



ENSEÑANZA DE LOS GASES IDEALES MEDIANTE AMBIENTES VIRTUALES  
PARA POTENCIAR LOS NIVELES DE ARGUMENTACIÓN EN ESTUDIANTES DE  
GRADO DÉCIMO

JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES

2020

ENSEÑANZA DE LOS GASES IDEALES MEDIANTE AMBIENTES VIRTUALES  
PARA POTENCIAR LOS NIVELES DE ARGUMENTACIÓN EN ESTUDIANTES DE  
GRADO DÉCIMO

Autor

JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza De Las Ciencias

Tutor

JHON EDISON CARDONA OCAMPO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES

2020

## RESUMEN

La investigación fue de tipo cualitativo con corte descriptivo y pretendía potenciar los niveles de argumentación en estudiantes de grado décimo de la institución educativa Marcelino Champagnat (Armenia – Quindío), mediante la implementación de una unidad didáctica sobre los gases ideales dispuesta en *Classroom*, para lo cual, se aplicó test inicial, se diseñó y aplicó la unidad didáctica (UD) al grupo (33 estudiantes). Posteriormente se evaluó y analizó el contenido textual y audiovisual de los instrumentos aplicados en la UD de cuatro estudiantes, donde se identificó que estos utilizaron un lenguaje tautológico, un aumento del número de palabras entre actividades de la UD y lograron transitar de nivel de argumentación de cero a dos según la escala de Osborne et al (2004). Esta transición o ascenso no fue espontánea o lineal, se debió a las características de la UD y las facilidades de *Classroom*, lo que hace de esta una herramienta favorable para apoyar procesos de aprendizaje como el de los gases ideales y potenciar los niveles de argumentación desde el enfoque de Stephen Toulmin y finalmente se brinda un diagrama de referencia sobre la estructura argumentativa.

Palabras Claves: Niveles de argumentación, Stephen Toulmin, unidad didáctica, gases ideales, *Classroom*.

## CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
2	OBJETIVOS.....	11
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
3	JUSTIFICACIÓN.....	12
4	ANTECEDENTES.....	14
5	MARCO CONCEPTUAL.....	21
5.1	OBSTÁCULOS PARA EL APRENDIZAJE DE LOS GASES IDEALES.....	21
5.2	GASES IDEALES.....	21
5.3	EDUCACIÓN VIRTUAL.....	23
5.4	GOOGLE CLASSROOM.....	25
5.5	ARGUMENTACIÓN.....	26
6	METODOLOGÍA.....	34
6.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	34
6.2	UNIDAD DE ANÁLISIS.....	34
6.3	UNIDAD DE TRABAJO.....	35
6.4	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
6.5	TRIANGULACIÓN DEL A INFORMACIÓN.....	39
6.6	DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA UD.....	40
6.6.1	<i>Desubicación</i> .....	40
6.6.2	<i>Reenfoque</i> .....	40
6.7	NARRATIVA.....	41
7	RESULTADOS.....	42
7.1	ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES CON EL USO DE LAS TIC EN LA IE Y COTIDIANIDAD.....	42
7.2	IDENTIFICACIÓN DE ARGUMENTOS SUSTANTIVOS DE TAP.....	45
7.3	TEST INICIAL.....	45

7.3.1	<i>Indagación de saberes previos Test 1</i> .....	45
7.3.2	<i>Indagación de saberes previos test 2</i> .....	48
7.4	CLASSROOM.....	51
7.5	NARRATIVA: EXPERIENCIA DE VIDA EN LA LABOR Y FORMACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	64
8.5.1	<i>Capítulo I - Del colegio al pregrado</i> .....	64
8.5.2	<i>Capitulo II - Inicio la labor docente</i> .....	66
8.5.3	<i>Capitulo III - Ingreso al postgrado</i> .....	71
8.5.4	<i>Capitulo IV - La tesis</i> .....	73
8	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	76
9	CONCLUSIONES.....	78
10	RECOMENDACIONES .....	80
11	REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS .....	82
	ANEXO 1: ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES CON EL USO DE LAS TIC EN LA I.E Y COTIDIANIDAD .....	89

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Potencialidades y características de las TIC.....	24
Tabla 2 Argumentos sustantivos de TAP .....	32
Tabla 3 <i>Niveles de argumentación.</i> ....	33
Tabla 4 Categorías y Subcategorías de análisis.....	35
Tabla 5 Criterios de selección de estudiantes para el estudio.....	35
Tabla 6 Descripción del diseño de la investigación ón .....	38
Tabla 7 Percepción de los estudiantes con el uso de las TIC en la I.E y cotidianidaso de... 42	
<i>Tabla 8 Código de colores a los argumentos sustantivos de TAP</i> .....	45
Tabla 9 Respuestas de cuatro estudiantes de los numerales 2 y 6 en la prueba pilotoe cu .. 46	
Tabla 10 Resumen de respuestas de los estudiantes (test No 2)de respuestas de los s (test No 2).....	49
Tabla 11 Actividad 1 en Classroomctividad1 en Classroom.....	52
Tabla 12 Actividad 2 en Classroom .....	56
Tabla 13 Actividad 3 en Classroom .....	57
Tabla 14 Actividad 4 en Classroom Actividadassroom .....	59
Tabla 15 Actividad 5 en Classroom .....	60
Tabla 16 Resumen de los argumentos sustantivos de TAP utilizados por los estudiantes en los instrumentos aplicados <i>los argumentos sustantivos de TAP utilizados por los estudiante</i> .....	63
Tabla 17 Criterios para valorar argumentos en textos escolares iteara valorar rgumentos en textos escolares .....	81

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 ley de los gases ideales. Las leyes descritas relacionan dos variables, pero al juntar la ley Charles, la ley de Boyle y la ley de Gay Lussac se obtienen la ley combinada de los gases. Pero al juntar las cuatro leyes se obtiene la ley de los gases ideal.....	22
Figura 2 Sánchez et al. (2013). Propuesta de Stephen Toulmin.....	27
Figura 3 Figura 3 Sánchez et al. (2013). Importancia de la argumentación en el aprendizaje de las ciencias .....	29
Figura 4 Henao y Stipcich (2008). La argumentación como competencia básica en la construcción de conocimientos.....	31
Figura 5 Diagrama del diseño de la investigación.....	37

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: PRUEBA TIPO SABER SOBRE GASES PARA IDENTIFICAR IDEAS PREVIAS .....	97
ANEXO 2 PRUEBA MILTON OCHOA.....	105
ANEXO 3: JUEGO DEL AHORCADO .....	107

## 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La institución educativa (I.E) Marcelino Champagnat es de tipo oficial que funciona bajo convenio entre la secretaria de educación municipal de Armenia (SEM) y la comunidad de los hermanos maristas de la enseñanza (HHMM). Durante varios años la comunidad Marista (Armenia) posibilitó las instalaciones del Colegio San José para el funcionamiento de la secundaria del Marcelino Champagnat, pero las nuevas exigencias de contratación promovió la asignación de una sede (2012) en el barrio Las Acacias para atender la totalidad de la población estudiantil en dos jornadas, este cambio permitió la vinculación de nuevas familias, las cuales son empleados de oficinas o de trabajos varios, pertenecientes a estratos uno, dos, tres y en su mayoría no corresponden a estructuras de tipo nuclear (I.E Marcelino Champagnat, 2015: p.14).

El porcentaje de reprobación se ha centrado en estudiantes de secundaria, entre estos, grado decimo, los cuales reportan tres o más áreas no aprobadas y es frecuente el reporte del área de ciencias naturales (química, física y biología), posiblemente porque su enseñanza se ha centrado en aspectos cuantitativos – operativos (Solbes, Montserrat y Furió, 2007) propios de un modelo transmisionista. Aunque la I.E carece de laboratorios y biblioteca, dispone de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la sala de informática y aula digital, las cuales podrían promover el interés de los estudiantes por las ciencias, mejorar los resultados académicos, reducir los costos en sustancias utilizadas en las prácticas de laboratorio y representar menor peligrosidad y responsabilidad para los docentes en el laboratorio por exposición a reactivos (Rodiño, 2014), además, para Hinostroza (2004) la incorporación de las TIC “han demostrado que pueden ampliar las oportunidades de aprendizaje, ya que aportan datos de realismo y actualidad. Por otra parte, las TIC pueden apoyar el desarrollo de habilidades superiores de pensamiento, incluyendo análisis y síntesis” (p.4), por lo cual la implantación de estas en el proceso de aprendizaje de los gases ideales en estudiantes de grado decimo podría potenciar los niveles de argumentación, reducir el porcentaje de reprobación institucional. La argumentación desde la perspectiva de Stephen Toulmin es entendida como una “actividad discursiva, verbal, pensante, comunicativa,

crítica, cognitiva cuyo propósito es convencer o refutar una opinión, constituida, por un sinnúmero de aserciones dirigidas a obtener la adhesión de un sujeto auditorio” (Crespo, 2006, p.15). De esta forma el modelo de Stephen Toulmin brinda profundidad analítica y manejo progresivo de las categorías argumentativas en la elaboración del argumento, es así como surge la pregunta de investigación:

¿Cómo potenciar los niveles de argumentación en estudiantes de grado décimo mediante la implementación de una unidad didáctica que incorpore ambientes virtuales para el aprendizaje de los gases ideales?

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Potenciar los niveles de argumentación en estudiantes de grado décimo de la institución educativa Marcelino Champagnat (Armenia – Quindío) mediante la implementación de una unidad didáctica que incorpora ambientes virtuales para el aprendizaje de los gases ideales.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar obstáculos en el proceso del aprendizaje de los gases ideales en estudiantes de décimo grado de Institución Educativa Marcelino Champagnat de la ciudad de Armenia.
- ✓ Proponer una unidad didáctica apoyada en la plataforma *classroom* que promuevan la argumentación y el aprendizaje de los gases ideales en estudiantes de décimo grado de Institución Educativa Marcelino Champagnat de la ciudad de Armenia.
- ✓ Evidenciar como las acciones de enseñanza aportan al desarrollo de la argumentación y el aprendizaje de los gases ideales en los estudiantes de décimo grado en la Institución Educativa Marcelino Champagnat de la ciudad de Armenia.

### 3 JUSTIFICACIÓN

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) implemento el índice sintético de calidad educativa (ISCE) para medir la calidad de la educación mediante los criterios de progreso, desempeño, Eficiencia y Ambiente Escolar. Este índice ha sido blanco de numerosas críticas, entre estas, se enfoca en las áreas de español y matemáticas, dependencia al desempeño y mejoramiento en las pruebas SABER, la visión de la escuela como una empresa y la reducción de la autonomía escolar (Bayona, 2016; Martínez, 2016; Cano, 2016; Remolina, 2015), aunque distanciamos de estos criterios, el ISCE es el mecanismo por el cual se valora la I.E y es deber de esta avanzar en su cumplimiento, en este sentido, la I.E cuenta con recursos TIC como computadores portátiles (con conexión a internet), tabletas, tablero digital, video beam, televisor y parlantes, los cuales, con el uso apropiado podrían ayudar al aprendizaje de los gases ideales y potenciar los niveles de argumentación de los estudiantes en la asignatura química (grado decimo), para lo cual se orientara desde Toulmin (como se citó en Sánchez, González y García, 2013, p.9) considera “no tanto a la exactitud con que se manejan los conceptos específicos, sino a las actitudes críticas con las que los estudiantes aprenden a juzgar, aun los conceptos expuestos por sus profesores” en este sentido la argumentación se entenderá según Toulmin, Rieke y Janik (como se citó en Sánchez et al, 2013, p.10) como un “proceso que permite la construcción social y la negociación de significados, debido a que corresponde a un diálogo en el cual, para sostener una afirmación, conclusión o punto de vista, se deben exponer razones, formular preguntas sobre la fuerza y relevancia de esas razones, enfrentar objeciones y, tal vez, modificar o matizar una tesis inicial”, de esta forma

es necesario argumentar en la clase de ciencias porque el discurso ayuda a construir conocimiento científico (Osborne, 2010), promueve la interacción social (Driver, Newton y Osborne, 2000), desarrolla procesos de pensamiento a través del lenguaje y juega un papel importante en la construcción de explicaciones, modelos y teorías. (Sánchez et al, 2013, p.7)

Estos elementos en la unidad didáctica (UD) podría mitigar obstáculos en el proceso de aprendizaje y contribuir a mejorar la actitud y el rendimiento académico (Martínez, 2009; Bueno 2013), reducir el porcentaje de reprobación y deserción escolar, mejorar los resultados en pruebas estandarizadas (SABER), además estará cumpliendo con el plan de área de ciencias naturales (química), los estándares básicos de competencias en ciencias naturales “manejo conocimientos propios de las ciencias naturales” (MEN, 2004, p.20-21), los lineamientos generales para la presentación del examen de Estado SABER 11, (MEN & ICFES, 2015, p.85, 86, 89) y recientemente en los derechos básicos de aprendizaje para ciencias naturales (MEN, 2016).

Esta investigación se realizó en la I.E Marcelino Champagnat de la ciudad de Armenia Quindío, por las características de infraestructura, recursos institucionales y porque los estudiantes son nativos digitales<sup>1</sup> lo que podrían contribuir al buen desempeño académico, social y laboral, laboral. Al potencializar los niveles de argumentación en los estudiantes, se propende el desarrollo de un pensamiento crítico, por ejemplo, Furedy y Furedy (como se citó en López, 2012, p.3) “encontraron que la habilidad de pensar críticamente supone destrezas relacionadas con diferentes capacidades como, por ejemplo, la capacidad para identificar argumentos y supuestos, reconocer relaciones importantes, realizar inferencias correctas, evaluar la evidencia y la autoridad, y deducir conclusiones”.

---

<sup>1</sup> Personas que utilizan la información de forma rápida, en paralelo y multitarea, prefiriendo la red como fuente de información veraz. Prefieren los gráficos al texto. Precisan de una gratificación instantánea con recompensas frecuentes. Prefieren la interacción del juego en el trabajo (García, Correo, Barrio y Arroyo, 2011, p16).

## 4 ANTECEDENTES

La revisión bibliográfica registra trabajos que ratifican el modelo argumentativo de Stephen Toulmin en la enseñanza de las ciencias naturales, la utilidad de las herramientas TIC en cuanto a que equilibra la carencia de laboratorios, proporciona interés, motivación y apropiación de las temáticas propuestas por los estudiantes:

Pinochet (2015) hace una revisión crítica a investigaciones que han empleado el modelo argumentativo de Stephen Toulmin o *Toulmin's argument pattern* (TAP) como marco teórico para describir y analizar el discurso de estudiantes y profesores en las clases de ciencias, para ello revisa literatura indexada y determina que se encuentra alojada mayoritariamente en la *ISI Web of Knowledge*. De los estudios identificados, presenta resultados y sugiere que el desarrollo de competencias argumentativas requiere de estrategias pedagógicas que las promuevan mediante un trabajo sistemático y sostenido a través del tiempo, pues, de otro modo, la calidad de la argumentación tiende a ser baja. También brinda los alcances y limitaciones del modelo como la dificultad en determinar qué cuenta como dato, conclusión, garantía, sustento o refutación, lo que puede generar enormes dificultades si se pretende emitir un juicio acerca de la calidad de un argumento. Además, identifica algunas tendencias, discute la relevancia educativa de la investigación sobre el tema, reflexiona acerca de diversas problemáticas que emergen en este campo y examina la literatura en su conjunto, identificando problemas abiertos que ofrecen oportunidades para emprender futuras investigaciones.

Ruiz, Tamayo y Márquez (2015) propusieron un modelo de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias que considera las relaciones entre los aspectos epistemológico, conceptual y didáctico, el cual se desarrolló en una institución pública de la ciudad de Manizales (Colombia). Participaron cinco docentes de educación primaria, aunque el artículo sólo describe el modelo de enseñanza de la argumentación en ciencias de una de las docentes participantes. Entre las características del docente se encuentra una experiencia

laboral de 19 años como docente en el área de ciencias, esta es su primera participación en un proceso donde se discute sobre la argumentación en ciencias y sus implicaciones para su enseñanza, en cuanto al grupo lo integran 29 estudiantes con edades entre los 9 y 10 años, de nivel socioeconómico bajo y por la naturaleza tradicional de las clases no están acostumbrados a participar en espacios de discusión grupal. Entre los instrumentos aplicados se encuentra la entrevista, cuestionarios, encuentros de reflexión crítica y grabación de las clases, estos permitieron el análisis de los aspectos epistemológico, conceptual y didáctico. Finalmente concluyen, aspecto epistemológico, el modelo debe, en primer lugar, considerar el papel de la argumentación en la construcción y avance de las teorías científicas y, a su vez, en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. “En segundo lugar, incorporar explícitamente, en las programaciones, la argumentación como una de las competencias a desarrollar en el aula de ciencias aceptarla, además, desde lo conceptual como práctica epistémica indispensable para la co-construcción de la ciencia escolar” (p642). En lo conceptual, el modelo debe destacar tres aspectos fundamentales. Primero, aceptar que la argumentación es un proceso social y dialógico que implica el reconocimiento del otro como sujeto poseedor de saberes; segundo, aceptar la relevancia del uso intensivo del lenguaje en el aula de ciencias y, con él, el favorecimiento de debates y discusiones en torno a los conceptos enseñados y, tercero, aceptar que los contenidos a enseñarse y a aprenderse en el aula, deben reconocer el contexto de los estudiantes como un eje articulador de los saberes y de las nuevas significaciones que se espera co-construir en el aula de ciencias. En el aspecto didáctico, el modelo debe reconocer tres aspectos relevantes. Para empezar, la aceptación de la clase desde una perspectiva argumentativa, independientemente de marcos teóricos orientadores. En segundo lugar, el reconocimiento de la pregunta como dinamizadora de un modelo comunicativo intensivo, en el cual el docente acerca la ciencia escolar a sus estudiantes y prioriza un modelo interactivo dialógico de debate y co-construcción de significados. En tercer lugar, la valoración del estudiante como sujeto cognoscente, social y contextual. En cuarto lugar, el reconocimiento de la incorporación, en el proceso argumentativo desplegado en el aula de clase, tanto de los procesos como de los productos argumentativos construidos por los sujetos implicados en los debates y, en quinto lugar, la valoración, en el desarrollo de

los procesos argumentativos, de aspectos tanto de naturaleza conceptual como los de naturaleza contextual, social, política, cultural, estéticas, entre muchos otros.

Rodiño (2014) realizó un estudio de caso en la Escuela Normal Superior de Monterrey Casanare, el cual consistió en la aplicación de una encuesta a 32 estudiantes del grado décimo, con el objetivo de conocer los resultados y el grado de satisfacción de los estudiantes por la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química, donde se utilizaron simuladores para laboratorios de química, softwares para graficar y realizar mapas conceptuales, test virtuales, videos de YouTube, enlaces con contenidos de las diferentes temáticas de la química, un blog para facilitar la información entre estudiantes, docente y padres de familia. Estas herramientas brindaron contextos químicos que en su realidad no están al alcance (por su peligrosidad, costos y restricciones), pero gracias a las TIC la situación se ha transformado del desinterés hacia la motivación, la cual permitió descubrir vocaciones por las ciencias, la tecnología e ingeniería, potenciar las habilidades en el uso y manejo de software, dispositivos electrónicos. Por otro lado, las TIC son amigables con el ambiente y la salud, dado que evita el contacto directo de los estudiantes y docentes con sustancias químicas nocivas, el vertimiento de sustancias nocivas al ambiente y la reducción del uso de papel. Esta experiencia promovió el cambio de la imagen negativa de la química, factor motivador que promueve el desarrollo de competencias, habilidades hacia la química y su aprendizaje; mayor atención y mejores resultados académicos por los estudiantes en comparación con las metodologías tradicionales. Finalmente, recomienda incorporar de las diferentes herramientas tecnológicas en los planes de estudio.

Bueno (2013) reconoce que las TIC brindan innumerables posibilidades de adaptar temas específicos de las Ciencias - Química y lograr en los estudiantes aprendizaje significativo, para lo cual recomienda tener una plataforma académica establecida junto con los recursos necesarios para la ejecución de una estrategia metodológica que se vaya a aplicar en determinado momento; para lo cual, diseñó y construyó una metodología didáctica para la enseñanza – aprendizaje del concepto de soluciones químicas para

preparar diferentes tipos de concentraciones vinculando las nuevas tecnologías como herramienta para alcanzar un aprendizaje significativo en estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Fe y Alegría del Popular 1 del municipio de Medellín. Este trabajo evidencio la disponibilidad de los estudiantes por comprender el tema, lograr un aprendizaje significativo y rendimientos académicos positivos y favorables en los estudiantes. El autor recomienda a la institución educativa promover el uso de las TIC; adecuar espacios como las salas de cómputo, laboratorios de ciencias naturales; generar en los estudiantes hábitos de estudio y que los docentes de la institución se involucren en la utilización de las TIC.

Franco y Olivia (2013) ejemplifican una unidad didáctica para el cuarto nivel de la educación secundaria obligatoria en torno al tema de los elementos químicos y su clasificación periódica, para lo cual emplea juegos didácticos y otros recursos lúdicos como instrumentos para favorecer el aprendizaje de los estudiantes para mejorar su actitud ante las ciencias.

Hernández (2013) creo un aula virtual de química donde utilizando el ambiente virtual de aprendizaje Moodle, la cual permite al docente desarrollar los contenidos prescritos en el currículo de química del bachillerato y poner a disposición de los estudiantes una completa selección de recursos y actividades. Las herramientas del entorno virtual facilitan el diseño de actividades que potencian tanto la autonomía individual como el trabajo colaborativo del alumnado, contribuyendo de esta manera a la mejora del aprendizaje de la materia.

Sánchez et al (2013) en el artículo “la argumentación en la enseñanza de las ciencias” brinda elementos sobre la importancia de la argumentación en el contexto actual de la educación en ciencias y esta su vez como una línea de investigación promisoría en el campo del saber, donde el modelo de Stephen Toulmin ha tenido un impacto en la enseñanza de las ciencias y es un referente para la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el siglo XXI.

Chereguini (2012) en el trabajo “La presión, una unidad didáctica para 4º de ESO” propuso una aplicación de un modelo de planificación al diseño de una unidad didáctica para cuarto grado de la educación secundaria obligatoria sobre la presión en sólidos, líquidos y gases. Este modelo consta de seis tareas: análisis del contenido, análisis del contexto, análisis de las dificultades de aprendizaje, selección de objetivos y contribución al desarrollo de competencias, secuencia de actividades y estrategias de evaluación.

Valero y Mayora (2009) en el trabajo de “estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado apoyadas en el trabajo de grupos cooperativos” tenía como propósito de investigación diseñar, elaborar y aplicar estrategias para el aprendizaje de la química con la participación de los alumnos. El enfoque fue cualitativo bajo la modalidad de investigación-acción. Los actores fueron 30 estudiantes de noveno grado. El procedimiento consistió en diagnosticar las dificultades que presentan los alumnos para el aprendizaje de la química, diseñar y aplicar, en grupos de trabajo cooperativo, estrategias para mejorar dicho aprendizaje. El diagnóstico evidenció que los estudiantes presentaban dificultad en el aprendizaje de los conceptos y aplicación de la nomenclatura química debido al nivel de complejidad de la información, la falta de actividades prácticas o de laboratorio, la no vinculación de los conceptos químicos con la realidad de los estudiantes, la gran cantidad de información que deben memorizar y aprender, la única motivación para aprenderla sea mantener el rendimiento académico, el desconocimiento de estrategias de aprendizaje, además que las actividades en clases son repetitivas, poco dinámicas y con ningún contenido práctico, por lo que la nomenclatura química les parece difícil y aburrida. Los alumnos diseñaron y elaboraron estrategias de aprendizaje de contenido lúdico. El trabajo en grupos cooperativos juntamente con la Investigación-Acción-Participativa son métodos que promovieron la elaboración de estrategias, así como la participación de los alumnos en sus procesos de aprendizaje y la utilización de estrategias metacognitivas, lo que favoreció un aprendizaje significativo de conceptos de la nomenclatura química, determinó una actitud positiva hacia la asignatura y permitió una adecuada interacción social entre los participantes.

Henao y Stipcich (2008) menciona que la educación en ciencias destaca el valor y la pertinencia del aprendizaje como argumentación, para lo cual es vigente el modelo de Stephen Toulmin donde toma como elementos centrales los conceptos de lenguaje, racionalidad y argumentación. Los autores ratifican que la argumentación es una línea de investigación promisoría.

Crespo (2006) aplicó el modelo argumentativo de Stephen Toulmin para el análisis de los discursos y el afinamiento de las competencias argumentativas en 4 mujeres y 6 hombres entre 23 y 35 años, vinculados en la parte administrativa de la Fundación para el Desarrollo Tecnológico, Científico y Cultural de Colombia (FUNTEC). Durante el estudio se aplicaron test, entrevistas, taller investigativo y observación (contexto y del individuo) y entre las conclusiones del estudio se encuentra que el modelo de Stephen Toulmin fue adecuado, estímulo a los sujetos en la apropiación de las categorías del proceso con el propósito de concatenar los argumentos, hasta llegar a conclusiones, de una manera coherente, cohesiva, con unidad y logar la competencia laboral que equivalía a la competencia argumentativa, además es necesario fortalecer el aspecto escrito.

Etxaniz et al (2005) reconocen que entre los objetivos de los docentes es lograr que los estudiantes se interesen por cuestiones de carácter científico y se motiven para aprender ciencias, para lo cual diseñaron una unidad didáctica para el estudio de los gases en el que se promueve el uso de estrategias didácticas que combinan la experimentación tradicional con la experimentación asistida por ordenador y los programas de simulación. La unidad didáctica asume el modelo constructivista e incluye experiencias de laboratorio en el desarrollo de pequeñas investigaciones que intentan resolver situaciones problemáticas planteadas a los alumnos, no tienen cabida en una sesión de clase o, simplemente, no son viables en un laboratorio escolar, estas dificultades las mitigaron mediante el uso de las TIC y del ordenador en las clases de ciencias, como la ExAO (Experimentación asistida por ordenador) o applets de simulación de fenómenos (recogidos de Internet). Con el desarrollo de esta unidad didáctica obtuvieron mejores resultados en comparación con la experimentación tradicional.

Cortel (1999) describe una serie de demostraciones con materiales “simples” disponibles, que pueden ser desarrolladas por estudiantes de educación secundaria obligatoria en el aula de clase por para el desarrollo de algunos conceptos de una forma atractiva, rápida y simple. Entre los conceptos desarrollados se encuentra: la transformación de la energía, la energía de los combustibles, la velocidad de las reacciones y su energía de activación, las propiedades de los gases, la presión de vapor de un líquido, la estequiometría de las reacciones químicas, el intervalo de inflamabilidad, las explosiones de butano o de gas natural, la función del carburador en un coche entre otros.

## 5 MARCO CONCEPTUAL

### 5.1 OBSTÁCULOS PARA EL APRENDIZAJE DE LOS GASES IDEALES

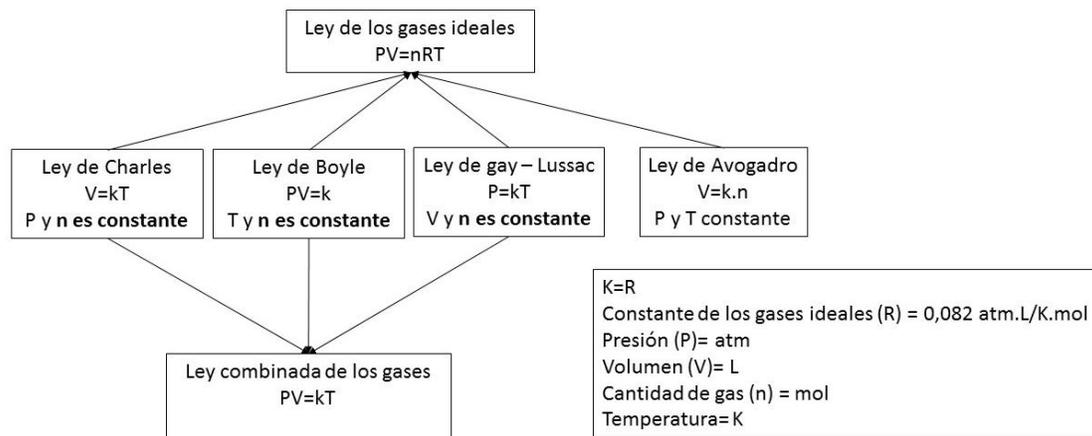
Entre los posibles obstáculos para el aprendizaje de los gases ideales se encuentran los de tipo lógico matemáticos, mecanicistas, lingüísticos y de conocimiento social; el primero se caracteriza por la dificultad en el uso de las fórmulas y sus unidades de medida. La mecanicista se caracteriza por el desarrollo de ejercicios abstractos carentes de contexto próximo a la realidad del estudiante y con un énfasis al desarrollo de operaciones (Etxaniz et al, 2005). El tercero, considera al lenguaje como un vehículo para expresar el pensamiento o como medio para desarrollarlo, aunque no siempre se conceptualiza de la misma forma (Tamayo y Sanmartí, 2005), pero el concepto requiere de un contexto para definir su significado, en este sentido, el uso adecuado de las palabras, conceptos y contextos son relevantes para hablar en ciencias. Finalmente, los de conocimiento popular se expresan en opiniones y decisiones altamente influidas por aspectos morales y afectivos que omiten los referentes científicos, de esta forma Fleming (como se citó en España y Prieto, 2010) afirma que “el esquema dominante en los argumentos está constituido por conocimiento social, incluyendo las propias ideas de moralidad y sociedad y que pocos articulaban sus posiciones en torno a la aplicación significativa del conocimiento científico relativo al tema en cuestión” (p.20).

### 5.2 GASES IDEALES

La teoría cinética de los gases se basa en un modelo bastante simple, los detalles matemáticos son complejos, sin embargo, sobre una base cualitativa es posible utilizar la teoría para explicar las propiedades generales de las sustancias en el estado gaseoso (Chang, 2002, p. 182).

Los gases ideales son unas sustancias hipotéticas que se constituyen en una herramienta clave para el estudio de distintos procesos y ciclos termodinámicos (Rios, 2007) e integra conceptos como la compresibilidad de los gases, la ley de Boyle, ley de Charles, ley de Gay – Lussac y ley de Avogadro (figura No 1).

Figura 1 ley de los gases ideales. Las leyes descritas relacionan dos variables, pero al juntar la ley Charles, la ley de Boyle y la ley de Gay Lussac se obtienen la ley combinada de los gases. Pero al juntar las cuatro leyes se obtiene la ley de los gases ideal



Entre las ecuaciones a emplear se encuentra la ecuación de estado (A) ó una variante denominada como la ley combinada de los gases ideales (B) que se emplea cuando se estudia el comportamiento de una masa fija de un gas que pasa desde unas condiciones termodinámicas iniciales  $P_1, V_1, T_1$  hasta otras condiciones termodinámicas finales  $P_2, V_2, T_2$ .

(A)  $PV = nRT$  ó  $P_{abs} V = nRT_{abs}$ ,

Donde  $P$  ó  $P_{abs}$  es la presión absoluta del gas,  $V$  es el volumen ocupado por una masa fija de gas,  $n$  es el número de moles del gas,  $R$  es la constante universal de los gases ideales, y  $T$  ó  $T_{abs}$  es la temperatura absoluta del gas.

(B)  $P_1V_1/T_1 = P_2V_2 / T_2$

La apropiación conceptual como el uso de su fórmula de los gases ideales por parte de los estudiantes fortalece el trabajo interdisciplinario vinculando asignaturas como física, biología, lengua castellana, matemáticas, tecnología e informática, en tanto que requiere de un proceso de comprensión lectora, ajustar la fórmula a la situación propuesta mediante un procedimiento adecuado, desarrollo de operaciones matemáticas, uso adecuado de las

unidades de medida, el uso de TIC, interpretar resultados y promover conductas para la gestión del riesgo en el hogar, por ejemplo, valorar el riesgo que representa colocar calor (vela encendida) en la parte baja del cilindro de gas y los efectos de una disposición inadecuada de productos en aerosol, es decir, este aprendizaje no se limita a la aprobación de una prueba institucional o de estado.

### 5.3 EDUCACIÓN VIRTUAL

Colombia es un país inequitativo con un índice Gini de 0,52 (El tiempo, 2016) que ha invertido en educación virtual desde el “plan de apoyo” promovido por el Ministerio de Educación en 2007, “para incentivar el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones” (Carvajalino, 2014), esto ha permitido que para el 2015 el país contara con una cobertura - oferta de educación virtual en sus 32 departamentos (Dávila, 2015) y mitigar las dificultades de la educación presencial que excluyente geográficamente, económicamente y académicamente (Cocoma, 2014), en este sentido las TIC permiten trascender las barreras espaciales y temporales de acceso a la información (Valencia, Serna, Ochoa, Caicedo, Montes y Chávez, 2016), así mismo, la utilización de estas en

procesos de enseñanza y aprendizaje puede agregar valor a la construcción de conocimiento, en la medida en que apoyan al individuo y al grupo en la construcción de representaciones mentales y sociales respectivamente. Asimismo, contribuyen al desarrollo de competencias para la toma de decisiones y la solución de problemas y, a la vez, facilitan el intercambio de conocimientos y experiencias, dadas las sinergias propias de las redes de aprendizaje mediadas por tecnología. (Tamayo, Vasco, Suárez, Quiceno, García, y Giraldo, 2011, p.103)

Las cuales, requieren primordialmente de la participación de los actores del proceso educativo para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuesto, además, nuestros estudiantes son nativos digitales y muestran inéditas formas de comunicarse, de entretenerse y de socializar pero las escuelas y sus prácticas siguen ancladas en el siglo XIX (UNESCO, 2010, p. 33), situación que se convierte en un nuevo desafío para la educación “la búsqueda de

nuevas respuestas que permitan continuar la transición desde la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento” para lo cual se debe reconocer la necesidad de las TIC en la educación (UNESCO, 2010, p.12) por sus potencialidades y características (tabla 1), que favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje orientados a la construcción de aprendizajes significativos Valencia et al (2016), el intercambio cultural, el uso de tecnologías de punta, modelos pedagógicos innovadores, didácticas especializadas y el apoyo a jóvenes para que logren su realización profesional (Dávila, 2015).

Tabla 1 Potencialidades y características de las TIC

<i>Potencialidades y características de las TIC.</i>	
<b><u>Potencialidad - características</u></b>	<b><u>Descripción</u></b>
Almacenamiento y transmisión de información	Permite el acceso a grandes cantidades de información.
Dinamismo y el formalismo	Posibilita representar informaciones que se transforman en el tiempo, con una naturaleza coherentemente estructurada y lógica.
Hipermedia y multimedia	Favorece que la información pueda ser representada en diferentes formatos (no lineal).
Interactividad	Posibilita la manipulación de la información, en una manera bidireccional con procesos de retroalimentación.
Conectividad	Permite el trabajo en red, posibilitando el trabajo grupal y colaborativo y proporcionando diversidad (cantidad y calidad) de ayudas para los docentes y estudiantes.

**Nota:** Adaptado de Valencia et al (2016)

#### 5.4 GOOGLE CLASSROOM

Classroom es una aplicación de uso gratuito de y para los usuarios de Google (personas, centros educativos, organizaciones sin ánimo de lucro), facilita un ambiente virtual de aprendizaje que se caracteriza por:

- ✓ Fácil configuración: El docente puede modificar el color e imagen predeterminada; invitar a otros profesores (hasta 20); añadir a los estudiantes directamente o compartiendo un código para que estos se inscriban; crear clases, foros, anuncios, distribuir tareas y definir fechas de entrega; determinar quién puede o no publicar y comentar; utilizar material de otra(s) clase(s); solicitar asesoría (página de soporte) y cerrar el aula en cualquier momento.
- ✓ Asequible y seguro: Es de uso gratuito, requiere que el usuario sea Gmail y acceda a través de Internet con cualquier navegador desde el computador o dispositivo móvil (Android y iOS®). Classroom permite añadir materiales y enlazar con otros recursos, por ejemplo, YouTube, formularios, Calendar, Gmail Google Drive; además de esto, no contiene anuncios, no utiliza los contenidos ni datos de los usuarios para fines publicitarios.
- ✓ Medios de comunicación: Los estudiantes y el profesor pueden ver en una página específica los contenidos (materiales de clase, tareas, foro) en tiempo real. El docente puede enviar un correo electrónico a todos los estudiantes del curso o destinatarios específicos; de igual forma, los estudiantes pueden compartir información (tareas, notificaciones, preguntas) con sus compañeros en el tablón de anuncios o por correo electrónico.
- ✓ Trabajo organizado y ahorro de tiempo: El profesor puede añadir temas a las publicaciones y filtrar por tema para organizar el tablón de anuncios; ordenar a los alumnos por nombre o apellidos; además, puede programar la fecha y hora para la entrega de una tarea y automáticamente se registra en google calendario y genera copia de los documentos en Drive. Para facilitar la revisión de las actividades le reporta quién presentó o no el trabajo y brinda la opción para asignar una valoración

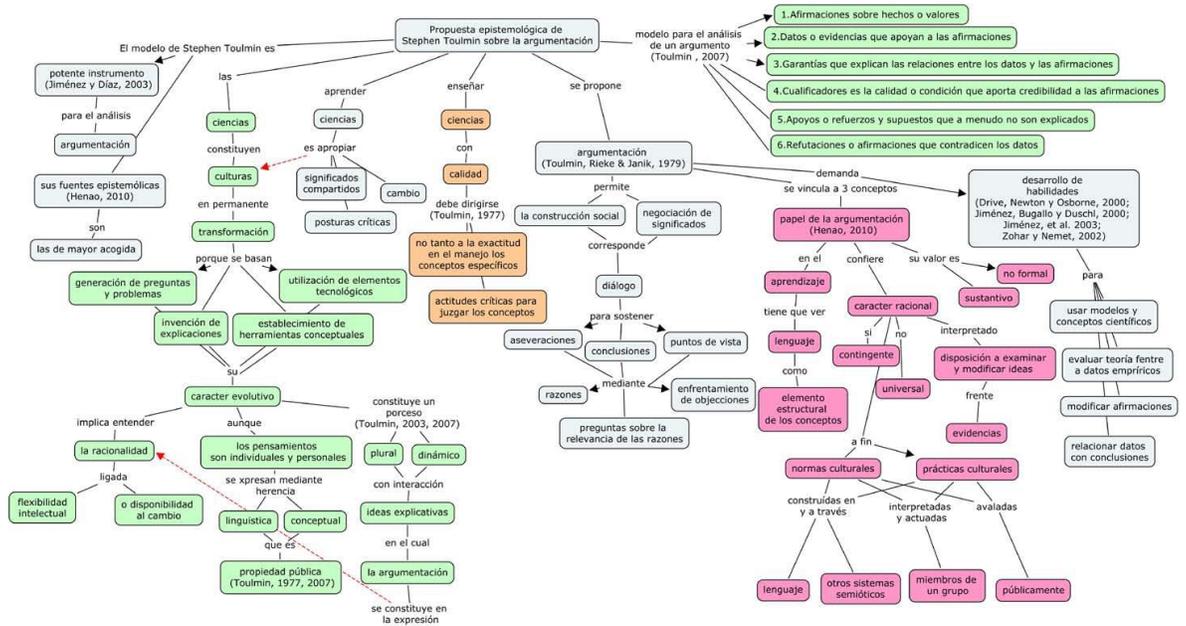
numérica, realizar comentarios (retroalimentación) y generar un informe en una hoja de cálculo.

- ✓ Ahorrar papel: No requiere hacer uso de documento impreso, ya que todas las entregas de actividades son virtuales y se dispone de un espacio ilimitado en Google Drive.

## 5.5 ARGUMENTACIÓN

Entre las dificultades para el desarrollo de la clase de ciencias naturales (química, física y biología) en las instituciones educativas se encuentra la disponibilidad y acceso a laboratorios y aunque disponen de recursos tecnológicos, estos se emplean de forma irregular, para Tamayo (2008) es debido a que los procesos de enseñanza y el aprendizaje de cualquier campo disciplinar lo constituye la lenta y difícil incorporación del saber pedagógico y didáctico en los procesos del aula, además se identifica una obsesión por las pruebas estandarizadas que fomenta el entrenamiento para responder a estas, en detrimento de la reflexión, la construcción de conocimiento y al fortalecimiento del lenguaje, la racionalidad y la argumentación, estos últimos son elementos centrales de la teoría Toulmin en la que se reivindica el papel de la argumentación en el aprendizaje, en este sentido Henao y Stipcich (2008) y Sánchez et al. (2013) consideran desde esta teoría que hay tres conceptos centrales, el primero, el lenguaje como un elemento estructural de los conceptos, de propiedad comunal, además indica que cada ciencia tiene su propio lenguaje y recursos literarios para representar sus teorías explicativas; de tal manera que, un científico aprende a hablar y a pensar en términos de los modelos teóricos; el segundo, la racionalidad como contingente y no universal o trascendente y, el tercero, la argumentación sustantiva, no formal, con lo que la racionalidad puede ser interpretada como disposición de los miembros del grupo a examinar y modificar ideas de cara a las evidencias; y que lo racional, es afín con las formas en las cuales las normas y las prácticas culturales son construidas (figura 2).

Figura 2 Sánchez et al. (2013). Propuesta de Stephen Toulmin.



Recuperado de Sánchez et al, 2013, p19.

La argumentación puede ser entendida como un proceso que permite la construcción social y negociación de significados, en tanto, dinámica de diálogo en la cual, para sostener una aseveración, conclusión o punto de vista, debemos: exponer razones, recibir preguntas cruzadas sobre la fuerza y relevancia de esas razones, enfrentar objeciones y, quizás, modificar o matizar una afirmación o punto de vista inicial (Toulmin, Rieke y Janik, 1979). Aquí es importante enfatizar que la enseñanza y el aprendizaje como proceso de argumentación, trasciende la alusión al trabajo basado en esquemas y patrones de tipo algorítmico. (Henao y Stipcich, 2008, p.53).

Enfatiza Toulmin (como se citó Henao & Stipcich 2008) que

la calidad de los procesos de enseñanza de las ciencias debe estar dirigida, no tanto a la exactitud con que se manejan los conceptos específicos, sino a las actitudes críticas

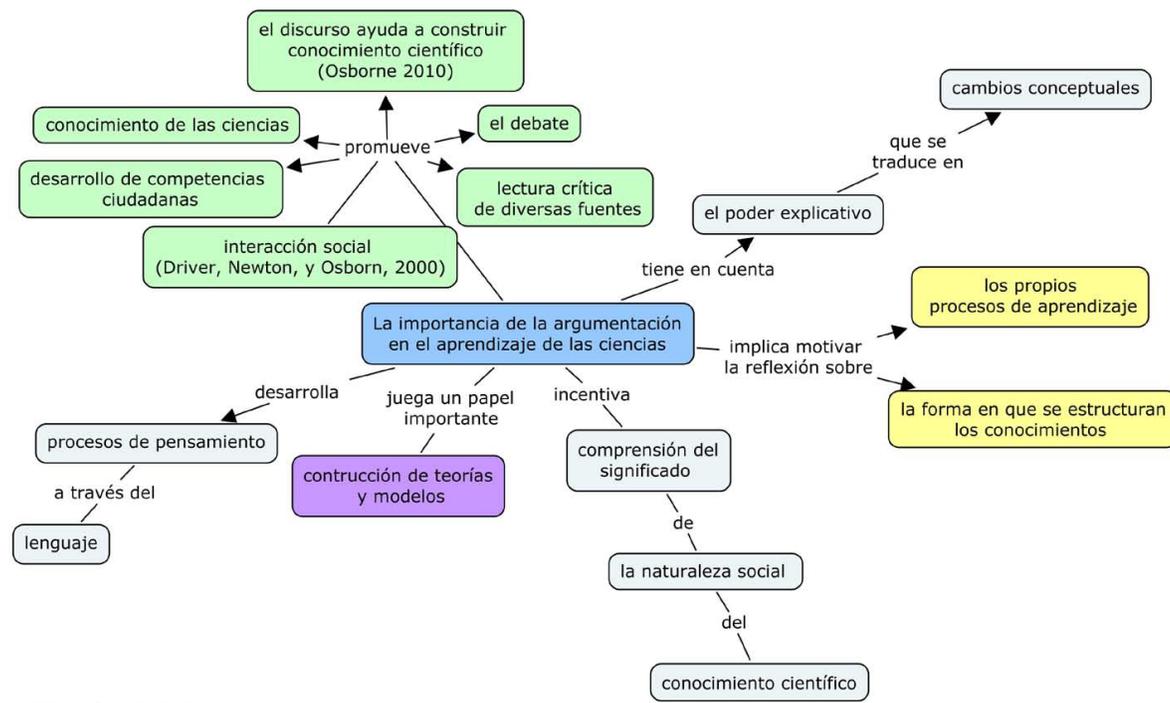
con las que los estudiantes aprenden a juzgar aún los conceptos expuestos por sus profesores (p.52)

De esta forma posibilita aprender y hacer ciencia, en este sentido Sánchez et al. (2013) exalta la importancia de la argumentación en el aprendizaje de las ciencias (figura 3)<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> la fundamentación cognitiva del aprendizaje de la argumentación se encuentra enmarcada en dos dimensiones, la primera se refiere a la dimensión inter-sicológica (discusión grupal), ya que se busca identificar las premisas necesarias para justificar un postulado, identificar los postulados carentes de evidencias en el argumento del compañero y refutar los avances que hace el compañero al argumentar. La segunda, corresponde a la dimensión intra-sicológica en la medida en que los procesos involucrados en la argumentación son la inferencia (generación de conocimiento nuevo a partir de uno previo), el pensamiento (forma avanzada de inferencias, ya que las coordina en función de un propósito) y el razonamiento (forma avanzada de pensamiento que aparece cuando se evalúan los pensamientos en relación con un propósito. (Sánchez et al, 2013, p.17)

Figura 3 Figura 3 Sánchez et al. (2013). Importancia de la argumentación en el aprendizaje de las ciencias



Recuperado de Sánchez et al, 2013, p.17.

Así mismo, la argumentación en ciencias debe ser entendida como un proceso dialógico (docentes y estudiantes)

donde toma relevancia el debate, la crítica, la toma de decisiones, la escucha y el respeto por el saber propio y del otro; un proceso que promueve en los estudiantes la capacidad para justificar, de manera comprensible, la relación entre datos y afirmaciones; y un proceso que promueve la capacidad para proponer criterios que ayuden a evaluar las explicaciones y puntos de vista de los sujetos implicados en los debates (Ruiz, Tamayo y Márquez, 2015, p.632)

Es así, como todos estos, inmersos en contextos particulares y complejos, permiten que en la clase de ciencias la argumentación sea relevante para la co-construcción de comprensiones más significativas de los conceptos e introducir a los estudiantes en la cultura de la ciencia dado que el conocimiento científico es construido, comunicado y evaluado mediante la argumentación (Ruiz et al, 2015; Pinochet, 2015), es así como Henao

y Stipcich (2008) indican una estrecha relación entre las competencias comunicativas<sup>3</sup> y el aprendizaje de modelos científicos<sup>4</sup>, de esta forma, al mejorar estas, se podría corresponder a un aprendizaje de mayor calidad (figura 4), así mismo, los autores afirman que

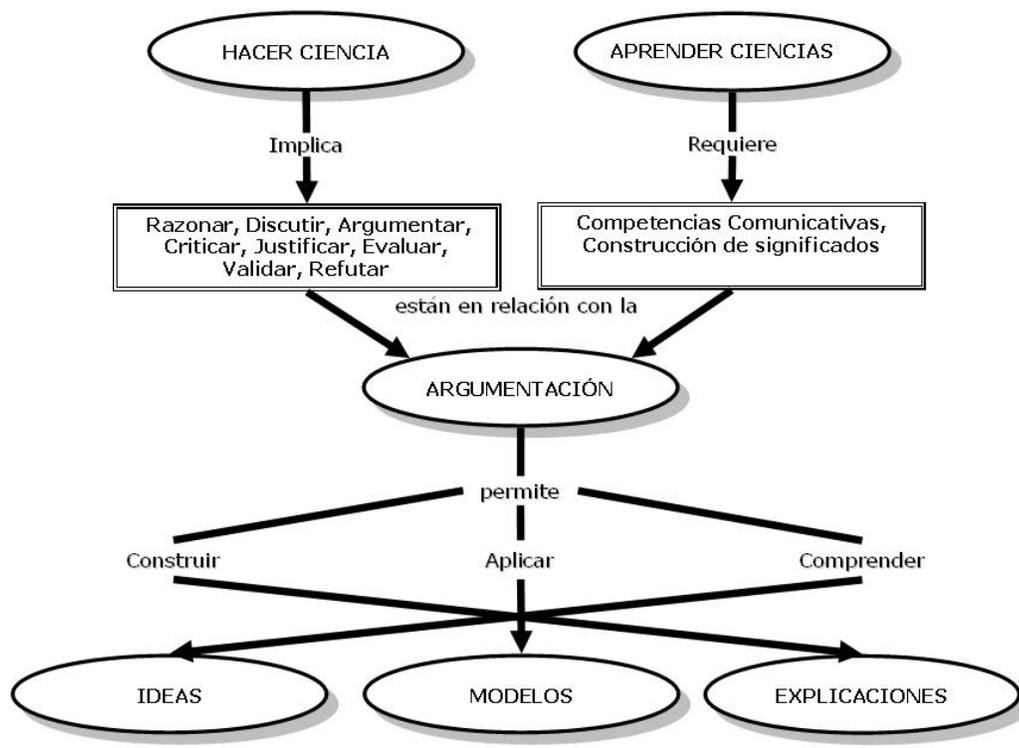
Para entender el aprendizaje como argumentación; lo cual implica considerar que el razonamiento y la argumentación son procesos que demandan el desarrollo de habilidades para, por ejemplo, relacionar datos con las conclusiones, evaluar enunciados teóricos a luz de datos empíricos o de datos procedentes de otras fuentes, modificar aseveraciones a partir de nuevos datos y usar los modelos y los conceptos científicos para soportar las conclusiones; es decir, son operaciones de orden epistémico que permiten construir, negociar, cambiar y compartir significados, representaciones y explicaciones.(p.53)

---

<sup>3</sup> Toulmin (como se citó en Henao y Stipcich, 2008) manifiesta que “aunque nuestros pensamientos son de índole individual y personal, nuestra herencia lingüística y conceptual, por medio de la cual aquellos se expresan, es propiedad pública.

<sup>4</sup> “Aprender ciencias es apropiarse del acervo cultural, compartir los significados y, al mismo tiempo, tener la capacidad de tomar posturas críticas y cambiar” (Henao y Stipcich, 2008, p.51)

Figura 4 Henao y Stipcich (2008). La argumentación como competencia básica en la construcción de conocimientos



Recuperado de Henao y Stipcich, 2008, p.50.

En ese sentido, el modelo de Toulmin o TAP (*Toulmin's argument pattern*) ofrece una fundamentación teórica y metodológica amplia para este propósito, es así que el modelo brinda un enfoque para estudiar argumentos sustantivos, es decir, aquellos que deben ser examinados atendiendo a su contenido (Pinochet, 2015) desde seis componentes, y debe contener al menos los esenciales - datos, conclusión y garantía- (tabla 2), aunque en ocasiones, los componentes aparecen juntos para dar forma a una discusión en contextos cotidianos posibilitando valorar la calidad del argumento en términos de presencia – ausencia de los componentes de TAP en el discurso y ubicarlo según Osborne, Erduran y Simon (como se citó en Pinochet 2015) en un nivel argumentativo, siendo uno el más básico y cinco el más sofisticado (Tabla 3).

Tabla 2 Argumentos sustantivos de TAP

<u>Símbolo</u>	<u>Nombre</u>	<u>Características</u>
<i>D</i>	*Datos y/o evidencias ( <i>data</i> )	Información, antecedentes o hechos de los cuales disponemos para dar fundamento a <i>C</i> . Se valora el <b>Contenido</b> (actualidad y pertinencia); el <b>autor</b> (experiencia como investigador, obras publicadas, conocimiento sobre el tema y número de citas referenciadas de sus obras) y por el <b>medio a través del cual se difunde el discurso</b> .
<i>C</i>	*Conclusión ( <i>claims</i> )	Pueden ser aserciones factuales, valorativas, políticas, causales o definitorias.
<i>G</i>	*garantía ( <i>warrants</i> )	Permiten justificar que el paso desde los datos a la conclusión es adecuado y legítimo.
<i>S</i>	Sustento ( <i>backings</i> )	Circunstancias generales bajo las cuales <i>G</i> es apoyada.
<i>Q</i>	Calificador modal ( <i>qualifier</i> )	Indica el grado de certeza (o incerteza) del argumento. Ejemplo: siempre, a veces, probablemente, depende, etc.
<i>R</i>	Condiciones de refutación ( <i>rebuttals</i> )	Establecen las restricciones que se aplican a <i>C</i> , es decir, las situaciones bajo las cuales <i>C</i> no sería válida.

**Nota:** Adaptado de Pinochet (2015) y Crespo (2006).

(\*) Componente esencial

Tabla 3 *Niveles de argumentación.*

Niveles	Descripción
1	Argumentación que consisten en argumentos que son conclusiones simples versus contra conclusiones o conclusiones versus conclusiones.
2	Argumentación que tiene argumentos que consisten en conclusiones, datos, garantías o sustentos, pero no contiene ninguna refutación.
3	Argumentación que tiene argumentos con una serie de conclusiones o contra conclusiones con cualquier dato, garantías, o sustentos con refutaciones débiles ocasionales.
4	Argumentación que muestra argumentos con una conclusión que tiene una refutación claramente identificable.
5	Argumentación que manifiesta un amplio argumento con más de una refutación.

Fuente: Osborne, Erduran y Simon 2004 (como se citó en Pinochet 2015, p.320)

En este sentido, la construcción de la unidad didáctica para la clase ciencias naturales deberá promover la participación de los estudiantes en procesos como clasificaciones, comparaciones, apelación, uso de analogías; construcción, justificación y valoración de explicaciones; generación de preguntas y problemas; establecimiento de herramientas conceptuales y utilización de elementos tecnológicos (Henaó y Stipcich 2008), procesos relevantes para promover la argumentación y seguramente superar las dificultades de prácticas tradicionales en el aula de forma estructurada y coherente, en este sentido la unidad didáctica no es una receta, es una búsqueda experimental constituida por contenido ideológico, pedagógico, experiencia profesional, modelo didácticos, proyecto curricular.

## 6 METODOLOGÍA

### 6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se implementó desde un enfoque descriptivo- Comprensivo que Según Hernández et al (2004), buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, describiendo tendencias de un grupo o una población. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, también exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

Las observaciones, descripciones, análisis e interpretación del mundo escolar (condiciones naturales) de cuatro (4) estudiantes de grado decimo (10) de la institución educativa Marcelino Champagnat de la ciudad de Armenia, hacen de esta investigación de tipo o enfoque cualitativo con corte descriptivo debido a que no utilizó una muestra representativa (ley de probabilidad), uso métodos de recolección de datos desde el modelo de Stephen Toulmin para analizar si la implementación de una unidad didáctica que incorpora ambientes virtuales para el aprendizaje de los gases ideales puede potenciar los niveles de argumentación en los estudiantes desde las categorías de las categorías *claim, data, warrant, backing, modal qualifiers, rebuttals*, los cuales no obligó al uso de una medición numérica estadística, no pretende generalizar de manera intrínseca los resultados a poblaciones más amplias, (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) y describe la investigación desde la información recolectada (Hernández et al, 2010).

### 6.2 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad análisis consta de cuatro categorías, estas pueden tener subcategorías de análisis (tabla 4).

Tabla 4 Categorías y Subcategorías de análisis

<b>Categorías de análisis</b>	<b>Subcategorías de análisis</b>
Obstáculos en el proceso del aprendizaje	Acceso, disponibilidad a TIC
Unidad didáctica	Concepciones previas sobre los gases ideales
Evaluación de nivel de argumentación	Selección de estudiantes para estudio. Valoración del cambio de nivel argumentativo.

### 6.3 UNIDAD DE TRABAJO

Los instrumentos se aplicaron en el tercer periodo académico de 2017 en la asignatura de química a los treinta tres (33) estudiantes de grado decimo de la I.E Marcelino Champagnat, institución de carácter oficial, ubicada en el barrio las acacias, que para Datos abiertos (2016) es uno de los setenta barrios de la comuna dos con viviendas de estrato tres (45,26%), dos (43,51%), uno (11,21%) y cuarto (0,01%), situación que se refleja en la I.E Marcelino Champagnat.

Para seleccionar los cuatro (4) estudiantes para el estudio se aplicaron cuatro criterios básicos (tabla 5) seguido de una “prueba aleatoria “arrojando a los estudiantes E13, E20, E27 y E31 como los seleccionados.

Tabla 5 Criterios de selección de estudiantes para el estudio.

<b>Criterio</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Observaciones</b>
Grupo inicial	33	
Estar matriculado y haber asistido de forma regular a clase durante el III periodo.	32	Se retira una estudiante por cambio de residencia.
No se encuentre repitiendo el grado.	31	

No se encuentre reportado como estudiante talento o con necesidades educativas.	25	El aula de apoyo reporta 4 estudiantes con NEE y 2 con talento.
Se encuentre en la edad promedio del grupo.	21	La edad de los estudiantes es de 14 a 18 años. Edad más frecuente es 15 años. Edad promedio 15,5 El rango seleccionado fue entre 15 – 16 años.
Selección aleatoria de estudiantes	4	E13, E20, E27 y E31.

---

**Nota:** E = Estudiante

#### 6.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló en cuatro grandes momentos que consistieron en la aplicación test inicial sobre gases, el diseño y aplicación de la unidad didáctica (UD) sobre los gases ideales, la evaluación y análisis de la producción textual y audiovisual de los estudiantes en los instrumentos aplicados en la UD desde el modelo de Stephen Toulmin, estos momentos se describen en la figura 2 y tabla 6.

Figura 5 Diagrama del diseño de la investigación

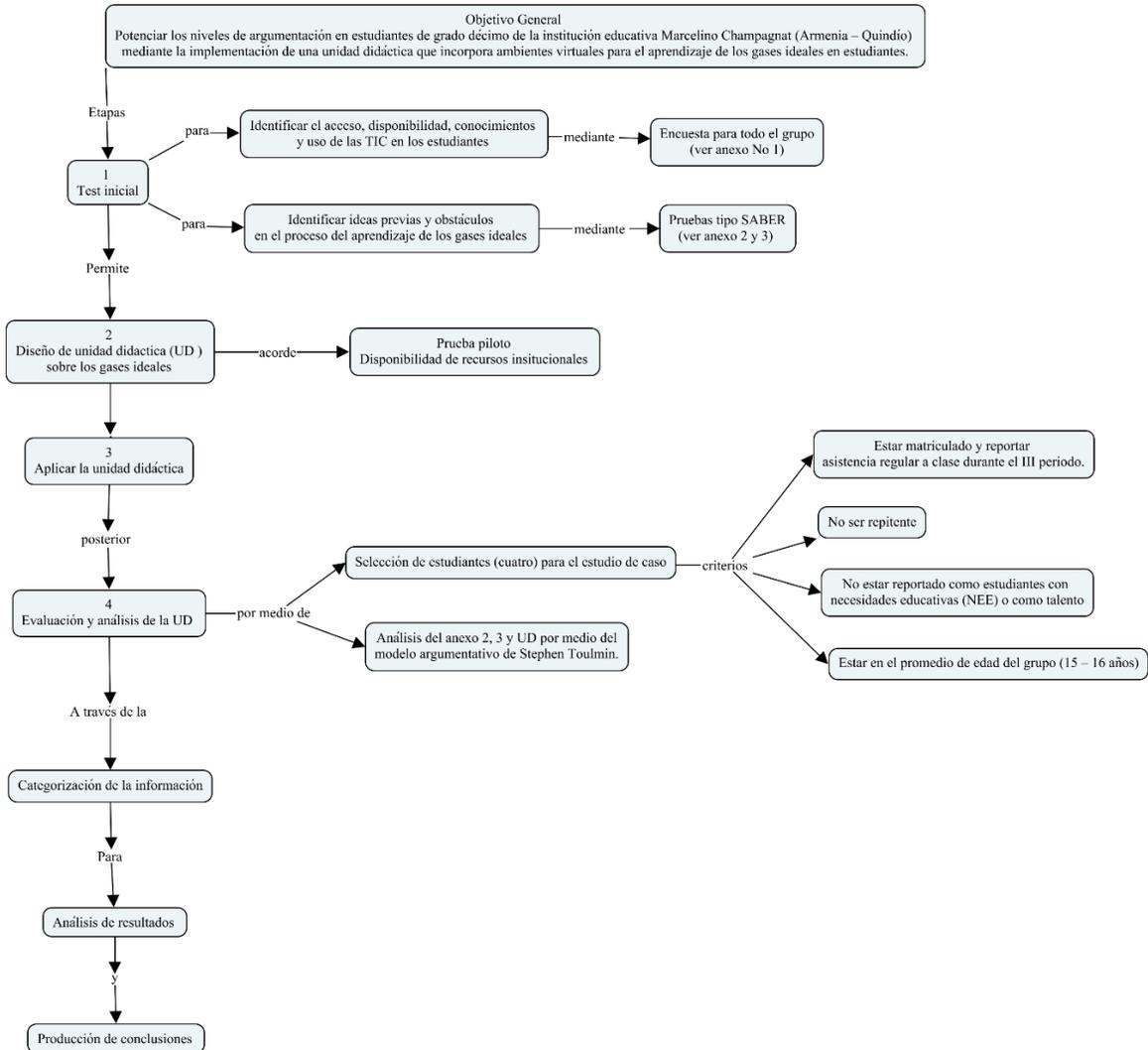


Tabla 6 Descripción del diseño de la investigación

Etapa	Objetivo	Descripción
1 test inicial	Identificar el acceso, disponibilidad conocimiento y uso de TIC en los estudiantes de grado decimo B (10B) de la I.E Marcelino Champagnat.	Se aplicó a los 33 estudiantes del grupo 10B una encuesta sobre su percepción sobre el acceso, disponibilidad, conocimiento y uso de TIC en la I.E y cotidianidad (anexo 1).
	Identificar ideas previas y obstáculos en el proceso del aprendizaje de los gases ideales en estudiantes de 10B de la I.E Marcelino Champagnat de la ciudad de Armenia.	Se aplicó a los 33 estudiantes del grupo 10B dos pruebas sobre gases tipo SABER (anexo 2 y 3), en la cual argumentaron la opción de respuesta seleccionada.
2 Diseño de unidad didáctica	Diseñar en <i>Classroom</i> una unidad didáctica (UD) con tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque) sobre el tema de gases ideales para grado décimo	La UD es acorde a la información obtenida en la etapa No 1.
3 Aplicación de UD	Aplicar la unidad didáctica del tema gases ideales con estudiantes de 10B de la I.E Marcelino Champagnat de la ciudad de Armenia.	La UD se desarrolló entre el 20 de septiembre al 17 de noviembre, con una intensidad horaria de 3 horas clase/semana.
4	Seleccionar cuatro (4) estudiantes para el estudio.	Los criterios básicos para su selección fueron:

Evaluación y  
análisis de la  
UD

Estar matriculado y haber asistido de  
forma regular a clase durante el III  
periodo.

No ser repitente

No estar reportado como estudiante  
talento o con alguna necesidad  
educativa.

Se encuentre en la edad promedio del  
grupo (entre 15 y 16 años).

Selección aleatoria.

Analizar la producción textual y  
audio visual de los estudiantes  
en los instrumentos aplicados  
en la UD desde el modelo de  
Stephen Toulmin.

Se realizó una categorización de la  
información análisis de resultados  
desde el modelo de Stephen Toulmin y  
producir conclusiones.

---

## 6.5 TRIANGULACIÓN DEL A INFORMACIÓN

En el desarrollo de la investigación se diseñaron o ajustaron e implementaron diferentes de instrumentos para identificar el acceso, disponibilidad y conocimientos sobre recursos TIC (encuesta); indagación de saberes previos y obstáculos para el aprendizaje de los gases ideales (test No 1 y No 2); y una UD con 5 actividades dispuesta en *Classroom*. Los instrumentos descritos se aplicaron a todo el grupo y de este se seleccionaron cuatro (4) estudiantes para el estudio bajo cuatro criterios básicos (tabla 5) seguido de una “prueba aleatoria” arrojando a los estudiantes E13, E20, E27 y E31 como los seleccionados. La información suministrada por los estudiantes se consignó en una matriz (diseño propio) para el análisis de su contenido desde la perspectiva del modelo de Stephen Toulmin.

## 6.6 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA UD

La unidad didáctica (UD) conto con dos momentos, el de desubicación donde se propuso acciones de enseñanza apoyadas en la plataforma *Classroom* para promover la argumentación y el aprendizaje de los gases ideales y el segundo el de Reenfoque, igualmente mediada en *Classroom* donde se evidencio si las acciones de enseñanza promovieron la argumentación y el aprendizaje de los gases ideales en estudiantes de décimo grado en la Institución Educativa Marcelino Champagnat de la ciudad de Armenia.

### 6.6.1 *Desubicación*

Este momento duro una semana y se caracterizó por los encuentros presenciales en el aula regular de clase donde se realizó un juego (anexo 4) para familiarizar a los estudiantes con la formula general de los gases ideales, unidades de medida y determinación del valor de la constante de los gases (R), actividad que se complementa con las actividades 1 y 2 en *Classroom* que presentó a los estudiantes la teoría de los gases con el propósito de interpretar fenómenos, ajustar las concepciones iniciales y el desarrollo de ejercicios que exigen el uso adecuado de fórmulas, unidades de medida, graficar interpretar sus resultados, para lo cual se desarrolló dos actividades “el sillón inflable” y “ejercicios con tic”, la primera, propuso una situación problema que involucra un sillón inflable, donde el estudiante propone un desenlace, seguidamente observa cinco videos que le brindaban nuevos elementos para ajustar su predicción y hacerla más próxima a la teoría de los gases. La segunda actividad propuso ejercicios en los que debían hacer uso adecuado de fórmulas, unidades de medida, graficar e interpretar sus resultados, para su desarrollo y/o verificación de los resultados se sugiere herramientas TIC.

### 6.6.2 *Reenfoque*

Este momento duro un mes y pretendía que los estudiantes interpretaran y propusieran situaciones que involucren la teoría de los gases ideales para lo cual se desarrollaron encuentros presenciales en el aula regular de clase y la interacción con *Classroom* con las actividades: simulador “*Gas Properties*”, actividades autónomas, “Mal de altura” y laboratorio en casa. El simulador “*Gas Properties*” muestra un recipiente que puede contener gases, a este se agrega n cantidad de gas A y/o B. El recipiente puede variar su tamaño, ser

calentado - enfriado. Dispone de indicadores de temperatura - presión y cuando esta es muy alta “explota”. Después que el estudiante interactúa de forma libre con el simulador, responde algunas preguntas sobre su experiencia. Para el desarrollo de las actividades autónomas<sup>5</sup> se dispuso de enlaces que redireccionan a lugares donde pueden interactuar con juegos, simuladores y pruebas. “Mal de altura” consiste en realizar una lectura y construir un mapa conceptual de esta (se dispuso de un documento que indica cómo construir un mapa conceptual) y mencionar como podría explicar el fenómeno desde la teoría de los gases ideales. Laboratorio en casa sugiere ser desarrollada en compañía de padres y consiste en diseñar, desarrollar, explicar y registrar (YouTube) una práctica o laboratorio casera donde se evidencia una propiedad de los gases. Es de resaltar que estas actividades consolidaron y evidenciaron la apropiación del tema por parte de los estudiantes, además de promover habilidades de auto regulación.

#### 6.7 NARRATIVA

En el proceso de evaluación de la tesis el Comité de Currículo decide que se debe anexar una narrativa, la cual debe contener aspectos personales, el ingreso e impacto de la maestría en la práctica docente y los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, en este sentido se construye la narrativa “experiencia de vida en la labor y formación docente en ciencias naturales y educación ambiental”.

---

<sup>5</sup> Actividad que además de fortalecer la temática promueve la autonomía y regulación del estudiante sin el estímulo o sanción de la nota.

## 7 RESULTADOS

Evidencia el proceso de tabulación y sistematización de la información suministrada por los estudiantes en los instrumentos aplicados durante la investigación, en este sentido se relaciona cada uno de estos:

### 7.1 ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES CON EL USO DE LAS TIC EN LA I.E Y COTIDIANIDAD

La encuesta para identificar la percepción de los estudiantes con el uso de las TIC en la I.E y cotidianidad (anexo 1) se aplicó a 32 de 33 estudiantes registrados en lista el 4 de septiembre de 2017 en el aula de clase, donde se realizó lectura dirigida de la misma, esto garantizo que todos los estudiantes desarrollaran la totalidad de la encuesta, resolver dudas y observaciones sobre la misma, además se insistió su carácter individual e importancia de la veracidad de la información a compartir (tabla 7).

Tabla 7 Percepción de los estudiantes con el uso de las TIC en la I.E y cotidianida

<b>Pregunta</b>	<b>Resultados</b>
1. En tu vivienda dispone de: Celular (con sistema Android o iOS), Tablet, Computador, Servicio de internet.	Los estudiantes, excepto uno, tienen un dispositivo para conectarse a internet, siendo el celular el dispositivo más frecuente, aunque en algunos hogares no dispongan del servicio de internet.
2. Considera que en su proceso de aprendizaje se debe hacer uso las TICs para el desarrollo de: Explicaciones, Talleres y/o Trabajos, Laboratorio, Evaluación.	Los estudiantes consideran que en su proceso de aprendizaje las TIC podrían ayudar en su proceso de aprendizaje.

Nota. Asigna una valoración entre 0 (inapropiado) y 5 (adecuado). Teniendo mayor aceptabilidad para las “explicaciones”.

3. Marque con una X la(s) herramientas que reconoce y ha utilizado durante el año 2017. Correo electrónico, Documentos digitales, Aulas Virtuales, Software, Sitios Web, Simulaciones, Foros, Vídeo, Blogs, Wikis, WhatsApp, Redes sociales, Videoconferencia, Laboratorio virtual, Páginas web, Test virtuales, Skype, Otra(s)\_\_Cual(es)

En términos generales los estudiantes reconocen y han interactuado con la mayoría de las TIC que se relacionaron, aunque es notorio que alrededor del 78% de los estudiantes no han interactuado con laboratorios virtuales, video conferencias y no han participado en un foro virtual.

Por otro lado 23 estudiantes manifiestan tener cuenta de correo electrónico Gmail, los demás, exceptuando uno podría generar la cuenta si es requerida.

Solo uno desconoce haber utilizado un Software.

4. En cual(es) asignaturas han utilizado alguna herramienta TIC.

Física, Biología, Química, Humanidades: Idioma Extranjero, Humanidades: Lengua Castellana, Ciencias Económicas Y Políticas, Ciencias Sociales, Educación Artística, Educación Física, Filosofía, Religión,

En todas las asignaturas han hecho uso de las TIC, que incluye actividades para consulta o solución de tareas escolares, uso de medios audio visuales en clase (presentaciones videos), así como uso de software y “app” específicos.

Tecnología e Informática, Matemáticas y Ética Empresarial.

Si la respuesta es Si Cual(es).

5. ¿Señale la(s) herramientas que considera más adecuada para su aprendizaje en la asignatura de química? (siendo 1 el más importante).

Los estudiantes valoraron los Vídeos, Páginas web, Documentos digitales, Wikis, Sitios Web, Correo electrónico, Software, Laboratorio virtual, Test virtuales como las herramientas más adecuadas para su proceso de aprendizaje en la asignatura de química.

Correo electrónico, Documentos digitales, Aulas Virtuales, Software, Sitios Web, Simulaciones, Foros, Vídeo, Blogs, Wikis, WhatsApp, Redes sociales, Videoconferencia, Laboratorio virtual, Páginas web, Test virtuales, Skype, Otra\_\_ Cual.

6. En un día normal que tiempo dedica en Ver televisión, Uso del celular, Uso computador, Escuchar radio, Escuchar música (mp3...), Observar videos , Jugar en alguna consola de videojuegos, Uso de Tablet, Navegar por Internet.

El tiempo que dedican en dispositivos es variado, puede estar entre 0 y 13 horas.

La Tablet es el dispositivo de menor uso (entre 0 y 2 horas/día) en comparación con el uso de consola de videojuegos, el celular, escuchar música, navegar por Internet pueden invertir hasta 13 horas/día.

7. ¿Considera que el uso de las TIC podría promover el aprendizaje en la asignatura de química?

Si  No

Los estudiantes, excepto uno, consideran que el uso de las TIC podría promover el aprendizaje en la asignatura de química.

## 7.2 IDENTIFICACIÓN DE ARGUMENTOS SUSTANTIVOS DE TAP

Para identificar los argumentos sustantivos de TAP (Tabla 3) en los instrumentos aplicados durante los tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque) se asignó un código de colores que identifica las características del argumento dado por los estudiantes en las diferentes momentos, estos corresponden a: azul para indicar la presencia de datos y/o evidencias, violeta para las conclusiones, verde oliva para las garantías, azul marino para los sustento, verde claro para los calificadores modales y rojo para las condiciones de refutación (tabla 8).

*Tabla 8 Código de colores a los argumentos sustantivos de TAP*

Símbolo	Nombre
D	Datos y/o evidencias ( <i>data</i> )
C	Conclusión ( <i>claims</i> )
G	garantía ( <i>warrants</i> )
S	Sustento ( <i>backings</i> )
Q	Calificador modal ( <i>qualifier</i> )
R	Condiciones de refutación ( <i>rebuttals</i> )

## 7.3 TEST INICIAL

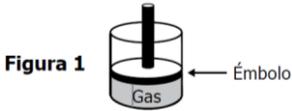
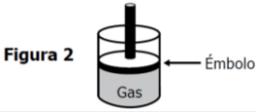
El test 1 y 2 pretendía identificar en los estudiantes el manejo de conceptos como ebullición, fusión, leyes de los gases, unidades de medida (presión, volumen, mol, temperatura), además su capacidad la interpretar texto, figuras y escribir sobre ello, para lo cual se esperaba identificar argumentos sustantivos de TAP en los textos como datos, conclusión, garantía, siendo estos los componentes esenciales de un argumento (Pinochet, 2015).

### 7.3.1 Indagación de saberes previos Test 1

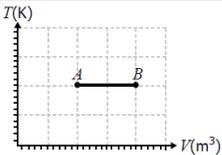
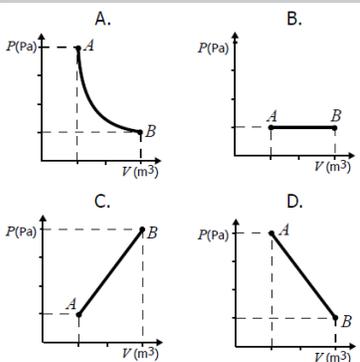
El instrumento (anexo 2) se aplicó el 5 de septiembre de 2017 en el aula digital (mediante video proyector). Cada estudiante disponía de una hoja de respuestas y el tiempo necesario (aproximadamente 5,5 minutos/pregunta) para pasar de una pregunta a otra. La pregunta No 3 no se desarrolló por que las opciones de respuesta se encontraban pixeladas.

La prueba fue tipo SABER (preguntas de selección múltiple con única respuesta), de carácter individual, además de seleccionar la opción de respuesta escribieron el argumento o justificación o mención de los criterios o motivos por los cuales selecciono dicha opción (incluido si es por azar). Las preguntas seleccionadas para el estudio corresponden a los numerales 2 y 6 (tabla No 9) debido a que las preguntas son propias de los gases, contiene texto continuo y discontinuo, los estudiantes en general seleccionaron las opciones A, B, C y D, los estudiantes E13, E20, E27 y E31 no seleccionan alguna de las opciones de respuesta por azar y “argumentaron” su selección.

Tabla 9 Respuestas de cuatro estudiantes de los numerales 2 y 6 en la prueba piloto

<i>Respuestas de cuatro estudiantes de los numerales 2 y 6 en la prueba piloto.</i>						
Pregunta	Estudiante				Texto del estudiante	No de palabras
	E13	E20	E27	E31		
<p>2. A un pistón se le agregan 5 cm<sup>3</sup> de un gas a presión atmosférica constante, como se observa en la figura 1.</p>  <p>Posteriormente se aumenta la temperatura, sin afectar su presión, y se observa un cambio como se muestra en la figura 2.</p> 	C				Cuando la temperatura del gas aumenta, sus moléculas buscan expandirse y su volumen se incrementa	15
		C			Porque como se muestra en la figura a mayor temperatura el gas va a aumentar	15
				C	Ya que como se demuestra en la	29

<p>Con base en la información anterior, puede concluirse que la relación entre el volumen y la temperatura en el interior del pistón es</p> <p>A. inversamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando aumenta la temperatura.</p>				<p>ilustración #2 el volumen de gas contenido aumenta directamente porque la temperatura cada vez es mayor, es decir que aumenta</p>	
<p>B. inversamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando disminuye la temperatura.</p> <p>C. directamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando aumenta la temperatura.</p> <p>D. directamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando disminuye la temperatura.</p> <p>(ICFES, 2012, p. 48).</p> <p>(C)</p>			C	<p>Ya que cada vez que el embolo figura "2" aumenta, elaeamb figura y el gas le va aumentando gracias a ello el gas sube</p>	21
<p>6. La gráfica muestra el comportamiento de la temperatura de un gas ideal en función de su volumen.</p>	A			<p>A mayor presión, hay menor volumen (A). A menor presión,</p>	14

 <p>La gráfica que representa la presión del gas en función del volumen para el proceso AB es</p>  <p>(ICFES, 2012, p.59). (A)</p>					hay menor volumen (B)	
		D			Porque a mayor temperatura va a ver una mayor densidad del gas	12
			A		Ya que entre mayor presión se encuentra menor volumen	9
				A	A mayor presión, hay menor volumen y a menor "A" presión, hay menor volumen "B"	16
<p><b>Nota:</b> Al final de cada pregunta entre paréntesis se indica la opción de respuesta correcta.</p>						

### 7.3.2 Indagación de saberes previos test 2

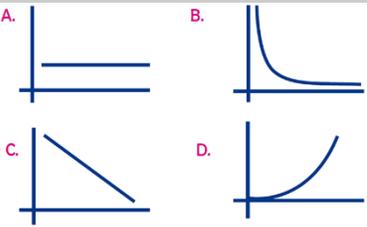
Esta prueba corresponde a una selección de preguntas de una prueba tipo SABER liberada por Milton Ochoa (anexo 3), para su aplicación se conservó aspectos de la metodología del test No 1, pero esta fue aplicada en el aula de clase regular y disponían además de la hoja de respuestas la prueba, así cada estudiante trabajó a su ritmo. Debido que en la primera sesión (7 de septiembre de 2017) no desarrollaron la totalidad de la prueba se genera una segunda sesión (12 de septiembre de 2017) donde varios estudiantes marcaron respuestas de forma rápida y carente de alguna argumentación o justificación, por lo que se

brindó una tercera sección (14 de septiembre de 2017) para que revisaran y completaran las respuestas que brindaron de forma aleatoria y sin argumento en la sesión 2. Las preguntas seleccionadas para el estudio corresponden a los numerales 1 y 8 (tabla 10) debido a que las preguntas son propias de los gases ideales, no hace énfasis al desarrollo de operaciones, contiene texto continuo y discontinuo. Los estudiantes en general seleccionaron las opciones A, B, C y D, los estudiantes E13, E20, E27 y E31 no seleccionan alguna de las opciones de respuesta por azar y “argumentaron” su selección.

Tabla 10 Resumen de respuestas de los estudiantes (test No 2)

<i>Resumen de respuestas de los estudiantes (test No 2)</i>						
Pregunta	Estudiante				Texto del estudiante	No de palabras
	E13	E20	E27	E31		
1. Un tanque rígido de 100 Litros contiene 200 gramos de un gas ideal que se encuentra a 25°C Y 1,5 atm de presión. Si el tanque es llevado a una ciudad costera donde las nuevas condiciones para el gas son normales podríamos esperar que las variables que se afectan sean	C				Las variables del gas afectadas son la presión y la temperatura, la presión cambia por la variación de la atm y la temperatura por la variación de °C.	28
			D		Ya que al ser una ciudad costera por lógica se deduce que es de un clima calido	28
A. el volumen y la cantidad del gas. B. la presión y el volumen. C. la presión y la temperatura.						

<p>D. la temperatura y la cantidad del gas.</p> <p>(C)</p>				<p>por eso a mayor temperatura tambien aumenta la cantidad del gas</p>	
	C			<p>Ya que en el contexto de la pregunta habla sobre la temperatura y presión del gas ideal, y afirman que se cambiara → de lugar lo cual afectara estos factores</p>	30
			D	<p>Ya que si el calor aumenta la cantidad del gas empieza a disminuir</p>	13
<p>8. Un estudiante decide inyectar una cantidad de gas al experimento para medir cómo se afecta el volumen y la presión manteniendo la temperatura constante. Lo</p>	D			<p>Si se aumenta una cantidad de gas al experimento, el volumen y la presión se incrementarán.</p>	16

<p>más probable es que ahora la gráfica sea:</p>  <p>(C)</p>		A		Ya que al no aumentar la temperatura no va a subir ni bajar el volumen, y se va a mantener constante	21
			B	Interpretación gráfica	2
				A	Ya que el gas es algo estable y se ocupa en un solo lugar, puede quedar con más presión, pero la temperatura es constante.
<b>Nota:</b> Al final de cada pregunta entre paréntesis se indica la opción de respuesta correcta.					

#### 7.4 CLASSROOM

Classroom fue el ambiente virtual que alojó los recursos de las actividades evaluativas y autónomas de los momentos de desubicación y reenfoque, los cuales permitieron al estudiante visualizar, grabar, editar y publicar videos; interactuar con simulaciones – laboratorios; construir mapas conceptuales; resolver y verificar ejercicios que exigen el uso adecuado de fórmulas, unidades de medida, graficar interpretar sus resultados; hacer predicciones y construir discursos entorno a los gases ideales a los cuales se les identificó los argumentos sustantivos de TAP (tablas 11 al 15).

Tabla 11 Actividad 1 en Classroomctividad

<i>Actividad 1 en Classroom</i>				
		<b>Texto del estudiante</b>		
Pregunta	Estudiante	Antes	Después	No de palabras
<p>Un día caluroso te encuentras disfrutando de un jugo sentado en un sillón inflable y por accidente alguien chuza el sillón ¿que podría ocurrir? ¿Podemos explicar lo sucedido?</p> <p>Observa los vídeos propuestos.</p> <p>Después de observar los vídeos ajusta, modifica o crea una nueva respuesta a la pregunta No 1.</p> <p>CrashCourse, (2013, 5, 7). The Ideal Gas Law: Crash Course Chemistry #12 [Archivo de video]. Recuperado el 2017, 9, 20 en</p>	E13	<p>-El volumen y la presión que contiene el sillón disminuyen:</p> <p>-El sillón inflable contiene una cantidad de aire (volumen), las moléculas de éste aire chocan entre ella y contra los bordes del recipiente (sillón) generando una presión. Al momento en que el recipiente se agujerea, ésta</p>	<p>Cómo se muestra en el ejemplo, los gases se moldean a la forma del recipiente (cerrado) que los contiene, y al haber una ruptura, por pequeña que sea, éste gas intentará usar ésta como una ruta de escape al exterior, generando cambios en la presión y el volumen (pudiendo haber cambios en la presión y en la cantidad de moles también).</p>	52 - 61

<p><a href="https://youtu.be/BxUS1K7xu30">https://youtu.be/BxUS1K7xu30</a></p> <p>___ [kosasihiskandarsjah]. (2008, 4, 14). Gas Volume and Kelvin Temperature. [Archivo de video]. Recuperado el 2017, 9, 20 en</p>		<p>presión utiliza el agujero como ruta de escape al exterior, así disminuyend o su volumen (y presión).</p>		
<p><a href="https://youtu.be/XHiYKfAmTMc">https://youtu.be/XHiYKfAmTMc</a></p> <p>___ [Wegener Fermi]. (2015, 4, 27). PROPIEDADES DE LOS GASES Y SU EXPLICACIÓN. [Archivo de video]. Recuperado el</p>	E20	<p>Para mí los gases son las sustancias que ocupa una gran parte de la superficie terrestre</p>	<p>Elemento volátil que reacciona con ciertas sustancias para generar nuevos gases o sustancias</p>	16 - 13
<p><a href="https://youtu.be/PxdQW2ZUOPI">https://youtu.be/PxdQW2ZUOPI</a></p> <p>___ [iedricaurtevirtual]. (2013, 4, 2). Propiedades y características de los Gases. [Archivo de video]. Recuperado el 2017, 9, 20 en <a href="https://youtu.be/FFvGU-mM01Y">https://youtu.be/FFvGU-mM01Y</a></p>	E27	<p>COMO SE MUESTRA EN EL EJEMPLO. EL AIRE QUE CONTIENE EL RECIPIENT E (SILLÓN) GENERA UN</p>	<p>LOS GASES CONSIDERAN LOS MAS COMPRESIBL ES ESTADOS DE LA MATERIA. ESTOS NO TIENEN VOLUMEN NI FORMA PROPIA, PERO</p>	55 - 102

<p>Universidad de vigo [uvigo]. (2011, 9, 8). Concepto de Gas Ideal. [Archivo de video]. Recuperado el 2017, 9, 20 en <a href="https://youtu.be/sJdXVRLecbA">https://youtu.be/sJdXVRLecbA</a></p>		<p>VOLUMEN Y LAS MOLÉCULA S DEL GAS CHOCAN ENTRE ELLAS Y CONTRA LAS PAREDES DEL RECIPIENT E, GENERAND O ASÍ LA PRESIÓN, AL MOMENTO DE ROMPERSE EL SILLÓN ESTA PRESIÓN SE LIBERA POR MEDIO DEL AGUJERO USÁNDOLO COMO</p>	<p>SI CUENTAN CON DENSIDAD, LA MAYORÍA DE ESTOS SON INCOLOROS PRINCIPALME NTE ESTÁN COMPUESTO POR MOLÉCULAS NO UNIDAS, CON POCA FUERZA DE ATRACCIÓN Y EXPANDIDAS ENTRE SÍ QUE ES LO QUE HACE QUE NO TENGAN FORMA Y VOLUMEN DEFINIDO, LO QUE OCURRIRÁ ES QUE ESTE SE EXPANDIRÁ Y OCUPARÁ TODO EL</p>	
---	--	---	---	--

		<p>RUTA PARA SALIR AL EXTERIOR.</p>	<p>VOLUMEN DEL RECIPIENTE QUE LO CONTENGA QUE EN ESTE CASO ES EL SILLÓN EN EL MOMENTO QUE ESTE SE ROMPE LA PRESIÓN Y EL VOLUMEN CONTENIDO DISMINUIRÁ YA QUE SE SALDRÁ POR EL ROTO.</p>	
	E31	<p>Pienso que los gases es todo aquello que llena un espacio, ya sea en un recipiente, y pense que con el pinchazo el gas iba a salir con</p>	<p>Fluido sin forma ni volumen propio, cuyas moléculas tienden a separarse una de otras. lo que pasó fue que el gas encontró una fuga por la cual se descomprime dentro del sillón, se pierde</p>	28 - 40

		demasiada presión.	presión que mantiene la forma del sillón	
--	--	-----------------------	--	--

Tabla 12 Actividad 2 en Classroom

<i>Actividad 2 en Classroom</i>			
<b>Pregunta</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Texto del estudiante</b>	<b>No de palabras</b>
<p>Para resolver los siguientes ejercicios puedes hacer uso de Excel o de suite química (disponible en play store <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=es.mafn.chemdroidcp&amp;hl=es_419">https://play.google.com/store/apps/details?id=es.mafn.chemdroidcp&amp;hl=es_419</a>). No olvide hacer uso adecuado de las unidades de medida. Éxitos</p> <p>Ejercicio 3</p> <p>Se tiene una muestra (1,82 moles) de hexafluoruro de azufre (SF) en un recipiente de acero de 5,43 L (sistema cerrado) y se comienza a enfriar como lo indica la tabla No 3. Determine la presión (atm) para cada registro de temperatura. Grafica los resultados y responde</p>	E13	<p>La presión del hexafluoruro de azufre disminuye.</p> <p>Al aumentar la temperatura, las moléculas del gas se mueven más rápidamente y aumenta</p> <p>El número de choques entre ellos y contra las paredes del recipiente que los contiene, es decir aumenta la presión.</p>	41
	E20	--	0
	E27	<p>La presión del hexafluoruro de azufre incrementa</p> <p>Como sucede= esto por medio de la ley de Gay Lussac</p> <p>Al incrementar la temperatura, las partículas del hexafluoruro se</p>	41

<p>¿Qué le sucedió? ¿Por qué sucede esto?</p> <p>Tabla No 3</p> <table border="1"> <tr> <td>P (atm)</td> <td>T (°C)</td> </tr> <tr> <td>452</td> <td>69.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>64.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>59.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>54.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>49.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>44.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>39.5</td> </tr> </table>	P (atm)	T (°C)	452	69.5		64.5		59.5		54.5		49.5		44.5		39.5		<p>mueven más rápido, aumentando el número de choques dentro del recipiente que los contiene.</p>	
	P (atm)	T (°C)																	
452	69.5																		
	64.5																		
	59.5																		
	54.5																		
	49.5																		
	44.5																		
	39.5																		
	E31	<p>Se congelara debido a que la temperatura esta disminuyendo, y llegara a tener presion 0</p>	15																
<p><b>Nota:</b> Los estudiantes no acertaron en la determinación de la presión, probablemente porque el valor de la casilla No 1 tenía un error que se corrigió en clase, pero no ajustaron los valores en la entrega en Classroom. La gráfica que presentaron corresponde a la teoría, pero sus valores son erróneos.</p>																			

Tabla 13 Actividad 3 en Classroom

<i>Actividad 3 en Classroom</i>			
Pregunta	Estudiante	Texto del estudiante	No palabras
<p>Animación sobre propiedades de los gases. instrucciones</p> <p>Abra la aplicación “gas properties” que se encuentra en el escritorio del PC o descargarla de <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legac">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legac</a></p>	E13 – E31	<p>La variación de la presión y la temperatura depende de la velocidad y el número de colisiones que</p>	23

<p>y/gas-properties , una vez abierta, usted podrá adicionar 2 especies de sustancias gaseosas, para ello puede utilizar el inflador o en la parte derecha en Gas in Chamber.</p> <p>El volumen lo puede modificar arrastrando la cubierta donde se ubica el muñeco, también puede aumentar o disminuir el calor.</p> <p>En la parte de herramientas (Tools) usted puede generar gráficos de energía que serán muy útiles para el cuestionario.</p> <p><b>ACTIVIDAD</b></p> <p>Inicie descargando en el recipiente una cantidad cualquiera de gas (use el inflador), observe lo que sucede a la presión y temperatura cuando incrementa la cantidad de gas.</p> <p>Realice la misma operación, pero deje constante una de las variables (P, T, o V), observe el comportamiento del gas.</p> <p>A continuación, encontrará una serie de preguntas que deben ser solucionadas a medida que interactúa con la aplicación.</p> <p>6. ¿De qué depende la variación de la presión y la temperatura?:</p> <p>Gómez, J. H. (2012)</p>		tengan las partículas del gas	
	E20	presión= volumen *temperatura Temperatura=pr esión* temperatura	6
	E27	la variación de la presión y la temperatura dependen del # (numero) de partículas que contienen un gas como se muestra en el simulador	24
<b>Nota:</b> Esta actividad fue en parejas y de forma paradójica E13 trabajo con E31.			

Tabla 14 Actividad 4 en Classroom Actividad

<i>Actividad 4 en Classroom</i>			
<b>Pregunta</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Texto del estudiante</b>	<b>No palabras</b>
<p>Realiza lectura del artículo “Mal de altura” (disponible en <a href="http://netdoctor.lespanol.com/articulo/mal-altura">http://netdoctor.lespanol.com/articulo/mal-altura</a>) y con la ayuda de power point o Cmaptool (disponible en <a href="https://cmaptools.softonic.com/">https://cmaptools.softonic.com/</a>) construye un mapa conceptual (ver documento anexo - como construir un mapa conceptual-) y menciona como puedes explicar este fenómeno desde la teoría de los gases ideales.</p>	E13	<p>Éstas reacciones fisiológicas en el cuerpo las podemos explicar mediante la ley de los gases ideales (P.V=R.T.N) , utilizándola con la cantidad de gas (oxigeno) que se encuentra en el interior del cuerpo, pudiendo así entender mejor las respuestas corporales que éste genera al encontrarse en una situación donde la concentración del gas sea muy baja.</p>	56
	E20, E27 E31		

**Nota:** Los estudiantes E20, E27 y E31 elaboraron el mapa conceptual que resumía el artículo, pero no respondieron la segunda parte de la pregunta “cómo puedes explicar este fenómeno desde la teoría de los gases ideales”.

Tabla 15 Actividad 5 en Classroom

<i>Actividad 5 en Classroom</i>		
<b>Pregunta</b>	En compañía de tus padres consulta o diseña una "práctica o laboratorio casera" donde se evidencia una propiedad de los gases, luego y en compañía de tus padres desarrolla y registrara la actividad por medio de un vídeo, no olvides que al finalizar la práctica deberá de explicar el fenómeno, cargar el vídeo en YouTube y compartir el link. Éxitos	
<b>Estudiante</b>	<b>Texto del estudiante</b>	<b>No palabras</b>
<b>E13</b>	Buenos tardes, mi nombre es [REDACTED] y mi experimento es un Cañón del 17 tapas plásticas. (Suenan las tapas). Bueno, en este experimento se puede evidenciar la Ley de Boyle que dice que la presión es inversamente proporcional al volumen del gas, que, eh, al volumen del recipiente que contiene el gas. Lo que yo hago con el tubo y las dos tapas es, eh, encerrar un gas, en este caso es el oxígeno. Lo que yo hago con el palo es reducir la distancia de la tapa inferior a la tapa superior, al yo reducir la distancia el gas se comprime y aumenta su presión, la presión se encarga de expulsar la tapa superior fuera del recipiente.	17
<b>E20</b>	Buenas, mi nombre es [REDACTED] del grado 10.B. Hoy vamos a realizar un experimento sobre la Ley de Charles; los materiales que necesitamos para este experimento son: Agua, una botella de plástico, un globo y la fuente de calor. El procedimiento a seguir sería, se llena la botella con agua, se coloca el globo en la	161

	<p>boca de la botella y se prendería la fuente de calor. Se coloca la botella en la fuente de calor, esperando que el agua se vaya evaporando, a medida que el agua se va evaporando, se empieza a inflar el globo y esto quiere decir que sí se cumple la Ley de Charles que establece que a presión constante el volumen de una masa fija es directamente proporcional a su temperatura en grados Kelvin. ¿Qué quiere decir esto?, que a mayor temperatura, mayor será su volumen; también sería, que a menor temperatura, menor será su volumen, esto es lo que establece este experimento.</p>	
E27	<p>Buenas noches, mi nombre es Miguel Ángel Polanía, y hoy les vengo a explicar un experimento relacionado con la Ley de Charles. Primero que todo voy hacer referencia a lo que dice la Ley de Charles: La Ley de Charles explica que, eh, a una cierta cantidad de gas a una presión constante, al aumentar la temperatura, el volumen del gas aumenta: y al disminuir la temperatura, el volumen del gas disminuye. Los materiales que utilizaremos para evidenciar este experimento son: Un recipiente con agua fría, un globo, una botella plástica y una vela. La temperatura se va a ver reflejada en la vela, ya que aquí aumentará y en el recipiente con agua fría, ya que aquí disminuirá. Y el volumen se verá reflejado en el globo, ya que cuando los ponemos a una temperatura mayor, el volumen aumentará, y cuando los ponemos a una menor temperatura, este disminuirá. Entonces, lo que debemos hacer a continuación es poner la, en la boquilla de la botella la bomba, y lo exponemos a una temperatura más fuerte, es decir mayor (silencio). Podemos ver por consiguiente que entre más fuerte es la temperatura, el volumen del globo aumenta. A continuación, vamos a exponer el globo, en este caso el volumen, a una temperatura menor. Aquí se puede ver</p>	232

	que en el momento que exponemos el volumen a una temperatura menor, este disminuye. Muchas gracias.	
E31	soy del grado 10.B, eh, voy a hacer el experimento de que por medio de, de agua caliente y una botella de plástico se va a inflar el globo. Eh, los materiales son un recipiente, agua caliente, como se puede ver ahí, una botella de plástico y un globo. A continuación, voy a meter la botella de plástico al agua caliente, y ella se infla sola, por la presión, por por, se va a inflar, la voy a meter. Sin presionarla ni nada, la, el globo se empieza a inflar (música de fondo). (Se infla el globo) Ahí ya se puede evidenciar la Ley de Boyle, que como ocupa más volumen la presión está disminuyendo, entonces por eso ocurre esto, que se infla la bomba.	129

Las actividades promovieron en los estudiantes aspectos procedimentales; teóricos; trabajo individual, cooperativo; familiarización con las pruebas SABER y la construcción de argumentos, en este último, todos los estudiantes utilizaron “datos” en el desarrollo de las actividades y en algunas de estas utilizaron exclusivamente este argumento sustantivo. Después de “datos” los argumentos sustantivos o combinaciones de estos, los más frecuentes fueron “datos – conclusiones” y “conclusiones”. Tres de los cuatro estudiantes lograron establecer la estructura básica de un argumento, es decir, incluir en su escrito datos, garantías y conclusiones. Por otro lado, se identificó que en el transcurrir de las actividades los estudiantes, además de apropiarse del tema de los gases ideales usaban un mayor número de palabras y vario el uso exclusivo de “datos” (tabla 16).

Tabla 16 Resumen de los argumentos sustantivos de TAP utilizados por los estudiantes en los instrumentos aplicados

Momento	Instrumento	Pregunta	Argumentos sustantivos de TAP				No. palabras			
			D	D	D	D				
Ubicación	Test 1	2	D	D	D	D	15	15	29	21
		6	D	C	D	D	14	12	9	16
	Test 2	1	DG	DG	DG	D	28	28	30	13
		8	D	D	D	D	16	21	2	23
Desubicación	Actividad 1	Antes	D	D	DC	DC	62	16	55	28
		Después	D	D	D C	D	61	13	10	40
	Actividad 2		DC	--	D	D	41	--	41	15
Reenfoque	Actividad 3		C	D	C	C	23	6	24	23
	Actividad 4		D	--	--	--	56	--	--	--
	Actividad 5		D	DC	DC	D	11	16	23	12
			C	DC	G	GC	7	1	2	9
		<b>Estudiante</b>	E1	E20	E27	E3	E1	E2	E2	E3
			3			1	3	0	7	1
Combinación de argumentos sustantivos de TAP identificados en el proceso de intervención.		D	6	5	4	5	Cantidad de argumentos sustantivos de TAP			
		C	1	1	1	1				
		D G	1	0	0	0				
		D C	2	1	2	2				
		<b>DGC</b>	0	1	2	1				
D, Datos y/o evidencias (data)					S, Sustento (backings)					
C, Conclusión (claims)					Q, Calificador modal (qualifier)					

G, garantía (warrants)	R, Condiciones de refutación (rebuttals)
------------------------	--

## 7.5 NARRATIVA: EXPERIENCIA DE VIDA EN LA LABOR Y FORMACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

### 8.5.1 Capítulo I - Del colegio al pregrado

Como menciona Eduardo Galeano en su “cuento” “celebración de las tradiciones /2 “al fin y al cabo, somos lo que hacemos para cambiar lo que somos”, soy un joven calaqueño que para 1999 me encontraba en noveno grado y vivencí el terremoto, crecí en un territorio en proceso de reconstrucción que avanza en algunos aspectos de infraestructura, pero insuficiente para atender las dificultades sociales. En el proceso denominado reconstrucción del tejido social<sup>6</sup> ingresé a estudiar guitarra clásica<sup>7</sup> y me vinculé al movimiento social, desde una organización ambientalista y otra defensora de los derechos humanos.

Superado la vida del colegio, para el 2002 ingresé a la Universidad del Quindío al programa de licenciatura en biología y educación ambiental, dándole continuidad al proceso socioambiental y la culminación del pregrado; en este último, debía realizar la práctica docente y el trabajo de grado. La práctica docente la desarrollé en el Inem José Celestino Mutis (Armenia) con el grupo de 10H orientando ciencias naturales, de esta práctica me quedaron algunas reflexiones como:

- ✓ El docente no debe ser fumador o contar con alguna dependencia.
- ✓ El grupo debe permanecer acompañado por el docente titular.
- ✓ Las clases son mejores si la planeación incluye juegos y material de apoyo que evite el proceso de transcripción por parte de los estudiantes.
- ✓ La nota no lo es todo, pero las buenas valoraciones motivan.

---

<sup>6</sup> Hoy como docente valoro las acciones desarrolladas en las instituciones educativas para la mitigación del riesgo psicosocial.

<sup>7</sup> En la corporación musical palosanto y después conformamos una banda de metal.

Superado la práctica docente inicié con el desarrollo del trabajo de grado “Estructura y diversidad genética de tres poblaciones de roble común (*Quercus humboldtii* Bonpl.: Fagaceae) en el municipio de Calarcá – Quindío Colombia”, trabajo que me puso en contacto con zonas rurales del municipio que desconocía, donde tomé muestras de tejido foliar de roble, para llevarlas al laboratorio de biología molecular del Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt, donde realizamos el trabajo de laboratorio que permitió determinar, que las poblaciones de roble del municipio de Calarcá tienen altos niveles de variabilidad genética, una baja diferenciación poblacional, altos niveles de flujo genético y un bajo nivel de endogamia; desafortunadamente, estas zonas están siendo hoy afectadas por procesos de potrerización y monocultivos forestales (aguacate hass, pino y eucalipto).

Para el primer semestre de 2007 estaba feliz porque cumplí todos los requisitos para graduarme del pregrado y solo quedaba esperar la ceremonia en julio. Paralelo a ello, tenía la responsabilidad de conservar el derecho de recibir por dos años más la pensión por sustitución que dejó mi madre, esto sumado a mi interés en continuar estudiando. Entonces, me presenté al programa de Licenciatura en Lenguas Modernas (Universidad del Quindío)<sup>8</sup> porque considero que es necesario aprender una segunda lengua; pero, cuando publicaron la lista de seleccionados no aparecí ¿Cómo era posible, si mi puntaje de prueba ICFES<sup>9</sup> era superior al de varios que se encontraban en ella? Formulé estas preguntas a uno de los funcionarios de admisiones y registros, quien me informó que se presentó un error con el “PIN”, y que tenía dos opciones; la primera, presentar un derecho de petición, que por factores de tiempo de respuesta tuve que descartar y entonces, opté por la segunda, matricúlame en otro programa académico y así fue como ingresé al programa de Tecnología Química en Productos Vegetales (TQPV), de esta forma obtuve el certificado estudiantil,

---

<sup>8</sup> Opté nuevamente por un programa de pregrado porque no cumplía los requisitos, ni tenía el dinero, ni el tiempo para formalizar una matrícula en un programa de postgrado y probablemente la claridad para elegirlo acertadamente.

<sup>9</sup> Hoy denominadas SABER 11.

conservé la pensión y me homologaron varias materias, por lo que compartí clase con estudiantes de primero a quinto semestre.

### *8.5.2 Capítulo II - Inicio la labor docente*

En julio recibí el grado y continúe en el programa de TQPV. Para el 2008 me vinculé como docente de ciencias naturales y ciencias sociales en un colegio privado<sup>10</sup> del municipio de Armenia, el cual era distante a mi lugar de residencia y debía salir a las 5:30 am para abordar la ruta 25 a dos cuadras de mi casa y esperar el recorrido de unos 45 a 60 minutos al paradero para emprender camino por unos 15 minutos a la I.E (llegaba 15 minutos antes al ingreso). Esta rutina cambió cuando adquirí una moto, la cual posibilitó la inversión del costo de transporte público en uno particular e incrementar los minutos de sueño.

Como es frecuente en las I.E privadas el docente debe asistir varios días en jornada contraria a clases para brindar asesoría, nivelación u orientar talleres para la ocupación del tiempo libre, situación que prolongaba la jornada laboral y consumía número significativo de energía. Esta situación generaba en la temporada de final de periodo un gran agotamiento<sup>11</sup> que reducía mi capacidad de atención en la clase de TQPV. Recuerdo la clase de mecánica de fluidos cuando el profesor me sugirió ir al baño (echarme agua) y tomar un café; al retornar al aula, decidí permanecer de pie.

En el proceso de aprendizaje de ser maestro en esta I.E, identifiqué la brecha entre el estudiante de pregrado (práctica docente) y el docente de aula regular, sumado a ello, el contexto de la comunidad educativa que se negaba su condición o extracción social e intentaba mimetizarse en una distante y de mayores privilegios. En el transcurso del año escolar me ajusté a la dinámica de la institución, pero la práctica en el aula era limitada o dependiente al contenido de una editorial, la cual replicaba mediante fotocopias, mapas

---

<sup>10</sup> Liceo los Alpes, institución que cerró hace algunos años.

<sup>11</sup> Especialmente para el segundo y cuarto periodo académico porque coincide con la finalización de semestre en la universidad sumado el horario de estudiante universitario (6 a 10 pm).

conceptuales, presentaciones (PowerPoint), videos, evaluaciones y una feria de la ciencia y la tecnología. Estas actividades le asignaban números (notas) que registraba en la planilla y que posteriormente aplicaba un promedio ponderado para definir la aprobación o no del estudiante, aunque estos números podían ser modificados por trabajos extras en el proceso de nivelación o una sugerencia del directivo con el propósito de reducir el porcentaje de reprobación. A pesar de prácticas tradicionales en la I.E se mantenía un buen nivel académico y de convivencia, que seguramente ayudaba a mantener el convenio para que los estudiantes de la I.E desarrollaban la educación media en el CASD.

Al finalizar el año, estaba la incertidumbre de la renovación o no del contrato, el cual fue definido con un diálogo con la rectora (copropietaria) quien manifestó, que la única dificultad para la renovación del contrato era la longitud de mi cabello, en este sentido agradecí la sinceridad y la oportunidad brindada durante un año académico en la institución.

Al año siguiente, esta mezcla de amor por el ciclo montañismo, la insistencia de una tía para que me cortara el cabello y una convocatoria de empleo por Red Juntos<sup>12</sup> propinaron el cambio de estilo. Al visitar el antiguo trabajo con la intencionalidad de recoger la carta de experiencia laboral, me extendieron la invitación a volver, pero me negué una vez más porque considero que la longitud o color del cabello no debe ser un factor de exclusión; además, existía otras opciones laborales con mejor remuneración económica y más cerca de casa.

La convocatoria de Red Juntos estaba orientada para técnicos y profesionales, esta última tenía solo tres vacantes, lo cual reducía la probabilidad de ganar, en comparación con treinta vacantes para técnicos, sin importar con esta relación, desarrollé el proceso de inscripción (cumplir requisitos), evaluación y entrevista, pero el puntaje obtenido me ubicó en el quinto puesto, solo quedaba esperar que alguno no aceptara o renunciara, y no sucedió.

---

<sup>12</sup> Hoy red unidos.

Posteriormente me enteré de una convocatoria de empleo para docente en ciencias naturales en un colegio de Calarcá<sup>13</sup>, presenté la hoja de vida y me citaron a entrevista con el psicólogo, esta entrevista fue muy particular por que logré identificar que se trataba de dos entrevistadores, el primero (entrevistador Incógnito) se hizo pasar por candidato y en la sala de espera se quejó constantemente por el tiempo de espera y lanzaba preguntas indirectas sobre el colegio. Superado este, pasé con el psicólogo con quien tuve un diálogo sobre el ser. A los pocos días me informan que podía pasar a firmar contrato como docente de ciencias naturales y tecnología (2 y 3). El contexto en la fundación era diferente a experiencias previas, ya que era un ambiente campestre, los grupos entre 5 y 12 estudiantes, los equipos de cómputo se encontraban en buen estado y como en la I.E anterior se ofertaba en jornada contraria talleres de ocupación de tiempo libre<sup>14</sup>, asesoría y refuerzo para estudiantes con dificultades académicas, además se encontraba en proceso de formación; pero, este panorama de “comodidad” se vio nublado por la pérdida de mi padre a causa de una falla cardiaca.

En el ejercicio docente comencé a incrementar los archivos con documentos (contenidos propios del área), presentaciones, guías de trabajo, talleres y prácticas de laboratorio, todas estas, facilitaron el diálogo en el aula, pero una vez más la evaluación era tradicional, dado que en pocas ocasiones formulaba preguntas que promovieran el pensamiento crítico y los números (notas) consignados en la planilla eran “procesados” en un promedio ponderado, que definía la aprobación o no del estudiante.

Para ese año me presenté al concurso docente<sup>15</sup> y cuando publicaron los resultados sabía que no me renovarían contrato para el 2010, dado que era probable mi ingreso al magisterio; esta situación no me frenó para coordinar la participación de una delegación de la fundación<sup>16</sup> al festival nacional de la juventud y los estudiantes (diciembre de 2009) en la

---

<sup>13</sup> Funcionaba bajo la figura de fundación y su oferta era de preescolar a noveno.

<sup>14</sup> En este espacio oriente campismo, guitarra acústica y prácticas de laboratorio.

<sup>15</sup> Para el municipio de Armenia (Quindío).

<sup>16</sup> Estudiantes, padres de familia, docentes y directivos docentes.

ciudad de Cartagena, donde nuestros estudiantes presentaron una ponencia sobre la ocupación del tiempo libre como un elemento para la construcción de ciudadanía.

Para el 2010, desempleado, estudiando TQPV, a meses de “perder” la pensión y en espera de información por parte de la Comisión Nacional del Servicio Civil (CNSC) sobre el concurso docente, laboré en una corporación (Villavicencio - Meta) con un equipo interdisciplinario por tres meses, planeando una estrategia de conservación y desarrollo económico en una zona rural del municipio de la Primavera (Vichada). Allí, caracterizamos algunos predios rurales y propusimos algunas acciones, entre ellas, un proceso de restauración por medio de corredores biológicos y una propuesta de ecoturismo bajo los criterios de la Política para el Desarrollo del Ecoturismo orientada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la implementación de nuestra propuesta no fue viable porque la población local no trabaja en horario regular por un salario mínimo.

En la Primavera descubrí la otra Colombia, la Colombia olvidada u abandonada por el estado, donde la escuela internado de Buenavista<sup>17</sup> no era la excepción; allí, la labor docente es compleja por limitantes de acceso a servicios domésticos (agua, energía eléctrica, gas), de comunicación (telefonía, internet), por los riesgos de la sabana, del morichal, el clima, la distancia al servicio de salud, el insipiente Proyecto Educativo Institucional (PEI) que integre la diversidad étnica de la escuela y seguramente otros más; pero, a pesar de las dificultades, le apuestan al modelo pedagógico de escuela nueva donde los niños sonríen y disfrutan de las gallinas, los cerdos, la tranquilidad del campo y una convivencia 24/7 que construye vínculos similares de una familia diversa entre los estudiantes y los dos docentes (hombre y mujer), quienes también residen en la escuela y a quienes en el inicio de la temporada de vacaciones, se les presentan eventos como que el acudiente no llega de forma oportuna por el estudiante y el docente se ve obligado a llevarlo a casa, labor que puede tardar días.

---

<sup>17</sup> La revista semana rural publicó el 8 de julio de 2019 varios reportajes sobre esta escuela como: “Cuando la luz llegó al Vichada”, “La profesora que enseña en dos lenguas para preservar a su pueblo” y “Alumbrar con velas en el siglo XXI”

Posteriormente, la CNSC anunció que se incrementaron de tres a diez plazas para el ente territorial de Armenia, situación que me favorecía ya que era quinto en la lista de elegibles. Al llegar al lugar para tomar posesión del cargo, el vigilante nos impide el ingreso a varios docentes, informando que la Secretaria de Educación Municipal de Armenia (SEM) solo nombraría las plazas publicadas inicialmente. Una vez más, el cinco con sus dos puestos de diferencia, me distanciaron de ocupar el cargo. Esta situación le dio fuerza a los comentarios populares sobre prácticas politiqueras en la administración municipal<sup>18</sup> y catalizó la formación de la Asociación de Docentes Elegibles del Quindío (ASODEQUIN), donde empezamos a indagar los factores que imposibilitaban el nombramiento de los maestros que aprobamos el concurso docente, el actuar de ASODEQUIN aligeró el nombramiento de varios maestros, en mi caso, fue en octubre de 2010 en condición de provisional, para el 2011 inicie el periodo de prueba y para el 2012 logré el nombramiento en propiedad.

El 2012 fue muy productivo ya que, además de lograr el cargo en propiedad, sustenté el trabajo de grado “la cascara de plátano, materia prima promisoría en la elaboración de harina precocida para la inclusión en la dieta animal”, trabajo motivado por el contexto del departamento del Quindío, que en su momento promovió el desarrollo y fortalecimiento de la cadena productiva del plátano, la cual genera subproductos agroindustriales que generalmente no son transformados y sin el manejo adecuado pueden causar impacto ambiental. En este sentido, se propuso un protocolo para la elaboración de harina precocida de cascara de plátano que podría convertirse en una herramienta promisoría para el fortalecimiento de la cadena productiva del plátano, reducir costos en la producción pecuaria por concepto de alimento concentrado y mitigar el impacto ambiental por la disposición inadecuado de subproductos del plátano. Este trabajo me permitió graduarme de la TQPV en diciembre.

---

<sup>18</sup> Pagar favores políticos con puestos, en este caso con provisionalidades en el magisterio.

El tiempo transcurrió y cumplí satisfactoriamente tres evaluaciones de desempeño de fin de año en la I.E Marcelino Champagnat, lo que me habilitaba para presentarme al proceso de evaluación de competencias ascenso o reubicación salarial (2014, 2015 y 2019), las cuales han traído alegrías y algunas miradas al costado, pero siempre con una actitud crítica y autocritica sobre el proceso y la práctica en el aula. Independiente de la carrera docente, como institución trabajamos en la construcción de un ambiente escolar saludable, con un buen nivel académico, el cual se puede valorar desde el índice sintético de calidad educativa (ISCE)<sup>19</sup> y prueba SABER. Y aunque distanciamos de estos criterios de calidad educativa, son los determinantes de la valoración de la I.E; por ello, como institución también le “apostamos” al cumplimiento de estos criterios, y es así, como desde la primera promoción en 2013, se ha mejorado los resultados y ha permitido ubicarnos en categoría A, y como uno de los mejores colegios oficiales de la ciudad y departamento.

### *8.5.3 Capitulo III - Ingreso al postgrado*

Con algunos años en la docencia en educación básica y media quise incursionar en la docencia universitaria y realicé un diplomado sobre docencia universitaria y otros complementarios en el Universidad el Quindío. Con este requisito me presenté a una convocatoria de docente en la universidad del Quindío, para orientar la electiva de medio ambiente, aunque no lo gané, me contrataron por necesidad de servicio. Debido a la experiencia universitaria, sumada a las condiciones de los maestros regidos por el decreto 1278 de junio 19 de 2002, determiné que no podía darle más espera para iniciar el posgrado, en este sentido inicié la búsqueda de un programa de maestría que me gustara y contara con flexibilidad en el horario; es así, como después de valorar múltiples opciones llegué a dos, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y Maestría en Enseñanza de las Ciencias, ambas ofertadas por universidades de Manizales<sup>20</sup>. Después de valorarlas opté por

---

<sup>19</sup> Mide la calidad de la educación mediante los criterios de progreso, desempeño, Eficiencia y Ambiente Escolar y ha sido blanco de numerosas críticas, entre estas, que se enfoca en las áreas de español y matemáticas, dependencia al desempeño y mejoramiento en las pruebas SABER, la visión de la escuela como una empresa y la reducción de la autonomía escolar (Bayona, 2016; Martínez, 2016; Cano, 2016; Remolina, 2015),

<sup>20</sup> Universidad de Manizales (UM) y Universidad Autónoma de Manizales (UAM).

la segunda, ya que soy docente de ciencias naturales (docente de aula) y es deber prioritario comprender procesos de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales para contribuir al desarrollo de los jóvenes y de la institución.

Tomada la decisión, realicé la inscripción y, al haber recibido respuesta de favorabilidad, debía formalizar el ingreso mediante el pago del 100% del costo de la maestría, esto me obligó buscar formas de financiación, lo que me llevó al ICETEX y SUFI; la primera la descarté por que los tiempos que brindaban respuesta de favorabilidad o no, estaban fuera de los dispuestos por la UAM; es así como adquirí el crédito con SUFI que presentó varias dificultades como:

- ✓ En dos meses y medio no me habían realizado el cobro o enviado el recibo para realizar el abono al crédito.
- ✓ Presente la inquietud con la asesora de SUFI dispuesta para la UAM y al día siguiente me enviaron un cobro por dos meses más interés de mora. Por esta situación presenté una queja a la entidad, quien presentó excusas por los inconvenientes, pero debía cancelar los dos meses y los intereses de mora, de lo contrario me reportaban a las centrales de riesgo crediticio; ante esta misiva, gestioné con otra fuente el dinero para cancelar el 100% del crédito.
- ✓ Cancelada la deuda solicité “paz y salvo” por diferentes medios y en todos me fue negado, al no quedar alternativa reporte el caso a la superintendencia bancaria y en una semana me llegó el “paz y salvo” al correo y en físico a mi residencia.

Haciendo de lado el tema financiero, inicié el proceso como estudiante de posgrado que fue lleno de oportunidades<sup>21</sup>, aprendizajes y transiciones, como comprender que avanzamos en epitomes, que entre maestrantes presentamos dificultades comunes, especialmente con los contenidos propuestos en la unidad “Historia y Epistemología de las

---

<sup>21</sup> Ganar el concurso para docente catedrático en el UniQuindío, cumplir el requisito para presentarme al concurso de ascenso en el magisterio y por qué negarlo, aumenta la autoestima.

Ciencias” y para comprender su contenido construíamos modelos mentales paradójicamente similares, por ejemplo, con el texto de Dancy y Celma (1993) fue recurrente referenciar la película Matrix en cuanto se pretendía argumentar que es la realidad. Por otro lado, el desarrollo de la maestría impactó la práctica docente en la I.E, por ejemplo, en el ajuste del plan de área y planeación de periodo, fue muy útil el texto de Ramón y Rosa (2010) sobre la planeación universal y sus herramientas para atender la diversidad estudiantil, además de la crítica y autocrítica sobre el uso consiente e intencionado del lenguaje<sup>22</sup> oral, escrito, gráfico – visual y gestual (icónico, metafórico, deíctico) en el proceso de enseñanza, para promover la conectividad entre personas (neuronas espejo) y la construcción de significados; en este sentido, Lemke (1997; 1998) citado por Tamayo et al (2017) menciona que “los conceptos científicos se representan de manera híbrida a través de una combinación de lenguaje verbal (oral y escrito), y lenguaje gráfico visual, combinación que multiplica el significado”.

#### 8.5.4 *Capítulo IV - La tesis*

Lo más complejo en la maestría fue la formulación de la tesis, esta se concibió bajo tres criterios, línea de investigación de la maestría, interés personal y aporte a la I.E; es así que entre hitos, el apoyo de un asesor transicional y uno definitivo, se consolida y desarrolla la tesis “enseñanza de los gases ideales mediante ambientes virtuales para potenciar los niveles de argumentación en estudiantes de grado décimo”, dicha investigación fue de tipo cualitativo con corte descriptivo y pretendía potenciar los niveles de argumentación en estudiantes de grado décimo de la institución educativa Marcelino Champagnat (Armenia – Quindío), para lo cual se aplicó una encuesta a 32 de los 33 estudiantes del grupo que identificó su percepción con el uso de las TIC en la I.E y cotidianidad, estas se basaron en:

---

<sup>22</sup> Sanmartí (2006), afirma que, es el instrumento mediador-clave para cualquier aprendizaje, puesto que posibilita interactuar eficazmente con los demás. Leer, hablar y escribir (y también dibujar o gesticular) son herramientas que se deben aprender a utilizar, pero no sólo como portadoras de información o para emitir mensajes que otro evalúa, sino para construir conocimiento (citado por Tamayo et al 2017).

- ✓ Los estudiantes, excepto uno, tienen un dispositivo para conectarse a internet, siendo el celular el dispositivo más frecuente, aunque en algunos hogares no dispongan del servicio de internet.
- ✓ Los estudiantes consideran que en su proceso de aprendizaje las TICs podrían ayudar en su proceso de aprendizaje. Teniendo mayor aceptabilidad para las “explicaciones”.
- ✓ En términos generales los estudiantes reconocen y han interactuado con TIC, aunque alrededor del 78% de los estudiantes no han interactuado con laboratorios virtuales, video conferencias y participación en foros virtuales.
- ✓ La Tablet es el dispositivo de menor uso (entre 0 y 2 horas/día) en comparación con el uso de consola de videojuegos, el celular, escuchar música, navegar por Internet pueden invertir hasta 13 horas/día.
- ✓ 23 estudiantes manifiestan tener cuenta de correo electrónico Gmail, los demás, exceptuando uno podría generar la cuenta si es requerida para la clase.

Posteriormente, se aplicó dos pruebas para indagar los saberes previos de los estudiantes, estas contenían preguntas tipo SABER. dónde seleccionaron una opción de respuesta y escribieron un argumento, justificación o mención de los criterios o motivos por los cuales seleccionó la opción de respuesta (incluido si es por azar).

Después de identificar los saberes previos se diseñó una unidad didáctica y se aprovechó a Classroom como el ambiente virtual, que alojó los recursos de las actividades autónomas y evaluativas de los momentos de desubicación y reenfoque, los cuales permitieron a los estudiantes visualizar, grabar, editar y publicar videos; interactuar con simulaciones – laboratorios; construir mapas conceptuales; resolver y verificar ejercicios que exigieron el uso adecuado de fórmulas, unidades de medida, graficar e interpretar sus resultados; hacer predicciones y construir discursos entorno a los gases ideales a los cuales se les identificó los argumentos sustantivos de TAP.

Las actividades promovieron en los estudiantes aspectos procedimentales; teóricos; trabajo individual, cooperativo; familiarización con las pruebas SABER y la construcción de argumentos.

Para seleccionar los cuatro (4) estudiantes para el estudio se aplicaron cuatro criterios básicos (tabla 5) seguido de una “prueba aleatoria” arrojando a los estudiantes E13, E20, E27 y E31 como los seleccionados.

De esta forma, se procedió al análisis de su producción textual y audio visual en los diferentes momentos (Ubicación, Desubicación y Reenfoque) de la investigación del trabajo en las actividades propuestas (tabla No 2); además, se identificó que los estudiantes utilizaron un lenguaje tautológico; a medida que se avanzaba en el desarrollo de la unidad didáctica los estudiantes empleaban una mayor cantidad de palabras, lo cual podría ser un indicio de madurez sintáctica según Delicia (2011) en que “vincula directamente con el aumento del número de palabras al interior de la unidad causal, por lo tanto, a mayor número de palabras dentro de la cláusula, mayor complejidad y consistencia sintáctica presentará el discurso analizado” (p.184); transitaron en el nivel de argumentación de cero a dos según la escala de Osborne, Erduran y Simon 2004 (como se citó en Pinochet 2015, p.320). Esta transición o ascenso no fue espontánea o lineal, se debió a las características de la UD y las facilidades de Classroom, lo que hace de esta, una herramienta favorable para apoyar procesos de aprendizaje como el de los gases ideales y potenciar los niveles de argumentación desde el enfoque de Stephen Toulmin.

## 8 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Aspectos como el uso frecuente de “datos”<sup>23</sup>, la reducida construcción de argumentos y la repetición de palabras e ideas contenidas en el texto original, reitera la situación descrita por Bell y Linn (como se citó en Pinochet, 2015) cuando afirma que los estudiantes tienden a basarse en los datos para apoyar sus conclusiones, pero con frecuencia no incluyen garantías o sustentos. Además, podría considerarse el uso del lenguaje tautológico para la producción de textos. Ericsson y Kintsch (como se citó en Tamayo y Sanmartí, 2005) consideran que, para describir la coherencia global de un texto escrito, obtenido como respuesta a un texto original dado, se puede ubicar en un nivel de representación que puede ser: lingüística superficial, base del texto y del modelo situacional<sup>24</sup>. En los que se organizan y estructuran los contenidos procedentes del texto original con los conocimientos y experiencias previas del estudiante; en este sentido Tamayo y Sanmartí (2005) consideran que, de no realizarse una retroalimentación crítica, este podría constituirse como un obstáculo para la evolución conceptual del estudiante.

Los argumentos de los estudiantes en el mejor de los casos se ubican en nivel dos (tabla 3) de la escala Osborne et al., (2004), situación similar encontrada por Pinochet (2015) al mencionar que las investigaciones realizadas “han mostrado escasos argumentos sobre los niveles 2 o 3, principalmente debido a la ausencia de refutaciones. En efecto, como revelaron

---

<sup>23</sup> Una de las limitaciones del modelo Stephen Toulmin es la dificultad/criterios con que el investigador determine o cuenta como argumento sustantivo, causando dificultad al emitir un juicio acerca de la calidad de un argumento

<sup>24</sup> **Linguistic surface structure.** This component of the memory representation of a text comprises the traces of the words of a text, not only by themselves but syntactically, semantically, and pragmatically interpreted in the context of a sentence. **Propositional textbase.** The textbase is a coherent conceptual representation of a text and its structure. It contains both a microstructure and a macrostructure. Micropropositions are usually directly derived from the text (they correspond to phrases and sentences), or they may be the result of inferential processes (e.g., to bridge a gap in the coherence of a text). The macrostructure results from selection and generalization processes operating on the micropropositions. Macropropositions are thus partly cued directly by the text, and partly inferred. **Situation model.** The model of the situation described by the text integrates textual information and background knowledge. This representation is not strictly propositional; it may be a spatial model such as a map. The situation model provides the reader with a basis for inference, elaboration, and action. In most cases, because the reader's purpose is to construct a new situation model or to update an already existing one, this model is a major component of the memory trace. (Ericsson & Kintsch, 1995, p.16)

las investigaciones pioneras de Kuhn (1991), la capacidad de emplear refutaciones es una de las habilidades de mayor complejidad” (p.319).

Entre la actividad 3 y 4 de *Classroom* se dispusieron actividades autónomas para fortalecer el desarrollo conceptual y procedimental de los gases ideales mediante juegos, pruebas y un simulador, y teniendo acceso a recursos TIC y considerarlos como nativos digitales (García et al., 2011) solo el 5% del grupo de clase presentó alguna evidencia de trabajo, situación que sugiere el diseño de estrategias que promuevan la regulación por parte de los estudiantes y les facilite los procesos de educación virtual o de aula invertida.

En la actividad 5 en *Classroom* se identificó la mejor estructura argumentativa por parte de los estudiantes, probablemente porque dispusieron de un tiempo adecuado para construir un guion, hacer uso del lenguaje verbal y no verbal. Para confirmar ello, se sugiere realizar una práctica sencilla en clase (con ayuda o no de un simulador), donde los estudiantes realicen predicciones y expliquen el fenómeno de una forma espontánea.

El creciente uso de palabras por parte de los estudiantes podría ser un indicio de madurez sintáctica según Delicia (2011) en que “vincula directamente con el aumento del número de palabras al interior de la unidad clausal, por lo tanto, a mayor número de palabras dentro de la cláusula, mayor complejidad y consistencia sintáctica presentará el discurso analizado” (p.184).

## 9 CONCLUSIONES

La implementación de la unidad didáctica dispuesta en un ambiente virtual de aprendizaje como *Classroom* y acompañada por el docente, además de promover el conocimiento de los gases ideales, potencializó los niveles de argumentación de los estudiantes, en este sentido Tamayo et al. (2011) menciona que

En estos entornos de aprendizaje se posibilitan actividades de construcción de trabajos grupales alrededor de proyectos de investigación y estudio de unidades didácticas en los que se han utilizado diferentes tecnologías y medios como foros de discusión, chats y correo electrónico, entre otros. (p3)

Los obstáculos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes fueron: lógico matemáticos, mecanicistas, lingüísticos y de conocimiento social.

Un estudiante no cambia de un nivel de argumentativo a otro de forma espontánea o lineal, por el contrario, es un proceso que demanda de tiempo y desarrollo de ejercicios que brindan elementos para la construcción de argumentos más complejos, de igual forma, Pinochet (2015) sugiere la implementación de estrategias pedagógicas que promuevan competencias argumentativas mediante un trabajo sistemático y sostenido a través del tiempo, pues, de otro modo, la calidad de la argumentación tiende a ser baja.

Se identificó que el celular es un dispositivo común en el hogar, de uso frecuente, con acceso a *Classroom*, convirtiéndolo en un “aliado” tecnológico en el proceso de aprendizaje. Este dispositivo junto a otros recursos instituciones como tabletas y computadores, podrían garantizar que todos los estudiantes accedan a los recursos educativos de forma simultánea, ratificando así, que la mediación de las TIC continúa transformando las prácticas de enseñanza,

Sin embargo, ninguno de los medios y herramientas mencionadas, por sí solas, garantizan el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos; se requiere que los actores del proceso educativo que incorporan las TIC aprendan a utilizar estas herramientas y comprendan su uso, con el propósito de influir positivamente sobre la calidad de la educación. (Tamayo et al, p.3).

esto invita a que el equipo docente se forme en el uso de ambientes virtuales de aprendizaje y que la I.E invierta en la conexión a internet, revise y ajuste su política interna (PEI, estilo pedagógico y manual de convivencia), para promover el uso de las TIC en los diferentes espacios académicos; y así, potenciar los niveles de argumentación y otros componentes del pensamiento crítico en los estudiantes.

Las características y condiciones de uso de *Classroom* hacen de esta una herramienta favorable para apoyar procesos de aprendizaje como el de los gases ideales, donde los estudiantes pudieron además de interactuar con diferentes recursos en la clase de química y fuera de esta, transitar de un nivel argumentativo de cero (0) a uno (1) o (2).

El trabajo promovió el aprendizaje de los gases ideales mediante el uso de TIC, del lenguaje propio de las ciencias y la argumentación para comprender fenómenos de su entorno.

## 10 RECOMENDACIONES

- ✓ Para evitar lo sucedido con el instrumento para la indagación de saberes previos (test 2), se sugiere aplicar instrumentos cortos, que puedan ser desarrollados en una hora clase y así reducir la probabilidad que los estudiantes seleccionen respuestas de forma aleatoria y carentes de alguna explicación o justificación o argumentación.
- ✓ La UD podría ser más efectiva en potenciar los niveles de argumentación en estudiantes si, en algunos ejercicios donde se le solicita escribir se incluye el diligenciamiento de una estructura de referencia (tabla 17), por ejemplo, nivel uno (1) y progresar hasta un nivel 3, para evitar las respuestas espontaneas y al final del proceso o tiempo establecido, el docente y estudiante podrán asignar una valoración.
- ✓ España y Prieto (2010) afirman que el desarrollo de un problema socio – científico son un buen contexto para la argumentación en el aula de ciencias porque hay diferentes perspectivas, no hay soluciones netas, se hace uso del conocimiento y lenguaje científico, además posibilita

la toma de decisiones reflexivas sobre temas de interés ciudadano relacionados con la ciencia; explorar la pertinencia de diferentes tipos de conocimiento; poner en evidencia que existen distintas maneras de llegar a una conclusión; generar conciencia respecto de la importancia de incorporar más información al debate que la considerada inicialmente; caracterizar los argumentos propios para tomar conciencia de sus fortalezas y debilidades, así como de la existencia de argumentos alternativos, etc. Kolstø (como se citó en Pinochet, 2015, p.323)

Por lo anterior, podría considerarse incluir en la UD el desarrollo de un problema socio – científico.

- ✓ Motivar en los estudiantes el desarrollo de actividades autónomas y así contribuir en sus comportamientos de autorregulación durante el aprendizaje.

Tabla 17 Criterios para valorar argumentos en textos escolares

Nivel	Desempeño	Estructura de referencia
0	Bajo	
1	Básico	
2	Alto	
3	Superior	

Nota: Se recomienda revisar la tabla 3 para ampliar su comprensión

## 11 REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Bayona, h. (3 de Mayo de 2016). Lo bueno, lo malo y lo feo del Índice Sintético de la Calidad Educativa (ISCE). *La silla llena*. Recuperado de <https://lasillavacia.com/silla-llena>

Bueno, R. (2013). *Diseño e implementación de una metodología didáctica para la enseñanza-aprendizaje del tema soluciones químicas, mediante las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el grado 10 de la Institución Educativa Fe y Alegría del barrio popular 1, ciudad de Medellín*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Cano, M. A. (13 de Abril de 2016). Profesora a ministra Parody: “¿la educación no es una empresa! *Las 2 orillas*. Recuperado de <https://www.las2orillas.co/>

Carvajalino, Z. (2014, 19 de agosto). El boom de la educación virtual. *Revista semana*. Recuperado de <http://www.semana.com>

Chang, R. (2002). Química, séptima edición. Santa fe de Bogotá. McGraw-Hill

Chereguini, C. (2012). La presión, una unidad didáctica para 4º de ESO. ALAMBIQUE. Recuperado de <http://alambique.grao.com/revistas/alambique/71-experiencias-de-mecanica/la-presion-una-unidad-didactica-para-4-de-eso>

Cocoma, R. (2014, 12 de febrero). ¿Sirve la educación virtual? *Revista semana*. Recuperado de: <http://www.semana.com>

Cortel. A. (1999). Demostraciones en el aula. Explosiones a pequeña escala. *Revista Alambique*. Recuperado de <http://alambique.grao.com/revistas/alambique/020-el-trabajo-cientifico-en-el-aula/demostraciones-en-el-aula-explosiones-a-pequena-escala>

Crespo, C. (2006). *Aplicación del modelo argumentativo de Stephen Toulmin en una institución educativa* (tesis de maestría). Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

Dávila, F. (2015, 14 de octubre). Colombia, un país que le apuesta a la Educación Virtual, *Revista semana*. Recuperado de: <http://www.semana.com>

Delicia, D. D. (2011). Madurez sintáctica y modos de organización del discurso: un estudio sobre la competencia gramatical adolescente en producciones narrativas y argumentativas= Syntactic maturity and organization of speech: a study on teenager's grammatical competence in narrative and argumentative productions. Recuperado de <https://repositorio.uc.cl/bitstream/handle/11534/8053/000580266.pdf?sequence=1>

El tiempo. (26 de marzo 2016). La desigualdad en Colombia es mayor de lo que se piensa. *El tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com>

Ericsson, K. A. & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 2, 211-245.

España Ramos, E., & Prieto Ruz, T. (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Revista de Investigación en la Escuela*, (71), 17-24. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/60210>

Etxaniz Añorga, M., Cañas, S., & Teresa, M. (2005). Unidad Didáctica para el Estudio de los Gases: Combinación de una Propuesta Constructivista con el Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Recuperado de [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp231unidadid.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp231unidadid.pdf)

Franco, A. J., Olivia, J. M. (2013). Diseño de una unidad didáctica sobre los elementos químicos. *Revista Alambique*. Recuperado de

<http://alambique.grao.com/revistas/alambique/74-hacer-unidades-didacticas/disenode-una-unidad-didactica-sobre-los-elementos-quimicos>

García, F. G., Correo, J. F. D. M., Barrio, F. G., & Arroyo, R. G. (2011). Señas de identidad del "nativo digital". Una aproximación teórica para conocer las claves de su unicidad. Cuadernos de documentación multimedia, (22), 110-127. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4115698> 24 de agosto de 2018.

Google LLC. (2018). Google Classroom [Aplicación Móvil]. Descargado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.classroom&hl=es>

Google. (2019). Ayuda de Classroom. Acerca de Classroom. Recuperado de <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=es>

Google. (2019). Ayuda de Classroom. Funciones y ventajas de Classroom. Recuperado de <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6376881>

Google. (2019). Ayuda de Classroom. Resúmenes de Classroom por correo electrónico para padres. Recuperado de <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6388136>

Henao, B. L., y Stipcich, M. Silvia., (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°1*

Hernández, J. Á. (2013). El aula virtual de química: utilización de recursos digitales en las clases de química de bachillerato. Alambique. Recuperado de <http://alambique.grao.com/revistas/alambique/74-hacer-unidades-didacticas/el-aula->

virtual-de-quimica-utilizacion-de-recursos-digitales-en-las-clases-de-quimica-de-bachillerato

Hernández Sampieri, R. Fernández Collado Carlos y Pilar Baptista, Lucio. (2004). *Metodología De la Investigación. 3er. ed. Colombia: McGraw-Hill.*

Hinostroza J. E.; (2004). Diseño de estrategias de innovación y TIC para el desarrollo de la educación. Innovar en la enseñanza y enseñar a innovar. Recuperado de [http://www.expansiva.cl/media/en\\_foco/documentos/05052004211607.pdf](http://www.expansiva.cl/media/en_foco/documentos/05052004211607.pdf)

ICFES. (2012). Cuadernillo de pruebas Saber 11o. Recuperado de [http://paidagogos.co/banco\\_pruebassaber/cuadernillo\\_saber%2011.pdf](http://paidagogos.co/banco_pruebassaber/cuadernillo_saber%2011.pdf)

ICFES. (2013). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación Alineación del examen SABER 11°. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/novedades/651-alineacion-examen-saber-11/file?force-download=1>

Institución Educativa Marcelino Champagnat. (2015). Proyecto Educativo Institucional. Armenia Quindío.

Martínez Argüello, L.D, (2009). Propuesta metodológica para el aprendizaje de la tabla periódica desde una perspectiva histórica y epistemológica tesis (Tesis de maestría). Universidad industrial de Santander, Bucaramanga.

Martínez, L. F. (09 de Mayo de 2016). Las inconsistencias en la aplicación de SABER. *La silla llena*. Recuperado de <https://lasillavacia.com/silla-llena>

Ministerio de Educación Nacional, (2004), SERIE GUÍAS No 7, Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, Formar en ciencias: Lo que necesitamos saber y saber hacer ; ; el desafío, ISBN 958-691-185-3

Ministerio de Educación Nacional, & ICFES, (2015). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación, Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado SABER 11°, ISBN de la versión electrónica: 978-958-11-0653-0

Ministerio de Educación Nacional, (2016). Derechos básicos de aprendizaje, ciencias naturales, Recuperado de [http://www.santillana.com.co/www/pdf/dba\\_cie.pdf](http://www.santillana.com.co/www/pdf/dba_cie.pdf)

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2015). ¿Qué son y para qué sirven las TIC? recuperado de <http://www.enticconfio.gov.co/que-son-las-tic-hoy>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2018). Barrios por comuna municipio de Armenia. Recuperado <https://www.datos.gov.co/>

Ortega, F. J. R., Alzate, O. E. T., & Bargalló, C. M. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educacao e pesquisa*, 41(3), 629-646.

OSBORNE, J.; ERDURAN, S.; SIMON, S. Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, Hoboken, v. 41, n. 10, p. 994-1020, 2004.

Pinochet, J. (2015). El modelo argumentativo de Toulmin y la educación en ciencias: una revisión argumentada. *Ciência & Educação*, 21(2), 307-327. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5272157>

Remolina Caviedes, J. F. (4 de Abril de 2015). La calidad sintética de los indicadores educativos. *Las 2 orillas*. Recuperado de <https://www.las2orillas.co/>

Rios. L. G., Mustafa. Y., (2007) gases ideales: diagramas termodinámicos. *Scientia et Technica* Año XIII, No 35, Agosto de 2007. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701  
Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/5477/2819>

Rodiño Hoyos, C. A. (2014). Utilización de las tics como estrategia didáctica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la química en el grado décimo de la escuela normal superior de monterrey Casanare. (Trabajo de grado - especialización) Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Yopal, Casanare, Colombia.

Ruiz, F. J., Tamayo, O. E., Márquez. C., (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 629-646.

Sánchez, L; González, J; García, Álvaro; (2013). La argumentación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, Enero-Junio, 11-28.

Solbes, J. Montserrat, R. Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales* N. ° 21. 2007, 91-117 (ISSN 0214-4379)

Tamayo, O. S. C. A. R., Vasco, C., García, L., Giraldo, A. D. R. I. A. N. A., Rivero, M. A. R. I. E. L. A., Quiceno, H. E. R. M. I. N. I. A., & Suarez, M. E. R. C. E. D. E. S. (2010). La clase multimodal y la formación y evolución de los conceptos científicos mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Universidad autónoma de Manizales centro de investigaciones y estudios avanzados-cinde universidad de Manizales.

Tamayo, Ó. E., & Sanmartí, N. (2005). Características del discurso escrito de los estudiantes en clases de ciencias. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 3(2), 85-110.

UNESCO Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean, Schalk Quintanar, Ana Elena. (2010). Conferencia Internacional Impacto de las TIC en Educación, Brasilia, 2010 [1]. Relatoría de la Conferencia Internacional de Brasilia. Chile: UNESCO. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190555>

Valero Alemán, P. Mayora, F. (2009). Estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado apoyadas en el trabajo de grupos cooperativos. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, Año 10, N°. 1. P 109 – 135. Recuperado de <file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Dialnet-EstrategiasParaElAprendizajeDeLaQuimicaDeNovenoGra-3175952.pdf>

López Aymes, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. Recuperado de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/9053>

Valencia-Molina, T., Serna-Collazos, A., Ochoa-Angrino, S., Caicedo-Tamayo, A. M., Montes-González, J. A., & Chávez-Vescance, J. D. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4757>

**ANEXO 1: ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES CON EL USO DE LAS TIC EN LA I.E Y COTIDIANIDAD.**

Reconocemos las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como todas las tecnologías que permiten acceder, producir, guardar, presentar y transferir información, entre estos se encuentran los televisores, teléfonos celulares, computadores, radios, reproductores de audio y video, consolas de videojuegos, tabletas e Internet (MinTic, 2015), en este sentido los instrumentos que se disponen a continuación pretenden valorar aspectos de disponibilidad, acceso y uso de las (TIC).

1. En tu vivienda dispone de:

	No	Si
Celular (con sistema Android o iOS)		
Tablet		
Computador		
Servicio de internet		

2. Considera que en su proceso de aprendizaje se debe hacer uso las TICs para el desarrollo de:

	Siendo 0 inapropiado y 5 muy adecuado					
	0	1	2	3	4	5
Explicaciones						
Talleres y/o Trabajos						
Laboratorio						
Evaluación						

3. Marque con una X la(s) herramientas que reconoce y ha utilizado durante el año 2017.

Correo electrónico		Wikis	
Documentos digitales		WhatsApp	
Aulas Virtuales		Redes sociales	
Software		Videoconferencia	
Sitios Web		Laboratorio virtual	
Simulaciones		Páginas web	
Foros		Test virtuales	
Vídeo		Skype	
Blogs			

Otra(s) \_\_Cual(es)

---



---

4. En cual(es) asignaturas han utilizado alguna herramienta TIC.

Asignatura	Han utilizado alguna herramienta TIC		Si la respuesta es Si Cual(es)
	Si	No	
Física			
Biología			
Química			
Humanidades: Idioma Extranjero			
Humanidades: Lengua Castellana			
Ciencias Económicas Y Políticas			
Ciencias Sociales			

Educación Artística			
Educación Física			
Filosofía			
Religión			
Tecnología e Informática			
Matemáticas			
Ética Empresarial			

5. ¿Señale la(s) herramienta(s) que considera más adecuada para su aprendizaje en la asignatura de química? (siendo 1 el más importante).

	1	2	3	4	5
Correo electrónico					
Documentos digitales					
Aulas Virtuales					
Software					
Sitios Web					
Simulaciones					
Foros					
Vídeo					
Blogs					
Wikis					
Whatsapp					
Redes sociales					
Videoconferencia					
Laboratorio virtual					
Páginas web					

Test virtuales					
skype					
Otra__ Cual					

6. En un día normal que tiempo dedica en:

	Tiempo	Observaciones
Ver televisión		
Uso del celular		
Uso computador		
Escuchar radio		
Escuchar música (mp3...)		
Observar videos		
Jugar en alguna consola de videojuegos		
Uso de Tablet		
Navegar por Internet		

7. ¿Considera que el uso de las TIC podría promover el aprendizaje en la asignatura de química?

Si \_\_\_ No \_\_\_

Respuesta de estudiantes

ENCUESTA

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA I.E MARCELINO CHAMPAGNAT (ARMENIA) SOBRE EL USO DE LAS TIC EN LA I.E Y COTIDIANIDAD  
DOCENTE JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

Reconocemos las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como todas las tecnologías que permiten acceder, producir, guardar, presentar y transferir información, entre estos se encuentran los televisores, teléfonos celulares, computadores, radios, reproductores de audio y video, consolas de videojuegos, tabletas e Internet (MúTic, 2015), en este sentido los instrumentos que se disponen a continuación pretenden valorar aspectos de disponibilidad, acceso y uso de las (TIC).

Nombre: \_\_\_\_\_

1. En tu vivienda dispone de:

	No	Si
Celular (con sistema Android o iOS)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tablet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Computador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Servicio de Internet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

E31  
1/2

2. Considera que en su proceso de aprendizaje se debe hacer uso las TICs para el desarrollo de:

	Siendo 0 inapropiado y 5 muy adecuado					
	0	1	2	3	4	5
Exercitaciones						<input checked="" type="checkbox"/>
Talleres y/o Trabajos					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Laboratorio					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Evaluación					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Marque con una X la(s) herramienta(s) que reconoce y ha utilizado durante el año 2017.

	Wides	Otras(¿, Cual(es))
Correo electrónico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Documentos digitales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Aulas Virtuales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Software	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sitios Web	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Simulaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Foros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Video	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blogs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4. En cada(s) asignatura(s) han utilizado alguna herramienta TIC.

Asignaturas	han utilizado alguna herramienta TIC		Si la respuesta es Si, Cual(es)
	Si	No	
Física	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Biología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet, Búsqueda de recursos
Química	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet, Búsqueda de recursos
Humanidades:		<input checked="" type="checkbox"/>	
Lingua Extranjera		<input checked="" type="checkbox"/>	
Humanidades Lengua Castellana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de recursos en PDF y vídeos sobre en el celular
Ciencias Económicas y Políticas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Ciencias Sociales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Educación Artística	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Educación Física	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Filosofía	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Religión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Tecnología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	creación de páginas web
Informática	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	creación de páginas web
Matemáticas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	creación de páginas web
Ética Empresarial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet

ENCUESTA

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA I.E MARCELINO CHAMPAGNAT (ARMENIA) SOBRE EL USO DE LAS TIC EN LA I.E Y COTIDIANIDAD  
DOCENTE JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

5. Señale la(s) herramienta(s) que considera más adecuada para su aprendizaje en la asignatura de química? (siendo 1 el más importante).

	1	2	3	4	5
Correo electrónico	<input checked="" type="checkbox"/>				
Documentos digitales	<input checked="" type="checkbox"/>				
Aulas Virtuales	<input checked="" type="checkbox"/>				
Software	<input checked="" type="checkbox"/>				
Sitios Web	<input checked="" type="checkbox"/>				
Simulaciones	<input checked="" type="checkbox"/>				
Foros	<input checked="" type="checkbox"/>				
Video	<input checked="" type="checkbox"/>				
Blogs	<input checked="" type="checkbox"/>				
Wikis	<input checked="" type="checkbox"/>				
Whatsapp	<input checked="" type="checkbox"/>				
Redes sociales	<input checked="" type="checkbox"/>				
Videoconferencia	<input checked="" type="checkbox"/>				
Laboratorio virtual	<input checked="" type="checkbox"/>				
Páginas web	<input checked="" type="checkbox"/>				
Test virtuales	<input checked="" type="checkbox"/>				
skype	<input checked="" type="checkbox"/>				
Otra Cual	<input checked="" type="checkbox"/>				

E31  
2/2

6. En un día normal que tiempo dedica en:

	Tiempo	Observaciones
Ver televisión	1	en forma de pasatiempo
Uso del celular	10	en forma de pasatiempo
Uso computador	4	en forma de pasatiempo
Eseuchar radio	0	no escucho
Eseuchar música (mp3...)	2	en forma de pasatiempo
Observar videos	2	en forma de pasatiempo
Jugar en alguna consola de videojuegos	2	en forma de pasatiempo
Uso de Tablet	0	no uso
Navegar por Internet	3	en forma de pasatiempo

7. ¿Considera que el uso de las TIC podría promover el aprendizaje en la asignatura de química?

Si  No

ENCUESTA

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA LE MARCELINO CHAMPAGNAT (ARMENIA) SOBRE EL USO DE LAS TIC EN LA LE Y COTIDIANIDAD  
DOCENTE JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

Reconocemos las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como todas las tecnologías que permiten acceder, producir, guardar, presentar y transferir informaciones, entre estos se encuentran los televisores, teléfonos celulares, computadores, radios, reproductores de audio y video, consolas de videojuegos, tabletas e Internet (MinTic, 2015), en este sentido los instrumentos que se disponen a continuación pretenden valorar aspectos de disponibilidad, acceso y uso de las TIC).

Nombre: \_\_\_\_\_

1. En tu vivienda dispone de:

Celular (con sistema Android o iOS)	No	Si
Tablet	X	X
Computador	X	X
Servicio de internet	X	X

E27  
1/2

2. Considera que en su proceso de aprendizaje se debe hacer uso las TICs para el desarrollo de:

	Siendo 0 inapropiado y 5 muy adecuado					
	0	1	2	3	4	5
Explicaciones					X	X
Talleres y/o Trabajos					X	X
Laboratorio					X	X
Evaluación					X	X

3. Marque con una X la(s) herramienta(s) que reconoce y ha utilizado durante el año 2017.

Correo electrónico	X	Wikis	X	Otra(s) Cual(es)
Documentos digitales	X	Whatsapp	X	
Aulas Virtuales	X	Redes sociales	X	
Software	X	Videconferencia	X	
Sitios Web	X	Laboratorio virtual	X	
Simulaciones	X	Páginas web	X	
Foros	X	Test virtuales	X	
Video	X	Skype	X	
Blogs	X			

4. En cual(es) asignaturas han utilizado alguna herramienta TIC.

Asignatura	han utilizado alguna herramienta TIC		Si la respuesta es Si, Cual(es)
	Si	No	
Física	X		
Biología	X		
Química	X		Proyección de Presentación por uso de aplicaciones. Para la materia
Humanidades: Idioma Extranjero	X		consultas en internet
Humanidades: Lengua Castellana Y Políticas	X		PDF - Documentos - Consultas - proyecciones
Ciencias Económicas Y Políticas	X		
Ciencias Sociales	X		consultas en internet
Educación Artística	X		consultas en internet
Educación Física	X		
Filosofía	X		
Religión	X		Proyección de Presentación por uso de aplicaciones. Para la materia
Tecnología e Informática	X		Aula digital - consultas - Plataformas - blogs
Matemáticas	X		Uso de Plataformas - Videos - aplicaciones
Música Empresarial	X		Proyección - Presentaciones - Consultas en internet

ENCUESTA

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA LE MARCELINO CHAMPAGNAT (ARMENIA) SOBRE EL USO DE LAS TIC EN LA LE Y COTIDIANIDAD  
DOCENTE JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

5. Señale la(s) herramienta(s) que considera más adecuada para su aprendizaje en la asignatura de química? (siendo 1 el más importante).

	1	2	3	4	5
Correo electrónico	X				
Documentos digitales	X				
Aulas Virtuales		X			
Software		X			
Sitios Web		X			
Simulaciones					X
Foros				X	
Video		X			
Blogs			X		
Wikis		X			
Whatsapp	X				
Redes sociales					X
Videconferencia				X	
Laboratorio virtual		X			
Páginas web	X				
Test virtuales	X				
skype					X
Otra Cual					

E27  
2/2

6. En un día normal que tiempo dedica en:

	Tiempo	Observaciones
Ver televisión	2 h	películas - Historia
Uso del celular	3 h	Redes sociales - llamadas
Uso computador	3 h	trabajos - tareas
Escuchar radio	0 h	
Escuchar música (mp3...)	2 h	escucha en el telefono - variado
Observar videos	2h	grupos - informativos
Jugar en alguna consola de videojuegos	1 h	need for speed - fifa
Uso de Tablet	0 h	
Navegar por Internet	4 h	navega por medio del telefono

7. ¿Considera que el uso de las TIC podría promover el aprendizaje en la asignatura de química?

Si  No

ENCUESTA

**PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA LE MARCELINO CHAMPAGNAT (ARMENIA) SOBRE EL USO DE LAS TIC EN LA LE Y COTIDIANIDAD**  
DOCENTE JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

Reconocemos las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como todas las tecnologías que permiten acceder, producir, guardar, presentar y transferir información, entre estos se encuentran los televisores, teléfonos celulares, computadores, radios, reproductores de audio y video, consolas de videojuegos, tabletas e Internet (MinTic, 2015), en este sentido los instrumentos que se disponen a continuación pretenden valorar aspectos de disponibilidad, acceso y uso de las TIC.

Nombre:

1. En tu vivienda dispone de:

	No	Si
Celular (con sistema Android o iOS)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tablet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Computador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Servicio de internet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

EZO  
112

2. Considera que en su proceso de aprendizaje se debe hacer uso las TICs para el desarrollo de:

	Siendo 0 inapropiado y 5 muy adecuado					
	0	1	2	3	4	5
Explicaciones						<input checked="" type="checkbox"/>
Talleres y/o Trabajos	<input checked="" type="checkbox"/>					
Laboratorio						<input checked="" type="checkbox"/>
Evaluación			<input checked="" type="checkbox"/>			

3. Marque con una X la(s) herramienta(s) que reconoce y ha utilizado durante el año 2017.

Correo electrónico	<input checked="" type="checkbox"/>	Wikis	<input checked="" type="checkbox"/>	Otra(s) Cual(es)
Documentos digitales	<input checked="" type="checkbox"/>	Whatsapp	<input checked="" type="checkbox"/>	
Aulas Virtuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Redes sociales	<input checked="" type="checkbox"/>	
Software	<input checked="" type="checkbox"/>	Videoconferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sitios Web	<input checked="" type="checkbox"/>	Laboratorio virtual	<input checked="" type="checkbox"/>	
Simulaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Páginas web	<input checked="" type="checkbox"/>	
Foros	<input checked="" type="checkbox"/>	Test virtuales	<input checked="" type="checkbox"/>	
Video	<input checked="" type="checkbox"/>	skype	<input checked="" type="checkbox"/>	
Blogs	<input checked="" type="checkbox"/>			

4. En cual(es) asignatura(s) han utilizado alguna herramienta TIC

Asignatura	Han utilizado alguna herramienta TIC		Si la respuesta es Si, Cuáles?
	Si	No	
Física	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Biología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Química	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presección de Presentación
Humanidades	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Soite qumica, búsqueda en internet
Idioma Extranjero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Humanidades: Lengua Castellana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Documentos virtuales, descargados y visualizados en el celular
Ciencias Económicas Y Políticas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Ciencias Sociales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Educación Artística	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Educación Física	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Filosofía	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda en internet
Religión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presección de presentación
Psicología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Creación de paginas web
Informática	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	utilización de un software (geogebra)
Matemáticas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presección de presentación
Idioma Extranjero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

ENCUESTA

**PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA LE MARCELINO CHAMPAGNAT (ARMENIA) SOBRE EL USO DE LAS TIC EN LA LE Y COTIDIANIDAD**  
DOCENTE JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

5. Señale la(s) herramienta(s) que considera más adecuada para su aprendizaje en la asignatura de química? (siendo 1 el más importante).

	1	2	3	4	5
Correo electrónico	<input checked="" type="checkbox"/>				
Documentos digitales	<input checked="" type="checkbox"/>				
Aulas Virtuales		<input checked="" type="checkbox"/>			
Software	<input checked="" type="checkbox"/>				
Sitios Web	<input checked="" type="checkbox"/>				
Simulaciones				<input checked="" type="checkbox"/>	
Foros			<input checked="" type="checkbox"/>		
Video	<input checked="" type="checkbox"/>				
Blogs		<input checked="" type="checkbox"/>			
Wikis	<input checked="" type="checkbox"/>				
Whatsapp			<input checked="" type="checkbox"/>		
Redes sociales				<input checked="" type="checkbox"/>	
Videoconferencia		<input checked="" type="checkbox"/>			
Laboratorio virtual	<input checked="" type="checkbox"/>				
Páginas web	<input checked="" type="checkbox"/>				
Test virtuales	<input checked="" type="checkbox"/>				
skype				<input checked="" type="checkbox"/>	
Otra Cual	<input checked="" type="checkbox"/>				

EZO  
212

6. En un día normal que tiempo dedica en:

Ver televisión	Tiempo	Observaciones
Ver televisión	3 horas	Documentales en history
Uso del celular	6 horas	navelaz con mi mamá, ver caricaturas y utilizar las redes sociales para hacer tareas
Uso computador	4 horas	para hacer tareas
Escuchar radio	0 horas	No me interesa
Escuchar música (mp3...)	0 horas	Escucho rock
Observar videos	6 horas	le doy en el celular
Jugar en alguna consola de videojuegos	2 horas	no que me mandan en whatsapp
Uso de Tablet	0 horas	juego en el celular en el computador y en el vivienda no tengo
Navegar por Internet	2 horas	Búsqueda de tareas

7. ¿Considera que el uso de las TIC podría promover el aprendizaje en la asignatura de química?

Si  No

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA LE MARCELINO CHAMPAGNAT (ARMENIA) SOBRE EL USO DE LAS TIC EN LA LE Y COTIDIANIDAD  
DOCENTE JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

Reconocemos las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como todas las tecnologías que permiten acceder, producir, guardar, presentar y transferir información, entre estos se encuentran los televisores, teléfonos celulares, computadores, radios, reproductores de audio y video, consolas de videojuegos, tabletas e internet (MinTic, 2015), en este sentido los instrumentos que se dispensen a continuación pretenden valorar aspectos de disponibilidad, acceso y uso de las (TIC)

Nombre: \_\_\_\_\_

1. En tu vivienda dispone de:

	No	Si
Cellular (con sistema Android o iOS)		X
Tablet		X
Computador		X
Servicio de internet	X	

E13  
1/2

2. Considera que en su proceso de aprendizaje se debe hacer uso de las TICs para el desarrollo de:

	Siendo 0 inapropiado y 5 muy adecuado					
	0	1	2	3	4	5
Explicaciones						X
Talleres y/o Trabajos						X
Laboratorio						X
Evaluación						X

3. Marque con una X la(s) herramienta(s) que reconoce y ha utilizado durante el año 2017.

	Wika	WhatsApp	Otra(s) Cual(es)
Correo electrónico	X		X
Documentos digitales	X		X
Aulas Virtuales	X		X
Software	X		
Sitios Web	X		
Simulaciones	X		X
Foros	X		X
Video	X		X
Blogs	X		

4. En cual(es) asignatura(s) han utilizado alguna herramienta TIC.

Asignatura	han utilizado alguna herramienta TIC		Si la respuesta es Si, Cual(es)
	Si	No	
Física	X		wikis, blogs, consultas
Biología	X		documentos digitales, blogs, videos
Química	X		consultas en internet, software
Humanidades:			
Idioma Extranjero	X		consultas en internet
Humanidades:			
Lengua Castellana	X		consultas en internet, documentos digitales, blogs
Ciencias Económicas y Políticas	X		consultas en internet
Ciencias Sociales	X		consultas en internet
Educación Artística			
Educación Física		X	
Arte			
Religión	X		consultas en internet
Tecnología	X		consultas en internet, documentos, consultas, blogs, videos
Informática	X		documentos, videos, blogs
Matemáticas	X		consultas, videos, software
Área Transversal	X		

ENCUESTA

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA LE MARCELINO CHAMPAGNAT (ARMENIA) SOBRE EL USO DE LAS TIC EN LA LE Y COTIDIANIDAD  
DOCENTE JORGE MARIO BEDOYA LIBREROS

5. Señale la(s) herramienta(s) que considera más adecuada para su aprendizaje en la asignatura de química? (siendo 1 el más importante).

	1	2	3	4	5
Correo electrónico			X		
Documentos digitales		X			
Aulas Virtuales					
Software	X				
Sitios Web				X	
Simulaciones			X		
Foros			X		
Video		X			
Blogs		X			
Wikis		X			
Whatsapp				X	
Redes sociales				X	
Videoconferencia				X	
Laboratorio virtual			X		
Páginas web		X			
Test virtuales		X			
skype					X
Otra Cual					

E13  
2/2

6. En un día normal que tiempo dedica en:

	Tiempo	Observaciones
Ver televisión	2 hrs	Programación de la noche
Uso del celular	8 hrs	consultas en internet, software
Uso computador	2 hrs	consultas en internet, software
Escuchar radio	20 min	la noche
Escuchar música (mp3...)	2 hrs	
Observar videos	40 min	
Jugar en alguna consola de videojuegos	30 min	3 hrs
Uso de Tablet	30 min	consultas
Navegar por Internet	4 hrs	consultas

7. ¿Considera que el uso de las TIC podría promover el aprendizaje en la asignatura de química?

Si  No

## ANEXO 1: PRUEBA TIPO SABER SOBRE GASES PARA IDENTIFICAR IDEAS PREVIAS

Para el desarrollo de la prueba se ha dispuesto de una hoja de respuestas donde podrá “rayar”, marcar la opción de respuesta que considere más adecuada y mencionar el o los factores que motivaron su respuesta. No olvide que las preguntas son de selección múltiple con única respuesta.

1. Andrés introduce una cantidad inicial de aire (volumen inicial) en un recipiente con un émbolo móvil. Luego, pone libros sobre el émbolo y registra el cambio de volumen observado, (volumen final). A continuación, se observan los datos obtenidos:

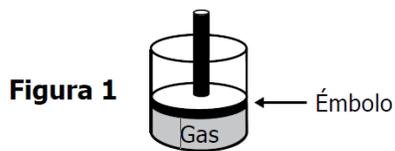
Número de libros	Volumen inicial (mL)	Volumen final (mL)	Diferencia de volumen (volumen inicial - volumen final) (mL)
0	6,0	6,0	0,0
1	6,0	5,4	0,6
2	6,0	4,8	1,2
3	6,0	4,2	1,8
4	6,0	3,6	2,4

De acuerdo con lo anterior, una conclusión que puede sacar Andrés sobre el cambio de volumen en el experimento es que

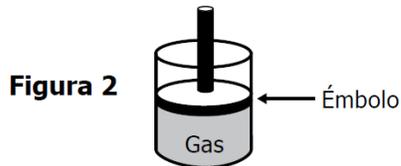
- A. la presión ejercida por los libros siempre es la misma y el volumen aumenta.
- B. a mayor número de libros hay mayor presión y el volumen disminuye.
- C. la presión ejercida por los libros siempre es la misma y el volumen disminuye.
- D. a menor número de libros hay mayor presión y el volumen aumenta.

(ICFES, 2012, p. 46).

2. A un pistón se le agregan 5 cm<sup>3</sup> de un gas a presión atmosférica constante, como se observa en la figura 1.



Posteriormente se aumenta la temperatura, sin afectar su presión, y se observa un cambio como se muestra en la figura 2.

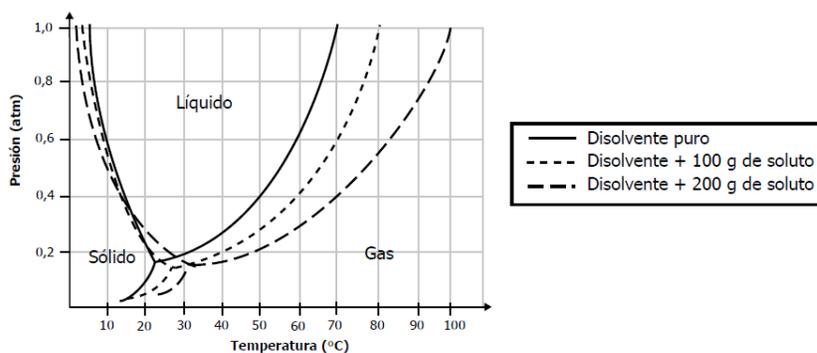


Con base en la información anterior, puede concluirse que la relación entre el volumen y la temperatura en el interior del pistón es

- A. inversamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando aumenta la temperatura.
- B. inversamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando disminuye la temperatura.
- C. directamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando aumenta la temperatura.
- D. directamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando disminuye la temperatura.

(ICFES, 2012, p. 48).

3. La siguiente gráfica muestra la relación entre la presión y la temperatura de un disolvente puro y con cantidades de soluto disuelto.



¿Cuál de las siguientes tablas registra los datos que muestran el comportamiento de la gráfica anterior a 1 atm de presión?

A.

Solución	Temperatura de congelación (°C)	Temperatura de ebullición (°C)
Disolvente puro	70	6
Disolvente + 100 g de soluto	80	4
Disolvente + 200 g de soluto	100	1

B.

Solución	Temperatura de congelación (°C)	Temperatura de ebullición (°C)
Disolvente puro	6	70
Disolvente + 100 g de soluto	4	80
Disolvente + 200 g de soluto	1	100

C.

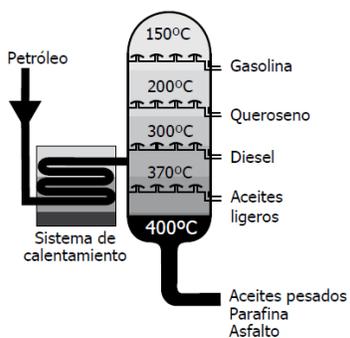
Solución	Temperatura de congelación (°C)	Temperatura de ebullición (°C)
Disolvente puro	1	100
Disolvente + 100 g de soluto	4	80
Disolvente + 200 g de soluto	6	70

D.

Solución	Temperatura de congelación (°C)	Temperatura de ebullición (°C)
Disolvente puro	100	1
Disolvente + 100 g de soluto	80	4
Disolvente + 200 g de soluto	70	6

(ICFES, 2012, p. 49).

4. La destilación fraccionada es un proceso utilizado en la refinación del petróleo; su objetivo es separar sus diversos componentes mediante calor, como se representa en el siguiente esquema.

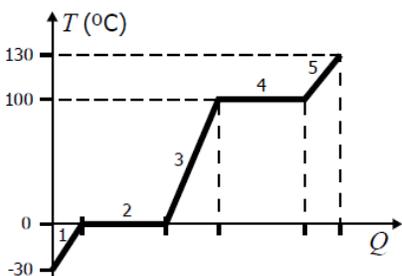


Si en la torre de destilación se daña el sistema de calentamiento, impidiendo llegar a temperaturas superiores a  $250^{\circ}\text{C}$ , se esperarían separar

- A. aceites ligeros y diésel.
- B. diésel y gasolina.
- C. gasolina y queroseno.
- D. aceites pesados y parafina.

(ICFES, 2012, p. 52).

5. A un recipiente con hielo, inicialmente a una temperatura de  $-30^{\circ}\text{C}$ , se le suministra calor ( $Q$ ) por medio de una estufa hasta que alcanza una temperatura de  $130^{\circ}\text{C}$ . La relación entre la cantidad de calor ( $Q$ ) y la temperatura ( $T$ ) para el hielo se muestra de manera cualitativa en la siguiente gráfica:



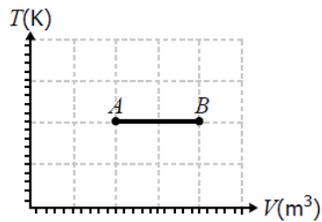
De acuerdo con la gráfica, ¿en qué zona se puede tener agua líquida y vapor de agua simultáneamente?

- A. 2

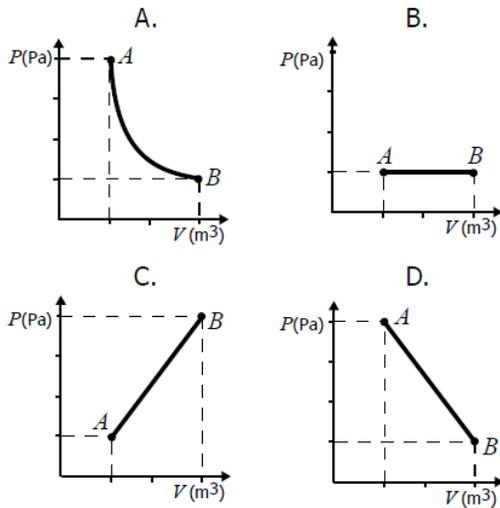
- B. 3
- C. 4
- D. 5

(ICFES, 2012, p. 56).

6. La gráfica muestra el comportamiento de la temperatura de un gas ideal en función de su volumen.

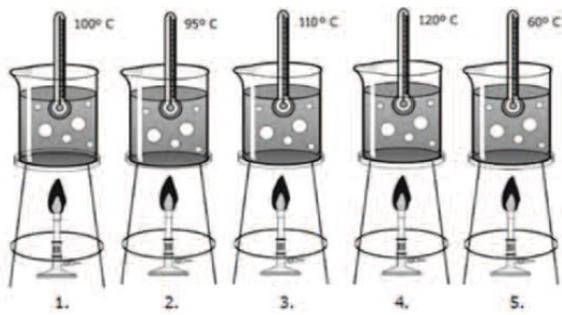


La gráfica que representa la presión del gas en función del volumen para el proceso  $AB$  es



(ICFES, 2012, p.59).

7. En el siguiente dibujo muestra los puntos de ebullición de cinco líquidos.

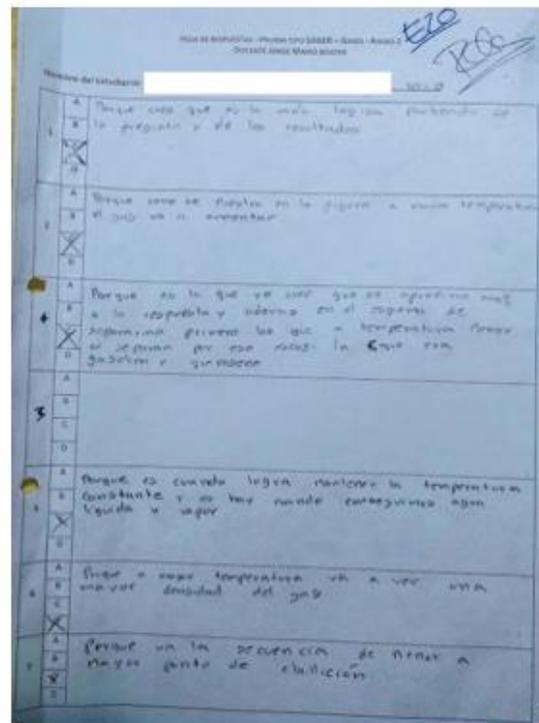
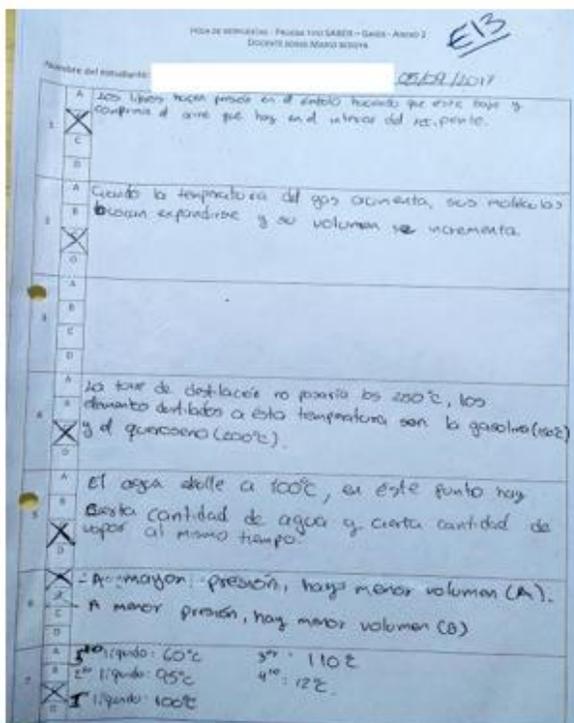


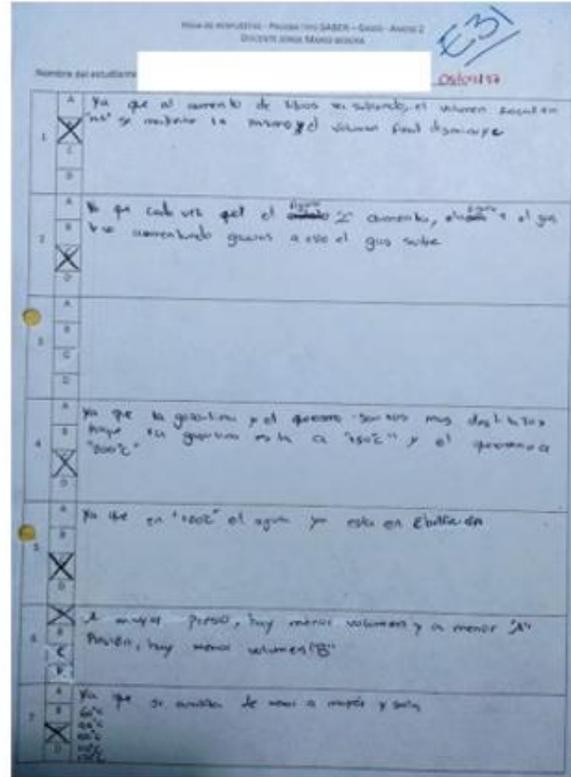
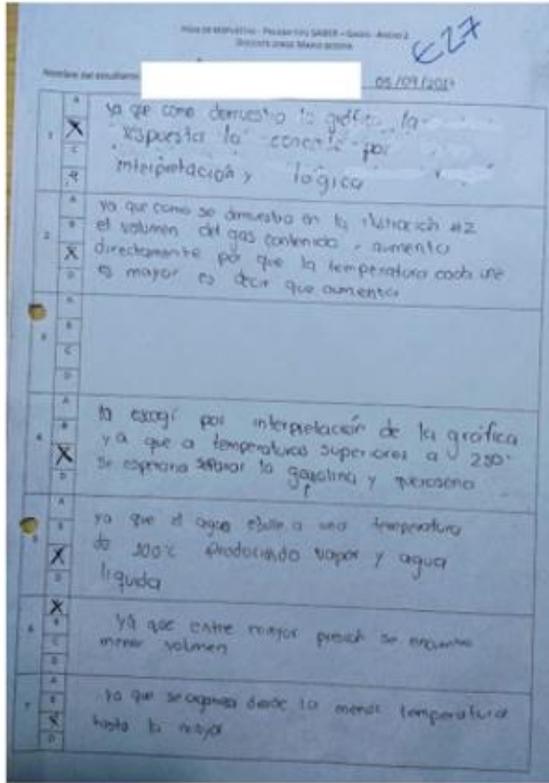
Si se mezclan los cinco líquidos, se espera que por destilación el orden en que se separen sea:

- A. 1, 2, 3, 4, 5.
- B. 5, 4, 3, 2, 1.
- C. 5, 2, 1, 3, 4.
- D. 1, 3, 2, 4, 5.

(ICFES, 2013, p. 108)

Respuestas de los estudiantes





Instrumento para la identificación de ideas previas

Estudiante	No pregunta	Opción de respuesta					Respuesta (argumentación)	Idea previa
		A	B	C	D	E		
1	1							n
2								
3								
4								
1	2							n
2								

3									
4									
1	3								
2									
3									
4									
1	4				1				
2									
3									
4									
1	5								
2									
3									
4									
1	6				1				
2									
3									
4									
1	7								
2									
3									
4									
									n
									n
									n

## ANEXO 2 PRUEBA MILTON OCHOA

La prueba está disponible en <https://docplayer.es/17872240-Quimica-descargas-gratuitas-50-preguntas.html>. Las preguntas seleccionadas son los numerales 1 al 20

### Respuestas de los estudiantes

<p><b>E13</b> 1/3</p> <p>Nombre del estudiante: [redacted] 10-B</p> <p>1. Las variables del gas afectadas con la presión y la temperatura, <del>son</del> la presión cambia por la variación de atm y la temperatura por la variación de °C.</p> <p>2. Boyle = <math>(P_1)(V_1) = k</math> Charles = <math>(T_1)(V_1) = k</math> Gay-Lussac = <math>(P_1)(T_1) = k</math></p> <p>3. A mayor temperatura, es mayor el volumen del gas.</p> <p>4. En la tabla se muestra que a mayor temperatura hay menor volumen, y como esta constante, el volumen también.</p> <p>5. 25 atm = 1.1 litro de gas 1,25 atm = 20 litro de gas a mayor presión, menor volumen</p> <p>6. La ley de Boyle mide presión y volumen.</p> <p>7. Por cada 0,25 atm reducido, el volumen aumenta 5 litros.</p>	<p><b>E13</b> 2/3</p> <p>8. Si se aumenta una cantidad de gas al experimento, el volumen y la presión se incrementan.</p> <p>9. Cuando un gas choca o hace presión en otro se altera la temperatura.</p> <p>10. En la ley de Boyle se dice que a mayor volumen hay mayor presión proporcionalmente.</p> <p>11. Escogida al azar.</p> <p>12. al bajar la temperatura se puede producir algún líquido dentro de los gases.</p> <p>13. Los gases de inmersión se secan hasta la atmósfera impidiendo que los rayos ultravioleta salgan.</p> <p>14. Escogida al azar.</p>	<p><b>E13</b> 3/3</p> <p>15. El metano y el hidrógeno no alcanzan su punto de congelación.</p> <p>16. Los gases no alcanzan su punto de congelación.</p> <p>17. A mayor solubilidad hay mayor temperatura.</p> <p>18. En la gráfica va aumentando la <del>según</del> saturación aumentando en 150 g.</p> <p>19. Si se disminuye la cantidad de agua, de todos formas habrá sobre saturación.</p> <p>20. La ley de Boyle maneja presión y volumen y la gráfica se explica con esta ley.</p>
---	---	---

<p><b>E20</b> 1/3</p> <p>Nombre del estudiante: [redacted] 10-B #104/11</p> <p>1. Ya que al ser una ciudad costera por lógica se deduce que es de un clima cálido por eso a mayor temperatura también aumenta la cantidad del gas.</p> <p>2. La hice al fin había ya se me entendió muy bien el cuestionamiento.</p> <p>3. Porque en el enunciado es la más probable o más lógica.</p> <p>4. Porque según lo que yo sé creo que puede ser esta ya que cuando la temperatura sube también sube su volumen además también la cantidad por eso creo que es esta.</p> <p>5. Ya que en el experimento se evidencia que se empieza con una presión de 25 y un volumen de 1 y este volumen empieza a aumentar cuando empieza a disminuir la presión.</p> <p>6. Ya que esta es la más lógica.</p> <p>7. Ya que esta es una cadena acústica y así cada vez un aumento de 5.</p>	<p><b>E20</b> 2/3</p> <p>8. Ya que al no aumentar la temperatura no se va a subir ni bajar el volumen, y se va a mantener constante.</p> <p>9. Porque no entendí y la hice al pincelazo.</p> <p>10. Porque si no aumenta el volumen también se va a aumentar la temperatura.</p> <p>11. Creo que es esta.</p> <p>12. Ya que al ser un gas por la temperatura baja alguna de las 2 o las dos se pueden solidificar.</p> <p>13. Ya que esta es la más lógica.</p> <p>14. La hice al pincelazo.</p>	<p><b>E20</b> 3/3</p> <p>15. Porque al hielo tiene un punto de congelación menor a los otros.</p> <p>16. Porque es la más lógica.</p> <p>17. Porque se muestra como actúa esta ley que a mayor temperatura mayor volumen.</p> <p>18. La hice al pincelazo.</p> <p>19. es la más lógica.</p> <p>20. Porque creo que es la más lógica.</p>
--	--	--

113  
07/09/2013

1. Ya que en el cambio de la pregunta habla sobre la temperatura y presión diferentes ideal, y daban que se cambiara la estructura de estos factores

2. (Respuesta aleatoria)

3. Por medio del cuadro se puede reconocer la respuesta

4. Ya que cuanto la temperatura disminuye sus grados el volumen también se disminuye como se muestra en la grafica

5. Ya que se evidencia en la grafica que cuando hay mas presión atmosférica el volumen en litros (l) disminuye notablemente

6. Se ve afectado ya que entre más alto sea la temperatura la cantidad del gas aumentara en el recipiente.

7. Por medio de la grafica (cuadro) se puede deducir la respuesta

E27  
2/3

8. Interpretación grafica

9. Respuesta aleatoria

10. Ya que las ideales como el enunciado lo dice permite conocer los cambios de volúmenes de un gas

11. Respuesta aleatoria ya que no tengo conocimiento sobre la ley de Dalton

12. esta respuesta la escogi por descarte

13. deducción

14. → por descarte de respuestas

E27  
3/3

15. Pinochazo

16. Por deducción → selección de la respuesta

17. Por descarte

18. interpretación grafica

19. Pinochazo

20. X no entendi

113  
07/09/2013

1. Ya que si el calor aumenta la cantidad del gas empieza a disminuir

2. Ya que esta es la más actual por la grafica

3. Ya que temperatura empieza a disminuir la materia se empieza a disminuir disminuyendo su expansión en el globo

4. Ya que al disminuir la temperatura se reduce los moléculas reduciendo su expansión

5. En la grafica se muestra que hace una presión más alta y el volumen disminuye

6. Ya que la temperatura empieza a disminuir la materia se empieza a disminuir disminuyendo su expansión en el globo

7. Ya que al disminuir la temperatura se reduce los moléculas reduciendo su expansión

8. En la grafica se muestra que hace una presión más alta y el volumen disminuye

9. Ya que la temperatura empieza a disminuir la materia se empieza a disminuir disminuyendo su expansión en el globo

10. Ya que al disminuir la temperatura se reduce los moléculas reduciendo su expansión

11. En la grafica se muestra que hace una presión más alta y el volumen disminuye

12. Ya que la temperatura empieza a disminuir la materia se empieza a disminuir disminuyendo su expansión en el globo

13. Ya que al disminuir la temperatura se reduce los moléculas reduciendo su expansión

14. En la grafica se muestra que hace una presión más alta y el volumen disminuye

E31  
2/3

1. Ya que el gas es más estable y se ocupa en un solo lugar, más quieto que más presión pero la temperatura es constante

2. Pinochazo

3. a Mayor temperatura, mayor presión

4. Pinochazo

5. Ya que a 0°C toma una temperatura y si un momento a otra baja cambia el estado del contenido y los gases se licúan

6. Ya que se evidencia que es el metal más utilizado para hacer ollas en los supermercados por tanto la salida de vapor infrarrojos

7. Pinochazo

E31  
3/3

15. Ya que en ambos ya se aumentan al hielo y el helogeno y en la atmósfera en la corte de océano hay ese se encuentra moléculas gaseoso

16. Ya que de este a este está reaccionando para producir un nuevo gas

17. esto quiere decir es como se comporta las actividades con la temperatura "X" que van si se afectan como una, o que se produce

18. Ya que empieza en 0°C y comienza a aumentar subiendo y luego empieza a disminuir hasta que queda insulado

19. Pinochazo

20. Ya que el volumen y la temperatura no son proporcionalmente relativos

### ANEXO 3: JUEGO DEL AHORCADO

El juego se encuentra disponible en

<https://drive.google.com/file/d/1PGhOVdz2CLVuGfwu4rbngJVVhcLYK0sl/view?usp=sharing>