la hipótesis propuesta y de esta manera responder a la pregunta de investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), para el caso del presente estudio se propuso un diseño experimental con enfoque cuantitativo tomando en

consideración una variable dependiente y una independiente la descripción de cada una de las etapas del experimento se describen a continuación.

3.6.1 Diseño Cuasi-Experimental

El diseño de la investigación es cuasi experimental, puesto que se busca establecer la relación causa – efecto del uso de la tecnología en el nivel de satisfacción de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced en el año lectivo 2019, en este sentido la relación entre las variables permite establecer criterios de causalidad con el fin de aportar nuevos elementos al estudio de la implementación de las TIC´s en el ámbito educativo.

Para ello se llevó a cabo una intervención pedagógica con el universo de la población objeto de estudio, el procedimiento que se llevó a cabo se describe en el diagrama propuesto por Hernández (2010):

$G \qquad X \qquad O_1$

De esta manera, el grupo inicialmente interactúa en la plataforma educativa de manera durante cinco sesiones de clases virtuales en las cuales se abordaron contenidos relacionados con el estudio de la Química y al finalizar se aplicó un cuestionario con el fin de medir el nivel de satisfacción de los estudiantes respecto al uso de herramientas tecnológicas a través de una escala tipo Likert.

3.6.2 Momento del estudio

El estudio que se llevó a cabo es transversal puesto que se los datos recolectados se tomaron en un solo momento, analizando la incidencia de las variables luego de la intervención pedagógica (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010); para este

caso dicha intervención consistió en un curso virtual desarrollado a través de la plataforma educativa Mil Aulas. El curso titulado *Introducción a la Química Inorgánica* se distribuyó en cinco sesiones en línea a lo largo del segundo periodo académico del año lectivo 2019, cada uno de los módulos tuvo una duración de una semana, al finalizar la semana los estudiantes realizaron entrega de actividades de acuerdo con las temáticas establecidas en el plan de estudios y los direccionamientos de la docente investigadora.

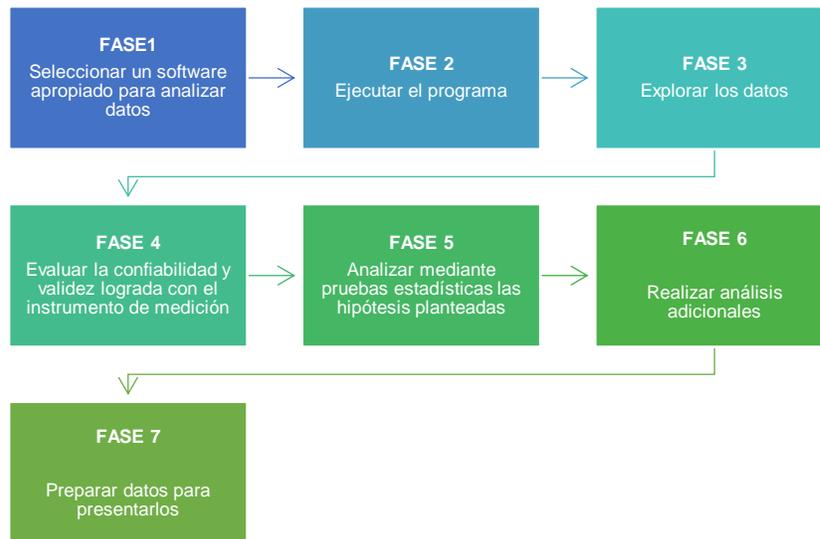
3.6.3 Alcance del estudio

El estudio de alcance descriptivo en el cual busca especificar las características y relaciones entre dos variables de estudio, a saber, el uso de la tecnología y la satisfacción de los estudiantes, entendiendo la primera como la variable independiente y la segunda como la variable dependiente (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), en esta medida la investigación permite mostrar con precisión los aspectos que inciden en la apropiación de conceptos científicos mediante el uso de la tecnología como estrategia didáctica.

3.7 Análisis de Datos

El análisis de los datos recogidos se llevó a cabo siguiendo el proceso estadístico propuesto por Hernández, Fernández, & Baptista (2010) para la investigación cuantitativa:

Figura 13 Procedimiento Análisis Cuantitativo



Fuente: (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

De esta manera se eligió como software para el análisis de datos *SPSS* con el fin de llevar a cabo tratamiento estadístico que permitiera evaluar la veracidad de hipótesis de acuerdo con los resultados obtenidos.

3.8 Consideraciones éticas

Inicialmente se solicita autorización ante las directivas de la Institución Educativa La Merced para llevar a cabo la investigación con los estudiantes de grado décimo jornada mañana, a quienes también se informa de los objetivos pedagógicos y la metodología que se llevará a cabo resaltando que su participación es voluntaria, de manera que los datos suministrados serán tratado únicamente para fines del presente estudio como se expresa en el consentimiento informado que se presenta como Anexo B.

Se resaltan los principios de responsabilidad y confidencialidad estipulados en la Legislación Colombiana vigente mediante el decreto 1377 de 2013 Artículo 6 por el cual se reglamenta la autorización para el tratamiento de datos personales:

“Comunicación verbal o escrita generada por el Responsable, dirigida al Titular para el Tratamiento de sus datos personales, mediante la cual se le informa acerca de la existencia de las políticas de Tratamiento de información que le serán aplicables, la forma de acceder a las mismas y las finalidades del Tratamiento que se pretende dar a los datos personales”.

De la misma manera se explica a los estudiantes el alcance de la investigación, cuál sería su participación y la posibilidad de decidir la no continuidad en caso de ser necesario, lo cual no acarrearía ningún tipo de sanción, cada uno de estos aspectos se evidencia en el consentimiento firmado por cada uno de los participantes como muestra de la aceptación del tratamiento de datos y el manejo de la información.

Capítulo IV Resultados

4.1 Datos Sociodemográficos

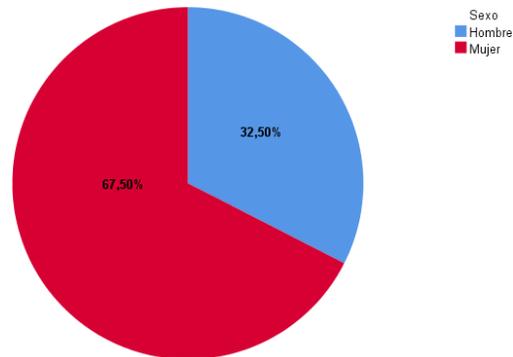
Tabla 3 Datos sociodemográficos

			Género		Total
			Hombre	Mujer	
Edad (años)	15	Recuento	4	11	15
		% dentro de Sexo	30,8%	40,7%	37,5%
	16	Recuento	1	8	9
		% dentro de Sexo	7,7%	29,6%	22,5%
	17	Recuento	4	6	10
		% dentro de Sexo	30,8%	22,2%	25,0%
	18	Recuento	4	2	6
		% dentro de Sexo	30,8%	7,4%	15,0%
Total		Recuento	13	27	40
		% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

Se recopilaron datos sociodemográficos correspondientes a estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced en la Jornada mañana en el año lectivo 2019, para ello se cuestionó sobre edad, sexo, antigüedad en la institución y nivel de formación de los padres con el fin de establecer las características de la población estudiantil. Como se muestra en la tabla 3 la distribución de edades de los estudiantes se da en un intervalo entre los 15 y 18 años, siendo mayor la proporción de mujeres en el intervalo de edad mínimo, mientras que la mayoría de los hombres presentan el rango de edad más alto.

Figura 14 Distribución según género de la población



Fuente: Elaboración Propia

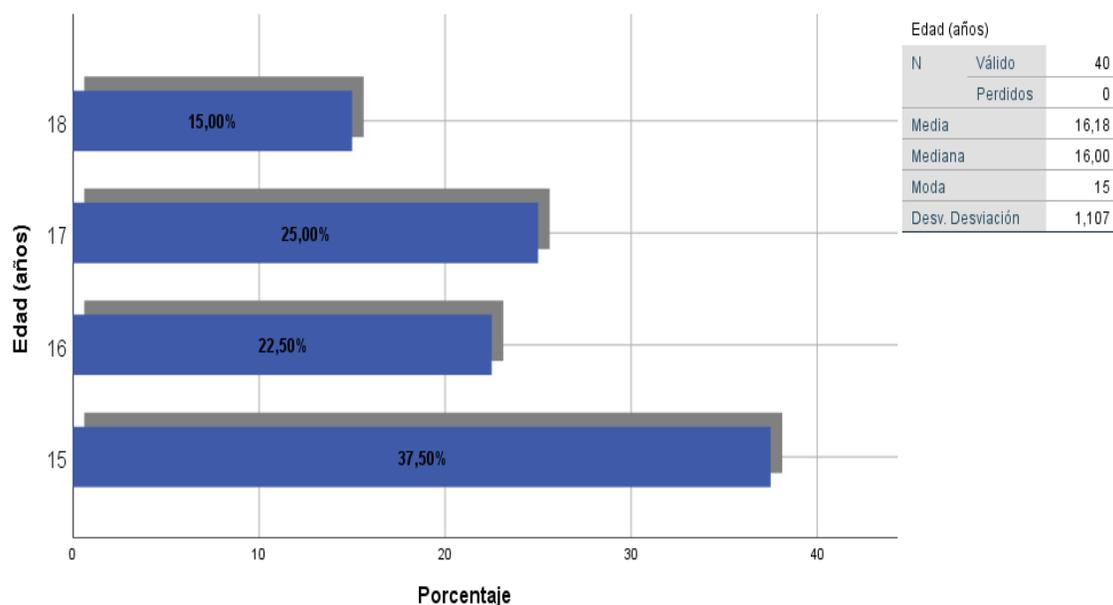
Como se evidencia en la figura 14 el total de la población consta de 40 estudiantes, de los cuales 13 que son hombres correspondientes al 32.5 % y 27 son mujeres representando el 67.5% del total de la población, dicha distribución puede deberse principalmente a que hasta el 2018 la jornada mañana era de carácter femenino.

Tabla 4 Tabla de frecuencia edad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 15	15	37,5	37,5	37,5
16	9	22,5	22,5	60,0
17	10	25,0	25,0	85,0
18	6	15,0	15,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 15 Distribución según la edad



Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la figura 15 la edad más representativa en la población es de 15 años perteneciente al 37.5 %, mientras que la media corresponde a 16.18 años, edades que según la Ley General de Educación, corresponden al promedio nacional para estudiantes que cursan grado 10 en las instituciones educativas de Colombia, además de ser un indicador de la similitud en el comportamiento del uso de la tecnología, ya que como lo menciona (Prensky, 2010) , los Nativos Digitales son personas nacidas a comienzos del siglo XXI y han estado en mayor contacto con la tecnología haciendo uso constante de ella para diversas actividades en su vida diaria, tales como entretenimiento, comunicación y estudio.

Los estudiantes que son nativos digitales, para este caso generación Z, se caracterizan por buscar la inmediatez en el acceso a la información, prefiriendo para

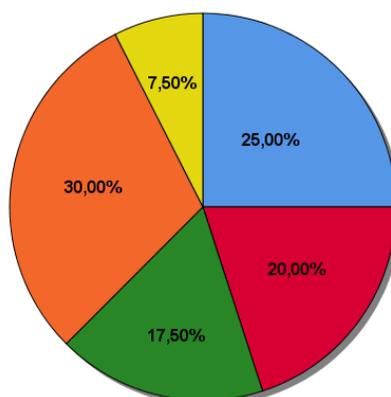
ello los medios digitales, asimismo procuran la conectividad permanente principalmente a través de redes sociales.

Tabla 5 Años de Antigüedad en la Institución

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 años	10	25,0	25,0	25,0
	2 años	8	20,0	20,0	45,0
	3 años	7	17,5	17,5	62,5
	4 años	12	30,0	30,0	92,5
	más de 4 años	3	7,5	7,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 16 Años de antigüedad en la institución



Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, se indagó respecto a la antigüedad de los estudiantes en la institución, dicha relación se presenta en la figura 16 en la cual se muestra que 37,5 % ingresó hace más de cuatro años, lo cual indica que su formación académica en el nivel de educación básica se ha dado en la misma institución, otro grupo representativo del 37,5% de los estudiantes llevan un proceso de entre 2 y 3 años, mientras que el 25 % ingresó el año inmediatamente anterior. Este parámetro facilitó a la docente investigadora la elección de contenidos y actividades acordes con los intereses de

los estudiantes, que a su vez tuvieran en cuenta la planeación curricular y los preconceptos respecto a las temáticas de años anteriores con el fin de fortalecer la apropiación de conceptos científicos mediante la implementación de una estrategia innovadora basada en el uso de la tecnología.

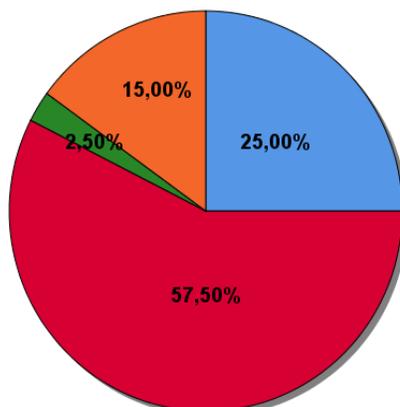
Por otro lado, el conocimiento de la antigüedad de los estudiantes en la institución, permite establecer un parámetro para identificar aquellos alumnos que han tenido algún tipo de acercamiento al uso de la tecnología en su proceso de aprendizaje, ya que desde hace varios años en la institución la mayoría de los docentes hacen uso de herramientas como blogs, Edmodo y canales en You Tube para desarrollar contenidos que complementan el trabajo en clase. De esta manera si los estudiantes tienen una trayectoria de años anteriores en la institución habrán utilizado en algún momento dichos recursos.

Tabla 6 Nivel de Formación de los padres

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primaria	10	25,0	25,0	25,0
	Bachillerato	23	57,5	57,5	82,5
	Técnico	1	2,5	2,5	85,0
	Profesional	6	15,0	15,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 17 Nivel de formación padres



Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta que el acompañamiento de los padres de familia es fundamental en la edad escolar, se indagó sobre su nivel de formación, los resultados del figura 17 muestran que el 57,5 % de los padres terminaron la formación media, mientras que el 17,5% alcanzaron el nivel técnico o profesional, es de considerar que la mayoría de los padres son migrantes digitales, por lo que el uso de la tecnología es aún desconocido para muchos, máxime si no hay un nivel de formación básico en el área, sin embargo desde la formación del bachillerato se desarrollan competencias relacionadas con el uso de la tecnología, por lo que se puede inferir que los padres de familia pueden generar un proceso de acompañamiento en la realización de actividades en las que se involucren conceptos básicos a través del empleo de dispositivos móviles, ordenadores y el acceso a internet.

Es así como los alcances de la tecnología trascienden los procesos que se adelanten en las instituciones educativas, buscando el acompañamiento de los

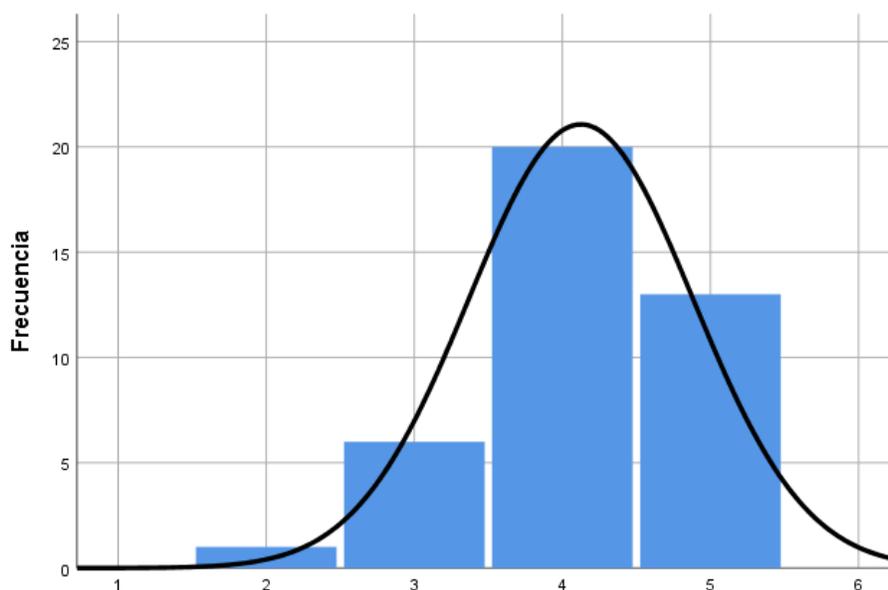
padres en el desarrollo de tareas trabajadas desde la virtualidad, al respecto (Aparicio, 2016) menciona:

“Se puede apreciar entonces que el diseño y el desarrollo de las clases mediadas por esta tecnología acercan de manera significativa no solo a los estudiantes, sino también a los padres de familia a través del proceso de enseñanza - aprendizaje que realizan los niños en las instituciones educativas. Este tipo de clases permite la creación nuevos medios de relación y de espacios más pertinentes, que facilitan la comunicación entre todos los miembros de la comunidad educativa”.

4.2 Estadística Descriptiva de los Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos por pregunta de la escala Likert (Ver Anexo A) aplicada a 40 estudiantes de grado décimo luego de desarrollar las actividades propuestas en el curso virtual *Introducción a la Química Inorgánica*, la cual se desarrolló a través de la plataforma educativa Mil aulas. Las escalas tipo Likert se caracteriza por ser un instrumento que presenta una serie de ítems de forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). En la escala utilizada en esta investigación se evaluó el nivel de satisfacción respecto al uso de tecnología en la apropiación de conceptos científicos; para cada una de las respuestas obtenidas se realizó un análisis estadístico con el fin de determinar la variabilidad de los resultados, el porcentaje de error admitido y las medidas de tendencia central, en las cuales se muestran la distribución de los datos para ubicarlos dentro de una escala de medición

Figura 19 P2 Confianza al usar plataforma educativa



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos dan cuenta del nivel de satisfacción de los estudiantes después de llevar a cabo las actividades propuestas en el curso virtual, ya que el 82,5 % de la población asignó valores entre 4 y 5 para medir dicho ítem, como se observa la figura 19 las tendencias de los datos y la curva de distribución se desplazan ligeramente hacia la derecha, mostrando una simetría positiva con tendencia a un alto grado satisfacción en el uso de la plataforma educativa, para este caso la desviación estándar tuvo un valor de 0.757, lo cual es un índice de la poca variabilidad de los datos.

En este sentido se puede inferir que, si bien en la pregunta anterior se parte de las concepciones de los estudiantes respecto a la estructura del curso virtual, en este punto se evalúa la percepción al emplear las herramientas tecnológicas sugeridas en cada una de las actividades, como se muestra en el Anexo D la organización del curso virtual favoreció la interacción a través diferentes recursos, mediante

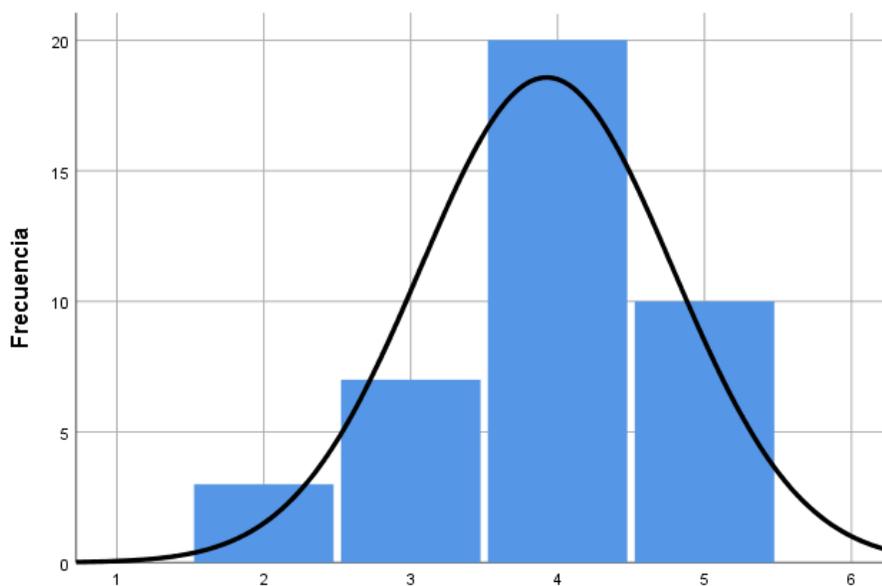
ejercicios individuales y colaborativos con el fin de favorecer la comprensión y la confianza en el desarrollo de las actividades de la plataforma, por lo cual cada una de ellas se planeó estratégicamente con el fin de otorgar un rol activo al estudiante en la construcción de su propio conocimiento potenciando la relación entre los conceptos previos y las nuevas ideas que mantienen la expectativa y la atención del alumnado en el proceso formativo (Rivero & Gómez, 2013).

Tabla 9 P3 Resuelve problemas científicos haciendo uso de herramientas tecnológicas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	N	Válido	Perdidos
En desacuerdo	3	7,5	7,5	7,5	40		0
Indiferente	7	17,5	17,5	25,0			
De acuerdo	20	50,0	50,0	75,0			
Totalmente de acuerdo	10	25,0	25,0	100,0			
Total	40	100,0	100,0				
						Media	3,93
						Mediana	4,00
						Moda	4
						Desv. Desviación	,859
						Mínimo	2
						Máximo	5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 20 P3 Resuelve problemas científicos haciendo uso de herramientas tecnológicas



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados que se muestran en la tabla de frecuencia 9 permiten establecer que el 75 % de la población que corresponde a un total de 30 estudiantes se siente confiado al resolver problemas científicos haciendo uso de herramientas tecnológicas, mientras que el 17.5 % de los estudiantes se siente moderadamente satisfechos y el 7.5 % no se siente satisfecho frente a la situación cuestionada, para este caso la curva de distribución de la figura 20 muestra una tendencia a la media poblacional, por lo tanto, los datos se encuentran distribuidos cerca de dicho valor presentando una desviación estándar de 0.859.

En este contexto, se puede establecer que los estudiantes se sienten confiados al utilizar herramientas tecnológicas para resolver problemas de carácter científico, esta situación se debe a la implementación de actividades en las cuales el estudiante tuvo que relacionar variables, establecer condiciones y construir explicaciones alrededor de un fenómeno.

Tal es el caso del módulo IV del curso virtual en el cual se abordó la temática *Lluvia ácida* (Ver Anexo D), en este caso se propuso un video como situación detonadora para reflexionar sobre aspectos cotidianos en los cuales se involucra el conocimiento científico, dichas ideas debían ser plasmadas en una Wiki, además de consultar otras fuentes de información sobre el tema para elaborar un mapa mental sobre el proceso de formación de la lluvia ácida, el impacto ambiental que se genera, la legislación existente y qué tipo de acciones se pueden llevarse a cabo para mitigar dicho impacto.

De esta manera se implementaron variados recursos como laboratorios virtuales, simuladores y juegos en línea favoreciendo la comprensión de conceptos científicos y el desarrollo del pensamiento crítico que le permita resolver problemas.

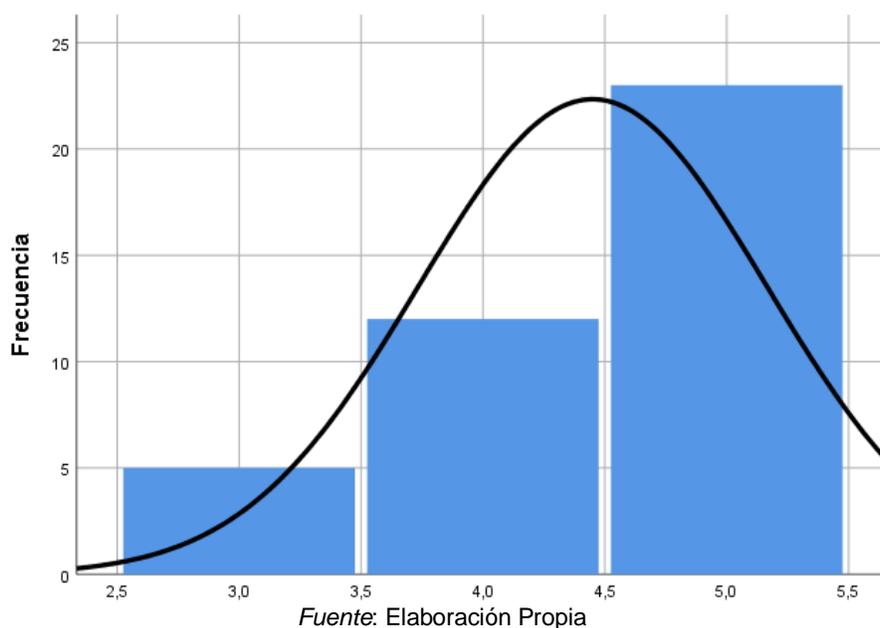
Tabla 10 P4 Considera valioso el uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Indiferente	5	12,5	12,5	12,5
De acuerdo	12	30,0	30,0	42,5
Totalmente de acuerdo	23	57,5	57,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

N	Válido	40
	Perdidos	0
Media		4,45
Mediana		5,00
Moda		5
Desv. Desviación		,714
Mínimo		3
Máximo		5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 21 P4 Considera valioso el uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje



Ante la afirmación planteada en el ítem 4 de la encuesta, los estudiantes evidencian un alto grado de satisfacción ya que ninguno de los encuestados asignó una puntuación baja en este aspecto; como se refleja en la tabla 10, 35 estudiantes que representan el 87,5% de la población indican estar muy satisfechos con el uso de la tecnología para favorecer su aprendizaje, en su mayoría asignaron una puntuación de 5 (la más alta en la escala), en la figura 21 se muestra una distribución homogénea de los datos hacia el rango con el valor de mayor satisfacción.

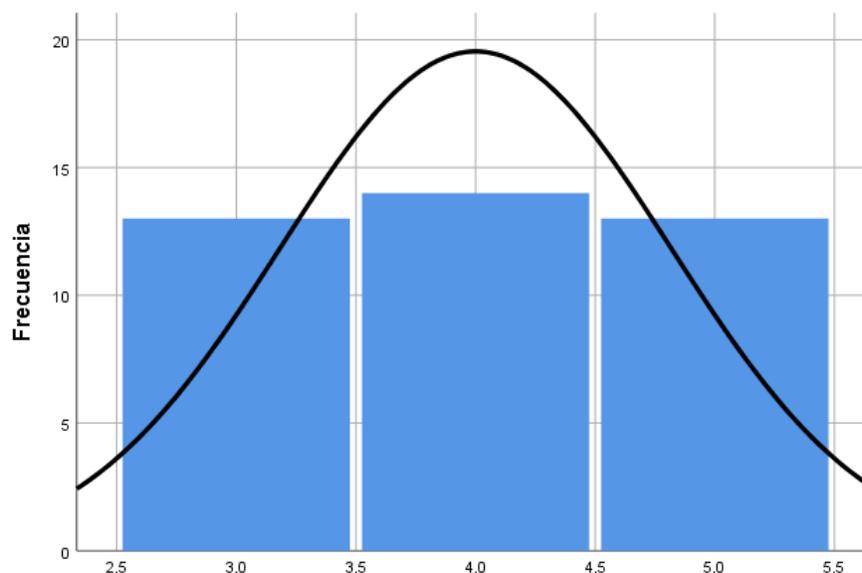
En sentido se puede establecer el uso de la plataforma virtual generó una experiencia agradable y motivadora para la construcción de conocimientos, en la cual el estudiante asume un rol activo generando procesos cognitivos de mayor autonomía, en este sentido (García & Candelaría, 2014) argumentan que las TIC's constituyen una excelente alternativa para presentar contenidos de manera organizada y llamativa lo cual estimula la participación del alumno, debido a ello en la presente investigación se incentivó el uso de recursos tecnológicos para profundizar en los contenidos propios de la química, generar mecanismos de comunicación de carácter sincrónico o asincrónico y emplear diferentes herramientas para la presentación de contenidos.

Tabla 11 P5 Trabajo colaborativo en la plataforma

					N	Válido	40
						Perdidos	0
					Media		4,00
					Mediana		4,00
					Moda		4
					Desv. Desviación		,816
					Mínimo		3
					Máximo		5
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado			
Indiferente	13	32,5	32,5	32,5			
De acuerdo	14	35,0	35,0	67,5			
Totalmente de acuerdo	13	32,5	32,5	100,0			
Total	40	100,0	100,0				

Fuente: Elaboración Propia

Figura 22 P5 Trabajo colaborativo en la plataforma



Fuente: Elaboración Propia

Ante el cuestionamiento sobre el nivel de satisfacción en el desarrollo de actividades colaborativas en línea, la mayoría de los estudiantes argumentan estar satisfechos, como se presenta en la tabla 11 el 32,5 % de los estudiantes manifiesta estar moderadamente de satisfecho, mientras que el 67,5% dice estar muy satisfecho con las actividades colaborativas; en la figura 22 se muestra una distribución homogénea de los resultado obtenidos, indicando una proporcionalidad respecto a la media poblacional y un comportamiento normal de la variables estudiada.

Los datos obtenidos muestran que, si bien los estudiantes se sienten satisfechos en la realización de actividades colaborativas, para algunos de ellos ha sido complejo el manejo de las herramientas virtuales para este fin. Como se mencionó en el estudio sociodemográfico la mayoría de los estudiantes, por ser antiguos en la institución, han participado proyectos pedagógicos en los cuales se involucra el uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje, pese a ello la mayoría de las

actividades que se llevan a cabo son de carácter individual, por lo que los estudiantes presentaron dudas frente al desarrollo de actividades colaborativas. En este caso la docente investigadora orientó dichas inquietudes con el fin de que los estudiantes superaran sus dificultades.

(Aparicio, 2016) destaca la importancia de la implementación de las actividades colaborativas con el fin de desarrollar interdependencia positiva, interacción persona a persona, la responsabilidad individual y el asumir roles en un ambiente interactivo que mejoren la comunicación de los alumnos favoreciendo el aprendizaje y la organización de actividades grupales.

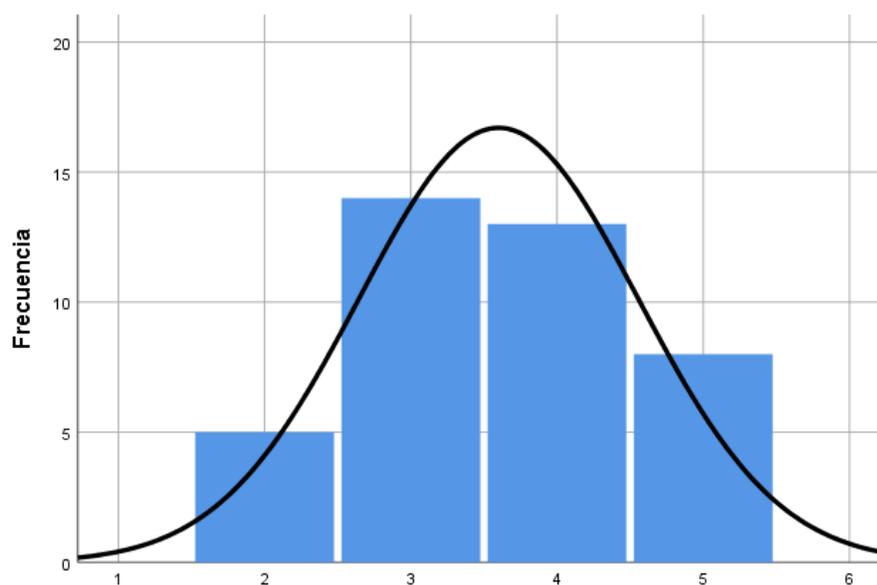
Específicamente en los módulos III y IV del curso virtual (Ver anexo D), se propusieron actividades para llevar a cabo de manera colaborativa, en cada una de ellas se especificó a los estudiantes qué tipo de herramientas interactivas podían utilizar en la realización de las actividades en línea.

Tabla 12 P6 Motivación en las actividades del curso virtual en comparación con la clase presencial

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	N	Válido	40
						Perdidos	0
En desacuerdo	5	12,5	12,5	12,5	Media		3.60
Indiferente	14	35,0	35,0	47,5	Mediana		4
De acuerdo	13	32,5	32,5	80,0	Moda		3
Totalmente de acuerdo	8	20,0	20,0	100,0	Desv. Desviación		,955
Total	40	100,0	100,0		Mínimo		2
					Máximo		5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 23 P6 Motivación en las actividades del curso virtual en comparación con la clase presencial



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados para el ítem 6 de la escala aplicada a los estudiantes se muestra en la tabla 12 en la cual se indica que el 12.5 % de los estudiantes se sienten poco satisfechos en la realización de actividades del curso virtual en comparación con la clase presencial, el 35 % se siente moderadamente satisfecho, mientras que el 52.5% manifiesta una total satisfacción al respecto, para este caso la distribución de los datos como se muestra en la figura 23 presenta una mayor dispersión de manera que los datos referentes a un alto grado de satisfacción se alejan de la media poblacional.

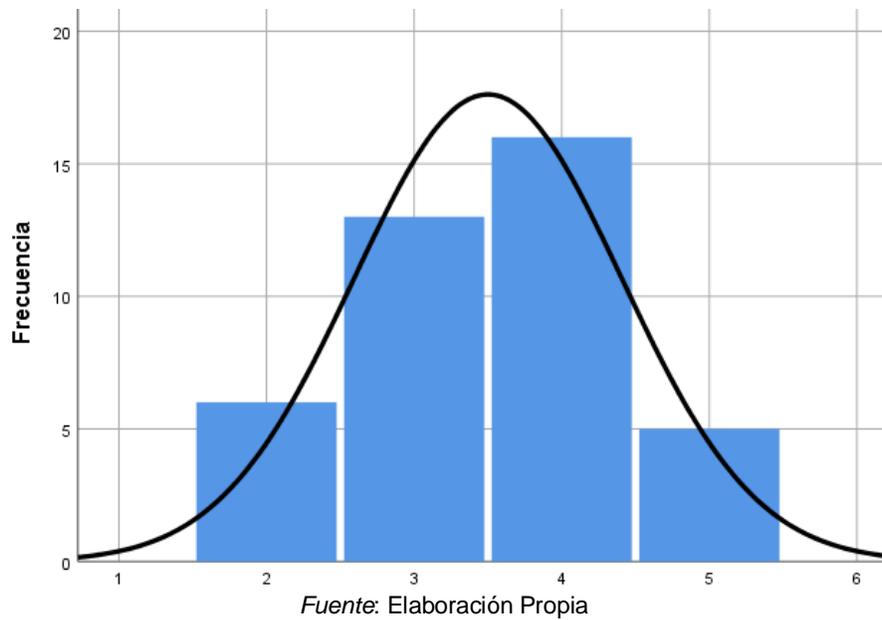
En este caso, si bien la mayoría de los estudiantes se siente motivados en la realización de las actividades de la plataforma educativa, es necesario continuar mejorando las estrategias que permitan desarrollar un trabajo autónomo, que es una de las características del aprendizaje virtual, máxime si se cuenta con estudiantes que son nativos digitales para quienes la tecnología hace parte de cotidianidad, pero en limitadas ocasiones la utilizan para fines didácticos.

Tabla 13 P7 Con el modelo de aprendizaje virtual más fácil expresar inquietudes.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	N	Válido	Perdidos
En desacuerdo	6	15,0	15,0	15,0	40		0
Indiferente	13	32,5	32,5	47,5			
De acuerdo	16	40,0	40,0	87,5			
Totalmente de acuerdo	5	12,5	12,5	100,0			
Total	40	100,0	100,0				
						Media	3,50
						Mediana	4
						Moda	3
						Desv. Desviación	,906
						Mínimo	2
						Máximo	5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 24 P7 Con el modelo de aprendizaje virtual más fácil expresar inquietudes.



La tabla 13 presenta los resultados obtenidos en relación con el nivel de satisfacción de los estudiantes al presentar sus dudas e inquietudes, 15 % manifestó estar poco satisfecho mientras que el 85 % presenta algún grado de satisfacción; en este caso la media corresponde a 3.5 y la desviación estándar es de 0.906 lo cual indica una variabilidad en las respuestas presentadas por los alumnos como se puede evidenciar en la figura 24 de manera que los datos están dispersos respecto de la media poblacional.

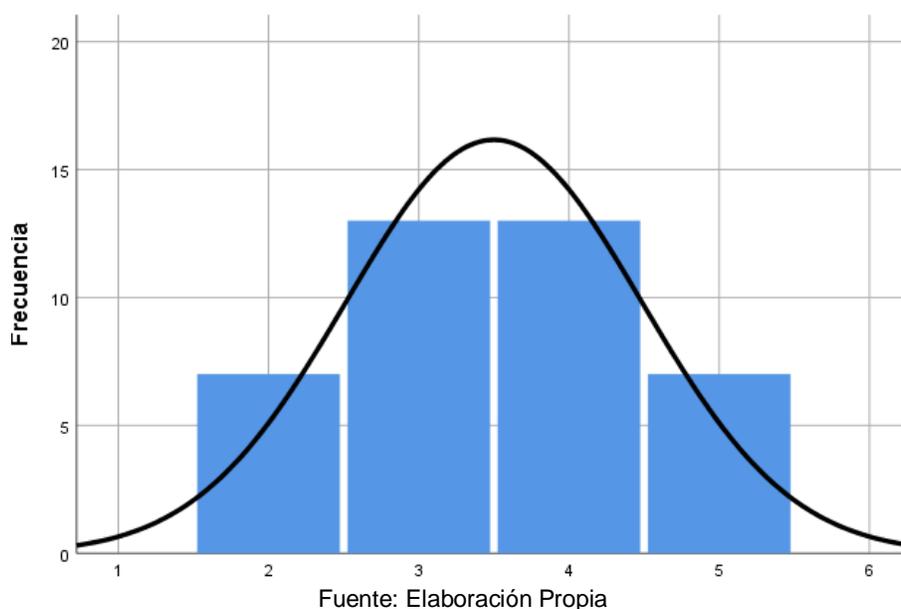
Uno de los aspectos más importantes en la educación virtual es la comunicación docente – estudiante ya que es el medio a través del cual se pueden desarrollar estrategias de aprendizaje para la toma de decisiones (Coll, Onrubia, & Mauri, 2007). En la investigación que se llevó a cabo fue fundamental establecer canales de comunicación con el fin de dar respuesta en el menor tiempo posible a las dudas e inquietudes presentadas, los canales de comunicación docente – estudiante que se implementaron en el curso virtual fueron de carácter asincrónico tales como el chat presente en la plataforma y el correo electrónico; en este punto se detectó que a los estudiantes se le dificulta expresar de manera escrita sus inquietudes, por lo que muchas de las dudas que se presentaron se resolvieron de manera presencial.

Tabla 14 P8 El curso virtual es más fácil de entender en comparación con una clase «tradicional»

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	N	Válido	Perdidos
					40		0
					Media		3.50
En desacuerdo	7	17,5	17,5	17,5	Mediana		3.50
Indiferente	13	32,5	32,5	50,0	Moda		3
De acuerdo	13	32,5	32,5	82,5	Desv. Desviación		,987
Totalmente de acuerdo	7	17,5	17,5	100,0	Mínimo		2
Total	40	100,0	100,0		Máximo		5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 25 P8 El curso virtual es más fácil de entender en comparación con una clase «tradicional»



Como se muestra en la tabla 14 el 82.5 % de la población encuestada manifiesta algún grado de satisfacción respecto a la comprensión de los contenidos del curso virtual en comparación con la clase “tradicional”, mientras que 17.5 % considera estar poco satisfecho, en la figura 25 se presenta una forma simétrica debido a la coincidencia de las medidas de tendencia central.

Los resultados obtenidos muestran que efectivamente el uso de la tecnología contribuye a que los estudiantes comprendan más fácilmente los contenidos en comparación con las clases tradicionales, esto ocurre particularmente en el ámbito de las Ciencias Naturales ya que algunos de los fenómenos y conceptos no son fácilmente comprensibles. Como se mencionó anteriormente en el curso virtual se implementaron herramientas tales como laboratorios, videos, simuladores, infografías con el fin de presentar los contenidos atendiendo a diferentes estilos de aprendizaje que permitieran al estudiante entender el contenido didáctico.

Además, para los temas desarrollados en el curso virtual se procuró involucrar situaciones cotidianas en las cuales se aplica dicho contenido, de manera que se el estudiante contextualizara las temáticas evitando que las actividades se tornen poco motivadoras y alejadas de la realidad, en este sentido cada uno de los objetivos didácticos propuestos en los módulos del curso estuvieron orientados a desarrollar habilidades de análisis, interpretación y argumentación en torno al estudio conceptos científicos.

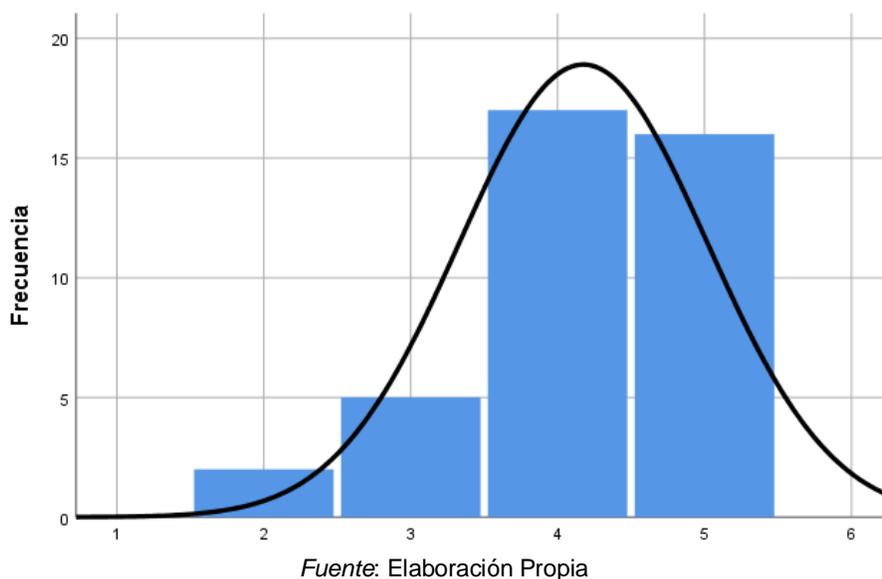
En la metodología de aprendizaje virtual se hace necesario que el estudiante desarrolle habilidades de estudio autónomas, de manera que sea él quien determine su ritmo de aprendizaje, sin embargo, los estudiantes que fueron objeto de estudio presentan dificultades en este aspecto por lo que, para algunos, puede no ser tan motivante este tipo de estrategias a pesar de los múltiples beneficios que ofrece.

Tabla 15 P9 La implementación de la tecnología ayuda a desarrollar habilidades

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	N	Válido	Perdidos
					40		0
						Media	4.18
En desacuerdo	2	5,0	5,0	5,0		Mediana	4.00
Indiferente	5	12,5	12,5	17,5		Moda	4
De acuerdo	17	42,5	42,5	60,0		Desv. Desviación	,844
Totalmente de acuerdo	16	40,0	40,0	100,0		Mínimo	2
Total	40	100,0	100,0			Máximo	5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 26 P9 La implementación de la tecnología ayuda a desarrollar habilidades



Los resultados que se muestran en la tabla 15 permiten establecer que el 95 % de los estudiantes consideran que la implementación de la tecnología en su proceso académico le permite desarrollar habilidades que serán de valor en la vida profesional, mientras que 5 % de la población no está de acuerdo con dicha afirmación; en el figura 26 se evidencia una distribución asimétrica de los datos con tendencia al rango más alto en los niveles de satisfacción, la media poblacional corresponde a un valor de 4.18 lo cual indica que la mayoría de los estudiantes se sienten muy satisfechos ante este parámetro.

Como se evidencia en los resultados obtenidos, la mayoría de los estudiantes tienen claridad de los requerimientos de la sociedad actual, una sociedad en la que no solo es importante tener la información, sino saber interpretarla y dar solución a diferentes problemas haciendo uso de ella, por lo tanto, es necesario que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento que le permitan ser competitivo en una sociedad cada vez más globalizada.

Por esta razón uno de los objetivos de la educación es trascender el espacio físico de la escuela y ofrecer al estudiante las herramientas necesarias para conocer el mundo que le rodea, formular explicaciones y asumir una postura crítica. La actividad propuesta en el módulo V del curso virtual (Ver anexo D) estuvo orientada precisamente a indagar sobre la percepción de los estudiantes frente al Fracking, ya que es una situación que está en auge por estos días en Colombia y de la cual las futuras generaciones deben tomar una postura clara sobre sus ventajas y desventajas.

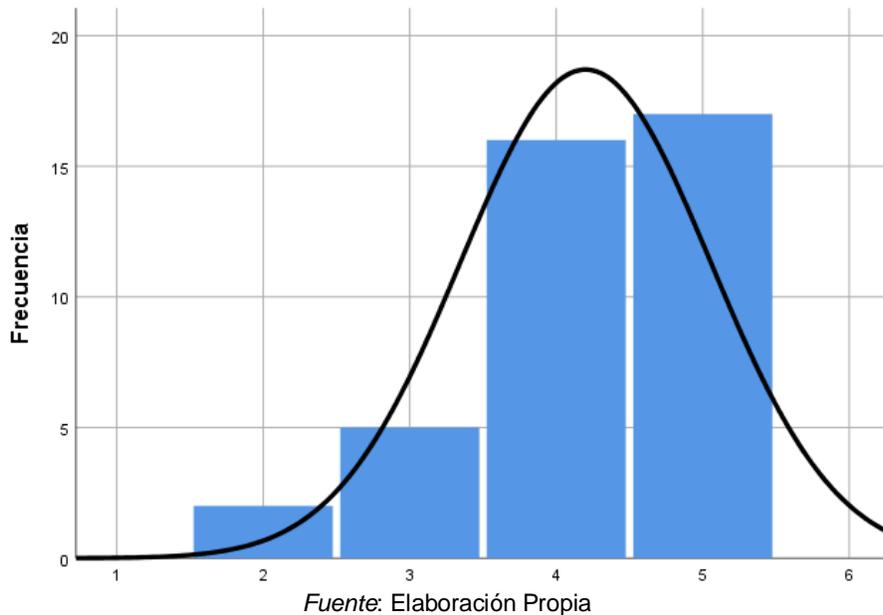
Este tipo de actividades contribuye a fortalecer en los jóvenes y adolescente la capacidad de indagación, análisis y toma de decisiones como ejes dinamizadores de la formación profesional, particularmente en el estudio de fenómenos naturales en los cuales está implícito el conocimiento científico y permitirá que el estudiante se haga una idea precisa de la utilidad que tiene el conocimiento adquirido en la interpretación de su cotidianidad.

Tabla 16 P10 En el futuro me gustaría cursar otras materias en las cuales se implementen TIC's

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	N	Válido	Perdidos
					40		0
					Media		4.20
En desacuerdo	2	5,0	5,0	5,0	Mediana		4.00
Indiferente	5	12,5	12,5	17,5	Moda		5
De acuerdo	16	40,0	40,0	57,5	Desv. Desviación		,853
Totalmente de acuerdo	17	42,5	42,5	100,0	Mínimo		2
Total	40	100,0	100,0		Máximo		5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 27 P10 En el futuro me gustaría cursar otras materias en las cuales se implementen TIC's



Como se muestra en la tabla 16 el 95 % de los estudiantes presenta una actitud favorable ante la posibilidad de cursar materias en el futuro que impliquen el uso de la tecnología, mientras que el 5 % lo considera poco favorable, para este caso la media es de 4.2 y el valor que más se repite en las encuestas es de 5 lo cual indica que los niveles de satisfacción presentan una mayor distribución en los niveles de muy satisfecho y extremadamente satisfecho.

Dichos resultados permiten inferir que hay una mayor motivación hacia el aprendizaje cuando el docente implementa estrategias innovadoras en el aula de clases, en las cuales el alumno es el centro del proceso formativo, en este orden de ideas la tecnología favorece la creación de entornos virtuales de aprendizaje en los cuales el estudiante decide qué quiere aprender, cuándo y de dónde obtener la información.

Como se mencionó anteriormente la población que fue objeto de estudio corresponde a estudiantes entre los 15 y 18 años de edad, quienes son nativos

estándar de 0.874, dicha proporción se presenta en la figura 28 donde la curva de distribución se desplaza hacia la derecha dando cuenta de un alto nivel de satisfacción ante la situación planteada.

De los resultados obtenidos se puede deducir que la implementación de la tecnología en los procesos de aprendizaje favorece la motivación, ya que ofrece a los estudiantes diferentes alternativas para acceder a la información, interactuar con pares contextualizando el conocimiento adquirido a través de mecanismos de comunicación dinámica y participativa contribuyendo así a la creación de nuevos conocimientos.

Una de las ventajas que ofreció el curso virtual fue presentar los contenidos de manera organizada, con objetivos y criterios de evaluación claros, así como la temporalidad para el desarrollo de actividades lo cual permite que el estudiante lleve a cabo un proceso de aprendizaje autónomo; de la misma manera la retroalimentación oportuna motiva al estudiante a reconocer sus fortalezas y dificultades con el fin generar estrategias de mejoramiento.

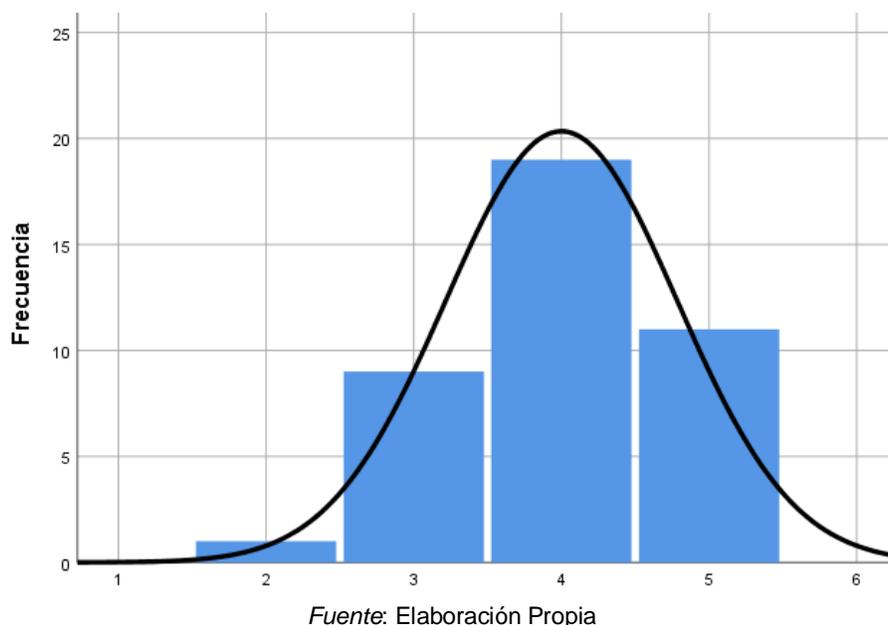
Cada una de las razones expuestas contribuyen a que el estudiante se interese a futuro por participar en cursos en los cuales esta metodología se haga presente.

Tabla 18 P12 Considera que domina diversos recursos tecnológicos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	N	Válido	Perdidos	40
						Media		4.00
En desacuerdo	1	2,5	2,5	2,5		Mediana		4.00
Indiferente	9	22,5	22,5	25,0		Moda		4
De acuerdo	19	47,5	47,5	72,5		Desv. Desviación		,784
Totalmente de acuerdo	11	27,5	27,5	100,0		Mínimo		2
Total	40	100,0	100,0			Máximo		5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 29 P11 Recomendaría a otro estudiantes cursar materias en las cuales se implementen TIC's



De acuerdo con los resultados obtenidos que se presentan en la tabla 18 el 75 % de los estudiantes dicen estar satisfechos en relación con su aprendizaje al usar herramientas tecnológicas, situación que se hace evidente al analizar la media poblacional, la mediana y la moda que presentan una valoración igual a 4, indicando una escasa variación en las respuestas reportadas por los aprendices.

En la implementación del curso virtual *Introducción a la Química Inorgánica*, permitió que los estudiantes hicieran uso de diferentes herramientas tecnológicas, desde el empleo mismo de la plataforma educativa, en la cual se puede acceder a diversos recursos como foros, chats, procesos de autoevaluación y coevaluación de las actividades realizadas por sus compañeros.

Por otro lado, en cada uno de los módulos se propusieron actividades mediante las cuales los estudiantes debían utilizar herramientas para la presentación de contenidos como presentaciones en Prezi, infografías, murales interactivos, entre

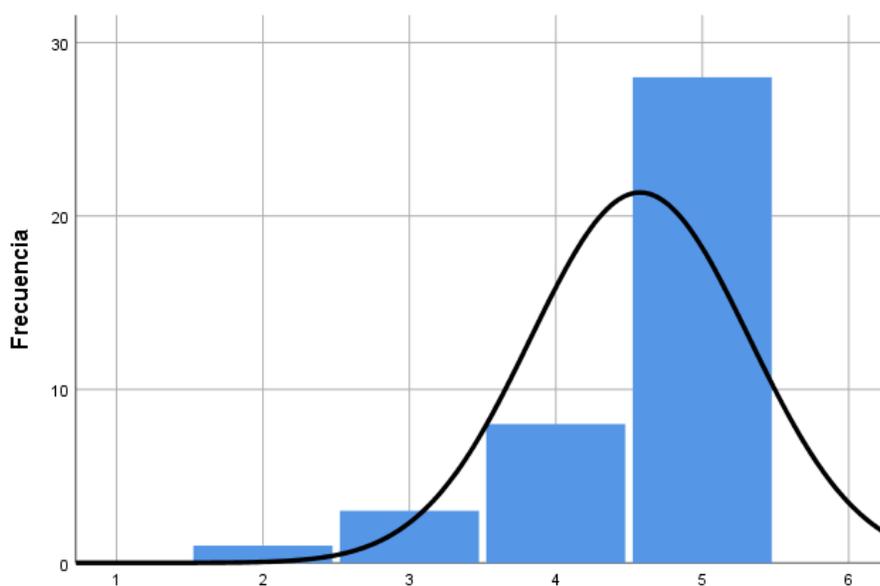
otros. Algunas de estas herramientas habían sido utilizadas en cursos anteriores, mientras que otras las conocieron a lo largo del curso.

Tabla 19 P13 Le agradó trabajar durante el curso virtual con herramientas tecnológicas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	N	Válido	Perdidos
					40		0
						Media	4.58
En desacuerdo	1	2,5	2,5	2,5		Mediana	5.00
Indiferente	3	7,5	7,5	10,0		Moda	5
De acuerdo	8	20,0	20,0	30,0		Desv. Desviación	,747
Totalmente de acuerdo	28	70,0	70,0	100,0		Mínimo	2
Total	40	100,0	100,0			Máximo	5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 30 P13 Le agradó trabajar durante el curso virtual con herramientas tecnológicas.



Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la gráfica anterior el 97.5 % de los estudiantes se sienten totalmente satisfechos del trabajo realizado en la asignatura de Química a través de la implementación del curso virtual, en el cual además de favorecer el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades metacognitivas, se presentaron diferentes

alternativas que pueden ser usadas por el estudiante para la apropiación de conceptos científicos.

Por su parte el acompañamiento del docente en este proceso fue fundamental, como argumentan diferentes autores, la tecnología por sí sola no genera aprendizaje, pues requiere de una planeación organizada presentando objetivos y criterios de evaluación claros de manera que el estudiante sea el protagonista en la construcción de su propio conocimiento, dicho acompañamiento se dio mediante mecanismos de comunicación asincrónica tales como el chat y el correo electrónico.

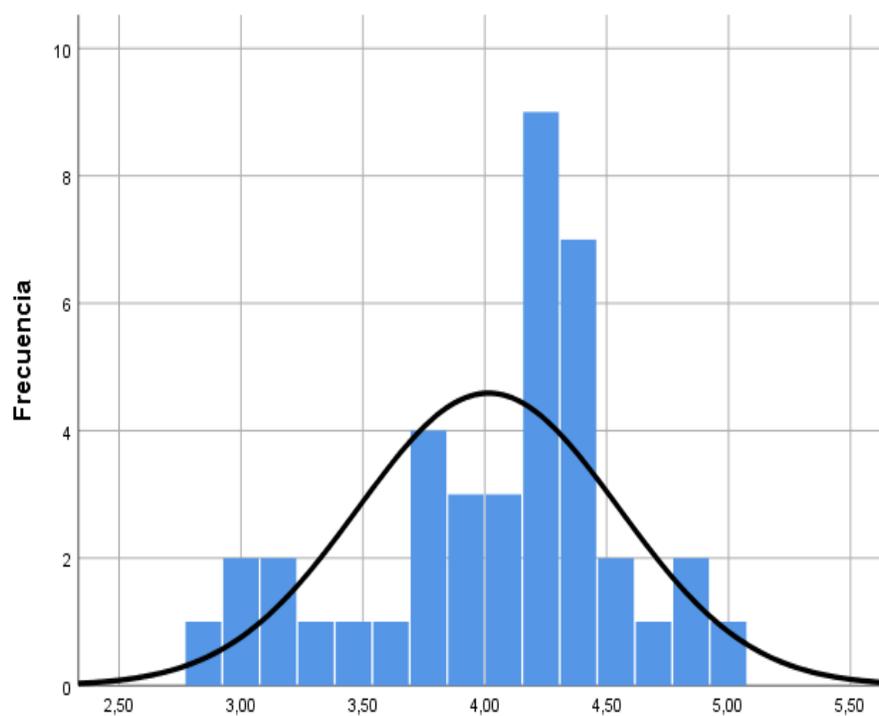
4.2.1 NIVEL DE SATISFACCIÓN GENERAL

Tabla 20 Estadísticos descriptivos satisfacción

		Estadístico	Error estándar	
Satisfacción	Media	4,0154	,08459	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,8443	
		Límite superior	4,1865	
	Media recortada al 5%	4,0278		
	Mediana	4,1538		
	Moda	4.2361		
	Varianza	,286		
	Desviación estándar	,53498		
	Mínimo	2,85		
	Máximo	5,00		
	Rango	2,15		
	Rango intercuartil	,62		
	Asimetría	-,563	,374	
	Curtosis	-,140	,733	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 31 Nivel de Satisfacción General



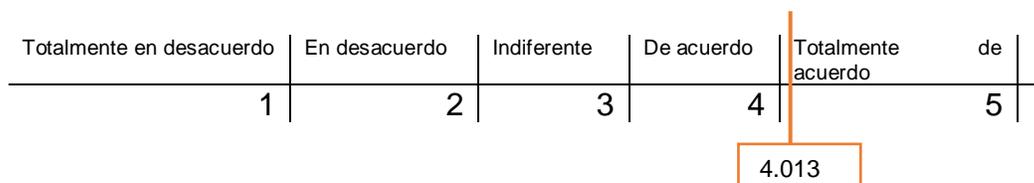
Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se presenta un análisis general respecto a la satisfacción de los estudiantes en la implementación de la tecnología como herramienta para la apropiación de conceptos científicos; la tabla 20 presenta los datos de estadística descriptiva evidenciando que la mayoría de los encuestados se siente satisfechos en el uso de la tecnología en las clases de química, ya que la tendencia que muestra la media poblacional otorga un puntuación de 4 como se evidencia en la figura 31, el nivel de confianza en el manejo de datos estadísticos es del 95 % y el error estándar corresponde a 0.845 lo cual indica un alto grado de precisión en los datos obtenidos.

(Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) proponen un método para calificar el promedio resultante en la escala de actitud a través de una sencilla ecuación PT/NT (donde PT es la puntuación total en la escala y NT es el número de afirmaciones),

de esta manera se puede determinar cuál es actitud general de una muestra frente a la variable evaluada. Se calculó el valor promedio de *PT* según los datos obtenidos de la encuesta, obteniendo que la suma de las puntuaciones corresponde a 52.2

$$\frac{52.2}{13} = 4.013$$



Por lo tanto, el rango obtenido en la escala de actitud da cuenta del alto nivel de satisfacción de los estudiantes frente al uso de la plataforma educativa en su proceso de aprendizaje.

En ese mismo sentido, la figura 31 da cuenta de la poca variación de los resultados respecto a la media poblacional, teniendo en cuenta que los valores se mueven en las zonas que indican los mayores niveles de satisfacción del uso de la tecnología, situación que se confirma al obtener un valor de asimetría negativo debido a que la concentración de datos se produce en los intervalos más altos (Frias, 2009):

$$Si \bar{x} < Md < Mo \text{ La Distribución es Asimétrica negativa}$$

$$4.0154 < 4.1538 < 4.2361$$

En general, los estudiantes de grado décimo destacan la importancia de la implementación de la tecnología en su proceso formativo, pues la utilización de herramientas virtuales como simuladores, laboratorios virtuales, juegos en línea,

videos e infografías, hacen más ameno el desarrollo de las temáticas propias del curso, además de abrir posibilidades de acceso a la información de manera guiada para el análisis de situaciones y la resolución de problemas.

Por otro lado, los alumnos reconocen que si bien el uso de las herramientas que se trabajaron para la construcción de infografías, mapas mentales, entre otros es intuitiva, se requiere continuar trabajando en ello para obtener mejores resultados en experiencias futuras, de la misma manera se resaltó la importancia de la retroalimentación ya que los comentarios del docente constituyen un elemento indispensable de mejoramiento, no solo procedimental, sino también cognitivo.

4.3 Estadística Inferencial Validación de la hipótesis

Con el fin de corroborar la validez de la hipótesis planteada, en términos de aceptar la hipótesis nula o la hipótesis de investigación, se realizó un tratamiento de los resultados obtenidos en la encuesta tomando en consideración las estimaciones paramétricas correspondiente y la estimación de la significancia; según argumenta (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) la estadística inferencial se basa en la distribución muestral, por lo que es necesario determinar el tipo de análisis a utilizar ya sea paramétrico o no paramétrico, lo cual se establece mediante pruebas de normalidad conforme el tamaño de la población.

Para esta investigación se construyó una matriz de datos a partir de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción, dichos datos tuvieron un tratamiento estadístico mediante el programa *SPSS*, a través del cual se realizó la prueba de normalidad en la cual se determinó que habría de utilizarse un análisis paramétrico

con el fin de determinar la aceptación de la hipótesis nula o la hipótesis de investigación. Dicho análisis se describe a continuación:

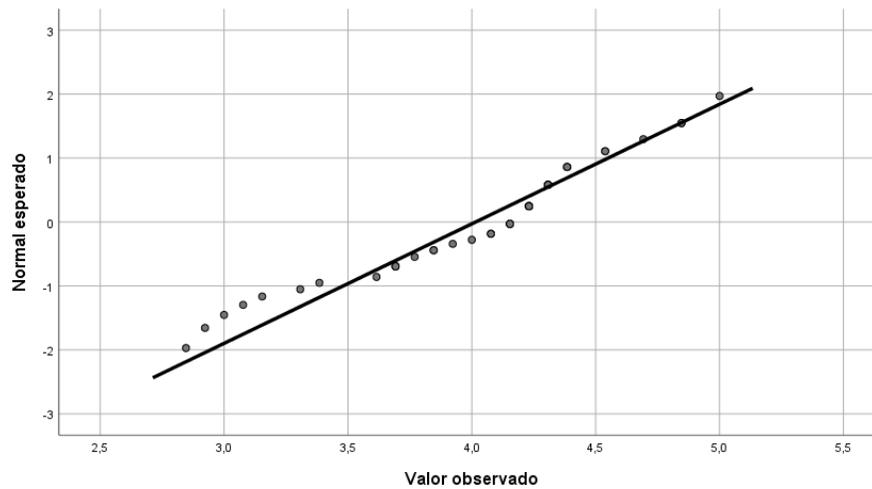
4.3.1 Prueba de Normalidad

La prueba de normalidad permite establecer cuál es parámetro estadístico que debe emplearse para aceptar o rechazar la hipótesis, al respecto (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) mencionan:

Una hipótesis en el contexto de la estadística inferencial es una proposición respecto a uno o varios parámetros, y lo que el investigador hace por medio de la prueba de hipótesis es determinar si la hipótesis poblacional es congruente con los datos obtenidos en la muestra. Una hipótesis se retiene como un valor aceptable del parámetro, si es consistente con los datos. Si no lo es, se rechaza (pero los datos no se descartan).

La aplicación de la prueba de normalidad busca determinar la distribución normal de los datos respecto a la variable a analizar, una de las formas de determinar dicha normalidad es mediante el análisis de gráficos Q-Q donde a cada valor observado se le empareja con su valor esperado, procedente éste último de una distribución normal. Si la muestra es extraída de una población normal ambos valores se encontrarán en la misma línea recta (Frias, 2009)

Figura 32 Grafico Q-Q Normal de satisfacción



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 32 los datos se distribuyen en una relación cercana a una recta, por lo cual se sugiere que la distribución estadística es Normal. Para contrastar dicha afirmación se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se eligió esta prueba ya que es aplicable cuando se realizan menos de 50 observaciones. La ecuación matemática para esta prueba es:

$$W = \frac{\left(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)}\right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Ecuación 1 Prueba de Normalidad

Para determinar si los datos se ajustan a una distribución normal se tendrá en cuenta que para un estudio del 95 % de seguridad, el error máximo admitido es de 5%, por lo tanto, la significancia corresponde a 0.05. En este sentido se establece el siguiente supuesto de Normalidad:

$H_0 =$ Los datos provienen de una distribución normal

$H_1 =$ Los datos **NO** provienen de una distribución normal

Tabla 21 Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Satisfacción	,152	40	,021	,946	40	,057

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Como puede observarse en la tabla 21 el valor de significancia es mayor a 0,05 por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) empleando una prueba paramétrica, en este caso T Student, con el fin de corroborar la validez de las hipótesis de investigación.

4.3.2 Prueba T Student

Se empleó la prueba t Student para contrastar la hipótesis nula y la hipótesis de investigación en el universo de 40 estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa en Merced, teniendo en cuenta las variables nivel de satisfacción y el uso de la tecnología para la apropiación de conceptos científicos, para ello se emplea el siguiente estadístico:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}},$$

Ecuación 2 Prueba T Student

$H_0 =$ Los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced presenta un nivel de satisfacción **BAJO** frente a la utilización de TIC's como recurso para la apropiación de conceptos científicos.

H_1 : Los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced presenta un nivel de satisfacción **ALTO** frente a la utilización de TIC's como recurso para la apropiación de conceptos científicos.

Tabla 22 Estadísticos para la muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Satisfacción	40	4,0154	,53498	,08459

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23 T Student para una muestra

	t	gl	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 3.8		
				Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
Satisfacción	2,546	39	0,015	,21538	,0443	,3865

Fuente: Elaboración Propia

Nuevamente para una prueba con un intervalo de 95% de confianza el valor de significancia admitido es de 0.05; como se muestra en la tabla 23 el valor obtenido de significancia en la prueba es de 0.015 por lo tanto, es menor que el porcentaje de error admitido, de esta manera se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

En este orden de ideas, se considera a partir del análisis inferencial que los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced presenta un nivel de satisfacción **ALTO** frente a la utilización de TIC's como recurso para la apropiación de conceptos científicos.

Capítulo V Discusión y Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, se abre un espacio de análisis y de contrastación con otros estudios realizados sobre el tema, a fin de profundizar en ellos generando nuevos interrogantes y futuras investigaciones en relación con el uso de la tecnología educativa.

5.1 Discusión

Desde la pregunta de investigación se planteó la necesidad de establecer cuál es el nivel de satisfacción de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced en Mosquera – Colombia, frente a la implementación de la tecnología educativa para la apropiación de conceptos científicos. Por consiguiente, se llevó a cabo una intervención pedagógica a partir de una serie de actividades en el curso virtual *Introducción a la Química Inorgánica* en la plataforma Mil Aulas.

Al finalizar el curso se aplicó una encuesta con escala tipo Likert (Ver anexo A) para valorar el nivel de satisfacción de los estudiantes respecto al uso de la plataforma educativa, teniendo en cuenta aspectos tales como; el nivel de confianza al implementar el curso virtual como estrategia de aprendizaje, la motivación en el desarrollo de actividades individuales y colaborativas, la aplicabilidad del curso virtual para fortalecer las habilidades tecnológicas así como la comprensión de contenidos propios del estudio de la Química y por último se consideraron las expectativas a futuro en la utilización de la tecnología como recurso de aprendizaje autónomo.

La escala tipo Likert de 13 ítems relacionó el uso de la plataforma con la apropiación de conceptos, la interactividad y su aporte en el desarrollo de habilidades; los datos obtenidos fueron analizados teniendo en cuenta la estadística descriptiva e inferencial, dichos datos permitieron establecer que la mayoría de los estudiantes se sintieron satisfechos en el uso de la plataforma educativa como metodología para la apropiación de conceptos científicos.

Autores como Alonso (2010), Pérez & Pereyra (2015), Cruz, Furones, & Cabrera (2017) coinciden en que los estudiantes se sienten satisfechos frente a un programa académico si cumple con sus expectativas personales, recursos técnicos y administrativos que hagan del proceso formativo un espacio agradable, en este sentido la tecnología es un elemento innovador en el aula de clases que permite al estudiante explorar diferentes entornos para construir explicaciones y dar solución a los problemáticas planteadas.

De esta manera, la satisfacción del estudiante influye directamente en el desempeño para responder a nuevos desafíos en la sociedad del conocimiento en un mundo cada vez más globalizado, en el cual la tecnología está a la orden del día (Steffanell & Acevedo, 2019), por esta razón es imprescindible proponer estrategias que potencialicen el desarrollo de habilidades en el uso del conocimiento científico aplicándolo a diferentes contextos.

Dicha situación es una de las ventajas que ofrece la tecnología, como se demostró en el curso virtual, los estudiantes tienen a la mano diversas herramientas de las cuales puede hacer uso de manera individual o colaborativa para acceder a la

información, presentar contenidos y comunicarse de manera sincrónica o asincrónica, lo cual favorece la participación e interacción de los estudiantes.

En este sentido, estudios llevados a cabo por (Aillon, Figeroa, & Neira, 2015) y (Parra, Gómez, & Pintor, 2014) demuestran la efectividad de las TIC's para dinamizar el aprendizaje y desarrollar competencias desde el punto de vista personal, social y laboral; ya que Internet ofrece diferentes herramientas para la obtención de información y generación de conocimiento gracias a la mediación del docente, quien cumple un rol fundamental despertando la creatividad y criticidad mediante el diseño de actividades que sean llamativas para el estudiante contextualizando contenidos propios de las diferentes áreas del saber.

Desde esta perspectiva se considera válida la hipótesis planteada por la docente investigadora, en la cual se consideró que los estudiantes tendrían un nivel de satisfacción alto frente a la utilización de las TIC's, como se observa en los resultados obtenidos en los apartados 4.2.1 y 4.3.2 la población estudiantil da cuenta de un alto grado en el nivel de satisfacción ya que durante el desarrollo de las actividades de la plataforma virtual, se implementaron recursos tales como laboratorios virtuales, simuladores, juegos en línea (Anexo E) que les permitieron comprender conceptos propios del estudio de la química tales como la nomenclatura y las reacciones químicas.

Así mismo se abrieron espacios para presentar opiniones frente a la contextualización de conceptos químicos en la sociedad, como en el caso del Fracking en Colombia, que afecta actualmente a una gran parte de la población y

cuyas opiniones están divididas entre el avance económico del país y el cuidado de los recursos naturales. Dichos espacios permiten que los estudiantes asuman posturas críticas frente al contexto social, económico y político haciendo uso del conocimiento adquirido lo cual da cuenta de la motivación por aprender.

En este sentido diversos autores (Sáenz & Ruíz, 2013) (Hernández & Muñoz, 2012) (Steffanell & Acevedo, 2019) establecen que el uso de las TIC's favorecen la motivación ajustada a la construcción activa de significados de manera que se aprecia un cambio actitudinal favorable hacia los contenidos en ciencias, lo cual se convierte en una fuerza que emerge del aula para originar y mantener un comportamiento positivo en los alumnos hacia el aprendizaje.

Desde este punto de vista la motivación y la satisfacción están relacionadas, es decir que cuando las actividades propuestas por el docente generan una motivación intrínseca en el estudiante, esto favorece la satisfacción y por ende la apropiación de conceptos científicos ya que es necesario que el estudiante construyan significados y les dé sentido, no limitándose solamente a la repetición de los mismos, se trata por lo tanto de que el alumno se interese por aprender ciencia (Pozo & Gómez, 1998).

Por lo anterior, se considera que la implementación de la tecnología educativa para el aprendizaje de la Química en grado décimo tuvo un impacto positivo, como se plantea en uno de los objetivos específicos, ya que de acuerdo con los resultados obtenidos 97.5 % de los estudiantes se sintieron agrados de trabajar en el curso

virtual con herramientas tecnológicas y ese mismo porcentaje recomendaría este curso a otros compañeros.

Dicha conclusión ha sido expresada en otras investigaciones (Pérez & Saker, 2013) destacando que las herramientas preferidas por los estudiantes en el uso de las plataformas educativas son los foros ya que permiten el intercambio de ideas y la sección de actividades teniendo en cuenta la flexibilidad en los horarios para la entrega de las mismas así como el respeto por los diferentes estilos de aprendizaje.

(Pérez & Saker, 2013) a su vez mencionan que las clases semipresenciales posibilitan una transformación en el proceso formativo, cambiando de un modelo centrado en el docente a uno centrado en el estudiante, en el cual es posible animarlo a cumplir un rol más activo fomentando la creatividad, el trabajo autónomo, el desarrollo de competencias, la apropiación conceptual y la metacognición.

Esta situación se hizo visible en la presente investigación mediante la implementación del curso virtual *Introducción a la Química Inorgánica* para la apropiación de conceptos establecidos en el plan de estudios de Química de la Institución Educativa La Merced en el año lectivo 2019, para ello se seleccionaron algunos conceptos correspondientes al segundo periodo académico, de manera que en las clases presenciales se explicaron conceptos teóricos y ejercicios algorítmicos, mientras que la plataforma virtual fue utilizada para analizar la aplicación de dichos conceptos en la vida cotidiana, realizar laboratorios virtuales ya que la institución cuenta con recursos limitados para llevar a cabo prácticas

experimentales, juegos y simuladores en línea, así como espacios de interacción para la presentación de actividades haciendo uso de herramientas tecnológicas.

Respecto al objetivo de analizar el impacto de las TIC's en la apropiación de conceptos relacionados con el estudio de la Química, se puede inferir según los resultados obtenidos , que la tecnología genera un impacto positivo, pues ofrece múltiples herramientas textuales y audiovisuales de las cuales puede hacer uso el estudiante para la apropiación de conceptos científicos, dicha situación se refleja en el desempeño de los estudiantes para la realización de la actividad del módulo 1 *Nomenclatura Química (Anexo E)*, en la cuál se incluyeron videos, juegos, documentos y blog de ciencias con el fin de abordar una temática que generalmente es muy confusa para los estudiantes.

De esta manera, la tecnología permite que el docente haga uso de diferentes estrategias con el fin de motivar a los estudiantes hacia el aprendizaje, a través de experiencias estimulantes en las cuales se recreen situaciones reales que generen reflexión sobre el por qué y para qué de los contenidos abordados en el aula de clases; de la misma manera la tecnología abre diversas posibilidades sobre la forma de evaluar introduciendo paradigmas novedosos en torno a la forma que aprenden los estudiantes.

El cómo y qué evaluar es un interrogante que debe resolver el docente del siglo XXI, debido a que no es suficiente con adaptar la metodología de las clases tradicionales en ambientes virtuales, por el contrario se requiere un transformación que le otorgue mayor autonomía al estudiante a través de la retroalimentación y el trabajo

colaborativo en red que favorezca la construcción de aprendizajes verdaderamente significativos.

En este contexto, la evaluación permite superar visiones reduccionistas en las cuales solamente se asigne una valoración numérica, hacia un espacio de reflexión en el cual el docente provea al estudiante de las herramientas necesarias para llevar a cabo procesos metacognitivos eficaces, en los cuales haya una verdadera satisfacción del uso de la tecnología o cualquier otra herramienta que favorezca el aprendizaje en diferentes áreas del saber.

Para ello el estudiante ha de desarrollar habilidades en el manejo de la comunicación, tanto oral como escrita, de tal forma que pueda manifestar sus dudas e inquietudes, esta fue una de las principales fallencias que se observó en los estudiantes de grado décimo, puesto que ante las dudas que presentaron, principalmente en el uso de la plataforma, no acudieron necesariamente a los canales de comunicación como la mensajería , sino a la atención en horario de clase presencial. Es fundamental entonces, potenciliar las habilidades comunicativas de los estudiantes de manera que puedan expresar puntos de vista, establecer concesos y defender sus opiniones de manera clara basada en referentes teóricos.

(Salmerón, Rodríguez, & Gutiérrez, 2010) establecen que una de las principales funcionalidades de la tecnología educativa, consiste en permitir la retroalimentación y la autoevaluación como estrategias para superar dificultades en un contexto de aprendizaje motivante haciendo uso de herramientas interactivas, que potencialicen

el rol del estudiante como sujeto activo en la construcción de saberes y la socialización de los mismos.

Los resultados generales (Sección 4.2.1) dan cuenta de un alto grado de satisfacción en el uso de la tecnología educativa, lo cual redundó en un impacto positivo respecto al uso de recursos digitales para la apropiación de contenidos, el logro de objetivos didácticos previamente definidos y por ende el desarrollo de competencias científicas que favorezcan la toma de decisiones, así como el pensamiento crítico y creativo para la resolución de problemas (Blancas & Rodríguez, 2013).

Desde esta perspectiva, el diseño de una estrategia metodológica basada en el uso de las TIC's para la apropiación de conceptos científicos, conllevó al diseño de un curso virtual; como se expresa en los objetivos de la presente investigación, se tomaron en consideración los contenidos del plan de estudios del área de Química para el nivel de educación media, específicamente de grado décimo, dicho curso se estructuró en cinco sesiones focalizadas en la aplicación de los contenidos propuestos mediante el uso de laboratorios virtuales, simuladores, juegos en línea y herramientas de trabajo colaborativo.

De esta manera, los estudiantes evaluaron como positiva la implementación de las TIC's en la ejecución del plan de estudios de Ciencias Naturales, pues en el ítem 13 de la encuesta de satisfacción (Anexo A) el 97,5 % de los aprendices manifestaron sentirse totalmente agradados con el trabajo del curso virtual; al respecto (Coll, Onrubia, & Mauri, 2007) consideran que el contexto en el que se

utilicen las TIC's y las finalidades que se persigan determina en gran medida la capacidad de la tecnología para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje.

En concordancia con lo anterior, cada una de las sesiones propuestas en el curso virtual tuvo un objetivo de aprendizaje (ver anexo D) atendiendo a los Derechos Básico de Aprendizaje propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, ya que en el contexto educativo colombiano, se espera que la implementación de la tecnología contribuya al desarrollo de la alfabetización científica y tecnológica, aduciendo que los recursos virtuales permiten que los alumnos exploren e interactúen con fenómenos naturales, lo cual estimula el espíritu investigativo ayudando a los estudiantes, no solo a saber de Ciencia sino a hacer Ciencia (López J. C., 2019).

En vista de los resultado obtenidos, se puede establecer que la implementación de las TIC's para el aprendizaje de las ciencias marca un derrotero con el fin de responder a las necesidades de la sociedad actual (Arias V. , 2016), en esta medida es fundamental la capacitación y actualización docente con el fin de diseñar espacios innovadores que motiven a los estudiantes hacia el aprendizaje autónomo en un contexto de trabajo colaborativo, en el cual la tecnología cumple las veces de facilitadora para el desarrollo de las actividades en el aula y fuera de ella, puesto que es imprescindible que el estudiante comprenda el mundo que le rodea y lo explique desde un punto de vista crítico haciendo uso de los conceptos aprendidos.

Por otro lado, se destaca el papel de la tecnología como facilitadora para la creación de entornos de aprendizaje, que contribuyan a superar dificultades relacionadas con la comprensión de contenidos, máxime en la generación actual de estudiantes, quienes han crecido con el un mundo digital y tiene una mayor agilidad en el uso de dispositivos electrónicos (Prensky, 2010); es imperativo entonces, que padres de familia y docentes orienten el uso de tales habilidades mejoramiento del proceso formativo.

Particularmente en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, es mucho lo que queda por hacer, se requiere una intervención real de las políticas públicas en las instituciones oficiales, de manera que se reduzca efectivamente la brecha digital ofreciendo las mismas posibilidades de acceso a la tecnología a todos los estudiantes, obteniendo a la vez un mejor desempeño en la pruebas nacionales e internacionales.

Respecto a la hipótesis que se planteó en la presente investigación, se resalta que los estudiantes se sienten satisfechos y mayormente motivados hacia la apropiación de conceptos científicos, en tanto que se implementen recursos tecnológicos para la comprensión de los mismos, dentro de las bondades que destacan de la tecnología se menciona la confiabilidad en el uso e la plataforma educativa para la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades tecnológicas que serán de provecho en el desempeño profesional.

Así las cosas, la tecnología es un recurso que no puede desligarse de las estrategias de enseñanza en la actualidad, puesto que ofrece múltiples beneficios

que fortalecen el aprendizaje significativo mejorando el interés y rendimiento académico; dicha estrategia favorece el manejo de la información incrementando redes de conocimiento, así como la facilidad de llevar a cabo interacciones mediáticas que ofrezcan un mayor impacto en el desarrollo de habilidades (Botello & López, 2014).

Es por esta razón que la implementación de la tecnología para la enseñanza de conceptos científicos constituye una alternativa innovadora que busca la apropiación de conceptos y su articulación para la interpretación de fenómenos reales que potencialicen habilidades de pensamiento, destrezas en los procedimientos experimentales y una actitud de trabajo colaborativo que contribuya a la consolidación de espacios de aprendizaje que no se limiten a la memorización de conceptos, sino que por el contrario implique la contextualización de los mismos.

Desde este punto de vista la innovación educativa permite que generar procesos motivacionales que redunden en el acercamiento a los conceptos científicos, como se mencionó en el planteamiento del problema los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Merced, se caracterizan por presentar baja motivación frente a las clases de las ciencias y por ende su desempeño académico no es el mejor, sin embargo, se pudo constatar que el uso de la tecnología le da una nueva visión al estudiante de lo que significa aprender ciencias, razón por la cual más del 90 % de la población manifiestan que utilizarían este mismo recurso en el futuro y además lo recomendarían.

Al respecto, (Arjona & Cebrián, 2012) establecen relación entre la satisfacción y la expectativa, en este sentido un estudiante se sentirá satisfecho si cumple con las expectativas que tenía al inicio del curso, para que esto ocurra se deben diseñar espacios formativos que generen interés en los estudiantes y le permitan relacionar los conceptos aprendidos con su contexto social, cultural y económico.

De esta manera, si un docente espera cumplir con las expectativas de los estudiantes, ha de direccionar una ruta de aprendizaje que favorezca el desarrollo de competencias, tomando en consideración los diferentes estilos de aprendizaje, los preconceptos sobre un tema y las representaciones mentales de los alumnos, con el fin de planear objetivos didácticos realizables en un periodo de tiempo específico.

Por otro lado Recio y Cabero (2005, citado en (Arjona & Cebrián, 2012)) destacan que una de las metas alcanzadas al lograr un alto nivel de satisfacción, es la calidad educativa, concepto que en los últimos años ha tomado una mayor relevancia en el análisis efectuado por diferentes organizaciones en el ámbito educativo, en esta media un aprendizaje de calidad permite que los estudiantes obtengan mejores resultados en las pruebas nacionales e internacionales y puedan a su vez integrarse a la sociedad contemporánea desenvolviéndose con éxito en diversos campos.

Por lo tanto, la tecnología educativa no solamente influye en generar una mayor motivación en los estudiantes, sino a que a la vez favorece el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas en contexto reales, afianza el pensamiento crítico y reflexivo que es determinante para la formación de

ciudadanos integrales; al cumplir con cada uno de éstos propósitos el estudiante confirma su expectativa produciendo satisfacción en el proceso de formación académico.

Para que dicha situación se produzca efectivamente, el docente ha de propiciar espacios de interacción mediados por la tecnología, en los cuales la retroalimentación cumpla un papel fundamental para la superación de dificultades y se dinamicen experiencias educativas estimulantes en los cuales se lleven a cabo acciones como la investigación, el juego y la exploración en un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo (Arjona & Cebrián, 2012).

5.2 Conclusiones

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede concluir que la implementación de la tecnología en el aula favorece la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje, en tanto que propone múltiples herramientas que le permite acceder a contenidos, actividades interactivas, recursos multimedia y canales de comunicación que apoyan el desarrollo de habilidades en las diferentes áreas de conocimiento.

En el caso particular de la plataforma educativa diseñada para la apropiación de conceptos científicos, se destaca el logro de los objetivos en cuanto al diseño, estructura y pertinencia de cada uno de los módulos, pues ello permitió que los estudiantes interactuaran fácilmente y accedieran a recursos llamativos como simuladores, laboratorios virtuales y juegos en línea, estrategias que estimulan la participación activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento.

En este orden de ideas la tecnología permite que el alumno asuma un rol activo en el proceso formativo, de manera que pueda indagar, analizar, consultar y explorar diferentes recursos a través de la red, proceso que es enriquecido por la mediación del docente gracias al diseño de entornos de aprendizaje que favorezcan la comunicación, la creatividad, la toma de decisiones, el aprendizaje autónomo y colaborativo.

Es así como la tecnología, si bien no genera conocimiento por sí sola, se constituye en un referente para el acceso a los contenidos y el manejo de la información que debe ser seleccionado según los criterios establecidos por estudiantes y docentes con el fin de obtener el mejor provecho de ella para la construcción de significados que permitirán al estudiante comprender los ejes temáticos propios de cada asignatura.

Es tarea fundamental de los docentes en la educación media, hacer de la tecnología una aliada con el fin de llevar a cabo procesos de intervención pedagógica eficaces que redunden en el desarrollo de competencias, la superación de dificultades y el mejoramiento en el desempeño en pruebas nacional e internacionales, en cambio de procurar aislar el uso de dispositivos electrónicos, que si bien pueden ser un distractor en las clases, si se direcciona adecuadamente se transforma en un elemento que enriquece el trabajo de aula haciéndolo más llamativo y ameno para el logro de los objetivos didácticos propuestos.

Los estudiantes de educación media de la Institución Educativa La Merced, pese a ser nativos digitales, aún presentan algunas dificultades relacionadas con el uso de

herramientas tecnológicas, esto puede deberse a que la institución cuenta con recursos tecnológicos y de acceso a internet limitados, no obstante desde diferentes áreas se ha procurado en los últimos años desarrollar estrategias de innovación en el aula basadas en la implementación de la tecnología, todavía es largo el camino que resta para que dichos recursos sean una realidad en la institución.

Es importante continuar planeando estrategias enfocadas a la implementación de la tecnología en el aula, ya que como se evidenció en la presente investigación los estudiantes muestran un alto nivel de satisfacción cuando las clases se complementan con el uso de recursos digitales, en este sentido se favorece la apropiación de conceptos en las diferentes áreas del saber y el desarrollo de habilidades que serán importantes en el ámbito profesional o en futuros cursos de formación complementaria.

En la presente investigación se evidenció la dificultad de los estudiantes en la realización de actividades colaborativas, como se mencionó en el análisis de resultados, la mayor parte de las actividades que realizan en línea son de carácter individual de manera que utilizar herramientas de trabajo colaborativo fuera del aula constituyó una completa novedad, se hace necesario entonces fortalecer este tipo de estrategias con el fin de obtener mejores resultados en futuras intervenciones.

Respecto a la temporalidad de la investigación, se cumplió con el cronograma propuesto para cada una de los módulos del curso virtual, los estudiantes manifestaron estar de acuerdo con las fechas y tiempos de entrega, las temáticas fueron acordes al plan de estudios de grado décimo, teniendo en cuenta que el

curso virtual estuvo enfocado a la aplicación de dichas temáticas en situaciones cotidianas.

Esta investigación constituye un aporte para la didáctica de las Ciencias experimentales, específicamente en el nivel de educación media, debido a que son pocos los estudios existentes alrededor de la implementación de las TIC's en este nivel de formación. Es así como el desarrollo de estrategias de innovación en el aula favorecen el aprendizaje de conceptos científicos y por ende la satisfacción hacia las clases gracias al uso de recursos tecnológicos.

Dicha situación repercute positivamente la alfabetización científica y tecnológica cerrando la brecha que separa los contenidos que enseña la escuela y la realidad social, política y económica de los estudiantes, en este sentido la capacitación y actualización docente es fundamental para guiar dicho proceso mediante la motivación continua y la orientación en la toma de decisiones.

Con el objetivo de fortalecer el desarrollo de competencias científicas, se requiere de una planeación didáctica enfocada en el logro de objetivos específicos que atiendan a las necesidades particulares de la población estudiantil, en este orden de ideas el docente se convierte en facilitador del proceso de aprendizaje a partir del diseño de propuestas didácticas innovadoras en las cuales el estudiante asuma una participación crítica y activa frente a la construcción de su propio conocimiento.

En ese mismo sentido la presente investigación surgió como propuesta de innovación en el aula, con el fin de dar respuesta a necesidades particulares tales como la falta de motivación hacia el aprendizaje de las Ciencias, la comprensión de

conceptos propios de la Química inorgánica y el desarrollo de habilidades en el manejo de las prácticas experimentales.

Por lo cual las actividades planteadas en el curso virtual involucraron el uso de recursos tecnológicos como elemento para captar la atención de los estudiantes y generar espacios de aprendizaje alternativos al aula de clases, tomando en consideración que para la mayoría de los alumnos las herramientas tecnológicas no son desconocidas, pero en pocas ocasiones se utilizan con fines didácticos.

De ahí que la propuesta de intervención pedagógica procurara el uso de herramientas virtuales para la apropiación de conceptos científicos, identificando el nivel de satisfacción de este tipo de estrategias para los estudiantes. Los resultados obtenidos permiten establecer que en general el uso de la plataforma educativa permite que el estudiante indague, explore e interactúe a través de la red para acceder a la información y convertirla en conocimiento gracias a la mediación del docente.

Es por esta razón que los estudiantes se sienten confiados en el uso de la plataforma educativa para el aprendizaje de conceptos científicos, pues los recursos multimedia, además de ser llamativos, permiten que el aprendiz se cuestione sobre lo que está aprendiendo, situación que en muchas ocasiones no se replica en el aula de clases, en tanto que se presente limitación en los recursos empleados por el docente a la hora de explicar una temática.

La plataforma Mil Aulas, que fue la empleada para el desarrollo del curso virtual, se caracteriza por ser intuitiva además de contar con variados recursos como foros,

talleres, encuestas, entre otros con el fin de ejecutar diferentes estrategias que estimularan la interactividad a través de la red con el fin de potencializar el desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas.

Lo anterior, permite que el estudiante reconozca el valor de la tecnología como medio para acceder a contenidos, pero a la vez como herramienta de comunicación, mediante la cual puede consultar dudas e inquietudes con pares y especialistas, así las cosas el docente ya no es el único quien posee la información, pues ésta puede encontrarse de manera abundante a través de la web; lo que en realidad se requiere es que el estudiante sea competente para filtrar dicha información y emplearla en la solución de problemáticas planteadas o aquellas que puedan surgir en el contexto cotidiano.

Asímismo, es importante que el estudiante desarrolle habilidades metacognitivas y de aprendizaje autónomo de manera tal que pueda tomar aquellos elementos que considera relevantes para comprender su entorno y las dinámicas que se presentan en una sociedad cada vez más globalizada que exige ciudadanos integrales, capaces de adaptarse rápidamente a los cambios sociales.

Otro de los aspectos evaluados en la presente investigación, fue la motivación de los alumnos en la realización de actividades colaborativas, lo cual se dificultó más en el manejo de las herramientas, que en los objetivos didácticos propiamente dichos, los cuales están enfocados al desarrollo de habilidades comunicativas, principalmente a nivel textual que contribuyan a la socialización, disertación y construcción de saberes a partir del análisis de diversas situaciones de aprendizaje.

Este tipo de procesos debe constituirse en un derrotero en el nivel de educación media, pues el conocimiento no se produce de manera aislada, sino por el contrario es el resultado de la interacción social, para esto es importante identificar el rol de cada uno de los participantes, incentivando el valor del respeto por las ideas de los compañeros y el cumplimiento de los compromisos asignados, factores que serán determinantes además en el ámbito profesional.

Así las cosas, los entornos virtuales de aprendizaje constituyen una alternativa sólida para el aprendizaje de diversos contenidos en cualquier nivel de formación, máxime cuando en la actualidad desde los más pequeños tienen acceso a ordenadores, celulares o tabletas con acceso a internet, situación que debe ser aprovechada para incentivar al alumnado a aprender de manera creativa y reflexiva.

Así las cosas, en la presente investigación más del 97 % de los estudiantes encuestados manifiestan que recomendarían a otros compañeros cursar materias en las cuales se implementen las TIC's, para los nativos digitales es fundamental la inmediatez en el acceso a la información por lo que recursos audiovisuales son las fuentes más consultadas a la hora de obtener información y los cursos virtuales son una excelente alternativa para proveer dichos recursos y direccionar su uso didáctico.

En este sentido, los estudiantes de educación media apropiarán con mayor facilidad aquellos contenidos que se presenten en forma de gráficas, mapas mentales, infografías, recursos multimediales, entre otros, que pueden ser construidos por

ellos mismos como producto de una actividad de análisis o presentados por el docente como elemento explicativo para la introducción de nuevos conceptos.

En cualquiera de los casos, la implementación de recursos tecnológicos debe ser secuencial, con objetivos didácticos claros, ya que como se ha mencionado, la tecnología por sí sola no genera aprendizajes, es fundamental que el estudiante asuma una postura de autonomía, pero a la vez el docente regule la secuencialidad de los contenidos, las actividades evaluativas y la retroalimentación oportuna.

Para esta investigación, el agrado que refieren el 80 % de los estudiantes en la realización del curso virtual, da cuenta de un alto nivel de satisfacción y por ende de motivación hacia el uso de la plataforma educativa como mecanismo mediante el cual se estimule la creatividad, el espíritu investigativo y la necesidad de comprender diversos fenómenos que se presentan en la cotidianidad.

El uso de la tecnología en el desarrollo de temáticas de grado décimo, favoreció la comprensión de conceptos tales como la Nomenclatura Inorgánica y Tipos de Reacciones Químicas, temáticas que se caracterizan por ser complejas de comprender, pues implica la construcción de modelos mentales para dar a explicación a las transformaciones que presenta la materia. Dichos modelos se construyen más fácilmente si el docente proporciona una orientación adecuada y herramientas que contribuyen al análisis de éstos fenómenos.

De igual manera, se propuso una situación de análisis sobre el impacto ambiental de Fracking en Colombia y sus beneficios en el economía del país, este aspecto suscitó variados puntos de vista tanto a favor como en contra, se resaltó la

importancia del respeto por las ideas de los compañeros y en el caso de refutarlas, realizarlo con argumentos basados en el saber científico. El espacio del foro constituyó una alternativa favorable para que los estudiantes expresaran sus puntos de vista alrededor de la temática.

En este sentido, el foro permite construir ideas y socializarlas a partir de las preguntas propuestas por el tutor, sobre las cuales se genera un espacio de búsqueda de información, interpretación, retroalimentación y presentación de ideas al respecto; como se ha mencionado, el aprendizaje se contruye socialmente, por lo tanto las interacciones que se producen de manera asincrónica en un foro virtual, permiten que el estudiante avance hacia la comprensión y consolidación de conocimientos mediante la presentación de sus ideas, el contraste con sus compañeros y la intervención del tutor.

Ante este panorama, la implementación de las TIC's para la apropiación de conceptos científicos permite que el estudiante atribuya significados a las temáticas que hace parte del plan de estudios correspondientes al nivel de formación media, más aún si tienen aplicación en su contexto lo cual genera una motivación intrínseca hacia el aprendizaje y la necesidad de responder a cuestionamientos propios que surgen del análisis de situaciones reales en las cuales está implícito en conocimiento científico.

Desde los resultados obtenidos respecto al nivel de satisfacción, es claro que los estudiantes se sienten motivados en el desarrollo de actividades si comprenden los temas propuestos por el docente, en esta medida, al ofrecer las herramientas

tecnológicas que llamen la atención del estudiante se genera confianza en el uso de plataforma y su utilidad para la apropiación de conceptos, en consecuencia los estudiantes sienten agrado al participar activamente en cada uno de los módulos propuestos en el aula virtual como se evidencia en los resultados obtenidos ya que más del 95 % de la población se siente satisfecho en el uso de la plataforma educativa.

Este tipo de estrategias permiten la superación de dificultades conceptuales en los estudiantes, de manera que se sientan motivados en el aprendizaje de las Ciencias y éstas puedan constituirse en una opción viable para la formación profesional. Específicamente en la institución educativa La Merced, los resultados obtenidos dan cuenta de un progreso respecto a la motivación de los estudiantes de grado décimo en la asignatura de Química, pues las herramientas utilizadas en el aula virtual permitieron que los estudiantes consultaran diversas fuentes de información, hicieran uso de recursos multimediales y realizaran actividades colaborativas en línea, todas ellas actividades innovadoras en un área que los estudiantes consideran difícil de aprender por lo denso de sus contenidos, pero en este espacio evidenciaron que son comprensibles mediante el análisis de fenómenos cotidianos.

Las respuestas proporcionadas por los estudiantes en la encuesta de satisfacción permiten establecer que la tecnología debe hacer parte de la formación de los estudiantes en el siglo XXI, situación que ha motivar a los docentes para profundizar en el uso de esta estrategia de enseñanza a fin de fortalecer la calidad y eficiencia de los procesos formativos en la institución, de la misma manera se debe procurar

por la mejora el acceso a recursos como ordenadores, tabletas e internet para que propuestas como esta tengan continuidad e ingerencia en todas las áreas del saber.

De esta manera los estudiantes pueden hacer uso de la diversidad de recursos que encuentra en la web para complementar las explicaciones proporcionadas por el docentes, así pues es el aprendiz quien construye el conocimiento a partir de la interactividad y comunicación en un entorno cada vez más diverso, en el cual no sólo es posible acceder a la información, sino a la vez producir contenidos, compartir experiencias y generar nuevas preguntas que contribuyan a la construcción de aprendizajes verdaderamente significativos; por lo tanto es fundamental la participación activa de los alumnos en dicho proceso, esto ocurre únicamente cuando existe motivación por aprender.

Por otro lado, la tecnología estimula los diferentes estilos de aprendizaje, en este sentido los recursos textuales y multimedia permiten que el alumno tenga diversas opciones para elegir su ruta de aprendizaje, ya que no todos van a tener las mismas dudas e inquietudes, pueden entonces explorar diferentes sitios como páginas especializadas, wikis, blogs de compañeros y docentes, infografía y demás recursos que favorezcan la comprensión de los contenidos.

Es así como una de las herramientas más utilizadas por los estudiantes son los video tutoriales de You Tube, pues en estos espacios prevalece la inmediatez en la presentación de contenidos así como la utilización de materiales que hacen más amenas las explicaciones, se trata entonces de generar propuestas de innovación en el aula que tengan incidencia en la toma de decisiones de los estudiantes

respecto a cómo aprenden y para qué es importante lo que se aprende en clase, no basta entonces con trasladar la metodología de las clases presenciales al aula virtual, sino por el contrario crear entornos virtuales de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de habilidades en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Tomando en consideración cada uno de los aspectos mencionados anteriormente, cabe destacar la importancia de la presente investigación como eje articulador de la satisfacción de los estudiantes con el uso de la tecnología para la apropiación de conceptos científicos, de este modo la implementación de recursos tecnológicos que facilitan la interacción generan una mayor motivación en los estudiantes hacia el aprendizaje, permitiendo que las dudas e inquietudes puedan ser superadas no solo con la guía del docente, sino también mediante un trabajo autónomo por parte del estudiante desarrollando así el pensamiento crítico y la toma de decisiones para la resolución de problemas.

De la misma manera, el uso de la tecnología en el aprendizaje de las ciencias favorece el desarrollo de la creatividad ya que el estudiante se ve inmerso en situaciones que debe explicar haciendo uso del conocimiento adquirido, para ello requiere de una estrategia que le permita identificar sus fortalezas y debilidades, con el fin de estructurar un plan de acción que le dé la posibilidad de superar obstáculos, dicho proceso ha de ser direccionado por el docente; para el caso de la presente investigación ésta orientación fue fundamental para que el estudiante despejara dudas en cuanto al manejo de la plataforma y el desarrollo de las

actividades con el fin de lograr los objetivos didácticos propuestos en cada uno de los módulos.

En este orden de ideas, la plataforma virtual permite mejorar la calidad educativa toda vez que favorece la comprensión y la toma de decisiones para la resolución de problemas en los cuales esté implícito el conocimiento científico, dicha situación tendrá un impacto positivo en el desempeño de los estudiantes en pruebas tales como la Prueba Saber 11, en la cuál se evalúa la capacidad de los estudiantes en el saber hacer en contexto, lo cual quiere decir que es fundamental el acercamiento al lenguaje científico con el fin de construir explicaciones en las cuales el alumno articule el nuevo conocimiento con los saberes previos.

Por lo tanto, la intervención pedagógica que se llevó a cabo se estructuró desde una postura constructivista, en la cual el conocimiento se consolida mediante la experiencia directa con actividades que requieren el análisis, la interpretación, la proposición y el asumir una postura crítica que le permita hacer juicios de valor frente a la utilidad del conocimiento científico en su contexto social relacionándolo a su vez con el futuro profesional.

Es así como la propuesta pedagógica favoreció la creación de un entorno de aprendizaje basado en el uso de la tecnología fomentando la interactividad y la comunicación alternativa al aula de clase, usando las nuevas tecnologías en la apropiación de conceptos científicos con el fin de motivar a los estudiantes e incentivar el gusto por aprender, superando las visiones reduccionistas propias de los estudiantes de educación media en los cuales lo más importante es obtener una

nota aprobatoria mínima, pese a las múltiples dificultades que se tengan desde el punto de vista cognitivo.

Por lo cual se destaca la funcionalidad de la tecnología como una herramienta que contribuye en la apropiación de conceptos, puesto que los estudiantes reconocen lo valioso de este tipo de estrategias para acceder a la información, desarrollar habilidades que serán de importancia en el aspecto profesional así como generar canales de comunicación eficientes para resolver dudas e inquietudes, de esta manera las clases basadas en el uso de la tecnología generan una mayor satisfacción en comparación con las clases presenciales.

Surgen entonces nuevos cuestionamientos entorno a la implementación de la tecnología como recurso de aprendizaje, específicamente en el desarrollo de competencias científicas en el nivel de educación media, pues si bien se estableció una favorabilidad respecto a la satisfacción, es pertinente analizar de qué manera los estudiantes construyen significados y formulan explicaciones en los entornos virtuales, determinando si dicha situación favorece el desempeño de los estudiantes en relación con el uso del lenguaje científico.

De la misma manera, validar el uso de las redes sociales para el aprendizaje en las diferentes áreas de conocimiento en este nivel de formación, además de identificar la postura de los docentes frente al uso de dispositivos electrónicos para apoyar el proceso formativo mediante la interactividad, el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo que contribuya a fortalecer las habilidades de pensamiento que permitan

al estudiante comprender fenómenos científicos y resolver problemas en contexto reales.

Finalmente, se destaca la importancia de la presente investigación en la identificación de los aspectos que favorecen la satisfacción de los estudiantes hacia el curso virtual, en esta medida se concluye que el desarrollo de los ejes temáticos será motivante para los alumnos en la medida que implique la contextualización de contenidos y la orientación del docente como diseñador de entornos de aprendizaje que favorezcan la interactividad y la retroalimentación oportuna de cada fase evaluativa, con el fin de superar dificultades y redireccionar la metodología de estudio cuando fuere necesario contribuyendo a la construcción de conocimientos.

Bibliografía

- Abella, V., Ausín, V., Delgado, V., Hortigüela, D., & Solano, H. (2018). Determinantes de la calidad, la satisfacción y el aprendizaje percibido de la E-formación del profesorado universitario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(78), 733-760. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n78/1405-6666-rmie-23-78-733.pdf>
- Adell, J., & Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En R. & Roig Vila, *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas*. Roma.
- Aillon, S., Figueroa, B., & Neira, A. (2015). Lectura hipertextual en un contexto de alfabetización académica: un estudio de caso. *Revista Complutense de Educación*, 6, 77-96. doi:http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.44661
- Alonso, A. (2010). Evaluación de la satisfacción del alumnado de cursos virtuales en la empresa de telecomunicaciones de Cuba. *Revista electrónica de Tecnología Educativa*(32), 1-13.
- Álvarez, J., Chaparro, E., & Reyes, D. (2014). Estudio de la Satisfacción de los Estudiantes con los Servicios Educativos brindados por Instituciones de Educación Superior del Valle de Toluca. *Revista Iberoamericana sobre*

- Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(2), 5-26. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/551/55138743001.pdf>
- Aparicio, J. (2016). El diseño tecnopedagógico en la educación básica primaria, secundaria y media. En O. Aparicio, *El uso Educativo de las TIC* (págs. 11-24). Bogotá : Ediciones Universidad Central.
- Arias, V. (2016). *Las TIC en la educación en ciencias en Colombia: Una mirada a la investigación en la línea en términos de su contribución a los propósitos actuales de la educación científica*. Medellín.
- Arias, V. (2016). *Las TIC en la Educación en Ciencias en Colombia: Una Mirada a la Investigación en la Línea en Términos de su Contribución a los Propósitos Actuales de la Educación Científica*. Universidad de Antioquía. Medellín: Tesis de Maestría.
- Ariza, M., & Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 32, 101-115. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/38989753.pdf>
- Arjona, J., & Cebrián, M. (2012). Expectativas y satisfacción de los usuarios en cursos on line. Estudio de caso: Experto en entornos virtuales de formación. *Pixel-Bit revista de Medios y Educación*(41), 93-107. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/368/36828247007.pdf>
- aulaPlaneta. (2015). *20 herramientas TIC para las clases de Física y Química*. Obtenido de <http://www.aulaplaneta.com/2015/10/29/recursos-tic/20-herramientas-tic-para-las-clases-de-fisica-y-quimica-infografia/>

- Bahamón, M., Silva, A., & Correa, L. (2014). Tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Tnedencias Investigativas. *Revista Academia y Virtualidad*, 7(2), 27-40.
- Blancas, J., & Rdríguez, D. (2013). Uso de tecnologías en la enseñanza de las ciencias. El caso de una maestra de biología de secundaria. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 9(1), 162-183. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129372008.pdf>
- Blancas, J., & Rodríguez, D. (2013). Uso de las Tecnologías en la Enseñanza de las Ciencias. El caso de una Maestra de Biología de Secundaria. *Revistas Latinoamericana de Estudios Educativos*, 9(1), 162-186. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129372008>> ISSN 1900-9895
- Botello, H., & López, A. (2014). La influencia de las TIC en el desempeño académico: Evidencia de las pruebas PIRLS en Colombia 2011. *Revista Academica y Virtualidad*, 7(2), 15-26.
- Bretel, L. (2006). El Diluvio Global Computadoras e Internet en la escuela. *Revista de Educación*(7), 4-9. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-129277_archivo_pdf.pdf
- Cabecero, J. L. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 186-193. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69542291019.pdf>
- Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: Oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y comunicación educativa*, 21-45.

- Cañizales, P., & Cobo, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Revista Electrónica Educere*, 21(68), 31-40. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>
- Castañeda, S., Pérez, I., & Peña, R. (2015). Desafíos de las nuevas tecnologías del aprendizaje. *II Congreso Internacional de Transformación Educativa* (págs. 18-44). Tlaxcala: Creamos.mx. Obtenido de <https://www.transformacion-educativa.com/attachments/article/137/Libro%2003%20-%20Las%20tecnolog%C3%ADas%20de%20la%20informaci%C3%B3n%20y%20la%20comunicaci%C3%B3n.pdf>
- Castillo, T., Espinosa, A., Soto, C., & Bustamante, P. (2006). Evaluación de satisfacción del módulo de autoenseñanza para el estudio del sedimento urinario en una plataforma tecnológica (e-aula). *Revista Educación Médica*, 9(4), 212-220. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1575-18132006000500003
- Coll, C., Onrubia, J., & Mauri, T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. *Anuario de Psicología*, 38(3), 377-400. Obtenido de <https://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/76571/98224>
- Cruz, M., Furones, J., & Cabrera, G. (2017). Satisfacción de los alumnos de la maestría de Farmacoepidemiología con el uso del aula virtual. *Revista de Educación Médica Superior*, 31(2), 1-10. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v31n2/ems14217.pdf>

- Fernández, M. (2016). Modelo educativo emergente en las buenas prácticas TIC. *Revista Fuentes*, 33-47. Obtenido de <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/2813/2544>
- Figueroa, G., Miranda, M., Castro, S., & Cazallo, A. (2017). Grado de satisfacción de los estudiantes de comercio y negocios internacionales en la universidad Simón Bolívar respecto a su plan de estudios. *Liderazgo estratégico*, 7(1).
- Frias, M. D. (2009). *Dolores Frias-Navarro's Home Page*. Obtenido de <https://www.uv.es/friasnav/>
- Garay, U., Tejada, E., & Ainara, R. (2017). Rencimiento y satisfacción de estudiantes universitarios en una comunidad en línea de prácticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(75), 1239-1256. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v22n75/1405-6666-rmie-22-75-01239.pdf>
- García, J., & Candelaría, M. d. (2014). *El Aprendizaje de la Química con Las TIC*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires.
- Guzman, V. (2009). Evolución del modelo docente: efectos de la incorporación del uso de una plataforma virtual, videos educativos, CD interactivos. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(30), 1-16. Obtenido de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/485/218>
- Henao, A., & González, L. (2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales. *Ventana Informática*(31), 115-130.
- Hermosa del Vasto, P. (2015). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las

- competencias digitales. *Revista Científica General José María Córdova*, 13(16), 121-132. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v13n16/v13n16a07.pdf>
- Hernández, C., Gómez, M., & Balderas, M. (2014). Inclusión de la tecnología para facilitar los procesos de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14, 1-19. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/447/44732048010.pdf>
- Hernández, E., & Tayo, E. (2017). La satisfacción de docentes y estudiantes en una experiencia de aprendizaje apoyada en la tecnología. *Revista Publicando*, 4(12), 334-350. Obtenido de https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/663/pdf_470
- Hernández, L., & Muñoz, L. (2012). Usos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica. *Revista Zona Próxima*(16).
- Hernández, R. (2017). Impacto de las Tic en Educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y representaciones* , 5(1), 325-347. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Hernández, R., Fernández, c., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México : McGraw-Hill.
- Inda, A. (14 de Diciembre de 2012). *Operacionalización de Variable*. Obtenido de Video You Tube: <https://www.youtube.com/watch?v=tMOaTT6tWIU>
- Jiménez, F. (2015). Uso del Feedback como estrategia de evaluación: Aportes desde un enfoque socioconstructivista. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 15(1), 1-24. doi:dx.doi.org/10.15517/aie.v15i1.17633

Jiménez, M., Caamaño, A., Onorbe, J. A., Pedrinaci, E., pro, D., & Antonio. (2009).

Enseñar Ciencias. España: Grao.

Landa, M., & Ramírez, M. (2018). Diseño de un cuestionario de satisfacción de estudiantes par un curso de nivel profesional bajo el modelo de aprendizaje invertido. *Revista Páginas de Educación*, 11(2), 153-175.

López, J. C. (5, 6 y 7 de Junio de 2019). *Eduteka*. Obtenido de La Integración de las TIC en Ciencias Naturales: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Editorial19>

López, M., & Mocillo, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), 562-576. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/28184291_Las_TIC_en_la_ensenanza_de_la_Biologia_en_la_educacion_secundaria_los_laboratorios_virtual_es

Martínez, L., Hinojo, F., & Aznar, 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. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000200041>

MEN. (21 de Noviembre de 2018). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-379147.html?_noredirect=1

Ministerio de Educación Chile. (s.f.). *Enlaces*. Obtenido de http://www.enlaces.cl/wp-content/uploads/Cuestionario_Estudiantes_SIMCETIC1.pdf

- Moya, M. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *Revista Científica de Opinión y Divulgación*(27), 1-15. Obtenido de <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/viewFile/275963/363904>
- OCDE. (2016). *Educación en Colombia*. París.
- Parra, S., Gómez, M., & Pintor, M. (2014). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5º de Primaria en Colombia. *Revista Complutense de Educacion*, 6, 197-213.
- Pavón, M. (2015). *Uso de las redes sociales y su efecto en el endimientamiento académico de los alumnos del Instituto San José, El Progreso, Honduras*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Pérez, I., & Pereyra, E. (2015). Satisfacción Estudiantil: Un indicador de la calidad educativa en el departamento de biología celular. *Revista de Pedagogía*, 36(99), 69-89. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/659/65945575008/>
- Pérez, I., & Pereyra, E. (2015). SATISFACCIÓN ESTUDIANTIL: UN INDICADOR DE LA CALIDAD EDUCATIVA EN EL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA CELULAR. *Revista de Pedagogía*, 36(99), 69-89.
- Pérez, M., & Saker, A. (2013). Importancia del uso de las plataformas virtuales en la formación superior para favorecer el cambio de actitud hacia las TIC; Estudio de caso: Universidad del Magdalena, Colombia. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 6(1), 153-166. Obtenido de <https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/3847/4032>
- Pozo, J., & Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. España: Morata.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. SEK SA.

- Ramírez, A., Escalane, M., & León, A. (2008). La educación en Tecnología: Un reto para la educación básica venezolana. *Revista Electrónica Educere*, 12(43), 731-740.
- Ramírez, Y., & Peña, J. (2011). La Web 3.0 como Herramienta de Apoyo para la educación a distancia. *Revista Etic@net*(10), 1-16. Obtenido de <https://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero10/Articulos/Formato/articulo3.pdf>
- Reina, M., & Reina, S. (2017). La tecnología por sí sola no genera ningún cambio. *Revista Innovamos*.
- Rivero, I. A., & Gómez, M. (2013). Tecnologías educativas y Estrategias Didácticas: Criterios de selección. *Revista Educación y Tecnología*(3), 190-206.
- Rivero, I., Gómez, M., & Abrego, R. (2013). Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección. *Revista Educación y Tecnología*(3), 190-206. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4620616.pdf>
- Romero, M., & Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 1(32), 101-115. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/38989753.pdf>
- Sáenz, J., & Ruíz, J. (2013). Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa y escuela rural: un estudio de casos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(1), 45-61. Obtenido de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_1_3_ex666.pdf
- Salmerón, H., Rodríguez, S., & Gutiérrez, C. (2010). Metodologías que optimizan la comunicación en entornos de aprendizaje virtual. *Revista Científica de Educomunicación*, 17(34), 163-171. doi:10.3916/C34-2010-03-16

- Segura, M. (01 de Julio de 2015). *Operacionalización de variables*. Obtenido de Video You Tube: <https://www.youtube.com/watch?v=ckd8bayDMz0>
- Silva, M. d. (2016). *Apuntes para la realización de un proyecto de investigación social*. México: Dgapa.
- Soler, Y., & Lezcano, M. (2009). Consideraciones sobre la tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una experiencia en la asignatura Estructura de Datos. *Revista Iberoamericana de Educación*(49), 1-9. Obtenido de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2108>
- Steffanell, I., & Acevedo, M. (2019). Mediación TIC y su influencia en la satisfacción y desempeño académico de los estudiantes de pregrado. *Tesis Maestría en Educación*. Barranquilla, Colombia: Universidad de la Costa.
- Trujillo, J. (2017). La tecnología como aliada para los aprendizajes de las ciencias naturales. *Revista de Educación & Pensamiento*, 53-59.
- UNESCO. (2004). *Las Tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: guía de planificación*. Rusia.
- UNESCO. (2008). *Estándares de Competencias en TIC Para Docentes*. Londres.
- Valverde, J., & Garrido, M. d. (2005). La función tutorial en entornos virtuales de aprendizaje: comunicación y comunidad. *Revista Latinoamericana de tecnología Educativa*, 4(1). Obtenido de <https://relatec.unex.es/article/view/195>
- Vence, L. (2012). *Uso pedagógico de las TIC para el fortalecimiento de estrategias didácticas del programa Todos a Aprender*. Atlántico: MEN.

Vera, M., Luecero, I., Stoppello, M., & Petris, R. G. (2018). Recursos TIC para el aprendizaje de la química y la física del ciclo básico universitario. *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*.

Anexo A Encuesta de satisfacción

La siguiente encuesta tiene como objetivo valorar el nivel de satisfacción en el uso de la tecnología en la clase de química, marca la opción que mejor representa tu punto de vista, no hay respuestas incorrectas. Ten en cuenta que 1 representa el valor más bajo y 5 el más alto.

Nombre Completo: _____

Género: M___ F___

Edad: _____

Años de Antigüedad en la Institución: _____

Nivel de Formación de sus padres: _____

P1 En general, ¿qué tan confiado te sientes respecto al uso de una plataforma educativa para el aprendizaje de conceptos científicos?

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P2 En general, ¿qué tan confiado se siente después de desarrollar las actividades propuestas y usar la plataforma educativa?

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P3 Al día de hoy considero que me siento confiado (a) al resolver problemas científicos haciendo uso de herramientas tecnológicas

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P4 Basado en tu experiencia en esta clase ¿Qué tan valioso consideras el uso de recursos tecnológicos para tu aprendizaje?

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P5 Considero que las actividades en línea me ofrecen más oportunidad de conocer y colaborar con mis compañeros que en la clase presencial

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P6 Me siento más motivado a realizar las actividades del curso virtual

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P7 Considero que las actividades en línea favorecen más la comunicación entre el profesor y los alumnos que en la clase presencial.

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P8. Con el modelo de aprendizaje virtual me es más fácil expresar dudas e inquietudes.

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P9 Considero que el contenido del curso virtual es más fácil de entender en comparación con una clase «tradicional»

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P10 Considero que la implementación de la tecnología en el proceso académico me ayuda a desarrollar habilidades que serán de valor en mi desarrollo profesional.

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P11 En el futuro me gustaría cursar otras materias en las cuales se implementen los recursos tecnológicos.

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P12 Recomendaría a otro estudiantes cursar materias en las cuales se implementen los recursos tecnológicos.

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

P13 Después de esta experiencia considero que domino diversos recursos tecnológicos.

Seleccione sólo una opción

(1) (2) (3) (4) (5)

Anexo B Listado Estudiantes Participantes

Seleccionar	Nombre ^ / Apellido(s)	Dirección de correo	Roles	Grupos	Último acceso al curso	Estatus
<input type="checkbox"/>	 ACOSTA AYALA GINA YAMILE	gina64194@gmail.com	Student 	Grupo E 	7 días 2 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 ANA CRISTINA TORRES	anaysalo13@gmail.com	Student 	Grupo H 	5 días 5 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 ANDRES PINZON	andrespinzon573@gmail.com	Student 	Grupo A 	19 días 23 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 BEATRIZ PERDOMO	perdomob981@gmail.com	Student 	Grupo A 	2 días 20 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 BRAYAN DIAZ	diazbrayanestiben@gmail.com	Student 	Grupo C 	10 días 6 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 DANIELA MORALES ROZO	dmoralesrozo78@hotmail.com	Student 	Grupo G 	9 días 8 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 DUHAIS DELGADILLO	elduhais@gmail.com	Student 	Grupo G 	18 días	Activo   
<input type="checkbox"/>	 HECTOR MANUEL FARFÁN	manuelfarfan710@gmail.com	Student 	Grupo A 	10 días 23 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 INGRID RODRIGUEZ DULCEY	tatisrd35@gmail.com	Student 	Grupo D 	8 días 1 hora	Activo   
<input type="checkbox"/>	 JHON FREDY BOLAÑOZ	jfredd.bm@gmail.com	Student 	Grupo G 	10 días	Activo   
<input type="checkbox"/>	 JORGE ANDRÉS MELO BABATIVA	jorgeperreces@gmail.com	Student 	Grupo D 	6 días 6 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 JUAN DE LA HOZ	thelastfight26@gmail.com	Student 	Grupo E 	1 minutos 55 segundos	Activo   
<input type="checkbox"/>	 JULIANA CASTRO TORRES	julianacastro1112@gmail.com	Student 	Grupo H 	15 días 22 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 KAREN GARZON PINEDA	pinchekaren2015@gmail.com	Student 	Grupo H 	4 días 7 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 KAREN TATIANA CISNERO	karentatianacisnerogonzalez@gmail.com	Student 	Grupo D 	25 días 2 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 KAROL MERCHAN	mary-1728@hotmail.com	Student 	Grupo B 	9 días 3 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 LAURA VELASQUEZ	valentina1290e@gmail.com	Student 	Grupo F 	11 días	Activo   
<input type="checkbox"/>	 LAURA CAMILA MACIAS	lauracamilamacias@gmail.com	Student 	Grupo F 	10 días 21 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 Lina Tatiana Barbosa Herreño	linatat20021904@gmail.com	Student 	Grupo H 	9 días 3 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 LORENA ORDOÑEZ	ordonezlorena17@gmail.com	Student 	Grupo C 	11 días 2 horas	Activo   

Seleccionar	Nombre ▲ / Apellido(s)	Dirección de correo	Roles	Grupos	Ultimo acceso al curso	Estatus
<input type="checkbox"/>	 LORENA MUÑOZ ORJUELA	lorenaorjuela241@gmail.com	Student 	Grupo B 	18 días 21 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 LUNA AFRICANO	lunavalentinaafricano27@gmail.com	Student 	Grupo C 	10 días 22 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 MARIA FERNANDA BENAVIDES	garciamafe24@gmail.com	Student 	Grupo F 	7 días 6 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 MARIA FERNANDA USCATEGUI RODRIGUEZ	mariafe51@hotmail.es	Student 	Grupo D 	9 días 22 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 Maria Paula Herrera Morales	paulaherrera0820@gmail.com	Student 	Grupo C 	9 días 5 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 MARIAN ORTEGA	marian2009.2003mon@gmail.com	Student 	Grupo G 	7 días 23 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 MICHAEL DANIEL PALACIO GARCIA	palaciamaicol@gmail.com	Student 	Grupo E 	14 días 2 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 NATALIA GRANDE QUINTERO	natalializeht2015@gmail.com	Student 	Grupo F 	7 días	Activo   
<input type="checkbox"/>	 NICOLAS SILVA HERNANDEZ	nicolasmisiones@hotmail.com	Student 	Grupo C 	15 días 23 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 PAULA VARGAS PASTOR	sukistrukis1003@hotmail.com	Student 	Grupo G 	8 días 23 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 ROBINSON DAVID TABARES	tabaresmoralesr@gmail.com	Student 	Grupo D 	9 días 5 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 SANTIAGO JIMENEZ	santymotitas.4@gmail.com	Student 	Grupo G 	10 días 22 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 SANTIAGO GARCIA	wsgg252003@gmail.com	Student 	Grupo B 	8 minutos 5 segundos	Activo   
<input type="checkbox"/>	 SANTIAGO CASTRO	castrotorress388@gmail.com	Student 	Grupo E 	16 días	Activo   
<input type="checkbox"/>	 STEPHANIA MEJIA	ma.geniacasta69@gmail.com	Student 	Grupo A 	9 días 22 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 TOVAR OME SEBASTIAN	juantovar333231@gmail.com	Student 	Grupo H 	7 días	Activo   
<input type="checkbox"/>	 VALENTINA ZAPATA NIÑO	valenzapata106@gmail.com	Student 	Grupo A 	8 días 1 hora	Activo   
<input type="checkbox"/>	 VALENTINA LARA	burbujayyo20@gmail.com	Student 	Grupo B 	14 días 7 horas	Activo   
<input type="checkbox"/>	 YEFERSON BARRIOS	yefersondbfonseca123@gmail.com	Student 	Grupo B 	17 días 1 hora	Activo   
<input type="checkbox"/>	 YULISK PENAGOS	nickypenagos@gmail.com	Student 	Grupo E 	12 días 10 horas	Activo   

Anexo C Consentimiento Informado



Anexo 2

Consentimiento Informado de Participación en Proyecto de Investigación

Mediante la presente, se le solicita su autorización para participar de estudios enmarcados en el Proyecto de investigación "**NIVEL DE SATISFACCIÓN EN EL USO DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA PARA LA APROPIACIÓN DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS EN EDUCACIÓN MEDIA**" conducido por la docente Luz Jimena Rubio López, perteneciente a la Institución Educativa La Merced.

Dicho Proyecto tiene como objetivo principal evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes en el uso de las TIC's como estrategia para la apropiación de conceptos científicos. En función de lo anterior es pertinente su participación en el estudio, por lo que mediante la presente, se le solicita su consentimiento informado.

Al colaborar usted con esta investigación, deberá desarrollar las actividades y los cuestionarios propuestos, lo cual se realizará mediante una plataforma educativa. Dicha actividad durará aproximadamente cinco semanas; su participación es estrictamente voluntaria y la información proporcionada es de carácter confidencial y sólo se usarán para los fines científicos de la investigación.

He sido informado(a) de los objetivos, alcance y resultados esperados de este estudio y de las características de mi participación. Reconozco que la información que provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y anónima. Además, esta no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión.

Entiendo que una copia de este documento de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al Investigador Responsable del proyecto al correo electrónico luzjimena7@gmail.com.

Luz Jimena Rubio López
Investigador Responsable



Consentimiento Informado de Participación en Proyecto de Investigación

PARTICIPANTE	FIRMA
Gina Acosta	Gina Acosta
Luna Africano	Luna Africano
Lina Barbosa	Lina Barbosa
Yeferson Barrios	Yeferson Barrios
María Fernanda Benavides	María Fernanda B. B.
Jhon Bolaños	Jhon Bolaños
Santiago Castro	Santiago Castro
Juliana Castro	Juliana Castro
Karen Cisnero	Karen Cisnero
Juan De la Hoz	Juan De la Hoz
Duhais Delgadillo	Duhais Delgadillo
Brayan Diaz	Brayan Diaz
Manuel Farfán	Manuel Farfán
Santiago García	Santiago G.
Karen Garzón	Karen Garzón Pineda
Natalia Grande	Natalia Grande Quintero
María Paula Herrera	María Paula Herrera Morales
Santiago Jimenez	Santiago Jimenez
Valentina Lara	Valentina Lara Araya
Camila Macías	Camila Macías
Stephanía Mejía	Stephanía Mejía Castaño
Jorge Melo	Jorge Melo
Karol Merchán	Karol Merchán
Daniela Morales	Daniela Morales Rozo
Lorena Muñoz	Lorena Muñoz Orjuela
Lorena Ordoñez	Lorena Ordoñez Velásquez
Marian Ortega	Marian Ortega
Michael Palacio	Michael Palacio
Yuly Penagos	Yuly Penagos
Beatriz Perdomo	Perdomo Beatriz
Andrés Pinzón	Andrés Pinzón
Ingrid Rodríguez	Ingrid Rodríguez Dulcey
Sebastián Tovar	Sebastián Tovar
Nicolás Silva	Nicolás Silva Hernández
Robinson Tabares	Robinson David Tabares Morales
Cristina Torres	Cristina Torres
María Fernanda Uscategui	María Fernanda Uscategui
Paula Vargas	Paula Alejandra Vargas Tosta
Laura Velasquez	Laura Valentina Velásquez Pava
Valentina Zapata	Valentina Zapata

Anexo D Estructura Curso Virtual Introducción a la Química Inorgánica

- QUI10
- Participantes
- Insignias
- Competencias
- Calificaciones
- MÓDULO 1
- MÓDULO 2
- MÓDULO 3
- MÓDULO 4
- MÓDULO 5
- ENCUESTA DE SATISFACCIÓN
- Página Principal
- Área personal
- Calendario
- Ficheros privados
- Administración del sitio

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA INORGÁNICA

Página Principal / Cursos / QUI10



INTRODUCCIÓN



¿ALGUNA VEZ se ha preguntado por qué el hielo se derrite y el agua se evapora? ¿Por qué las hojas cambian de color en el otoño y cómo una batería genera electricidad? ¿Por qué si mantenemos fríos los alimentos se retarda su descomposición y cómo nuestros cuerpos usan los alimentos para mantener la vida? La química proporciona respuestas a estas preguntas y a un sinnúmero de otras similares. La química es el estudio de las propiedades de los materiales y de los cambios que sufren éstos.

Uno de los atractivos de aprender química es ver cómo los principios químicos operan en todos los aspectos de nuestra vida, desde las actividades cotidianas como encender un fósforo hasta cuestiones más trascendentes como el desarrollo de medicamentos para curar el cáncer y otras enfermedades.

En este curso verás algunas de sus aplicaciones y desarrollarás actividades interesantes que te permitan comprender por qué *la química es la ciencia central...*

BIENVENIDOS

MÓDULO 1



Identificar el nombre y la fórmula de los compuestos es de gran importancia ya que aporta información sobre la composición química de las sustancias permitiendo inferir sus propiedades y características. En esta unidad aprenderás a nombrar adecuadamente un compuesto químico e identificar su fórmula molecular

"La diversidad del comportamiento químico es el resultado de la existencia de apenas unos 100 elementos y, por tanto, de sólo 100 clases de átomos. En cierto sentido, los átomos son como las 27 letras del alfabeto, que se unen en diferentes combinaciones para formar la infinita cantidad de palabras de nuestro idioma."
(Brown, 2004)

Objetivo De Aprendizaje

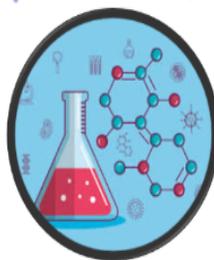
- En esta unidad aprenderás a nombrar adecuadamente los compuestos inorgánicos e interpretar la información que aporta la fórmula química.

 A formular!!

 Sistemas de Nomenclatura

 1.1 Mural Interactivo

Cambios Químicos



El estudio de la naturaleza química de las sustancias es sorprendente y muchos de los cambios que se presentan se pueden observar en las situaciones más sencillas, por ejemplo la cocina, que es un laboratorio en potencia en donde ocurren cambios físicos y químicos de la materia. En esta sesión reconocerás algunos tipos de reacciones que son importantes en nuestra vida cotidiana.

REACCIONES QUÍMICAS

Objetivo De Aprendizaje

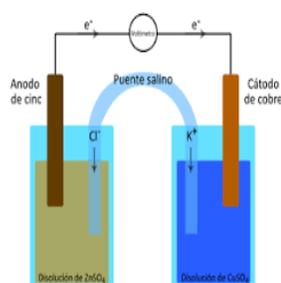
- En esta sesión aprenderás a identificar los cambios químicos que presentan las sustancias e identificar algunas reacciones del cuerpo humano y su entorno.

 Laboratorio Virtual Reacciones Químicas

 2.1 Infografía Reacciones Tipos de Reacciones

Luego de realizar el laboratorio virtual deberás consultar videos, páginas web o blogs sobre clasificación de las reacciones químicas, teniendo en cuenta dicha información realizarás una infografía donde expliques tres tipos de reacciones químicas. Puedes emplear herramientas como [CANVA](#), [INFOGRAM](#) u otros

MÓDULO 3



Una de las reacciones más comunes son las de Oxido Reducción, es decir, aquellas en las cuales se presenta la ganancia y pérdida de electrones. Entre otros procesos, las pilas son un buen ejemplo para explicar este tipo de reacción.

Objetivo De Aprendizaje

- En este capítulo aprenderás a identificar reacciones de oxidación y reducción aplicadas al estudio del funcionamiento de las pilas.

 Pilas y Baterías

 Celda Galvanica

 Presentación Prezi

MÓDULO 4



Una de las formas más comunes de contaminación de los países industrializados es la lluvia ácida, esta sustancia se produce por la reacción entre el agua y los óxidos procedentes de los combustibles fósiles generando daños estructurales y de salud pública.

Objetivo de Aprendizaje

- En esta unidad reconocerás los procesos químicos de formación de la lluvia ácida y sus efectos en los seres vivos e infraestructuras.



MÓDULO 5



Actualmente en nuestro país se presenta un debate político, ambiental y ético sobre la explotación del petróleo mediante esta técnica ¿Qué ventajas tendría? ¿Cuál es su impacto ambiental? en esta sección profundizaremos en el tema.

Objetivo de Aprendizaje

- En esta sección podrás exponer puntos de vista sobre las ventajas y desventajas del fracking así como su impacto económico y ambiental en el país.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

 Formulario Encuesta de Satisfacción

Encuesta



1.

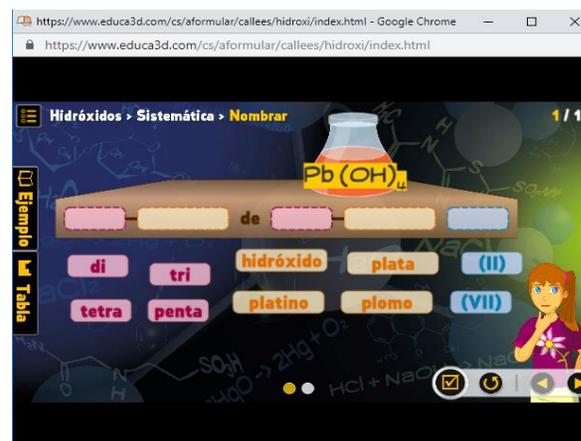
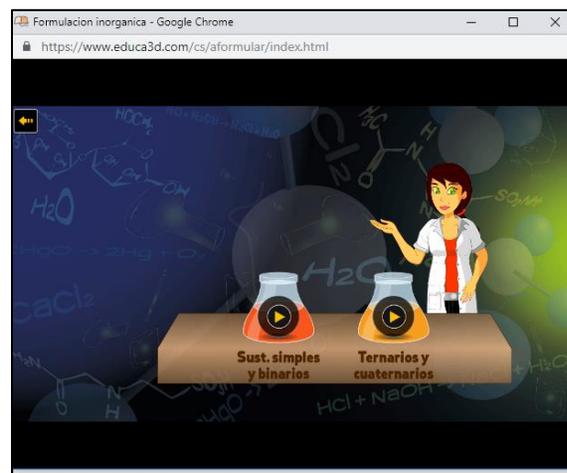
La siguiente encuesta tiene como objetivo valorar el nivel de satisfacción en el uso de la tecnología en la clase de química, marca la opción que mejor representa tu punto de vista, no hay respuestas incorrectas.

Ten en cuenta que 1 representa el valor más bajo y 5 el más alto.

 PARTICIPACIÓN ENCUESTA

Anexo E Actividades Interactivas del Curso Virtual

Juegos En línea Nomenclatura Química





Simulador Celda Galvánica

Celda galvánica HTML5

Anodo
 Cátodo
 Puente salino

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$

$\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$

eduMedia
edumedia-sciences.com