

**PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS DEL COMPONENTE  
DE QUÍMICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN UNA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA TÉCNICA DEL TOLIMA**

**CARMEN VILLARRAGA MORALES**

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de  
Magíster en Educación**

**Directora**

**SANDRA PATRICIA MARTÍNEZ GRANADA**

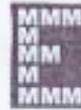
**Magíster en Educación**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
IBAGUÉ-TOLIMA**

**2018**



UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACION



2  
/  
3

ACTA DE SUSTENTACION PUBLICA N° 043

SEMESTRE A-2018

Siendo las 2:00 pm horas del día 3 de agosto de 2018 se reunieron en el aula 25-02 –Universidad del Tolima, el estudiante, el jurado, el Director del trabajo de grado e invitados al acto de sustentación

TITULADO:

PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS DEL COMPONENTE DE QUÍMICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA DEL TOLIMA

La calificación otorgada por el jurado a la sustentación es la siguiente:

JURADO NOMBRE	SONIA GIRALDO	CALIFICACION	4.6
---------------	---------------	--------------	-----

SIENDO LAS: 2:50 PM HORAS SE CERRO EL ACTO DE SUSTENTACION

EN CONSTANCIA SE FIRMA:

JURADO NOMBRE	SONIA GIRALDO	FIRMA	
---------------	---------------	-------	--

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por haberme dado la oportunidad de hacerlo.

A mi esposo y mi hijo que son mi fortaleza y mi inspiración.

A mi madre y hermanos por estar siempre a mi lado, apoyándome en todo lo que hago.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, Por darme fortaleza en momentos difíciles.

A todos los profesores que hicieron parte de este proceso.

A mis compañeros del grupo de Melgar por sus aportes.

Agradezco de manera especial

A mi directora de investigación Sandra Patricia Martínez Granada

Al profesor John Jairo Zabala por sus aportes

A los estudiantes de grado once de los años 2015, 2016, 2017 por permitirme trabajar en esta propuesta y a los estudiantes de grados novenos (9.1, 9.2, 9.3, y 9.4), décimos (10.1, 10.2 y 10.3) y onces (11.1, 11.2 y 11.3) de 2018 de la Institución Educativa, quienes con sus aportes y participación hicieron posible realizar este trabajo.

Al Rector y los docentes de Ciencias Naturales por sus aportes a la investigación.

A mi amiga Nancy Rojas por su apoyo incondicional.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	17
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	19
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>3 JUSTIFICACIÓN</b> .....	20
<b>4 MARCO TEÓRICO</b> .....	23
4.1 ANTECEDENTES .....	23
4.1.1 Revisión de los resultados de las pruebas Saber de la Institución Educativa Técnica del año 2014 al 2017.. .....	23
4.1.2 Trabajos de investigación sobre evaluación por competencias en la asignatura de Química (componente químico de las Pruebas Saber).. .....	28
4.2 MARCO NORMATIVO .....	43
4.2.1 Reglamentación del área de Ciencias Naturales y del componente de Química. ....	43
4.2.2 Reglamentación de la Evaluación en las pruebas saber del área de Ciencias Naturales y del componente de Química. Para tratar el tema en primer lugar se abordará la evaluación. ....	47
4.3 MARCO CONCEPTUAL .....	52
4.3.1 Competencias en el componente de Química del área de Ciencias Naturales. ....	53
4.3.2 Evaluación de las competencias en el componente Químico del área de Ciencias Naturales. ....	71

<b>5</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	94
5.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	94
5.2	ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	96
5.3	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	97
5.4	DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS.....	97
5.4.1	Evaluaciones externas del ministerio de Educación Nacional. Pruebas saber once de los años en los que se lleva la investigación (2014,2015,2016 y 2017)	97
5.4.2	Portafolio de evidencias o carpetas de estudiantes de los años 2014,2015, 2016 y 2017 .....	98
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	100
6.1	DESARROLLO DE DIAGNÓSTICO.....	101
6.2	EXPOSICIÓN DE LA TEMÁTICA DE QUÍMICA POR LA DOCENTE.....	101
6.3	DESARROLLO DE TALLERES DIRIGIDOS Y RETROALIMENTADOS POR LA DOCENTE.....	101
6.4	ASIGNACIÓN DE UNA NOTA CONCERTADA .....	101
6.5	SISTEMATIZACIÓN, ARCHIVO Y RETROALIMENTACIÓN PERMANENTE	102
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	103
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	104
	<b>REFERENCIAS</b> .....	105

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Índice sintético de calidad (ISCE) de los años 2014-2017 .....	24
<b>Tabla 2.</b> Resultados del componente de Química grado 11° 2016 y 2017 .....	27
<b>Tabla 3.</b> Seguimiento de la función que desempeña el ICFES en las pruebas Saber..	48
<b>Tabla 4.</b> Cambios de las pruebas Saber en los últimos años en el área de ciencias naturales. ....	68
<b>Tabla 5.</b> Distribución de preguntas por competencias y componentes .....	77
<b>Tabla 6.</b> Estructura de aplicación para población general .....	78
<b>Tabla 7.</b> Competencias y afirmaciones de la prueba .....	86

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Pruebas saber 2016 y 2017 .....	25
<b>Figura 2.</b> Niveles de desempeño en Ciencias Naturales 2016 y 2017 .....	26
<b>Figura 3.</b> La escuela: lugar privilegiado para la formación en ciencias .....	47
<b>Figura 4.</b> Estudiantes del grado 11.1° de 2017 trabajando evaluación por competencias .....	60
<b>Figura 5.</b> Características de los componentes .....	62
<b>Figura 6.</b> Estructura actual de las competencias de Química.....	68
<b>Figura 7.</b> Fases de la evaluación y sus estrategias.....	74
<b>Figura 8.</b> Estructura del examen .....	76
<b>Figura 9.</b> Uso comprensivo del conocimiento científico.....	88
<b>Figura 10.</b> Estructura de componentes y competencias en cada una de las pruebas del área de Ciencias Naturales. ....	91
<b>Figura 11.</b> Etapas de la investigación.....	96
<b>Figura 12.</b> Propuesta para evaluación por competencias del componente químico...	100

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Competencias, Afirmaciones y Evidencias de la prueba .....	111
<b>Anexo B.</b> Taller a estudiantes en desarrollo de competencias en el área de química .....	115
<b>Anexo C.</b> Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del municipio del Carmen de Apicalá .....	137
<b>Anexo D.</b> Malla Curricular de Ciencias Naturales 2017.....	138

## RESUMEN

El proceso enseñanza – aprendizaje requiere de mecanismos adecuados para el seguimiento y evaluación de los mismos en los estudiantes y es para los docentes una imperiosa necesidad asumir actitudes de cambio, especialmente en lo que a la evaluación se refiere.

La experiencia nos ha demostrado que los procesos de evaluación se deben adaptar a las necesidades de los estudiantes y considerar la mayor cantidad de situaciones dependiendo del contexto.

El presente trabajo considera estas dos premisas: Actitud de cambio y experiencia en el aula, como resultado de esta investigación se diseñó una propuesta para la evaluación por competencias del componente de química en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá Tolima., en la que se consideran cuatro fases: Desarrollo de Diagnóstico, Exposición de la temática de Química por la Docente, Desarrollo de talleres dirigidos y retroalimentación por la docente y asignación de una nota concertada, y ser una alternativa en la administración curricular en el aula.

**Palabras Claves:** competencias, química, evaluación, evaluación por competencias.

## ABSTRACT

The teaching - learning process requires adequate mechanisms for monitoring and evaluating them in students and it is for teachers an urgent need to assume attitudes of change, especially as far as the evaluation is concerned. Experience has shown us that evaluation processes must be adapted to the needs of students and consider the greatest number of situations depending on the context. The present work considers these two premises: Attitude of change and experience in the classroom, as a result of this research a proposal was designed for the evaluation by competences of the chemistry component in the area of Natural Sciences in the Pedro Pabón Parga Technical Educational Institution. Carmen de Apicalá Tolima. In which four phases are considered: Development of Diagnosis, Exposition of the Chemistry subject by the Teacher, Development of directed workshops and feedback by the teacher and assignment of a concerted note and be an alternative in the curricular administration in the classroom.

**Key words:** competences, chemistry, evaluation, evaluation by competences.

## INTRODUCCIÓN

La participación en el desarrollo social implica el dominio de competencias científicas, entre ellas las químicas, pues dicho desarrollo opera por transformaciones cada vez más valiosas en la comprensión del medio habitable para lograr sobrevivir en él. La tarea de reconocer las transformaciones y desarrollar potencialidades para intervenirlos es posible si existen personas competentes para dicha misión.

Por lo anterior distintas instancias de orden Internacional, Nacional y regional como ONU, Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016), Planes de Desarrollo del Tolima y Carmen de Apicalá y el plan Educativo Institucional (PEI) de la Institución Educativa Pedro Pabón Parga del municipio del Carmen de Apicalá, se han pronunciado sobre la importancia de ofrecer una educación de calidad.

El MEN (2016) entre otros, exponen que:

La educación de calidad es un derecho fundamental y social que debe ser garantizado para todos. Presupone el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores que forman a la persona de manera integral. Este derecho deber ser extensivo a todos los ciudadanos en tanto es condición esencial para la democracia y la igualdad de oportunidades. (p. 6)

En ese sentido, la Institución Educativa Pedro Pabón Parga del municipio del Carmen de Apicalá, apoya este propósito y lo expone en su (misión) (Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga, 2018), la cual es:

Contribuir al desarrollo de los estudiantes (niños, jóvenes y adultos) en los procesos de crecimiento individual y colectivo, generando espacios pedagógicos y culturales basados en la comunicación y la expresión desde las diferentes áreas del conocimiento y desarrollo, con el propósito de

**formar personas competentes en las dimensiones cognitivas**, Social-personal, y práctica (laboral), capaces de expresar con facilidad sus pensamientos, destrezas y habilidades, a la vez que puedan interactuar con autonomía dentro de los valores necesarios para una sana convivencia social y aportar desde la esfera laboral al conocimiento económico de su comunidad. (p. 16)

Para poder cumplir con lo planteado en la misión institucional es necesario realizar gestión educativa para trabajar en lo concerniente a mejoras en los distintos niveles entre ellos el académico que corresponde a la dimensión cognitiva.

Igualmente, La I.E.T.P.P.P. (De ahora en adelante para referirse a la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga, se utilizará la anterior sigla.) del municipio del Carmen de Apicalá Tolima, en su (Visión) se propone:

Ser en el año 2023 una organización líder en procesos de gestión de la calidad, en la innovación pedagógica y tecnológica, con un alto compromiso en el **mejoramiento continuo** y el desarrollo de **competencias básicas** y laborales, que permitan la prestación del servicio educativo con proyección social y participación eficiente en el entorno productivo. (p. 16)

Teniendo en cuenta lo anterior, la calidad educativa no sólo es un propósito actual sino visionario, para brindar a los educandos la posibilidad de prepararse y competir en el medio actual, el cual es cada día más exigente.

Así mismo, el estudio de las competencias básicas entre las que se encuentran las del componente químico, se visualiza en los (objetivos de calidad) Institucional en el inciso tres, el cual reza. “Desarrollar nuestro plan de estudios desde los estándares, las **competencias básicas**, los indicadores de logro, una didáctica activa, innovadora y flexible para aprendizajes significativos de los estudiantes, utilizando como **estrategia**

**de aula el aprendizaje colaborativo”** (Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga, 2018, p. 21).

No obstante, lo expuesto anteriormente, la Institución educativa no cuenta con una propuesta de evaluación por competencias del componente de química en el área de Ciencias Naturales; que contribuya al mejoramiento de las competencias en química de continuar así, se perderá la oportunidad de mejorar y en busca de una opción para atender esta necesidad, se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Qué características tiene una propuesta para la evaluación por competencias del componente de química en el área de Ciencias Naturales, que puede utilizarse en cualquier grado donde se oriente la asignatura de química, para contribuir al conocimiento y fortalecimiento de las competencias en química que evalúan las pruebas saber, con el propósito de mejorar los resultados del área de ciencias naturales en las evaluaciones estatales de la Institución Educativa Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá Tolima?

Con respecto a lo anterior, la significación práctica ofrece una alternativa de solución de evaluación por competencias en el área de Ciencias Naturales, que ayude a solucionar el problema identificado, para lo cual se plantea una propuesta de evaluación por competencias del componente de química en el área de Ciencias Naturales la cual puede utilizarse en cualquier grado donde se oriente la asignatura de química.

Con base en los referentes teóricos aquí representados y la caracterización de la evaluación en el componente de química en la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del municipio del Carmen de Apicalá Tolima, se propone plantear una alternativa que contribuya a mejorar las competencias en Química; para así tener mejores resultados en el área de Ciencias Naturales y por ende en las Pruebas Saber, posibilitando ubicar la Institución en un mejor nivel en cuanto a Calidad Educativa se refiere.

Para desarrollar la propuesta se propone como objetivo general. Diseñar una propuesta para la evaluación por competencias del componente de química en el área de Ciencias Naturales en la I.E.T.P.P.P del Carmen de Apicalá Tolima y como objetivos específicos: Identificar las características del desempeño de los estudiantes de la I.E.T.P.P.P del Carmen de Apicalá Tolima en el componente de química del área de Ciencias Naturales, Analizar las Carpetas de Estudiantes de las prácticas de aula de química, sobre los talleres dirigidos, utilizando evaluaciones por competencias parecidas a las evaluadas en las pruebas Saber, aplicados a los estudiantes de los grados once de los años 2014-2017 en la I.E.T.P.P.P del Carmen de Apicalá Tolima y diseñar una propuesta para competencias del componente de química como acción de mejora del área de Ciencias Naturales en la I.E.T.P.P.P del municipio del Carmen de Apicalá Tolima

En el marco teórico se desarrollarán los siguientes subtemas: competencias en química y evaluación por competencias

La aproximación de competencias en Química retoma los planteamientos de: ICFES (2004) y Proyectos Tuning. América Latina. (2011-2013) Pérez (2012), Díaz (2011) entre otros; y en cuanto a evaluación del componente de Química en el área de Ciencias Naturales; los de: Ministerio Nacional (MEN 2009-2018), Castillo Sánchez 2012, Sacristán j Jimeno 2009 y Camacho 2013 entre otros. (Proyecto Tuning, 2011, pág. 1)

Como antecedentes para este trabajo están: Resultados pruebas Resultados ICFES Años 2014-2017, (Ver tabla 2 y figuras 1Y 2); Galiano, “Estrategias de la enseñanza de la Química en la formación inicial del profesorado”; Bedolla Ruiz, “Evaluación de aprendizaje por competencias utilizando la lógica difusa”; Luna Alvares, “Diseño de un proyecto de aula para la enseñanza del tema de Disoluciones en noveno grado de la Institución Educativa Doce de Octubre”; Reyes Monrroy, “uso de secuencias didácticas como herramientas para favorecer el desarrollo de habilidades de Pensamiento”; Moreno Orjuela, “Aproximación a las competencias ciudadanas desde una pedagogía crítica en la IED Reino de Holanda de la Localidad Rafael Uribe Uribe” y Walteros Granados,

“Implementación de las estrategias pedagógicas en el desarrollo de las competencias cognitivas en la enseñanza aprendizaje de Ciencias Naturales”.

La investigación será de alcance descriptivo de conformidad con, Hernández (2006). El método por utilizar es estudio de caso con instrumentos de recolección de datos: portafolio con evaluaciones de Química de algunos estudiantes que se han archivado durante cuatro años que ha durado la investigación.

El informe final de investigación se encuentra estructurado así: Introducción, Planteamiento del problema, objetivos, justificación, marco teórico (antecedentes, normativo y conceptual) Metodología, resultados, conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos

Los pasos para el desarrollo de la investigación en su orden son: Diagnóstico, identificación y planteamiento del problema, justificación, marco teórico, diseño metodológico que explica la forma como se desarrolla el trabajo ( Acuerdo pedagógico entre la docente y los estudiantes de la asignatura de Química de los años 2014 - 2017; Exposición y explicación retroalimentada de la docente, sobre las diferentes temáticas del Componente de Química; Desarrollo de talleres dirigidos, utilizando evaluaciones por competencias del libro Santillana II grado once (Martínez, 2001) similares a las propuestas en las pruebas Saber Once en la I.E.T.P.P.P del Carmen de Apicalá Tolima y por último asignación de la nota concertada autoevaluación y coevaluación). Estos resultados se estudian y se diseña y presenta la propuesta para fortalecer las competencias en química, que den respuesta a los objetivos planteados, finalmente se llegó a conclusiones, se dan las recomendaciones y anexos correspondientes. y se organizó y expuso los anexos.

## 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La I.E.T.P.P.P del municipio del Carmen de Apicalá (Tolima), declara (su misión) en los siguientes términos:

Contribuir al desarrollo de los estudiantes (niños, jóvenes y adultos) en los procesos de crecimiento individual y colectivo, generando espacios pedagógicos y culturales basados en la comunicación y la expresión desde las diferentes áreas del conocimiento y desarrollo, con el propósito de **formar personas competentes en las dimensiones cognitivas, Social-personal, y práctica (laboral)**, capaces de expresar con facilidad sus pensamientos, destrezas y habilidades, a la vez que puedan interactuar con autonomía dentro de los valores necesarios para una sana convivencia social y aportar desde la esfera laboral al conocimiento económico de su comunidad. (párr. 1)

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) en su Misión, Visión y Objetivos de calidad, da cuenta de su compromiso con la búsqueda de la calidad educativa que entiende asociada a logros en los resultados de las pruebas estatales.

No obstante, todo lo anterior, los estudiantes de IE; obtuvieron en la materia de Química, bajos resultados en los años 2014, 2015, con promedios de 41,25 y 40.01 respectivamente; en las pruebas Saber once, al inicio de la investigación, los cuales mejoraron un poco en el 2016 y disminuyeron nuevamente en el 2017. (Ver Tabla 1. y figura 1 y 2)

Con la observación de los bajos resultados en las pruebas de Estado, se evidencia la necesidad de realizar acciones cada vez más orientadas hacia el logro de la calidad educativa demostrable a través de las pruebas de Estado, la IE aún no cuenta con una propuesta para la evaluación por competencias del componente de Química como acción

de mejora del área de Ciencias Naturales en la I.E.T.P.P.P del municipio del Carmen de Apicalá Tolima.

De continuar esta situación, la Institución podría perder la posibilidad de mejorar en el componente químico del área de Ciencias Naturales y los estudiantes seguirían a la saga en lo que a resultados de las pruebas Saber se refiere.

Por lo anterior se formula la PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN que responderá a este estudio:

¿Qué características tiene una propuesta para la evaluación por competencias del componente de Química en el área de Ciencias Naturales que puede utilizarse en cualquier grado donde se oriente la asignatura de Química, para contribuir al conocimiento y fortalecimiento de las competencias en Química que evalúan las pruebas Saber, con el propósito de mejorar los resultados del área de ciencias naturales en las evaluaciones estatales de la I.E.T.P.P.P del Carmen de Apicalá Tolima?

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta para la evaluación por competencias del componente de Química en el área de Ciencias Naturales en la I.E.T.P.P.P del Carmen de Apicalá Tolima.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las características del desempeño de los estudiantes de la I.E.T.P.P.P del Carmen de Apicalá Tolima en el componente de Química del área de Ciencias Naturales.
- Analizar las Carpetas de Estudiantes de las prácticas de aula de Química, sobre los talleres dirigidos, utilizando evaluaciones por competencias parecidas a las propuestas en las pruebas Saber, aplicadas a los estudiantes de los grados once de los años 2014-2017 en la I.E.T.P.P.P del Carmen de Apicalá Tolima
- Describir las competencias del componente de química como acción de mejora del área de Ciencias Naturales en la I.E.T.P.P.P del municipio del Carmen de Apicalá Tolima

### 3 JUSTIFICACIÓN

Distintas instancias internacionales, nacionales y regionales se han pronunciado con respecto a la necesidad de que todas las personas tengan acceso a una educación de calidad y han establecido que la medición de esta ha de hacerse mediante pruebas estandarizadas; de tal manera que, mediante los resultados en pruebas estatales se demuestra el logro de la calidad de la educación como se muestra a continuación.

En el ámbito internacional, son preponderantes, entre otras, las directrices de:

- ❖ La (Organización de las Naciones Unidas ONU, 2000). La Ciencia y la Cultura, que pone de presente, entre los objetivos a lograr para satisfacer los requerimientos de aprendizaje en todas las personas: “Objetivo 6. Mejorar todos los aspectos cualitativos de la educación, garantizando los parámetros más elevados, para conseguir resultados de aprendizaje reconocidos y mensurables, especialmente en lectura, escritura, aritmética y competencias prácticas.”
- ❖ El (Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (S.F), 2000) plantea la necesidad de garantizar una educación de calidad e indica que “recibir una educación de escasa calidad es lo mismo que no recibir educación alguna.” Y señala que una educación de calidad permite “la alfabetización, adquirir el dominio de las habilidades aritméticas básicas o prepararse para la vida.”

A nivel nacional, interesan las orientaciones de:

- ❖ Plan Decenal de Educación (2006-2016), que señala “la necesidad de implementar las evaluaciones por competencias en estudiantes y docentes,

de evaluar las Instituciones anualmente y, con base en lo anterior, diseñar planes de mejoramiento”) (Ministerio de Educación Nacional, 2006)

- ❖ El Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018). Desarrollo oportuno y mejora de la sociedad señala “el compromiso con una mayor educación (en alcance y calidad) como vía para el logro de una sociedad más equitativa y segura”. (Colombia. Ministerio de Hacienda y crédito Público., 2013)

En el ámbito departamental, es importante resaltar el plan de desarrollo del Tolima 2012-2015: (Gobernación del Tolima, 2013) que en su eje Enfoque poblacional y de garantía de derechos declara la educación de calidad como un derecho de los tolimenses.

A nivel local el Plan de desarrollo del Carmen de Apicalá 2015. El reto de esta Administración será trabajar mancomunadamente con los establecimientos educativos, con el apoyo de la Secretaría del Departamento y el incremento de los recursos de inversión en el sector, para mejorar la calidad educativa y por ende el promedio de los estudiantes con mejores ICFES del País. (Alcaldía del Carmen de Apicalá Tolima, 2012-2015, p. 76)

PEI de la I.E.T.P.P. P en el Plan de mejoramiento, Misión, Visión y objetivos de calidad se propone mejorar la calidad educativa, y por ende los resultados de las pruebas de estado). (I.E.T.P.P. P. 2018, p. 16)

En este sentido, teniendo en cuenta que de acuerdo con las políticas anteriores se debe brindar una educación de calidad a los educandos, es necesario hacer análisis y tomar correctivos al respecto, en busca de la mejora constante. Por ello el presente trabajo de investigación basada en los resultados de las pruebas Saber del área de ciencias naturales (ver tabla 2 p.25) que han obtenido los estudiantes de la Institución Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá Tolima en las pruebas de Estado en los últimos años, se presenta una *propuesta para la evaluación por competencias del componente de química en el área de Ciencias Naturales en la I.E.T.P.P.* para los grados noveno,

décimo y once; que contribuya al conocimiento y fortalecimiento de las competencias en Química que evalúan las pruebas Saber, con la pretensión de obtener mejores resultados en las evaluaciones estatales (Pruebas Saber 9 y 11) en el área de Ciencias Naturales y por ende en los puntajes generales; contribuyendo así al progreso y calidad educativa.

## 4 MARCO TEÓRICO

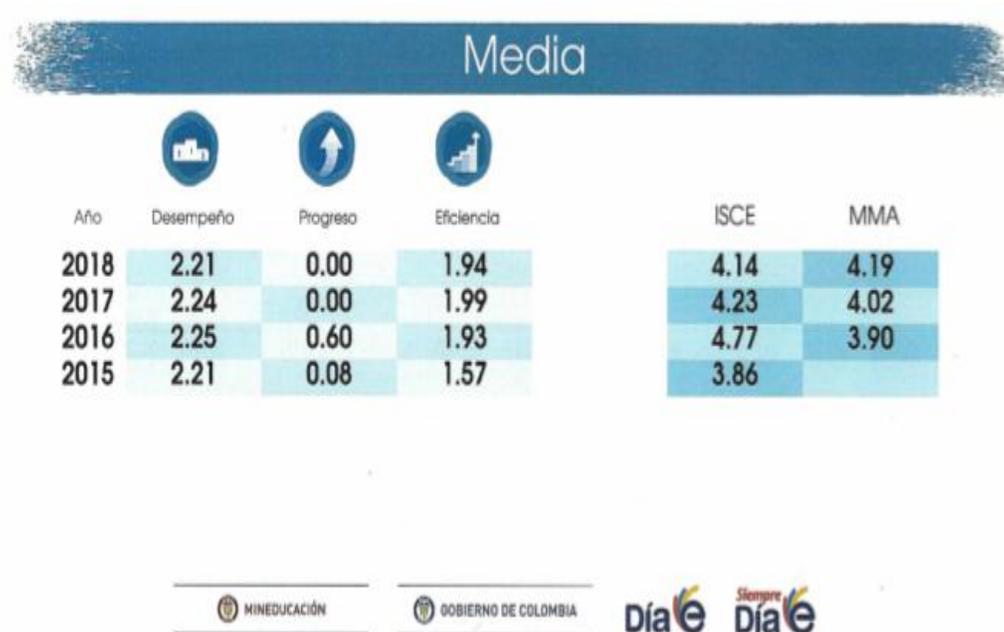
El marco teórico está dividido en tres partes; el primero es el marco de antecedentes, donde se mencionan algunas investigaciones importantes para este trabajo, el segundo es el marco normativo que enuncia los principios y normas que rigen el área de Ciencias Naturales y en especial la materia de Química que actualmente se orientan en los colegios de Colombia; Lineamientos curriculares, Estándares de Calidad, Competencias, DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) y disposiciones sobre Pruebas Saber del Ministerio de Educación Nacional, direccionados a través del ICFES, para primaria y media vocacional, y en tercer lugar se expone el marco conceptual donde se aborda la teoría pertinente a la presente investigación: competencias en Química y Evaluación del Componente de química del área de Ciencias Naturales.

### 4.1 ANTECEDENTES

El marco de antecedentes se divide en dos partes el primero revisión de las pruebas de ICFES de la asignatura de ciencias Naturales, en especial del componente de Química, de la Institución Educativa Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá; pues es éste el componente para el cual se presenta la propuesta producto de esta investigación y en segundo lugar se muestra algunos trabajos de investigación importantes sobre la evaluación por competencias de química.

**4.1.1** Revisión de los resultados de las pruebas Saber de la Institución Educativa Técnica del año 2014 al 2017. En la siguiente figura se muestra el Índice Sintético de Calidad (ISCE) que tiene que ver con los resultados en las pruebas de Estado en el componente de desempeño y progreso. Nótese que estos resultados son de un año atrás es decir en la gráfica se observan los resultados obtenidos desde el año 2014 al 2017.

**Tabla 1.** Índice sintético de calidad (ISCE) de los años 2014-2017

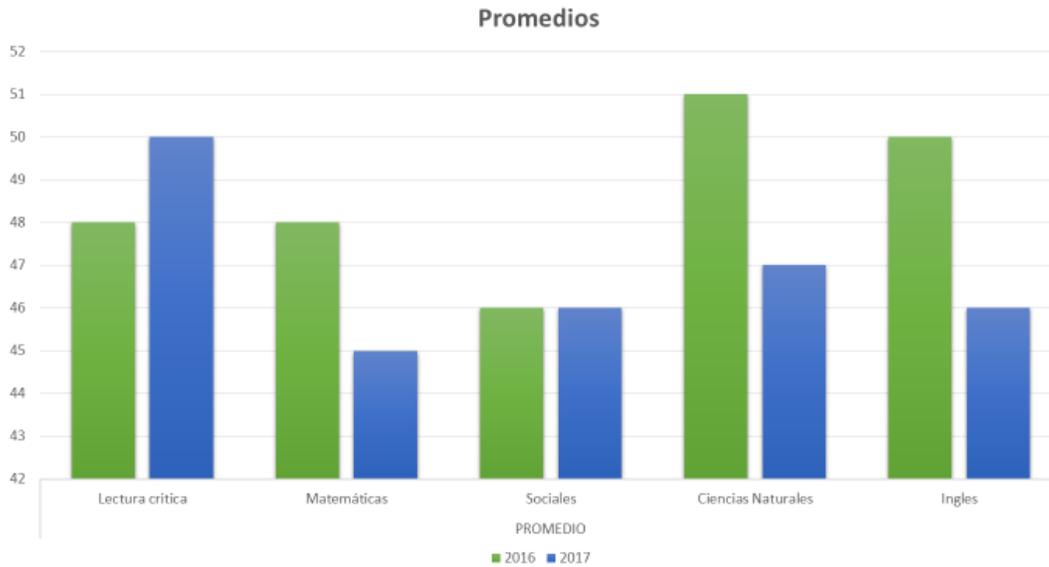


Fuente: Institución Educativa (ICFES)

Estos resultados se analizaron en el día Y del presente año observando que el componente que tiene que ver con desempeño bajó consecutivamente a excepción del año 2015, el cual aparece en el año 2016 porque subió de 2.21 a 2.25; el punto de progreso se relaciona como la Institución está en un año con relación al año anterior y para este ítem del año 2014 al 2015 subió, pero en los años 2016 y 2017 se mantuvo estático en 0.000 es decir no hubo progreso.

Para corroborar lo anterior a continuación, se muestra los resultados de distintas áreas entre ellas Ciencias Naturales de los años 2016 y 2017 obtenidos por los estudiantes en las pruebas Saber 11° de la I.E.T.P.P. P. del municipio del Carmen de Apicalá Tolima.

**Figura 1. Pruebas saber 2016 y 2017**

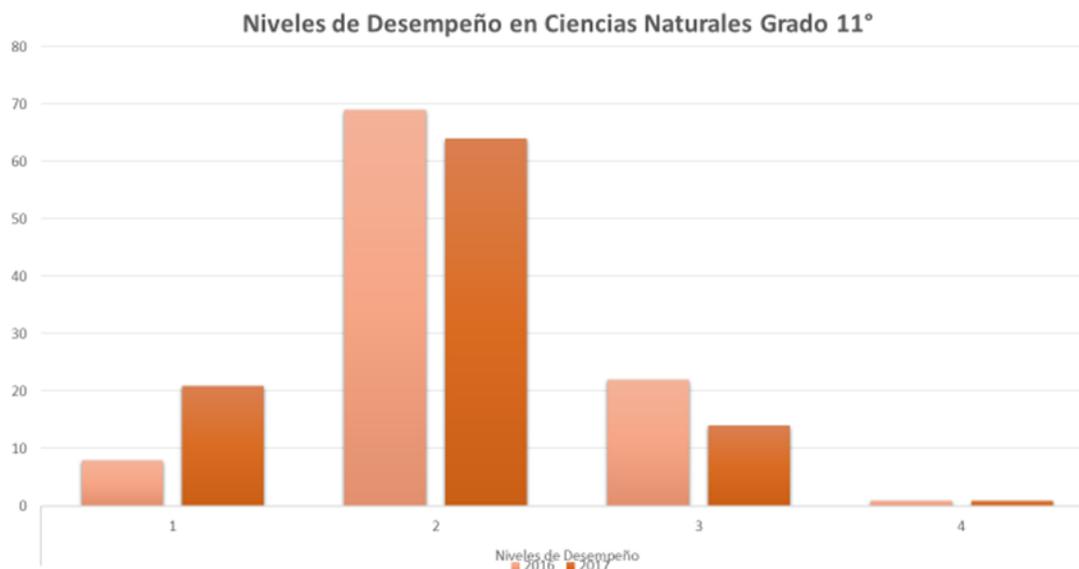


Fuente: I.E.T.P.P. P. de Carmen de Apicalá.

Si se observa en la gráfica anterior del promedio en Ciencias Naturales de 2016 y 2017 se nota que bajó de 51 a 47. En el día E. del presente año se analizó dicho fenómeno, ya que como se observa en la anterior figura, no sólo ocurrió en esta área de estudio, sino en casi todas las demás y se llegó a la conclusión que el paro de docentes pudo haber afectado dichos puntajes como también la diferencia de calidad académica de los estudiantes de estos dos años.

Para analizar mejor los resultados se muestra seguidamente, los niveles de desempeño de las pruebas Saber 11° en el área de Ciencias Naturales de los educandos de la Institución Educativa Pedro Pabón Parga del municipio del Carmen de Apicalá obtenidos en los años 2016 y 2017.

**Figura 2.** Niveles de desempeño en Ciencias Naturales 2016 y 2017



Fuente. I.E.T.P.P. P del Carmen de Apicalá Tolima

Analizando la gráfica anterior sobre niveles de desempeño en el área de ciencias de los años 2016 y 2017 se observa que para el para el nivel 1 aumento, pasando de 9 a 20 esto quiere decir que desmejoró pues se quedaron más estudiantes en este nivel y por tanto pasaron menos a un nivel superior; para el nivel 2 bajó de 68 a 63 entonces desmejoraron el desempeño porque se quedaron más en el nivel uno. Para el nivel 3 paso de 22 a 14 desmejoraron, pues menos estudiantes alcanzaron este nivel y para el nivel 4 en los dos años se mantuvo el promedio en 2.

En conclusión, los promedios por nivel de desempeño de los años 2016 y 2017 desmejoraron en el último año.

Igualmente se muestra las respuestas incorrectas del aprendizaje evaluado en proceso Químicos por competencias en la asignatura de Química en las pruebas Saber 11°, de los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del municipio del Carmen de Apicalá en los años 2016 y 2017.

**Tabla 2.** Resultados del componente de Química grado 11° 2016 y 2017

	% RESPUESTAS INCORRECTAS APRENDIZAJE EVALUADO (PROCESOS QUIMICOS)							
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.
2016	58	63	45	61	5	21	60	59
2017	62	75	59	65	42	43	58	69

Fuente: I.E.T.P.P del Carmen de Apicalá.

Al analizar la anterior gráfica se observa que sólo se mejoró en el ítem 7 (Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico porque en el año 2016 los estudiantes de once respondieron en un porcentaje de 60 preguntas mal y para el 2017 pasaron a 58 preguntas el mejoramiento fue mínimo pero se dio; para los ítem todos aumentaron considerablemente el número de preguntas que contestaron mal, pero el ítem que más desmejoro fue el 5 (observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones) pues paso de 5 a 42 la diferencia fue muy notoria.

Los resultados anteriores podrían deberse a que para este año la prueba cambio. El ICFES (2017) presenta un nuevo modelo de preguntas para las pruebas estandarizadas el cual es llamado. Modelo basado en Evidencias MBE y también pudo haber tenido incidencia en los resultados el paro del magisterio en ese año.

Para constatar la anterior información se consultó la media nacional de las pruebas Saber Once en Ciencias Naturales para los años 2015 ,2016 la cual fue respectivamente. 51,6 52, 6 (Revista Semana, 2016). Igualmente se buscó la información de la media para esta área en el año 2017 encontrándose un promedio de.52.49 (ICFES, 2017).

Si se analiza y contrasta la información de las medias Nacionales para los años 2015,2016 y2017 para el área de Ciencias Naturales en las pruebas saber y los puntajes obtenidos en dichas evaluaciones en la I.E.T.P.P.P del Carmen de Apicalá Tolima. Se nota que éstas coinciden; ya que del año 2015 al 2016 subió el puntaje, pero en el año 2017 bajo.

**4.1.2** Trabajos de investigación sobre evaluación por competencias en la asignatura de Química (componente químico de las Pruebas Saber). En la actualidad las competencias son un tema obligado en educación y últimamente se han realizado varios estudios sobre este tema. A continuación, se presentas algunas investigaciones que se relacionan con el presente trabajo.

**4.1.2.1** *Ámbito Internacional.* A nivel internacional se toma la investigación titulada *Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado de Galiano (2010)*, quien plantea como objetivo general determinar las estrategias de enseñanza de la química presentes en la formación inicial de PQ, PB y PTP en la provincia de Santiago del Estero, Argentina. Y como objetivos específicos: Identificar el conocimiento que tienen los profesores de profesorado sobre estrategias de enseñanza – aprendizaje de química; Investigar el uso de estrategias de enseñanza de la química que hacen los profesores en la formación inicial del profesorado de ES; Analizar normativas, estructura curricular y recomendaciones que desde los organismos se manifiestan en relación con la propuesta de esta investigación; Conocer la formación y/o capacitación pedagógico – didáctica que poseen los docentes de profesorado. Estrategias de Enseñanza de la Química en la Formación Inicial del Profesorado 192; Indagar la formación previa en química de los estudiantes del profesorado de ES; Identificar el conocimiento de estrategias de enseñanza – aprendizaje de química que poseen los estudiantes de profesorado; Diseñar y validar estrategias de enseñanzas específicas de química en la formación del profesorado de ES de diferentes modalidades y Determinar la efectividad de las estrategias diseñadas en el desarrollo de la competencia específica.

La investigación tiene como problemática que en la última década se registra un continuo descenso en la matrícula de estudiantes en ciencias experimentales en el nivel de escolaridad secundaria, tanto en los países anglosajones como en Latinoamérica (Galagovsky, 2005, citado por Galiano, 2010, p. 27) Esta situación se atribuye a varios factores, ya que hasta la imagen de esta ciencia en la sociedad se debe cambiar, pues esta visión negativa está presente desde hace algún tiempo como indican los trabajos de Stockmayer y Gilbert 2003, (citado por Galiano, 2010) donde se considera la química “aburrida”, “difícil” o “poco creativa”. Y según algunos estudios clásicos, hasta ha provocado actitudes negativas en los estudiantes y serias dificultades de enseñanza como consecuencia de esas actitudes (Schibecci, 1984; Yager & Pánico 1983; McDermott, ) (Galiano, 2010). Argentina no escapa a esta realidad, ya que las carreras de Química cuentan con poca o escasa población estudiantil ya sea en nivel secundario o en nivel superior, según consta en los datos estadísticos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (MECYT, 2007). Desde el Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario del Instituto Nacional de Formación Docente (INFOD) y de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de Argentina (2010), se diagnostica: Estrategias de Enseñanza de la Química en la Formación Inicial del Profesorado , Enseñar Química es una tarea compleja porque se trabaja de manera simultánea en tres niveles representacionales: macro, submicro y simbólico, Quienes van a trabajar enseñando esta ciencia, asiduamente deben explicitar estos saltos entre los distintos niveles, para evitar dificultades e interpretaciones erróneas al momento del aprendizaje. Construir modelos que permitan explicar las propiedades de entidades submicroscópicas, realizar predicciones acerca de las conformaciones espaciales y encontrar diferentes formas de representarlas, es una tarea que requiere de una profunda comprensión de la naturaleza de las partículas involucradas. A esto se le suma otra dificultad que radica en la polisemia de muchos de los términos más utilizados por los químicos y que en el lenguaje cotidiano, tienen otro significado o se utilizan como sinónimos (por ejemplo, elemento, sustancia, síntesis, etcétera). Muchos de estos términos encierran conceptos que para la química son estructurantes y cuyo significado es muy específico. La enseñanza de la química en la escuela media ofrece contenidos que se encuentran muy alejados de los intereses de

los alumnos y de los problemas que intentan resolver los profesionales de esta área del conocimiento en la actualidad y de los métodos que ellos utilizan. En general, durante su enseñanza, no se contempla el carácter humanístico de la química ni sus implicaciones sociales y se tienen poco en cuenta las interrelaciones con otras disciplinas como la biología, la física, la matemática o las ciencias de la tierra. Se dedica poco tiempo a la realización e interpretación de experiencias, a la planificación y realización de investigaciones, pocas veces se relaciona la química con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y durante la evaluación, la mayoría de las veces, las Estrategias de Enseñanza de la Química en la Formación Inicial del Profesorado, actividad se centra en describir hechos o conceptos o en la resolución de ejercicios numéricos repetitivos. En suma, se emplean estrategias didácticas que favorecen poco la participación del alumno.

La pregunta problematizadora de es: ¿puede adjudicarse parte de la problemática educativa en química a la carencia de estrategias de enseñanza durante el proceso de formación inicial del profesor de química? Se examina esta pregunta en dos cuestiones específicas: Primera: ¿Qué nivel de conocimiento y de uso de estrategias de enseñanza de la química presentan los docentes del profesorado?, Segunda: ¿El diseño y aplicación de estrategias de enseñanza favorecen el aprendizaje y el desarrollo de competencias específicas en los alumnos del profesorado?

En cuanto a la metodología el enfoque de la investigación es mixto con un diseño cualitativo en la primera etapa de diagnóstico y un diseño cuasi experimental con análisis descriptivo, cualitativo, en la segunda etapa de diseño e implementación de estrategias.

El objetivo prioritario de la formación docente es preparar para "saber enseñar", Química, en este caso y para ello hay que conocer la estructura de la disciplina, profundizar el aprendizaje de conceptos básicos, de procedimientos y actitudes.

La investigación: “*Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado*” del autor Galiano (2010), presenta como conclusiones las siguientes:

Cabe destacar que la formación docente en la República Argentina no es competencia exclusiva de las universidades, más bien todo lo contrario, la mayoría de la formación de profesores para los distintos niveles recae en institutos terciarios dependientes de las jurisdicciones provinciales, tal el caso del IFD 3 y la Escuela Normal que se analizan en esta tesis; se propone diseñar y validar estrategias de enseñanzas específicas de química en la formación del profesorado de Educación Secundaria de diferentes modalidades. Este proceso demanda un primer aspecto, determinar las temáticas de química que presentan mayor dificultad de aprendizaje. Desde el diagnóstico de los estudiantes sobre los años de cursado de química en el secundario y los contenidos problemáticos se detecta que el lenguaje químico es uno de los que mayor dificultad de aprendizaje presenta; El análisis estadístico descriptivo pre-test y post-test arroja resultados sumamente positivos y alentadores en los cinco grupos analizados que aseguran la apropiación de los saberes necesarios de formulación y nomenclatura química y la competencia específica, imprescindible para todo futuro profesor de química, del lenguaje químico en sus diferentes taxonomías y para los diferentes niveles de representación propios de esta ciencia central; la investigación conlleva a responder la pregunta de investigación planteada en la introducción de esta tesis, ¿puede adjudicarse parte de la problemática educativa en química a la carencia de estrategias de enseñanza durante el proceso de formación inicial del profesor de química?, si efectivamente, quizás no toda la problemática pero una gran parte de ella vinculada a la imagen en la sociedad y las apreciaciones de ésta hacia la química se puede resolver con estrategias efectivas que aborden los contenidos complejos con “mala fama” y generen un nuevo profesor competente en estos procedimientos, para poder así revertir esta situación desde la práctica áulica diaria con las futuras generaciones. (p. 349)

Esta investigación “*Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado*” aporta a este trabajo; porque en ella, Sevillano y Vázquez (2014, citado por Galiano, 2010), expresan que la escuela moderna tiene que cambiar y actualizarse permanentemente, tanto profesores como alumnos deben transformar su pensamiento para aprender competencias relacionadas con las tecnologías, la investigación y la didáctica. La renovación de los programas de formación incide positivamente en la búsqueda y creación de nuevas estrategias, para su aplicación y uso dentro de los contextos formativos y su pregunta problematizadora es: ¿puede adjudicarse parte de la problemática educativa en química a la carencia de estrategias de enseñanza durante el proceso de formación inicial del profesor de química?

De lo anterior se deduce que, si se quiere mejorar en la enseñanza de la química y por ende los resultados de las pruebas saber, es necesario replantear las características y competencias de los docentes para alcanzar dicha meta. Así mismo repensar y reestructurar las prácticas de aula para que la enseñanza de la química sea más dinámica y se pueda llegar a objetivos de mejor calidad educativa.

**4.1.2.2**      Ámbito Nacional. A nivel Nacional se toman varias investigación: La primera tiene como título “*Evaluación de aprendizaje por competencias utilizando lógica difusa*” de (Bedoya Ruiz, 2014) la autora plantea como objetivo general: Modelar matemáticamente el proceso de evaluación por competencias utilizando lógica difusa y los objetivos específicos: El modelo propuesto debe concebir, integrar y elaborar un prototipo funcional que considere los siguientes aspectos: Un método para la creación participativa de la representación, mediante conjuntos difusos, de la escala de valoración; Un proceso de construcción de rúbricas de valoración, respetando la taxonomía de Bloom; un sistema de inferencia para la evaluación de momentos valorativos; Integrar los diferentes modelos; un método para caracterizar lingüísticamente, los resultados y un mecanismo para validar y verificar el modelo planteado.

En la Problemática se tiene que: los procesos de evaluación por competencias exigen que los docentes, estudiantes y entes reguladores tengan una participación en los

procesos de evaluación y valoración de dichos estudiantes. Ésta debe realizarse de forma continua y teniendo en cuenta la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. Y los docentes en su gran mayoría no cuentan con herramientas para tal fin.

En cuanto a metodología se trabajó métodos matemáticos específicos de la estadística para poder realizar las rúbricas para las 3 clases de evaluaciones que propone el Ministerio de Educación que se deben llevar a cabo en el proceso enseñanza aprendizaje.

Las conclusiones a que se llegó el trabajo son: Los resultados presentan una marcada diferencia media de los resultados obtenidos entre los diferentes métodos utilizados; de acuerdo a los resultados obtenidos en el proceso de validación, se puede establecer que el modelo de valoración difuso planteado hace una representación aceptable del proceso de valoración por competencias, y facilita la valoración de los estudiantes en términos cualitativos; el modelo para valoración por competencias utilizando lógica difusa permite al docente optimizar el proceso de configuración de herramientas para la valoración.

La anterior investigación aporta a este trabajo porque aborda temas relacionados como son las competencias, el proceso de evaluación integral teniendo en cuenta los tipos de evaluación: heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación y también plantea que: el proceso de evaluación de aprendizaje por competencias requiere una evaluación integral del estudiante que incluya los aspectos: afectivo, cognitivo y psicomotor y hace un análisis de las últimas reformas educativas como la revolución educativa 2009- 2010 para mejorar la cobertura escolar y actualmente la preocupación por mejorar las competencias debido a la baja calidad de educación de los estudiantes validada por los resultados de las pruebas externas e internas en Colombia.

Aunque la investigación no corresponde a la misma área de estudio tienen en común la enseñanza por competencias y las características que deben presentar los docentes y estudiantes para el aprendizaje de igual forma las dos áreas (matemáticas y Ciencias

Naturales), de acuerdo a los parámetros actuales de evaluación deben aplicar los 3 tipos (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación); así mismo, los estudiantes presentan dimensiones; afectivas, cognitivas y psicomotoras que están presente en el proceso enseñanza aprendizaje, las cuales se deben tener en cuenta para alcanzar buenos resultados.

La segunda investigación tenida en cuenta para este trabajo de grado a nivel nacional es; Diseño de un proyecto de aula para la enseñanza del tema de Disoluciones en noveno grado de la Institución Educativa Doce de Octubre realizada por María Claudia Luna Álvarez de la Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Medellín, Colombia 2015. (Luna Álvarez, 2015) La cual tomo como objetivo principal Diseñar un proyecto de aula para la enseñanza de los conceptos relacionados con Disoluciones en grado noveno de la Institución Educativa Doce de Octubre, basado en los estándares básicos de competencia de los grados sexto a noveno y apoyado en la teoría del aprendizaje significativo, aprendizaje colaborativo y trabajo en laboratorio; para alcanzar este objetivo se planteó cuatro objetivos específicos; los cuales corresponden a que mediante prácticas de laboratorio se categoricen metodologías para enseñar el tema de disoluciones; hacer un diagnóstico de los presaberes de los estudiantes para abordar el aprendizaje significativo de las disoluciones; diseñar un proyecto de aula para enseñar las disoluciones y finalmente analizar los resultados obtenidos.

La problemática presentada es:

que la Institución Educativa Doce de Octubre en la asignatura de Química, ha mostrado que el promedio obtenido en las pruebas saber 11 está por debajo de la media nacional y de la ciudad de Medellín, a pesar de que los estudiantes ven química en los grados inferiores a noveno, no manejan conceptos como materia, moles, densidad entre otros y no manejan un lenguaje apropiado en química en fin presentan deficiencia en los presaberes del tema de disoluciones y se debe utilizar tiempo para nivelar dichos conocimientos agrava la problemática el poco tiempo dedicado al

estudio de las disoluciones debido a las diferentes actividades de la institución; el cual debe ser compensado con estrategias de enseñanzas para no afectar el aprendizaje significativo de los conceptos. Hay limitantes en el laboratorio y se deben buscar prácticas sencillas con materiales e implementos básicos. (Luna, 2015 p. 19)

La metodología utilizada en la investigación Diseño de un proyecto de aula para la enseñanza del tema de Disoluciones en noveno grado de la Institución Educativa Doce de Octubre.

Fue etnográfica por qué; estudia y describe la forma de vida del grado undécimo de la Institución Educativa Santa Teresa de la ciudad de Medellín. La metodología se apoya en la investigación acción participativa ya que el problema surge a partir de la realidad que se quiere investigar o sea las necesidades de la comunidad. La investigación es de enfoque cualitativo de corte etnográfico en la cual se usan técnicas como: observación participante, estudios de caso, entrevistas de profundidad, grabaciones, fotografías, videos entre otros. (Luna, 2015 p. 46)

La anterior investigación tuvo como conclusiones:

La propuesta permitió a través del laboratorio el uso y manipulación adecuada de los instrumentos del laboratorio; la interrelación de la teoría con la práctica hecha en el laboratorio permitió afianzar el tema de concentración que se presenta en diversos productos comerciales; a través de las prácticas de laboratorio los estudiantes reflexionaron y analizaron los contenidos de concentración de soluciones y estequiometría lo cual permitió un aprendizaje significativo y el uso adecuado del lenguaje químico de disoluciones permitió emitir juicios críticos acerca de la temática tratada. (Luna, 2015, p. 69).

La investigación; Diseño de un proyecto de aula para la enseñanza del tema de Disoluciones en noveno grado de la Institución Educativa Doce de Octubre, aporta a éste trabajo, porque si los estudiantes tienen nuevas didácticas en el aprendizaje de la Química, en el caso concreto: el tema de disoluciones y estequiometría, el cual los educandos tienen dificultad para asimilarlo es vital en esta asignatura. Se obtendrán mejores resultados muy seguramente. Como sucedió al terminar la investigación, el aprendizaje de la química se hace más didáctico, divertido, significativo; igualmente tiene en cuenta los estándares, las competencias y orientaciones de la asignatura de Química dadas por el Ministerio de Educación Nacional a través de ICFES, parámetros indispensables para mejorar los resultados en las pruebas Saber.

La tercera investigación del autor Reyes Monrroy, Pablo Daniel del año 2017, tiene como título: *El uso de secuencias didácticas como herramienta para favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes en la enseñanza de la cuantificación de relaciones en química*; el objetivo general es

Potenciar en los estudiantes de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D. habilidades de pensamiento de análisis y síntesis en el contexto del aprendizaje del contenido curricular “cuantificación de relaciones”, por medio de la aplicación de una secuencia didáctica para cumplir con este objetivo se plantearon los siguientes objetivos específicos: Evidenciar el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes de un curso de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D. por medio de la aplicación de una secuencia didáctica orientada a la enseñanza del contenido curricular “cuantificación de relaciones”; Incorporar los conceptos que en perspectiva histórica y epistemológica son relevantes para ser añadidos en una secuencia didáctica, abordando el tratamiento curricular del contenido “cuantificación de relaciones” y Evaluar el impacto que genera la aplicación de una secuencia didáctica diseñada para la enseñanza de la “cuantificación de relaciones” en la apropiación y manejo del análisis y la

síntesis en los estudiantes de un curso de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D. (Reyes, 2017, p. 28)

La investigación tiene como problemática que a pesar de los avances de las ciencias, la Química se sigue enseñando por contenidos sin trabajar o potenciar el desarrollo de las habilidades de pensamiento por ello se propone realizar y usar secuencias didácticas para mejorar el aprendizaje y de acuerdo a lo anterior se plantea la pregunta problematizadora: ¿Qué posibilidades de aprendizaje generan el desarrollo de secuencias didácticas al construir situaciones de aprendizaje para una enseñanza de la química que se orienta al desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes? Y ¿Cuál puede ser el papel didáctico de una secuencia didáctica orientada a la enseñanza del contenido curricular “cuantificación de relaciones” y cómo puede beneficiar el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes de un curso de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D.?

El propósito fundamental de esta investigación fue realizar secuencias didácticas en la enseñanza de la Química en relación con la cuantificación de relaciones que permitan favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes.

La Metodología usada fue la de investigación cualitativa de investigación acción con técnica de grupo focal de los estudiantes de la institución.

Las conclusiones a que se llegaron en la investigación fueron:

Las secuencias didácticas como instrumentos generadores de procesos de pensamiento y los fundamentos históricos, epistemológicos y didácticos que fundamentan su uso como herramienta innovadora y refrescante en la enseñanza de las Ciencias; la utilización de las unidades didácticas fueron importantes para generar habilidades de pensamiento aplicables a QUÍMICA y a las demás áreas de conocimiento; las secuencias didácticas utilizadas estaban de acuerdo con los contenidos curriculares de química; mediante la rúbrica evaluativa y el análisis de datos, se evidenció el potencial de

habilidad de pensamiento a corto y largo plazo al utilizar las unidades didácticas; la investigación se trabajó con una muestra pequeña de estudiantes al trabajar con un número mayor es posible que los resultados cambien y finalmente en los estudiantes que se trabajó las unidades didácticas se logró avance en el desarrollo de habilidades de pensamiento. (Reyes, 2017, p. 137)

Esta investigación a pesar de que no toma directamente la evaluación por competencias de Química, trabaja una habilidad cognitiva importante e indispensable para desarrollarla; aplicando estrategias didácticas que potencian las habilidades de pensamiento aplicable a Química y las demás áreas del conocimiento, para que los estudiantes sean críticos y realicen análisis de los contenidos, los cuales son vitales para entender y responder preguntas, preparándolos así para las pruebas Saber de estado que se realizan en Colombia y que son las bases para medir la calidad educativa.

La cuarta investigación nacional se titula *Aproximación a las competencias ciudadanas desde una pedagogía crítica en la IED reino de Holanda de la localidad Rafael Uribe Uribe* del autor. (Moreno, 2015) La problemática abordada es:

Dado que se ha evidenciado que la formación en competencias en contexto aún no es apropiada eficazmente en el sistema educativo colombiano y que sumado a esto hay una crisis en las IE en el clima escolar cada vez es más aguda, surge el interrogante; ¿Cuál es la interpretación del discurso de las competencias ciudadanas desde el MEN y las realidades de los docentes y estudiantes de las instituciones educativas del país?

Para este trabajo se planteó el objetivo general:

Reconocer los sentidos y los significados de los docentes y estudiantes del IE Reino de Holanda, en el manejo de las competencias ciudadanas desde las prácticas pedagógicas cotidianas.

Para cumplir con el objetivo general se trabajaron los siguientes objetivos específicos. Identificar y analizar el enfoque de las competencias ciudadanas en el marco de las políticas educativas del País y cómo se proyectan en las instituciones educativas; Identificar las prácticas de los docentes en el desarrollo de las competencias ciudadanas y clima escolar en la IED Reino de Holanda; realizar una aproximación a los relatos de vida de los estudiantes de grado decimo y once de la IED, con el fin de comprender sus realidades, para generar un diálogo frente a las prácticas de los docentes y Desarrollar una interpretación crítica de las competencias ciudadanas a partir de los resultados obtenidos de las precepciones y realidades de los docentes y estudiantes de la IED reino de Holanda. (Moreno, 2015, p. 27)

Esta investigación tiene como propósito.

Analizar las competencias ciudadanas desde el discurso de los docentes y los relatos de vida de los estudiantes de la I.E. Reino de Holanda de la localidad Rafael Uribe Uribe de la ciudad de Bogotá, lo cual habría de considerarse como una investigación cualitativa, ya que se analiza e interpreta una teoría en confrontación con la realidad de los sujetos que son actores (Docentes y Estudiantes), dentro un sistema educativo. Este trabajo investigativo se abordará desde el método de estudio de caso, el cual permite interpretar y analizar la formación ciudadana, desde un contexto particular. Esta investigación tiene un enfoque hermenéutico-crítico, dado que está encaminado a realizar una interpretación desde la pedagogía crítica a las realidades y subjetividades de los estudiantes y docentes del Colegio Reino de Holanda, con el fin de proponer una alternativa de transformación desde esta teoría pedagógica. (Moreno, 2015, p. 30)

A las conclusiones que se llegó una vez realizado el trabajo fueron:

Las competencias ciudadanas son posibles en la medida que exista una disposición y apropiación de un discurso en ciudadanía crítica por parte de la formación de los profesores; Las competencias ciudadanas, antes de ser para los estudiantes deben ser en parte para los docentes; las competencias ciudadanas deben estar soportadas en una base crítica, que tenga una lectura clara de los contextos sobre los cuales se van a aplicar; es fundamental reconocer las subjetividades de los individuos que son instruidos en las aulas y basta con enseñar por competencias para que se dé un verdadero aprendizaje. (Moreno, 2015, p. 81)

Esta investigación es valiosa para éste trabajo, porque; el autor hace primero un recuento de la implementación de las competencias en Colombia y las razones por las cuales fueron implementadas, pero también hace un cuestionamiento el efecto que ha tenido esta metodología en el conocimiento en las diferentes áreas, entre ellas Ciencias Naturales, especialmente en el clima de aula y en los colegios con el desarrollo de las competencias ciudadanas y si la enseñanza por competencias es pertinente, cómo es que a los estudiantes les va tan mal en las pruebas externas como las pisa y las internas como las saber quinto, noveno y once. Es importante analizar estas situaciones para poder buscar alternativas para mejorar la calidad de la educación.

Las competencias ciudadanas son generales y por tanto transversales a todas las áreas del conocimiento. La enseñanza generalmente se hace en un salón, en ese entorno hay interrelaciones entre los actores del proceso, estudiantes y docentes; por tanto, el ambiente de aula es un eslabón importante en el aprendizaje, de ahí que este aspecto, en la actualidad sea parte primordial de la evaluación para ascenso de docentes, y de las Instituciones educativas. Así es que, si se quiere mejorar los resultados de las Pruebas Saber, se debe trabajar en el buen ambiente de las aulas de clase para tener un aprendizaje más eficiente y duradero.

**4.1.2.3** Contexto local En el departamento del Tolima se realizó una investigación que tiene como título: *Implementación de las estrategias pedagógicas en el desarrollo de las competencias cognitivas en la enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales* del autor (Gualteros G, 2013); El objetivo general; Demostrar la importancia de las estrategias pedagógicas en el desarrollo de las competencias cognitivas, en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, a través de la Historia de Vida Autobiográfica.

Para alcanzar este objetivo se plantearon los siguientes objetivos específicos: Analizar críticamente las competencias cognitivas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, Describir a través de una Historia de Vida Autobiográfica, las estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las competencias cognitivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales y Diseñar orientaciones didáctico-pedagógicas para el desarrollo de las competencias cognitivas dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, con el propósito de mejorar los resultados de las Pruebas Saber 11º. (Gualteros G, 2013, p. 16)

En cuanto al Planteamiento del problema plantea que;

Generalmente, las instituciones de educación pública de enseñanza básica primaria y media vocacional, no han logrado dinamizar su tarea educativa, de tal manera que sus estudiantes logren resultados altos y/o superiores en las Pruebas de Estado. Si esta situación es normal en las instituciones educativas del sector urbano, donde es frecuente el resultado bajo o medio de los estudiantes, donde hay mayor disponibilidad de recursos humanos, financieros, físicos e instrumentales; ni qué decir de las instituciones educativas públicas de las zonas alejadas, marginadas y olvidadas de la mayoría de las zonas rurales del país, en donde la ausencia de cualquiera de los recursos, necesarios para el quehacer educativo es frecuente y, por qué no decirlo, la nota predominante. (Gualteros, 2013, p. 14).

El planteamiento del problema:

Consiste precisamente en asumir un compromiso dentro de la Comunidad Educativa para desarrollar conjuntamente entre estudiantes, docentes y padres de familia, las actividades pertinentes para el desarrollo de un buen trabajo académico en los estudiantes de grados 10º y 11º, proyectados a presentar las Pruebas Saber 11º, en el Área de Ciencias Naturales. (Gualteros, 2013, p. 14)

Las competencias cognitivas son un baluarte en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales porque permiten al estudiante reconocer físicamente los conocimientos teóricos que sobre la Naturaleza le ofrecen los textos. Es vital, entonces, la capacidad de trabajo profesional del docente para adquirir el compromiso de diseñar y aplicar estrategias pedagógicas que fortalezcan el trabajo teórico-práctico de los estudiantes, potenciando su capacidad de adquirir destrezas y habilidades para resolver inquietudes de diversa índole, transformando con ello su interpretación del mundo y su capacidad competente para vivirlo.

La pregunta problematizadora para este trabajo es: ¿Cómo mejorar las estrategias pedagógicas en el desarrollo de las competencias cognitivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales?

La metodología en la investigación *Implementación de las estrategias pedagógicas en el desarrollo de las competencias cognitivas en la enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales* es:

Las Conclusiones a que se llegó en este trabajo fueron: El buen desempeño de los estudiantes en las pruebas saber once requieren de una disciplina de trabajo académico de docentes y estudiantes y un sentido de pertenencia con la institución educativa y la comunidad; y Las orientaciones didáctico-pedagógicas, propuestas por el docente Orlando

Gualteros, como estrategias para mejorar el desarrollo de las competencias cognitivas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, llenan un vacío didáctico-pedagógico, por la falta de experiencia, que presentan algunos docentes de su quehacer educativo, motivado por mejorar la calidad de la educación. (Gualteros, 2013, p. 94)

Esta investigación es muy importante y significativa para el presente trabajo porque, aborda la temática de esta investigación de manera directa; la cual tiene como meta final presentar una propuesta con la pretensión de mejorar los resultados de las pruebas saber en Química y por ende de Ciencias Naturales de los grados donde se aplique, en las prácticas de aula.

El docente autor de la investigación presenta su experiencia y muestra estrategias metodológicas para la enseñanza de la Química en especial, las cuales dieron muy buenos resultados alcanzando un buen desempeño en las pruebas de estado del grado once y esta investigación fue realizada en el municipio de Fresno del departamento del Tolima el cual tiene un contexto parecido al del municipio del Carmen de Apicalá donde se desarrolla la presente investigación.

## **4.2 MARCO NORMATIVO**

Este marco está dividido en dos secciones: el primero sobre las disposiciones y reglamentación del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el área de Ciencias Naturales y en especial la asignatura de Química y en segundo lugar la reglamentación legal de la evaluación.

**4.2.1. Reglamentación del área de Ciencias Naturales y del componente de Química.** En primer lugar, está la Ley 115, denominada Ley General de Educación en Colombia, la cual tiene como objeto en su (artículo 1°). “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral

de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (Congreso de la República de Colombia, 1994, p. 1)

Teniendo en cuenta lo anterior, la ley 115 en su artículo 1° declara que la educación es un proceso el cual es permanente, por ello no basta con estudiar un curso, pregrado, postgrado o cualquier aprendizaje. Sino que se debe continuar fortaleciendo este conocimiento periódicamente para estar actualizando y poder competir en este medio globalizado, el cual es cada vez más exigente.

Igualmente, en la Ley General de Educación en el Artículo 4o. expone:

Calidad y cubrimiento del servicio. Corresponde al Estado, a la sociedad y a la familia velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio público educativo, y es responsabilidad de la Nación y de las entidades territoriales, garantizar su cubrimiento. (Congreso de la República de Colombia, 1994, p. 1)

La calidad educativa es reglamentada por el MEN mediante la ley 115, donde le da a la familia y sociedad la misión de vigilarla e igualmente la nación y las entidades territoriales tienen la responsabilidad de garantizar a los niños y niñas del país el acceso a la educación.

Así mismo, la ley 115 de 1994, en su ARTÍCULO 23. Define:

Las Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional. Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes: 1. Ciencias naturales y educación ambiental. (p. 8)

Con referencia a lo anterior la ley 115 de 1994 en su artículo 23, define que el área de Ciencias Naturales es un área obligatoria fundamental del conocimiento, que se debe enseñar en las Instituciones educativas de Colombia.

Teniendo en cuenta las disposiciones anteriores mencionadas, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en 1998 publica los lineamientos curriculares de Ciencias Naturales, donde reglamenta algunas disposiciones de la ley 115 referente al área y da parámetros para la enseñanza de ésta; al respecto señala:

Lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental” con el propósito de señalar horizontes deseables que se refieren a aspectos fundamentales y que permiten ampliar la comprensión del papel del área en la formación integral de las personas, revisar las tendencias actuales en la enseñanza y el aprendizaje y establecer su relación con los logros e indicadores de logros para los diferentes niveles de educación formal. (p. 4)

Igualmente, el Ministerio de Educación Nacional (2000) da a conocer el objetivo general para la enseñanza del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta. (p. 66)

Siguiendo con la reglamentación del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el año 2006 el Ministerio de Educación Nacional publicó los Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Al respecto de lo anterior el ICFES expone que los estándares de calidad son: “Son criterios claros y

públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles” (p. 6).

Igualmente, el Ministerio de Educación Nacional (2006), frente a los estándares expone que son un derrotero para.

Establecer lo que nuestros niños, niñas y jóvenes deben saber y saber hacer en la escuela y entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo donde vivimos. Por eso buscan que, paulatinamente: Comprendan los conceptos y formas de proceder de las diferentes ciencias naturales (biología, física, química, astronomía, geografía...) para entender el universo. (p. 13)

De acuerdo con el papel de los contenidos temáticos los estándares de calidad plantean:

En los estándares básicos de calidad se hace un mayor énfasis en las competencias, sin que con ello se pretenda excluir los contenidos temáticos. No hay competencias totalmente independientes de los contenidos de un ámbito del saber –qué, dónde y para qué de ese saber– pues cada competencia requiere conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y disposiciones específicas para su desarrollo y dominio. Todo eso, en su conjunto, es lo que permite valorar si la persona es realmente competente en un ámbito determinado. Por lo tanto, la noción de competencia propone que quienes aprenden, encuentren significado en todo lo que aprenden. (Ministerio de Educación Nacional, 2004, p. 9)

Al interpretar el papel de los contenidos en las competencias se puede concluir que hay una relación directa entre estándares y contenidos, pues si bien es cierto los estándares se basan en las competencias de aprendizaje, no se pueden dejar de lado los contenidos pues no hay competencias aisladas de los contenidos. Hay que manejar los contenidos,

pero sabiendo para que se usan es decir que éstos tengan importancia en la vida de quien los aprende y puedan saber cómo usarlos adecuadamente en el momento que los necesiten.

**Figura 3.** La escuela: lugar privilegiado para la formación en ciencias



Fuente. Estándares de calidad de Ciencias Naturales p.9

Otro documento en la actualidad importante para el área de Ciencias naturales son los Derechos básicos de Aprendizaje (DBA) (Ministerio de Educación, 2016). Los cuales fueron publicados en el año 2016 por el Ministerio Educación Nacional. En ellos se explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área en particular; los DBA, se estructuran guardando relación con los lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y los Estándares básicos de competencias (EBC).

Los parámetros del DBA, son importantes porque señalan el camino a seguir durante un grado durante todo el año y vienen estructurados de acuerdo con los componentes del Área de Ciencias Naturales (químico, físico biológico y CTS. La estructura de los DBA está constituida por tres elementos centrales “El enunciado, Las evidencias de aprendizaje y el ejemplo” (Ministerio de Educación, 2016, p. 6)

**4.2.2.** Reglamentación de la Evaluación en las pruebas saber del área de Ciencias Naturales y del componente de Química. Para tratar el tema en primer lugar se abordará la evaluación.

**4.2.1.1** La evaluación. En cuanto la evaluación se tiene en primer lugar: El Ministerio de Educación Nacional (2009) expide el Decreto 1290 de 2009 (artículo octavo), donde el Gobierno Nacional autoriza a los establecimientos educativos para organizar el Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes (SIEE). “La evaluación es un punto importante de reflexión y mejora continua, que le permite a las instituciones educativas conocer sus debilidades y fortalezas, para poder diseñar y ejecutar sus planes de mejoramiento anuales en busca de una mejor calidad educativa” (p. 3).

En Colombia la entidad encargada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) para evaluar los procesos educativos es el ICFES. A continuación, se muestra una tabla donde se hace un recuento de la creación y los cambios que ha sufrido esta entidad.

**Tabla 3.** Seguimiento de la función que desempeña el ICFES en las pruebas Saber.

1968	Creación del ICFES
1980	El examen del ICFES se vuelve obligatorio para entrar a la universidad
1990-1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se implementan las primeras evaluaciones de educación básica: desarrollo de las Pruebas SABER.</li> <li>▪ Con ellas se introduce en el país la evaluación de competencias. Se evalúa Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales en 3ro, 5to, 7mo y 9no.               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Son evaluaciones aisladas no sistemáticas.</li> </ul> </li> </ul>
2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se reforma el examen para profundizar en la evaluación de la calidad de la educación media.               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se orienta a la evaluación de competencias.</li> </ul> </li> <li>▪ Adopta una estructura curricular con pruebas de Matemáticas, Lenguaje, Historia, Geografía, Biología, Física, Química, Filosofía, Lengua extranjera, Profundizaciones e Interdisciplinarias.</li> </ul>

1968	<b>Creación del ICFES</b>
2002-2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primeras dos evaluaciones nacionales censales de la educación básica (2002-2003 y 2005-2006).</li> <li>▪ Se evalúan competencias en Matemáticas, Lenguaje y Ciencias Naturales y Actitudes y Percepciones Ciudadanas en 5to y 9no, con variaciones por regiones.</li> </ul>
2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En el examen de media, por razones logísticas, se reduce el tiempo de aplicación de 3 sesiones de medio día a 2.</li> <li>▪ Esto implica una reducción en el número de preguntas de cada una de las 11 pruebas.</li> <li>▪ En 2006 las pruebas de Historia y Geografía se integran en una prueba de Sociales.</li> </ul>
2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La Ley 1324 convierte al ICFES en Instituto Colombiano para la Evaluación de la Calidad de la Educación.</li> <li>▪ Le asigna la función técnica de desarrollo e implementación de los exámenes de Estado (SABER 11 y PRO) y lo habilita para desarrollar y ofrecer otras evaluaciones.</li> <li>▪ En cumplimiento de la Ley y de lo dispuesto en el decreto 3964 se inicia la transición de los ECAES a SABER PRO.</li> </ul>
2011-2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se aplica por primera vez el examen SABER PRO con módulos de competencias genéricas y específicas.</li> <li>▪ En 2011 en las genéricas se evalúa Lectura Crítica, Razonamiento Cuantitativo, Comunicación Escrita e Inglés.</li> <li>▪ En 2012 se introduce la prueba genérica “cognitiva” de Competencias Ciudadanas en SABER PRO y luego en SABER 3, 5 y 9.</li> </ul>
2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El decreto 869 reglamenta el examen SABER 11 y define como objetivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selección, nivelación y prevención de la deserción en educación superior.</li> </ul> </li> <li>▪ Monitoreo de la calidad de las instituciones educativas, a partir de los estándares básicos de competencias.</li> </ul>

1968	<b>Creación del ICFES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informar para la estimación del valor agregado de la educación media y de la educación superior.</li> </ul>
	<p>-Presenta una propuesta de cambios en el examen de Estado de la educación media, SABER 11°, y justifica su implementación<sup>1</sup>. El ICFES y el Ministerio de Educación Nacional (MEN) han trabajado durante más de tres años en la propuesta, siguiendo un mandato del Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014. Estos cambios consisten en alinear el examen SABER 11° dentro del conjunto de pruebas SABER de manera que se consolide el Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación (SNEE) y en la introducción de una serie de mejoras.</p>
2013	<p>-El nuevo examen mejoraría, con respecto al vigente, gracias a la implementación de tres modificaciones: se aumentaría el número de preguntas por prueba, se incorporarían preguntas abiertas, y se eliminaría el componente flexible. Además, se divulgarían las especificaciones de las competencias evaluadas en cada prueba del nuevo examen SABER 11° con el objeto de informar detalladamente a la comunidad educativa sobre aquello que se evaluaría. Ver Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación, Alineación del examen SABER 11° (Ministerio de Educación (MEN), 2013)</p>
2017	<p>Se proponen reformas y se presentan las competencias de cada área y unas afirmaciones para cada competencia, además se reestructuran los niveles de desempeño (ver Guía de orientación Saber 11 2017-2</p>
2018	<p>para cada competencia se establece una afirmación, es decir, la descripción de aquello que se espera que un estudiante esté en capacidad de hacer cuando ha desarrollado cada competencia y las evidencias que sustentan cada una de las afirmaciones          Guía de orientación Saber 11. ° para instituciones educativas 2018-1. 1.a edición</p>

Fuente: ICFES con adaptación del autor.

Periódicamente el Ministerio de Educación Nacional (MEN) mediante la entidad encargada de promover la educación superior en Colombia (ICFES), que en sus inicios fue creada para evaluar los estudiantes al terminar bachillerato en Colombia; Publica parámetro para diferentes pruebas de calidad educativa entre ellas. Las Pruebas Saber. En cuanto a la pruebas Saber de Ciencias Naturales el Ministerio de Educación Nacional (2017) Expone:

En este orden de ideas, la prueba de Ciencias Naturales establece y diferencia las competencias de los estudiantes que ponen en juego sus conocimientos básicos en ciencias naturales. Ahora bien, no todas las competencias científicas pueden evaluarse con pruebas de lápiz y papel, por lo que la prueba solo evalúa algunas habilidades que permiten dar razón de la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados. Los resultados de la prueba de Ciencias Naturales del examen Saber 11 son un indicador indispensable, pero no único, del aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencias naturales. (p. 69)

De lo expuesto en el texto anterior, es importante reconocer que no todos los conocimientos se pueden evaluar con lápiz y papel, y que las Pruebas Saber en ciencias Naturales, que realiza el ICFES, sólo mide el componente cognitivo de los educandos y afirma que los resultados de las pruebas estandarizadas son un indicador vital para conocer el grado de aprendizaje de los estudiantes, pero no son el único.

Así mismo, es importante conocer los objetivos actuales de las pruebas Saber once los cuales se encuentran denotados en La Guía de orientación saber 11. para Instituciones Educativas 2018-1 1 edición. (Ministerio de Educación Nacional, 2018)

- Comprobar el nivel de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por finalizar el grado undécimo.
- Proporcionar información a las instituciones de educación superior (IES) —instituciones técnicas profesionales, instituciones tecnológicas,

instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, universidades— sobre las competencias de los aspirantes y de los admitidos, para el diseño de programas de nivelación y prevención de la deserción. De hecho, algunas IES usan como criterios de ingreso a sus programas de formación los resultados de la prueba Saber 11°.

- Ser un insumo para monitorear la calidad de la formación que ofrecen las instituciones de educación media. (Ministerio de Educación Nacional, 2018, p. 11)

### 4.3 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual, comprende las competencias en Química y la evaluación en el componente de Química de las pruebas Saber; con el fin de que a partir de esta propuesta se puedan conocer mejor, afianzar y practicar dichas competencias en los estudiantes de los grados en que se orientan la asignatura de Química; pretendiendo obtener mejores resultados en el área de ciencias naturales y que por ende la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga logre ubicarse en un mejor nivel educativo respecto del que ha venido ocupando en los últimos años.

Para abordar la teoría de la presente investigación, se toma en primer lugar las competencias en Química; pues son estas las que se pretenden identificar, actualizar y mejorar, luego se mencionarán las competencias educativas ya que, estas se encuentran enmarcadas allí; porque la materia de Química pertenece a un área fundamental del conocimiento como lo es Ciencias Naturales según la Ley 115 ; (Congreso de la República de Colombia , 1994, pág. 8), igualmente se hace necesario retomar el término de competencia para analizar la evolución y su alcance. En segundo lugar, se estudiará la teoría concerniente a la evaluación del componente Químico en las pruebas Saber.

**4.3.1** Competencias en el componente de Química del área de Ciencias Naturales. El término competencias empezó a aplicarse en las empresas, luego se propagó y llegó a diferentes campos, entre ellos el educativo. Al respecto; Tacca Huaman considera que “El vocablo competencia es relativamente nuevo en nuestro medio, pero en realidad no lo es a nivel mundial. Remontándonos a los tiempos de la Antigua Grecia, el uso del término *ikanótis* es comparable con el de competencia. *Ikanótis* (ικανότης) se puede traducir como la cualidad de ser *ikanos* (capaz), es decir, tener la capacidad de conseguir algo (Mulder, Weigel y Collins, 2008).

Teniendo en cuenta lo anterior el término competencias no es tan reciente como parece pues desde hace mucho tiempo se viene usando en el ámbito laboral, no obstante, en nuestros días es algo relativamente nuevo y aplicado al campo educativo trasciende su significado de un “simple saber hacer” a un “hacer bien en contexto”

En este mismo sentido Escalona, Arrióla, y A. Bautista (2008) Señalan:

El enfoque de competencia laboral en el ámbito educativo no es nada nuevo porque ya Platón (Thurow, 1978) hacía alusión a los beneficios que la sociedad tendría al contar con personal bien entrenado para desempeñar alguna actividad productiva. Después, en 1776, Smith (Thurow, 1978) mencionaba que la diferencia entre los salarios de un trabajador adiestrado y los de un trabajador común se basaban en el principio del aprendizaje, por lo que el trabajador adiestrado ganaba más porque, de acuerdo con lo aprendido, producía más. (p. 2)

Como plantea el párrafo anterior, las competencias vienen siendo utilizadas desde la época de Platón, de ahí que se entrenaba al (MarcadorDePosición1) personal para que realizará bien su trabajo y así mismo podrían cobrar por sus labores. Hoy con un vocabulario de pronto un poco más sofisticado y moderno el mundo laboral se encuentra en la tónica de estar mejor capacitado para poder ser más “competente” a la hora de realizar un trabajo determinado y como en la época antigua aquel que tenga mejores competencias podrá aspirar a un mejor pago.

Así es que, para presentar el tema de competencias en química, se tomará en primer lugar el concepto de competencia y luego el de competencias educativas

**4.3.1.1 Competencias.** El término competencias en la actualidad es muy usado en todos los campos del saber y el educativo no es una excepción, por ello se relacionan diferentes autores que ilustran al respecto como: Zabala y Arnau (2008), citado por (Guzmán Ibarra & Marín Uribe , 2011, pág. 157) ; quienes analizan semántica y estructuralmente distintas concepciones de competencia brindadas por autores tanto del mundo laboral como del educativo mirando la competencia como: “la capacidad o habilidad de efectuar tareas o hacer frente a situaciones diversas de forma eficaz en un contexto determinado y para ello es necesario movilizar actitudes, habilidades y conocimientos al mismo tiempo y de forma interrelacionada” .

Desde esta perspectiva, los autores señalan que las tareas o las situaciones se presentan en contextos diferentes y es allí donde las personas deben estar preparadas para actuar a tiempo y para ello se requiere una serie de herramientas como: actitudes, habilidades y conocimientos, los cuales interactúan entre sí para tomar determinaciones y responder a la solución de la tarea o el problema en el momento indicado.

De manera similar Pérez (2009) plantea:

Las competencias como sistemas complejos de reflexión y de acción que guardan relación con una idea simple y cotidiana, definen la persona competente con un conjunto de conocimientos, habilidades, destreza, actitudes, valores y motivaciones para desempeñarse en una situación y contexto determinado. (p. 34)

Pérez señala que las competencias son procedimientos complejos que requieren reflexión y acción, las cuales se presentan en la cotidianidad e introducen nuevos elementos como: las destrezas, actitudes, valores y motivaciones, aparte del conocimiento para desempeñarse en un escenario determinado. Este autor asume que

la motivación es un baluarte fundamental en el desarrollo de desempeños en ambientes determinados, en este sentido, dentro del campo de la educación, es importante la motivación de los docentes y estudiantes en los procesos pedagógicos, teniendo en cuenta que se asimila más los conocimientos si los actores del proceso están dispuestos a trabajar con ahínco para alcanzar un aprendizaje significativo que perdure y se potencialice para ser usado cuando se requiera.

También Díaz (2011) señala que:

Aunque no es fácil aceptar una conceptualización del término competencias podríamos reconocer que supone la combinación de tres elementos: a) una información, b) el desarrollo de una habilidad y, c) puestos en acción en una situación inédita. La mejor manera de observar una competencia es en la combinación de estos tres aspectos, lo que significa que toda competencia requiere del dominio de una información específica, al mismo tiempo que reclama el desarrollo de una habilidad o mejor dicho una serie de habilidades derivadas de los procesos de información, pero es en una situación problema, esto es, en una situación real inédita, donde la competencia se puede generar. (p. 20)

Díaz asume la competencia como la capacidad de los seres humanos para mezclar tres elementos principales: información, habilidad y acción en un escenario determinado, para desempeñarse en una situación particular y resolver problemas que se presenten en la vida cotidiana, de tal manera que todas las personas sin excepción en el quehacer diario se ven obligadas a enfrentar diferentes momentos y situaciones para las cuales deben estar preparadas para asumirlos de la mejor manera con eficiencia y eficacia; es decir, de forma correcta y a tiempo. Es allí, en esa circunstancia específica que surge de la vivencia, donde toma importancia las competencias, pues en algunos momentos se requiere actuar de inmediato haciendo uso de conocimientos y habilidades especiales para enfrentar tareas o problemáticas determinadas.

En este orden de ideas, de las definiciones sobre competencias, la más acorde al ejercicio de la presente investigación es la de Pérez, porque en este mundo globalizado no basta con los conocimientos, sino que se requiere de un conjunto de herramientas (intelectuales, físicas y actitudinales) para poder desempeñarse eficiente y eficazmente afrontando las problemáticas de la modernidad y los retos de la presente generación.

**4.3.1.2. Competencias educativas.** El desarrollo económico y social en Colombia, a través de las políticas del neoliberalismo ha generado cambios en la educación, renovando de una u otra manera el concepto de enseñanza-aprendizaje mediante un lenguaje técnico que se evidencia con el surgimiento de los Lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencias, los derechos básicos de aprendizaje, los concurso por meritocracia, entre otros, que resaltan la importancia del término competencias en los últimos años.

Al respecto de las competencias educativas encontramos los siguientes postulados:

Aguerrondo (2009), cree que:

La educación por competencias, está dada en todo el mundo y básicamente en los países que se propusieron, dar a los jóvenes una excelente educación”, en esta dirección, se deduce que las competencias aplicadas a la educación han permeado el mundo y en especial los países que quieren mejorar sus procesos de enseñanza-aprendizaje brindando una cobertura holística para que los individuos se preparen eficientemente y puedan ser competitivos en los diferentes desafíos que les imponen los tiempos actuales. (Aguerrondo, 2009, p. 7)

Así mismo Moreno (2010), piensa que: “Las competencias en el presente siglo han tomado un auge importante y han permeado todos los niveles de educación” ; es decir, el término y la aplicación de las competencias en la actualidad es un asunto obligatorio especialmente en Colombia debido a la baja calidad educativa de este país en relación a otros países y por ello se han diseñado y aplicado diferentes estrategias desde el

Ministerio de Educación para mejorar el desempeño y las evaluaciones tanto internas como externas que realiza para calificar la pertinencia del modelo educativo, para compararse y posicionarse en la escala de excelencia de organizaciones internacionales como la: ONU, OEA, UNESCO, OCDE entre otras.

En consecuencia, teniendo en cuenta que la calidad de la educación es una meta y una necesidad estatal, todos los objetivos de la educación, están encaminados a la mejora constante del proceso de enseñanza-aprendizaje y por ello, últimamente se han establecido algunos incentivos como: “Ser pilo paga”, la implementación de la jornada única que aumenta la intensidad horaria de algunas áreas fundamentales como matemáticas, lenguaje, ciencias naturales e inglés, para estudiantes, docentes, directivos e instituciones educativas que mejoren en las pruebas externas que realiza el gobierno Nacional como las pruebas Saber en los diferentes niveles de educación: Básica primaria, básica secundaria y media técnica (5°, 9° y 11°) .

Respecto de lo anterior, (Cárdenas Caribello, 2010) plantea que “las pruebas del examen de Estado son el punto de partida de las evaluaciones en gran parte de los colegios colombianos”; en este sentido, se considera que los resultados de las pruebas Saber son de vital importancia para las Instituciones Educativas colombianas, pues de acuerdo al desempeño que se obtenga en ellas se califican y se posicionan los entes educativos en cuanto a calidad, ya que el estado y el Ministerio de Educación han definido que éstos son el parámetro para saber el estado de eficiencia de los procesos pedagógicos y didácticos que obedecen a políticas educativas internacionales.

Por otro lado, Gómez (2011), frente a la enseñanza por competencias refieren que:

¡Este modelo educativo concibe el aprendizaje como una forma de aprendizaje (aunque se lea redundante) ; esto es, dotar a los estudiantes de los contenidos relativos a la materia, oficio o disciplina y, además, propiciar la formación de competencias para el aprendizaje independiente o autodidacta (estas competencias son

consideradas como competencias generales por ser útiles a todos las materias y competencias transversales porque atraviesan todo el programa formativo, desde el ingreso hasta el egreso del estudiante). Estas competencias además deben ser vistas en sus componentes conceptuales (cuerpos teóricos), procedimentales (de aprendizaje) y actitudinales (de formación de posturas o comportamientos específicos). (p. 35)

Como indica Gómez Sustaita, las competencias educativas se dividen de acuerdo al uso que se les da, en dos: generales o transversales que son aquellas que pueden ser usadas en cualquier materia o área del saber y las disciplinares que son específicas de un campo de estudio como: matemáticas, Español, Inglés, Ciencias Naturales entre otras, además de las competencias específicas de cada asignatura, también se debe formar en competencias autodidactas, de tal manera que los educandos adquieran destrezas y compromisos para autoeducarse, consultar e investigar acerca de temáticas de su interés que sean relevantes para el buen desempeño de sus labores como trabajadores o creadores de proyectos que puedan garantizar su sustento y el de sus familias, ya que finalmente la educación por competencias está destinada a la producción económica y se divide en componentes teóricos (conceptos, teorías, conocimientos, entre otros), componentes procedimentales relacionados con la sucesión que deben llevar las competencias y finalmente “los componentes actitudinales encaminados a tomar posturas o comportamientos en situaciones especiales frente al uso del conocimiento”

Respecto al uso de competencias, Díaz (2011), se pregunta si el enfoque de competencias en la educación es ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? (...) asimismo señala que “El enfoque por competencias es una ola mundial que acompaña las reformas políticas de las segundas generaciones en las políticas de calidad Educativa” (Díaz, 2011, p. 20)

Respecto de su pregunta (El enfoque de competencias en la educación ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?), Díaz, cuestiona el enfoque por competencias en educación y reflexiona sobre si es el camino adecuado para sacar a Colombia de la pobreza y mejorar las condiciones individuales y grupales de los ciudadanos o si por el contrario es un disfraz de cambio que no lleva a objetivos concretos y avances educativos de sus pobladores, sería interesante tal reflexión la cual no se abordará en esta investigación pues no es el objetivo de la investigación.

Al abordar el segundo postulado de Díaz Barriga (“El enfoque por competencias es una ola mundial que acompaña las reformas políticas de las segundas generaciones en las políticas de calidad Educativa”), se tiene que las Instituciones educativas diseñan, desarrollan y evalúan permanentemente un currículo, el cual debe cumplir con las expectativas de calidad educativa que actualmente están relacionadas con el buen desempeño de las **Pruebas Saber**, que realiza el estado en los diferentes colegios del país, cada año. Con base en lo anterior, se puede decir que les corresponde a los docentes evaluar y tomar las correcciones necesarias con el fin de mejorar la calidad educativa, en tal sentido, se requiere evaluar periódicamente los resultados de las pruebas externas entre ellas (Pruebas Saber once) y de acuerdo con ello, hacer los ajustes pertinentes que propendan por una educación de calidad.

**4.3.1.3.** Competencias del componente de Química. Para referirse a las competencias de Química, se hace en primer lugar una aclaración sobre la diferenciación entre competencias generales y competencias específicas para un área y en segundo lugar, se abordará algunas problemáticas que presentan los estudiantes al estudiar la asignatura de Química en los colegios y en las universidades y en tercer lugar las competencias de química.

**Figura 4.** Estudiantes del grado 11.1° de 2017 trabajando evaluación por competencias



Fuente: autora

Competencias generales y competencias específicas: como se ha venido tratando en este capítulo hay competencias generales como: aptitud para el trabajo en equipo, resolución de problemas, capacidad de tratar con procesos no cotidianos, responsabilidad en las actuaciones y comunicación asertiva escrita y oral entre otras; que se aplican a todos los campos del saber y en educación de primaria y secundaria se practican para todas las materias y áreas; y competencias específicas que son propias de una disciplina o materia en particular como son las competencias en química las cuales se abordarán a continuación:

Las competencias pueden ser específicas o propias de una materia en especial o transversales al respecto Tenutto, Brutti, & Algorañá, (2009): señala

Estas competencias no son propias de una actividad, sino que son necesarias para todas ellas, de ahí su denominación de transversales. Entre las competencias transversales más valoradas se encuentran: la aptitud para el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la capacidad de tratar con procesos no rutinarios, la toma de decisiones, responsabilidad y comunicación eficaz, escrita y oral. (p. 26)

De acuerdo con lo anterior las competencias transversales son indispensables para el quehacer de la asignatura de Química, ya que están involucradas en los procesos pedagógicos y académicos; sin embargo, la Química como disciplina tiene unas competencias específicas que las define para Colombia el Ministerio de Educación Nacional y que se abordarán a continuación.

- Competencias en Química: En cuanto a competencias en química, se abordarán los aportes de: Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior (ICFES) 2012, que define y reglamenta que en el área de Ciencias Naturales se trabajan tres competencias básicas. Estas competencias son comunes a todos los componentes (Físico, Químico, Biológico y CTS), las cuales son esenciales para preparar a los estudiantes en las pruebas Saber.

Con respecto a lo anterior, ICFES (2017) “hace una reforma, la cual estructura las competencias de Ciencias Naturales que se evaluarán en las pruebas estatales (Pruebas saber 11°) y se muestran a continuación en la Figura 3”. (p. 70)

## Figura 5. Características de los componentes

En la figura 3 se muestra la estructura de la prueba de Ciencias Naturales.

Figura 3. Estructura de la prueba de Ciencias Naturales.



Fuente: ICFES 2017

La forma como se estructuran las competencias en Ciencias Naturales y el componente específico de Química serán abordados en el siguiente capítulo, porque es la forma como se evalúan estas competencias mediante el ICFES en las pruebas Saber.

- Competencias para egresados en la Licenciatura de Química

Según (Proyecto Tuning, 2011) Define veintiuna competencias para los egresados de licenciatura en Química.

### “Competencias Específicas de Química

Al finalizar la titulación de Licenciado en Química los egresados deben tener la capacidad de:

1. Capacidad para aplicar conocimiento y comprensión en química a la solución de problemas cualitativos y cuantitativos.
2. Comprender conceptos, principios y teorías fundamentales del área de la Química.
3. Interpretar y evaluar datos derivados de observaciones y mediciones relacionándolos con la teoría.
4. Capacidad para reconocer y analizar problemas y planificar estrategias para su solución.

5. Habilidad para desarrollar, utilizar y aplicar técnicas analíticas.
6. Conocimiento y comprensión en profundidad de un área específica de la Química.
7. Conocimiento de las fronteras de la investigación y desarrollo en Química.
8. Conocimiento del inglés para leer, escribir y exponer documentos, así como comunicarse con otros especialistas.
9. Capacidad para la planificación, el diseño y la ejecución de proyectos de investigación.
10. Habilidad en el uso de las técnicas modernas de la informática y comunicación aplicadas a la Química.
11. Habilidad para participar en equipos de trabajo inter y transdisciplinarios relacionados con la Química.
12. Dominio de la terminología química, nomenclatura, convenciones y unidades.
13. Conocimiento de las principales rutas sintéticas en Química.
14. Conocimiento de otras disciplinas científicas que permitan la comprensión de la Química.
15. Habilidad para la presentación de información científica ante diferentes audiencias tanto en forma oral como escrita.
16. Habilidades en el seguimiento a través de la medida y observación de propiedades químicas, eventos o cambios y su recopilación y documentación de forma sistemática y fiable.
17. Dominio de las Buenas Prácticas de Laboratorio.
18. Capacidad de actuar con curiosidad, iniciativa y emprendimiento.
19. Conocimiento, aplicación y asesoramiento sobre el marco legal en el ámbito de la Química.
20. Habilidad para aplicar los conocimientos de la Química en el desarrollo sostenible.
21. Comprensión de la epistemología de la Ciencia”.

De acuerdo con lo anterior se establece que los profesionales en Licenciatura en Química de América Latina deben conocer, practicar y tener 21 competencias para desenvolverse en el campo educativo y poder brindar a sus educandos una educación de calidad.

- Problemática para adquirir los conocimientos de química en básica secundaria y la universidad.

Para nadie es un secreto que la Química es una de las materias que más le cuesta asimilar a los estudiantes de bachillerato y la universidad, por ello a continuación, se hará una breve descripción de los principales problemas de los estudiantes para adquirir los conocimientos de Química en sus estudios tanto en bachillerato como en la Universidad.

A continuación, se hace un recuento y análisis de algunos inconvenientes en los procesos de aprendizaje de los contenidos de la asignatura

Al respecto (SharikaSanku, s.f.) (Traducido por Laura De Alba). En *Métodos de enseñanza para química orgánica* menciona:

La Química Orgánica es el terror de los futuros estudiantes ---de medicina en todos lados. Desde las fórmulas y estructuras moleculares complejas hasta los conceptos que requieren explicación y práctica para dominar, hay definitivamente mucho material que se debe enseñar en química orgánica. Sin embargo, este proceso se puede simplificar tanto para los estudiantes como los profesores utilizando muchos métodos de enseñanza poderosos para ayudar a agilizar el proceso.

A propósito de lo expuesto por Sharika sanku, se encuentra que en los colegios y en las universidades una de las materias con más dificultad para el aprendizaje de sus contenidos es la Química, debido a diferentes factores entre los que se pueden contemplar los siguientes: Los contenidos y temáticas son muy extensos y el tiempo es limitado para su estudio; La asignatura tiene procesos matemáticos y no siempre los estudiantes son competentes para realizarlos por ejemplo la conversión de unidades,

operaciones básicas, exponenciación entre otros. Sin embargo, es allí donde el docente debe buscar estrategias que le permitan vencer los obstáculos para asimilar los contenidos de una manera más didáctica como por ejemplo utilizando las TIC, las cuales son una excelente herramienta en este mundo globalizado.

De la misma manera frente a la dificultad para abordar la química Sandoval, Mandolesi, y Cura (2013) Señalan:

La asignatura de química es por excelencia una de las materias a que los educandos le tienen cierto temor al estudiarla, inclusive hay estudios que muestran que, en la universidad, en los primeros semestres de los programas de ingeniería entre otras hay cierta dificultad en su aprendizaje. (...) Hay que reconocer que en los tiempos actuales existe un cambio en los roles tanto del educador como del educando. Nuestro rol debería ser el de un profesional que crea y fomenta ambientes de aprendizaje implicando a los alumnos en la búsqueda y elaboración del conocimiento, mediante las estrategias y actividades apropiadas. No debemos ignorar las características del estudiante que llega al aula, pues de acuerdo con sus intereses y particularidades es que debemos adecuar nuestros métodos de enseñanza, de lo contrario, el aprendizaje no será significativo. El educando también tiene que cambiar, no solo asimilar información, sino buscar un rol activo en la construcción de su propio proceso de aprendizaje; ha de ser crítico, indagador, reflexivo, investigador y creativo. (p. 126)

Conforme a Sandoval, en su primer planteamiento dice que una de las materias a las que los educandos incluyendo los universitarios en los primeros semestres de la facultad de ingeniería entre otras, les tienen más respeto y temor a estudiarla es la Química; igualmente los colegios colombianos también se ven identificados con esta problemática, de ahí la razón de ser de la presente investigación, y frente al segundo planteamiento del papel que juega el educador y el educando en los procesos pedagógicos y didácticos; se requiere ser coherente con la actualidad, de tal manera que el docente no solo se

dedique a la reproducción de los contenidos, sino que genere espacios de aprendizaje; donde el estudiante propicie su conocimiento utilizando estrategias y acciones propias, y las prácticas de aula deben ser diseñadas de acuerdo con los intereses de los estudiantes. Por su parte el alumno debe ser un ente no pasivo en el proceso educativo de tal forma que participe activamente en las diferentes actividades utilizando distintas estrategias cognitivas para llegar a un aprendizaje significativo que le permita ser competitivo en los tiempos actuales.

Partiendo de la realidad (bajos puntajes en las pruebas Saber del componente de Química se diseña una propuesta para la evaluación por competencias del componente de Química en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá Tolima, que pueda aplicarse en prácticas de aula, en que se orienta la asignatura de Química; de tal manera que los estudiantes sean más reflexivos y se familiaricen con las pruebas de estado (Pruebas Saber), pretendiendo lograr mejores resultados en las mismas y por ende mejorando la calidad educativa de la Institución, en cuanto a resultados de pruebas de estado.

En el mismo sentido, frente a la dificultad en el aprendizaje de la química (Quintero, & Sierra, 2014) expone:

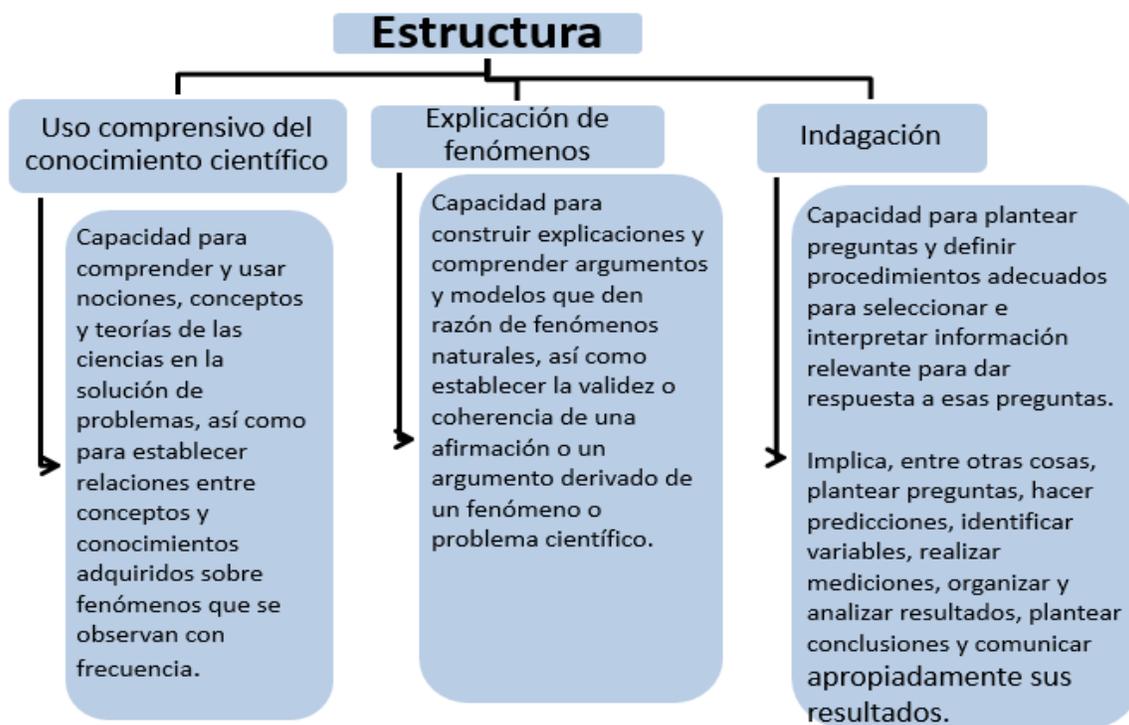
Sin embargo, el papel del estudiante es fundamental en la creación del conocimiento al interior de las aulas. Así se busca motivar al estudiante en la comprensión de los fenómenos químicos en el mundo, que brindan conocimientos que ayuden a dominar el estudio de las sustancias. Por esa razón, el texto emplea las competencias y capacidades propias de la asignatura para obtener resultados satisfactorios en las pruebas SABER 11°, generando procesos que garanticen el ingreso a la educación superior como una de las etapas que darán continuidad al proyecto de vida a los profesionales del futuro. (p. 7)

Quintero y Sierra en su postulado a manera de introducción asumen que el rol del estudiante es vital en el desarrollo de aprendizaje en el aula. Así es que, si se motiva al estudiante por el conocimiento de la ciencia en particular de la Química, se lograrán avances significativos en el proceso pedagógico y didáctico, Por lo que los autores utilizan las competencias de Química para diseñar un libro de trabajo por temas en el cual se potencializan las capacidades y competencias específicas de esta asignatura para asegurar un desempeño eficaz en las pruebas Saber 11°, que evalúa el Ministerio de Educación. También es importante la intención de los autores de generar condiciones que propicien el ingreso de los estudiantes a la educación superior, porque en varias carreras la Química es una asignatura obligatoria en su Pensum académico. citación

Las problemáticas expresadas en los anteriores estudios y reflexiones se ven reflejadas también en la I.E.T.P.P del municipio del Carmen de Apicalá Tolima; debido a que los educandos de la Institución en los últimos cuatro años han obtenido resultados de medio bajo y medio en la asignatura de Química, por lo cual se diseña y presenta una propuesta de evaluación por competencias del componente de Química, que se pueda aplicar en el aula donde se oriente la asignatura; con el propósito de contribuir al fortalecimiento y mejoramiento de las competencias en Química que evalúan las pruebas de estados (Saber), pretendiendo alcanzar mejores puntajes en el área de Ciencias Naturales.

Las anteriores competencias del área de ciencias Naturales (establecimiento de condiciones, la interpretación de situaciones y el planteamiento de hipótesis) fueron evaluadas por ICFES en las pruebas de Estado; hasta el año 2000 donde se establecieron las nuevas competencias que actualmente se evalúan en las pruebas Saber. Es de notar que anteriormente estas pruebas eran llamadas ICFES, pero en el año 2017 recibieron el nombre de Pruebas Saber de acuerdo con el grado donde se apliquen así: grado quinto (Pruebas Saber 5°, grado noveno (pruebas Saber 9°) y grado once (Pruebas Saber 11°).

**Figura 6.** Estructura actual de las competencias de Química



Fuente: ICFES.

A continuación, se presenta un resumen de los cambios que han presentado la estructura y competencias en el área de Ciencias Naturales

**Tabla 4.** Cambios de las pruebas Saber en los últimos años en el área de ciencias naturales.

AÑOS PARÁMETROS	2000	2013	2017	2018
ASIGNATURAS		● Química	-Componente	● Componente
O	● Química	● Física	Biológico	Biológico
COMPONENTES	● Física	● Biología	-Componente	● Componente
	● Biología		Físico	Físico
			-Componente	● Componente
			Químico	Químico

<b>AÑOS PARÁMETROS</b>	<b>2000</b>	<b>2013</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
			Componente CTS.	● Componente CTS.
<b>NÚMERO DE COMPETENCIAS</b>	3	3	4	4
<b>COMPETENCIAS</b>	1. Interpretar Situaciones. 2. Establecer condiciones. 3. plantear y argumentar hipótesis y regularidades.	1. Uso comprensivo del conocimiento científico 2. Explicación de fenómenos 3. indagación	1. Uso comprensivo del conocimiento científico 2. Explicación de fenómenos 3. indagación	1. Uso comprensivo del conocimiento científico 2. Explicación de fenómenos 3. indagación
<b>ESTRUCTURA</b>	Se da por asignaturas y cada asignatura tiene unos componentes	Se da por asignaturas y cada asignatura tiene unos componentes	1. Se habla de componentes en lugar de asignaturas y cada componente presenta temáticas y afirmaciones 2. Articula las pruebas de Biología, de Física y de Química en	Se habla de componentes y cada componente presenta temáticas, afirmaciones y una tabla de evidencias de aprendizaje.

<b>AÑOS PARÁMETROS</b>	<b>2000</b>	<b>2013</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
			torno a las competencias que evalúan en común. 3. Incorpora el componente de Ciencia, Tecnología y Sociedad.	
Estructura de la asignatura o componente de Química.	El área de Ciencias Naturales viene dividida por materias 1. Biología 2. Química 3. Física	1. Aspectos analíticos de sustancias 2. Aspectos fisicoquímicos de sustancias 3. Aspectos analíticos de mezclas 4. Aspectos fisicoquímicos de sustancias	No existen componentes para cada materia; a las materias se les nombra componentes y las preguntas no están divididas por materias, sino que están unidas en las pruebas de Ciencias Naturales	No existen componentes para cada materia; a las materias se les nombra componentes y las preguntas no están divididas por materias, sino que están unidas en las pruebas de Ciencias Naturales

Fuente: ICFES, Alineación Pruebas Saber 2007

**4.3.2** Evaluación de las competencias en el componente Químico del área de Ciencias Naturales. Para tratar, el concepto de la evaluación de las competencias en el componente Químico del área de Ciencias Naturales en las Pruebas Saber en primer lugar se tomará el concepto de evaluación y luego se hará un breve recorrido de como ha venido el MEN mediante el ICFES evaluando las competencias de Ciencias Naturales y en especial el componente de Química.

**4.3.2.1** Concepto de Evaluación. El MEN (2009) en el Decreto 1290 define **la Evaluación** así:

Es un proceso permanente y objetivo mediante el cual la I.E. valora el desempeño del estudiante, haciendo alusión a la autonomía de las instituciones educativas para enfatizar en la autoevaluación y coevaluación. La escala de valoración se adapta a la que se maneja en las pruebas estatales: Superior-Alto-Básico y bajo.

Como es conocido la evaluación ha pasado por varias modificaciones y modelos desde el represivo hasta el actual, luego de la influencia de algunas políticas internacionales, el gobierno nacional accede a hacer un “revolcón educativo” en el gobierno el presidente Álvaro Uribe Vélez, quien propone una educación de calidad y para lograrlo se propone **la evaluación** como pilar para alcanzar este objetivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, el término evaluación en educación, se ha resignificado y ha tomado nuevos alcances. Frente a la pregunta, ¿Por qué surgen los sistemas de evaluación en los distintos países? (Castillo, 2012) en su artículo expresa entre otras razones que:

La implementación de sistemas de evaluación está asociada fundamentalmente a un creciente interés por los resultados de la calidad de la educación, tales sistemas surgen principalmente en razón a: la necesidad de saber si los estudiantes realmente están

adquiriendo los conocimientos, competencias, actitudes y valores necesarios para desempeñarse con éxito en la sociedad y para convivir armónicamente en comunidad.

Así mismo, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) afirma que “una educación es de calidad en la medida en que los estudiantes logren los objetivos propuestos, o alcancen lo que se espera de ellos, en otras palabras, “que aprendan lo que tienen que aprender, en el momento en que lo tienen que aprender y que lo hagan en felicidad”.

La evaluación ha sido memorística por mucho tiempo y en la actualidad se evalúa en las pruebas Saber por competencias; esto quiere decir que los docentes deben dar un vuelco a sus prácticas de aula y enseñar por competencias. Al respecto Parga y Mora (2005) en su artículo; “*Evaluación por competencias y estándares de competencia en el campo de la enseñanza de las ciencias y la educación ambiental*” expone.

consideramos que difícilmente puede darse una transformación de la evaluación, si ésta no va acompañada de un cambio en el modelo didáctico empleado por el profesorado. Es decir, que las transformaciones en las prácticas de evaluación están necesariamente acompañadas de cambios en todo un modelo pedagógico/ didáctico. Por consiguiente, la evaluación por competencias debería verse en el contexto de modelos alternativos, en vez de simple técnica instrumentalizada y ajustada al modelo tradicional imperante para remplazar, como un simple trueque, la evaluación por objetivos. Es decir, que, si hay que hablar de enfrentamientos o rivalidades, habría que hacerlo en un contexto teórico-práctico y de formación profesional. En dicha confrontación se encuentran inmersos los conceptos teóricos, las creencias y las prácticas tanto de los investigadores como de los docentes de formación inicial y permanente, así como las concepciones de las editoriales que producen material didáctico y, en particular, las creencias y las prácticas que se evidencian en las aulas de clase. (p. 77)

De acuerdo con lo anterior, no se puede hablar de evaluación por competencias si no se reestructuran las prácticas de aula; aunque no es una tarea fácil de los docentes pasar

de la evaluación sumativa a la de competencias; se tomar decisiones sobre los procesos de aula para la enseñanza de las Ciencias Naturales, de la misma manera es importante la formación de los docentes en este sentido.

Así mismo, la evaluación como espacio de convergencia entre el conocer y el ser; La persona competente no se limita a un grupo especializado de población intelectual, sino que puede darse en diferente contexto al respecto Camacho (2013)

El “Ser competente” ya no está asociado o limitado únicamente a niveles superiores del desarrollo intelectual, sino a la potencialización de todas las dimensiones del ser humano y a la promoción de sus capacidades individuales; este proceso no es solo el resultado de un diseño curricular cargado de contenidos, sino de un conjunto de planes de construcción de pensamiento y significado que se promueve a través del currículo. (p. 59)

En el anterior postulado se nota el cambio que ha mostrado el término competente, y deja claro que las competencias no tienen que ver estrictamente con un acumulado de conocimientos, sino que pone en juego las capacidades individuales de las personas y un conjunto de habilidades entre ellas de construcción de pensamiento. En éste mismo sentido se debe orientar la evaluación en la educación, teniendo claro que al estudiante no se debe valorar en el aula, únicamente por los conocimientos, sino también por los procesos a través de la adquisición de estos.

En este sentido al evaluar un estudiante se debe tener en cuenta todas las actividades que hicieron parte de este como: estrategias, actitudes, disciplina (autorregulación) al respecto Camacho (2013), ilustra:

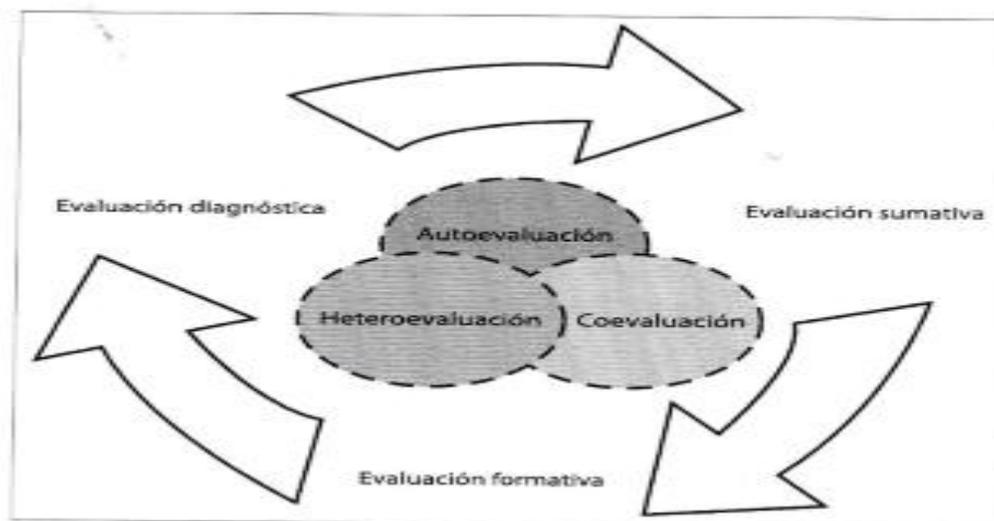
La evaluación se rige entonces como columna de las prácticas aprendizajes de los estudiantes y como herramientas para la cualificación de las prácticas de enseñanza, para modificar procesos e implementar estrategias que estén orientadas al desarrollo del límite superior de las

competencias del sujeto, es decir a desarrollar su potencial de aprendizaje. La utilidad de los resultados arrojados en los procesos de evaluación adquiere la relevancia que durante tantos años ostentó el instrumento de cuantificación, en la pedagogía tradicional. (p. 62)

Con base en lo anterior, entonces hasta ahora cuando se pretende valorar los procesos en la evaluación por competencias y no el producto del aprendizaje; retoma significado e importancia la misma, como herramienta para mejorar y no para cuantificar, teniendo en cuenta que el conocimiento pasa por diferentes etapas y momentos, que son importantes para la adquisición de aprendizajes significativos.

También en este orden de ideas, en la actualidad la evaluación ha sufrido cambios significativos, pues el docente no es quien únicamente da la valoración, sino que el estudiante se hace partícipe de este proceso mediante la autoevaluación y la coevaluación que se ilustra a continuación.

**Figura 7.** Fases de la evaluación y sus estrategias



Fuente. (Camacho, 2013)

Como se observa en la gráfica el proceso de evaluación mediante la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación es continuo, flexible y cíclico, y éste se convierte en

herramienta importante articulando la enseñanza y el aprendizaje, creando un clima afectivo durante las prácticas de aula el cual favorece el aprendizaje.

Igualmente, hoy en el proceso de evaluación debe verse como fuente de aprendizaje, no sólo aprende el estudiante, sino que el docente también lo hace, ya que conoce cómo asimilan mejor el conocimiento los educandos de su asignatura, que metodologías le dan mejores resultados y puede tomar estas experiencias, para replantear su quehacer pedagógico y hacer mejoras en la enseñanza de sus prácticas de aula. En este sentido la LOE (citada por Sacristán 2009) expone:

A este objetivo responde la evaluación formativa. Como se recoge en la Ley Orgánica de Educación (LOE) de 2006, “La evaluación se ha convertido en un valioso instrumento de seguimiento y valoración de los resultados obtenidos y de mejora de los procesos que permiten obtenerlos”.  
(p. 224)

Según lo anterior, la evaluación no sólo se limita a recoger la información de la valoración de los procesos de aprendizaje, sino que se hace seguimiento de estos con el fin de introducir mejoras para que éstos sean más eficientes.

**4.3.2.2** Evaluación del componente químico del área de Ciencias Naturales: Para abordar esta temática se menciona en primer lugar la estructura actual de las pruebas Saber, en segundo lugar, la estructura del componente de Química

- Estructura actual de las pruebas Saber: teniendo en cuenta que la prueba Saber 11 en los últimos años han cambiado se requiere conocer su estructura actual para preparar los estudiantes bajo estos parámetros: (Ministerio de Educación Nacional, 2018). “El examen Saber 11. ° se compone de 5 pruebas: Lectura Crítica, Matemáticas, Sociales y Ciudadanas, Ciencias Naturales e Inglés” (p. 11). Lo anterior se ilustra en la siguiente imagen:

## Figura 8. Estructura del examen

El examen Saber 11.º se compone de 5 pruebas:

- Lectura Crítica. 
- Matemáticas. 
- Sociales y Ciudadanas. 
- Ciencias Naturales. 
- Inglés. 

Fuente: ICFES 2018

- Competencias del área de Ciencias Naturales que se evalúan en las pruebas Saber: En la prueba Ciencias Naturales se evalúan 3 competencias que están alineadas con lo propuesto en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, publicados por el Ministerio de Educación Nacional en 2006. (Ministerio de Educación Nacional , 2018, p. 28)

Las competencias actuales del área de Ciencias Naturales se evalúan con unos componentes y unas temáticas; los cuales están denotados en (Ministerio de Educación Nacional, 2018) y se expone a continuación:

Es importante tener en cuenta que el desarrollo de estas 3 competencias no puede darse en el vacío. Es por esto por lo que las pruebas de ciencias se elaboran según unos escenarios conceptuales y unas temáticas en los que se involucran estas competencias.(...) Los componentes que se derivan de lo establecido en los Estándares incluyen: Conceptos del componente biológico, Conceptos del componente físico, Conceptos del componente químico y temáticas del componente de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) .Los conceptos del componente químico son (...) C. Conceptos del componente químico: cambios químicos, el átomo, tipos de

enlaces, propiedades de la materia, estequiometría, separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, transformación y conservación de la energía. (p. 32)

Entonces, como lo expresa el ICFES en el párrafo anterior es importante anotar que en la actualidad la prueba Saber en Ciencias Naturales ha sufrido cambios en cuanto a su estructura se refiere y serán abordados más adelante en el documento.

A continuación, se muestra las competencias y componentes con los respectivos porcentajes, evaluados actualmente en las pruebas Saber en el área de Ciencias Naturales. (Ministerio de Educación Nacional, 2018, p. 33)

**Tabla 5.** Distribución de preguntas por competencias y componentes

Competencias	Componente biológico	Componente físico	Componente químico	CTS	Total
Uso comprensivo del conocimiento científico	9%	9%	9%	3%	<b>30%</b>
Explicación de fenómenos	9%	9%	9%	3%	<b>30%</b>
Indagación	12%	12%	12%	4%	<b>40%</b>
<b>Total</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>

Fuente ICFES. Guía Orientación Saber 11 para Instituciones Educativas 2018-1 1

La prueba Saber 11 del área de Ciencias Naturales constan de 58 preguntas, correspondientes a los componentes: biológico, físico, Químico y CTS los cuales tienen unos porcentajes que fueron descritos en la figura anterior.

Al analizar la tabla anterior, el componente Químico corresponde a 30 % de la prueba del área de ciencias Naturales; de tal manera que es muy importante trabajar éste componente para tener un buen desempeño del área en las pruebas Saber once; de ahí la importancia de la presente propuesta la cual consiste en; Diseñar una propuesta para la evaluación por competencias del componente de Química en el área de Ciencias

Naturales en la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá Tolima.

Para el 2018 el examen se realiza en dos (2) sesiones de 4 horas y 30 minutos cada una, como se puede notar en la siguiente tabla, igualmente se puede observar cuántas preguntas tiene cada una de las pruebas y el cuestionario socioeconómico correspondiente a las dos secciones que desarrolla el ICFES (mañana y tarde).

**Tabla 6.** Estructura de aplicación para población general

	Prueba	Preguntas por prueba	Total de preguntas por sesión	Tiempo por sesión
<b>Primera sesión</b>	Matemáticas 1	25	131	4 h y 30 min
	Lectura Crítica	41		
	Sociales y Ciudadanas 1	25		
	Ciencias Naturales 1	29		
	Cuestionario socioeconómico 1	11		

	Prueba	Preguntas por prueba	Total de preguntas por sesión	Tiempo por sesión
<b>Segunda sesión</b>	Sociales y Ciudadanas 2	25	137	4 h y 30 min
	Matemáticas 2	25		
	Ciencias Naturales 2	29		
	Inglés	45		
	Cuestionario socioeconómico 2	13		

En la anterior tabla se muestra que la prueba saber tiene 268 preguntas de las cuales 58 corresponden al área de Ciencias Naturales; distribuidas así: 29 que se evalúan en la Sección de la mañana y 29 la tarde. Para este año las preguntas de Ciencias Naturales están integradas con los 4 componentes (biológico, químico, físico y CTS) de acuerdo con ICFES (Ministerio de Educación Nacional, 2018).

Teniendo en cuenta la inclusión para el año 2018 hay pruebas especiales para población en situación de discapacidad auditiva y población con discapacidad motora. Lo cual es favorable para las personas que presentan estas dificultades para no sentirse en desventaja con respecto a los demás estudiantes que presentan dichas evaluaciones.

Para el año 2018 la prueba Saber de ciencias Naturales está estructurada por competencias las cuales son comunes a los 4 componentes que la integran (biológico, físico, químico y CTS). Cada competencia presenta unas afirmaciones que tienen unas evidencias de aprendizaje llamado Modelo Basado en Evidencias (MBE). Al respecto el ICFES 2017 expone

Sí nos devolvemos de abajo hacia arriba en el MBE encontramos que existen un conjunto de preguntas del Examen Saber 11 que responden a una tarea, y un conjunto de tareas que responden a una evidencia y unas evidencias que dan cuenta de que la afirmación se cumple y que por ende las competencias también. A medida que entramos en el Modelo podremos ver cómo éste se convierte en el camino que nos permite convertir procesos generales de los Estándares Básicos de Competencias (EBC) en preguntas específicas de las pruebas estandarizadas. Para concluir, el modelo nos permite ver, en alguna medida, el grado de desarrollo de las competencias en los estudiantes, indicando qué competencias posee el estudiante, y cuáles aún tienen oportunidad de mejora, de modo de que mis acciones en el aula puedan ir direccionadas a fortalecer estas posibles debilidades. (p. 102)

Como conclusión se puede decir que, si los colegios en Colombia quieren ubicarse en un buen puesto, en cuanto a calidad educativa, se debe trabajar en las competencias de las diferentes áreas, que evalúan las pruebas de Estado, ya que los resultados de éstas permiten clasificar y posicionar las Instituciones educativas a nivel nacional. Igualmente, existen pruebas internacionales como Pisa, que evalúan a los estudiantes por competencias en los diferentes países, especialmente en las áreas de matemáticas,

español y ciencias; y a este país no le ha ido muy bien en dichas evaluaciones, por ello el Ministerio de Educación ha invertido algunos recursos en capacitar a docentes y estudiantes igualmente ha diseñado estrategias como Todos a Aprender entre otros para mejorar dichos resultados.

**4.3.2.3** Competencias y componentes específicos para el área de Ciencias Naturales: la básica primaria, secundaria y media. en Colombia el Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior (ICFES), es el encargado de diseñar las pruebas de Estado, entre ellas las Saber 5, 9 y 11. Así que el Ministerio de Educación evalúa las siguientes competencias en el área de ciencias Naturales y por ende en la asignatura de Química.

Las competencias que se evalúan en las pruebas están descritas a continuación; con las afirmaciones y las evidencias de aprendizaje correspondiente. (ICFES 2017).

#### **A. Uso comprensivo del conocimiento científico**

Es la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia.

Al evaluar esta competencia se esperan dos cosas:

**1. Que el estudiante logre identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.** Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Identifica características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo.
- Identifica las fuerzas, torques, energías, masas, cargas, temperaturas,

longitudes de ondas y cualquier otra variable o constante física que determine la dinámica de un sistema.

- Identifica las propiedades y estructura de la materia; y diferencia elementos, compuestos y mezclas.
- Reconoce posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología. (Ministerio de Educación Nacional, 2017)

**2. Que el estudiante logre asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico. Esto quiere decir que una vez se han reconocido las características principales de un fenómeno natural, el siguiente paso es asociar esas características con conceptos preestablecidos en las teorías, de manera que sea posible establecer relaciones.** Este objetivo se cumple cuando el estudiante: (Ministerio de Educación Nacional, 2017)

- Establece relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.
- Relaciona las distintas variables y constantes físicas que determinan la dinámica de un sistema mediante el uso de los principios y leyes de la física.
- Establece relaciones entre conceptos químicos (ion, molécula, separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, estequiometría, etcétera) con distintos fenómenos naturales.

72 guía de orientación Saber 11

## **B. Explicación de fenómenos**

Es la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.

Al evaluar esta competencia se esperan tres cosas:

**1. Que el estudiante logre explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.** Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Analiza la dinámica interna de los organismos y de los ecosistemas, y da razón de cómo funcionan sus componentes por separado y en conjunto para mantenerse en equilibrio.
- Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema, argumentando a partir de los conceptos y leyes de la física.
- Analiza distintos fenómenos naturales y establece argumentos para explicarlos, usando distintos conceptos químicos (ion, molécula, separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, estequiometría, etcétera).

**2. Que el estudiante logre modelar fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas. El estudiante debe utilizar alguna versión de los modelos básicos que se estudian en las Ciencias Naturales hasta grado 11, para representar o explicar el fenómeno que se presente.** En consecuencia, este objetivo se cumple cuando el estudiante: (Ministerio de Educación Nacional, 2017)

- Reconoce el modelo biológico, físico o químico apropiado para representar un fenómeno natural.
- Usa modelos biológicos, físicos y químicos para explicar y predecir fenómenos naturales.

**3. Que el estudiante logre analizar el potencial uso de los recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades.** Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Explica algunos principios para mantener la buena salud individual y

pública, sobre la base de conceptos biológicos, químicos y físicos.

- Explica cómo la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología tiene efectos positivos y/o negativos en las personas y en el entorno.
- Explica el uso correcto y seguro de una tecnología o artefacto en un contexto específico.

73 guía de orientación Saber 11

### **C. Indagación**

Vincular a los estudiantes con la forma como se amplía y modifica el conocimiento científico es esencial para formar ciudadanos alfabetizados científicamente. Esta competencia, que en la estructura de la prueba abarca un 40% del total de preguntas, se define como la capacidad para comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. Además, involucra los procedimientos o metodologías que se aplican para generar más preguntas o intentar dar respuestas a ellas. El proceso de indagación en ciencias incluye, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, formular preguntas, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, y organizar y analizar resultados. En el aula de clases no se trata de que el alumno repita un protocolo ya establecido o elaborado por el docente, sino de que el estudiante formule sus propias preguntas y diseñe su propio procedimiento.

Al evaluar esta competencia se esperan cuatro cosas:

**1. Que el estudiante logre establecer qué tipo de preguntas pueden contestarse mediante una investigación científica.** Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Comprende qué tipo de preguntas son pertinentes para una investigación científica.
- Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos

naturales.

**2. Que el estudiante logre utilizar procedimientos para evaluar predicciones.** Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Propone hipótesis de eventos o fenómenos que sean consistentes con conceptos de la ciencia.
- Vincula información para evaluar una predicción o hipótesis.
- Diseña experimentos para dar respuesta a sus preguntas.
- Elige y utiliza instrumentos adecuados para reunir datos.
- Reconoce la necesidad de registrar y clasificar la información para realizar un buen análisis.

**3. Que el estudiante logre observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.** Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Representa datos en gráficas y tablas.
- Interpreta y sintetiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas.
- Identifica patrones y regularidades en los datos.

74 guía de orientación Saber 11

4. Que el estudiante logre derivar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Hace predicciones basado en información, patrones y regularidades.
- Elabora conclusiones a partir de información o evidencias que las respalden.
- Determina si los resultados derivados de una investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada.
- Establece relaciones entre resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia.
- Comunica de forma apropiada el proceso y los resultados de investigación en ciencias naturales. (p. 71-74)

En la nueva prueba de Ciencias Naturales las competencias van acompañadas de unas afirmaciones que evidencian lo que el estudiante puede hacer. Al respecto expone (ICFES 2017)

Para cada competencia evaluada en la prueba, existe un conjunto de afirmaciones que establecen de manera más específica lo que es capaz de hacer el estudiante que ha desarrollado la competencia. A continuación, se presentan las afirmaciones de las tres competencias que se evalúan en la prueba de Ciencias Naturales de Saber 11. (p. 75)

## Tabla 7. Competencias y afirmaciones de la prueba

Para cada competencia evaluada en la prueba, existe un conjunto de afirmaciones que establecen de manera más específica lo que es capaz de hacer el estudiante que ha desarrollado la competencia. A continuación se presentan las afirmaciones de las tres competencias que se evalúan en la prueba de Ciencias Naturales de Saber 11.

Tabla 14. Competencias y afirmaciones de la prueba.

Competencia	Afirmación
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.</li> <li>• Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.</li> </ul>
<b>Explicación de fenómenos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.</li> <li>• Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.</li> <li>• Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.</li> </ul>
<b>Indagación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.</li> <li>• Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.</li> <li>• Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.</li> <li>• Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.</li> </ul>

Fuente: (ICFES. 2017)

Igualmente se puede ampliar la información sobre las competencias en el Anexo A (ICFES 2017-2), donde se muestra además de las competencias y las afirmaciones las evidencias de la prueba.

Adicionalmente el Ministerio de Educación Nacional (2017), en la guía de orientaciones 2017-2 muestra

Los niveles de desempeño se establecieron con el objetivo de complementar el puntaje numérico que se otorga a los estudiantes. Consisten en una descripción cualitativa de las habilidades y conocimientos que podrían tener si se ubican en determinado nivel. Los siguientes son los niveles de desempeño definidos para la prueba de Ciencias Naturales del examen Saber 11. (p. 76) (Tabla 16. Niveles de desempeño). Ver (anexo 1)

Los niveles de desempeño están divididos en 4: el primer nivel corresponde a los estudiantes que se ubican en un puntaje de 0-40, el segundo está determinado entre los puntajes de 41-45, el tercero de 56-70 y el cuarto y último de 71-100

Las competencias descritas en el anexo uno, son comunes a las asignaturas de Ciencias Naturales (Biología, Física, y Química). Estas competencias se evalúan en las pruebas Saber cada año y deben ser abordadas en cada una de las temáticas vistas en el aula de clase de acuerdo con: los lineamientos curriculares, las competencias y los derechos básicos de aprendizaje (DBA).

En el componente Químico se presentan las siguientes temáticas. (ICFES 2017) “Conceptos del componente Químico: cambios químicos, el átomo, tipos de enlaces, propiedades de la materia, estequiometría, separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, transformación y conservación de la energía” (p. 74).

En cuanto a los niveles de desempeño (ICFES 2017) “Los niveles de desempeño se establecieron con el objetivo de complementar el puntaje numérico que se otorga a los estudiantes. Consisten en una descripción cualitativa de las habilidades y conocimientos que podrían tener si se ubican en determinado nivel” (p. 76). Ver (anexo 2).

En el componente químico se presentan las siguientes temáticas. (ICFES 2017) “Conceptos del componente químico: cambios químicos, el átomo, tipos de enlaces,

propiedades de la materia, estequiometría, separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, transformación y conservación de la energía” (p. 74).

A continuación, se muestra ejemplos del componente de química (ICFES 2017) P83 Y 84)

**Figura 9.** Uso comprensivo del conocimiento científico

6. Las sustancias con el grupo C=O en su estructura química pueden reducirse en presencia de un catalizador *M* y un medio ácido, para formar un alcano, como se muestra a continuación.

Con base en la anterior información, ¿cuál de las siguientes sustancias puede reducirse para formar un alcano de 4 carbonos?

A.

B.

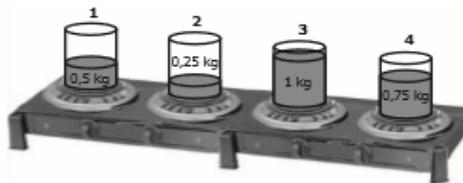
C.

D.

<b>Competencia</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Afirmación</b>	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.
<b>Nivel de desempeño</b>	4
<b>Respuesta correcta</b>	D

Para responder acertadamente este tipo de preguntas, el estudiante debe reconocer el tipo de reacción que se muestra. Asimismo, debe identificar qué compuesto se necesita para que reaccione y forme el producto esperado con el tipo de reacción mostrado.

7. Una estudiante toma cuatro recipientes con cuatro líquidos diferentes y de diferente masa, y los pone encima de una estufa para proporcionarles calor con llamas idénticas (ver figura).



Si la estudiante nota que el líquido del recipiente 1 llegó primero al punto de ebullición, luego el líquido del recipiente 3, después el líquido del recipiente 4 y por último el líquido del recipiente 2, ¿cuál de los líquidos necesitó mayor energía calórica para alcanzar el punto de ebullición?

- A. El del recipiente 3.
- B. El del recipiente 4.
- C. El del recipiente 1.
- D. El del recipiente 2.

<b>Competencia</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Afirmación</b>	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.
<b>Nivel de desempeño</b>	3
<b>Respuesta correcta</b>	D

Para responder acertadamente este tipo de preguntas, el estudiante debe reconocer información relevante que le permita identificar qué líquido requiere mayor cantidad de calor para llegar a su punto de ebullición. En este caso, las llamas dan la misma cantidad de calor por unidad de tiempo y, por lo tanto, aquella sustancia que tarda más tiempo en llegar al punto de ebullición necesita más energía calorífica.

Fuente: (ICFES 2017)

La estructura de las pruebas nacionales en Colombia para estudiantes de grado once sufren cambios que se muestran a continuación. (ICFES 2013 y 2017)

- Fusionar las pruebas de Física, de Química y de Biología en una prueba de Ciencias. Las tres pruebas actuales difieren en algunos de los conocimientos y temas que involucran, pues corresponden a diferentes áreas disciplinares. Sin embargo, evalúan un mismo tipo de competencias.

- Incluir el área de Ciencia, Tecnología y Sociedad en la nueva prueba de Ciencias, y responder así a lo que se encuentra establecido en los Estándares.

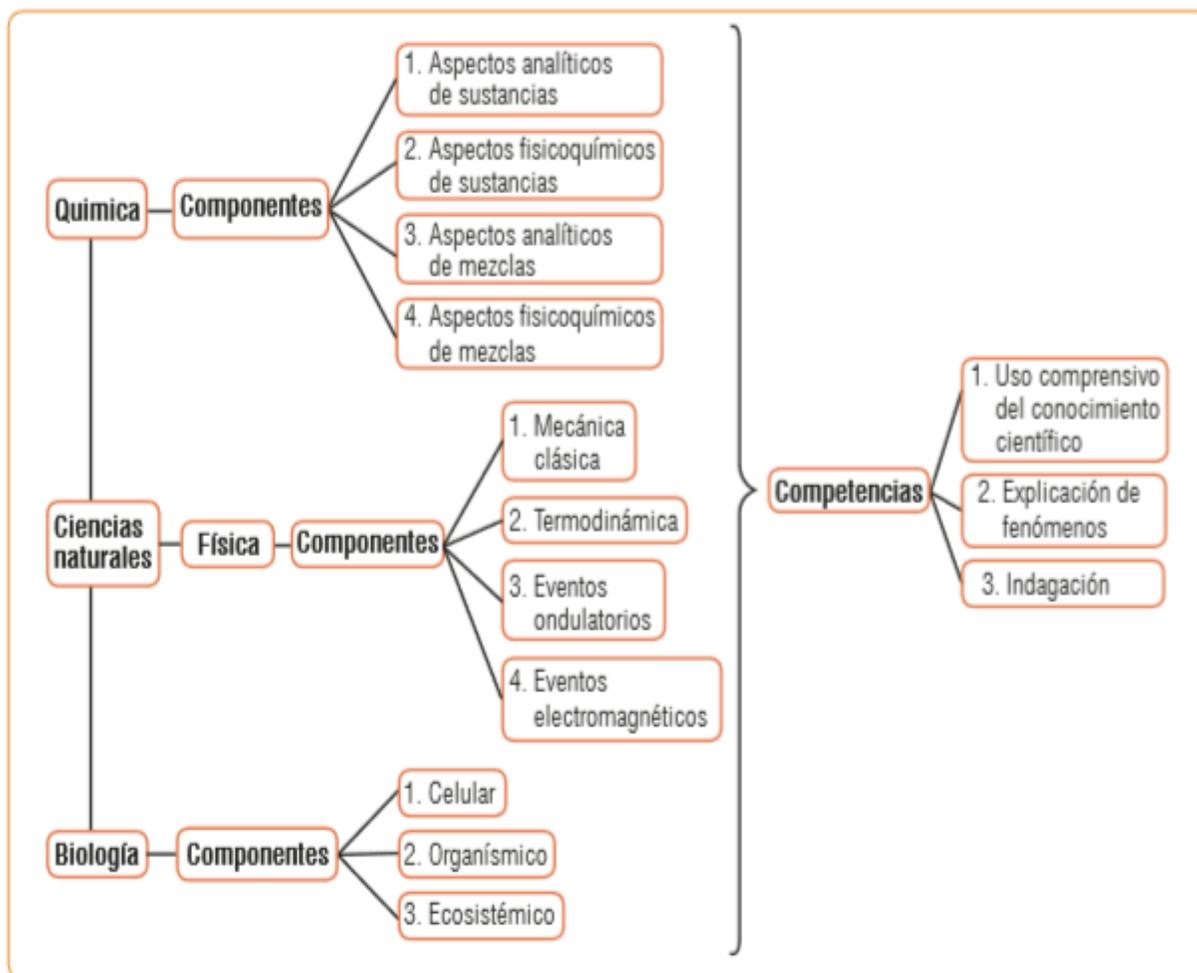
En el mismo documento del MEN (2013) titulado Sistema Nacional de Evaluación estandarizada de la Educación. Alineación de examen saber 11° se señala lo siguiente:

En 2006 el Ministerio de Educación Nacional publicó los Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (MEN 2006)<sup>46</sup>. Estos proponen comprender las ciencias naturales como un área del conocimiento caracterizada por lenguajes propios y formas particulares de abordar los problemas. En esa medida, se abandonó la idea de evaluar las ciencias naturales a través de competencias transversales a todas las áreas del conocimiento (interpretar, argumentar y proponer) y se pasó a la evaluación de competencias específicas. Cambió la estructura interna de las tres pruebas (Biología, Química y Física), se redujo el número de preguntas por prueba a 24, y solo se siguió ofreciendo una profundización en Biología. En la actualidad esa es la estructura vigente. La figura 2 la presenta en términos de las competencias y componentes que se evalúan

Figura 2. Estructura de componentes y competencias en cada una de las pruebas que conforman el área de Ciencias Naturales en la estructura vigente (en 2013) de SABER 11° (p. 100).

Seguidamente se muestra la figura N°10 que contiene las competencias y componentes para Física, Química y Biología como también las competencias para las tres asignaturas.

**Figura 10.** Estructura de componentes y competencias en cada una de las pruebas del área de Ciencias Naturales.



Fuente ICFES 2013 Sistema Nacional de Evaluación estandarizada de la Educación.

Alineación de examen saber 11° p.101

Los componentes de Química que se evalúan en las pruebas Saber once están expresados en la figura 2 de la página anterior y se describen a continuación (ICFES 2013)

### 1. ASPECTOS ANALÍTICOS DE SUSTANCIA

-Análisis cualitativo de las sustancias (determinación de los componentes de una sustancia y de las características que permiten diferenciarla de otras).

-Análisis cuantitativo de las sustancias (determinación de la cantidad en la que se encuentran los componentes que conforman una sustancia).

## **2. ASPECTOS FISICOQUÍMICOS DE SUSTANCIAS**

-Composición, estructura y características de las sustancias desde la teoría atómico-molecular (iones, átomos y moléculas y cómo se relacionan con sus estructuras químicas).

-Composición, estructura y características de las sustancias desde la termodinámica (condiciones termodinámicas en las que hay probabilidad de que el material cambie a nivel físico o fisicoquímico).

## **3. ASPECTOS ANALÍTICOS DE MEZCLA**

-Técnicas para el reconocimiento, separación de mezclas y medición general.

-Consideraciones teóricas en que fundamentan.

## **4. ASPECTOS FISICOQUÍMICOS DE MEZCLAS**

-Interpretaciones sobre cómo es la constitución de las entidades que conforman el material y cómo se identifican de acuerdo con su constitución. (Átomos, iones o moléculas).

-Condiciones en que la materia conformar una mezcla (relación presión, volumen, temperatura de partículas). (p. 100)

Las mayúsculas y negrillas son más para resaltar su importancia.

En la presente investigación se pretende en primer lugar que los docentes y estudiantes conozcan las competencias básicas de Química y la estructura de las pruebas Saber, trabajar con ellas en simulacros de evaluaciones por competencias, para familiarizar a docentes y estudiantes en este tipo de evaluaciones, y con la información recogida analizar los resultados para diseñar una propuesta para la evaluación por competencias del componente de Química que al aplicarla pueda mejorar los resultados en el área de

Ciencias Naturales y que ayuden a posicionar la Institución educativa Pedro Pabón Parga del municipio del Carmen de Apicalá en un mejor eslabón; contribuyendo así a la calidad Educativa.

De acuerdo con lo anterior, periódicamente se están aplicando pruebas Saber a tres grados de la básica primaria y secundaria y para el presente año no se aplicarán las pruebas Saber a tres grados, las razones fueron expuestas por funcionarios del ICFES (Revista Semana Educación, 2018)

Según Ximena Dueñas, directora del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), “la idea es hacer un alto en el camino para incorporar nuevos elementos que ya existen en el medio educativo, como son los lineamientos curriculares. El objetivo es volver a empezar con una nueva línea de base en 2019, incorporando estos elementos”. (...) Los resultados de las pruebas Saber 3, 5 y 9 son un insumo principal para elaborar el Índice Sintético de Calidad Educativo (ISCE), que sirve para medir el progreso de un colegio. ¿Por qué importa el ISCE? Porque las instituciones educativas con mejores resultados reciben ciertos incentivos por su progreso.

De acuerdo con el artículo anterior de la revista Semana las razones por las cuales no se aplicarán este año las pruebas Saber a tres grados de la básica primaria y secundaria se debe a que hay cambios en la estructura y se quiere empezar a implementarlos. Esto generará algunas consecuencias para las Instituciones educativas, ya que no podrán saber cómo se encuentran frente a otros colegios, igualmente no habrá incentivos pues con estos insumos se asignan dichos recursos.

## 5 DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolla desde su estructura metodológica bajo un enfoque cualitativo definido por Hernández, Fernández y Batista (2006) “en el cual se utiliza la recolección de los datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas, pero que analiza y vincula datos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder un problema de investigación” (p. 524-530). Por otra parte, el estudio utiliza técnicas de análisis de corte descriptivo, explicativo e inferencial basados en los datos cualitativos obtenidos de la evidencia empírica proveniente del trabajo de campo. La realidad que se expresa en una forma alternativa de evaluar el proceso de aprendizaje y de evaluar la enseñanza, a partir de la experiencia en la orientación del curso de Química durante los últimos cuatro años, en la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá Tolima.

De igual forma el método de estudio utilizado es el estudio de caso, ya que se centra en un individuo particular que es la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá Tolima, en su plan de estudios del área de ciencias naturales, que es visto y analizado como una entidad. (Martínez, 2006), define el estudio de caso como una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de (Moreno, 2010) varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría.

De acuerdo con esta definición, se afirma que el estudio de caso desempeña un papel importante en el área de la investigación, pues permite obtener un conocimiento más amplio de fenómenos actuales, diagnostica y ofrece soluciones en el ámbito de las relaciones humanas, principalmente en la enseñanza de ciencias naturales.

Específicamente para este estudio de caso se toma como referencia a (Yin, 1989, p. 1-20) el cual argumenta que el estudio de un objeto o caso, arrojará resultados que permanecerá solo en ese caso específico; sin embargo, con el estudio de caso se obtiene una percepción más compleja del objeto de estudio, considerándolo como una entidad holística, cuyos atributos podemos entender en su totalidad solamente en el momento en que se examinen todos los demás de manera simultánea, es decir estudiar un objeto como un todo.

La ruta de metodología planteada por YIN se basa en: un diseño del caso de estudio; la conducción del caso de estudio con la preparación y recolección de los datos; el análisis de los resultados y la presentación del informe final. Es así como para el estudio planteado se siguen las fases de YIN, así:

Fase I, diseño del caso múltiple de estudio.

El objeto de estudio inicia la identificación de la ruta en la evaluación, en cuanto a los criterios de evaluación formativa en particular la componente química, en el grado once, para luego elaborar una propuesta en la que se incluya cuatro fases de manera transversal en periodos académicos.

Fase II, conducción del caso múltiple de estudio – diseño de instrumentos

En esta fase, se diseñaron los instrumentos que nos permitieron recolectar la información cualitativa. Entre los instrumentos diseñados para la recolección de datos se tomó la carpeta de evidencias que lleva cada estudiante en el desarrollo de la asignatura.

Fase III, conducción del caso múltiple de estudio- preparación y recolección de la información.

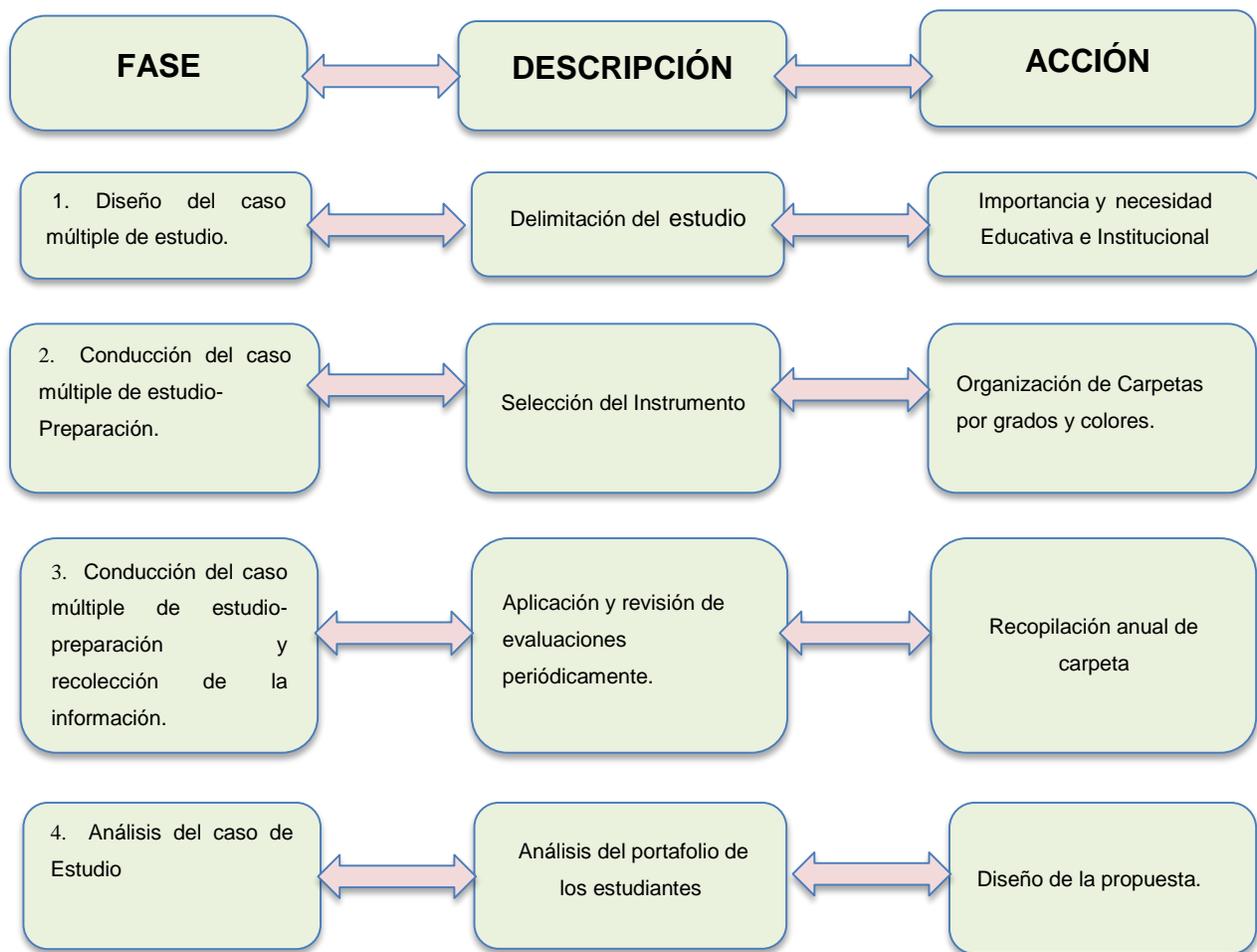
Siendo esta una investigación de enfoque cualitativo se requirió de las siguientes técnicas de recolección de datos: Observación del participante- generando una carpeta de evidencias, análisis documental- plan de asignatura objetivo; autoaprendizaje: por medio de la consulta de fuentes bibliográficas sobre las características que debe cumplir un sistema de evaluación, para poder aportar la suficiente formación al estudiante.

## Fase IV, Análisis del caso de Estudio

Una vez recolectada la información se realiza el análisis sobre las características que tiene el sistema de evaluación actual, para poder generar la propuesta de evaluación formativa.

### 5.2 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

**Figura 11.** Etapas de la investigación



Fuente: Yin, con adaptación del Autor

### **5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga se encuentra ubicada al oriente del Departamento Tolima (Ver anexo C). Su población actual de la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del municipio del Carmen de Apicalá es de 6 directivos, 70 docentes, 3 administrativos y 1625 estudiantes.

La población de estudiantes de la presente investigación fue La de los grados de once de los años (2014-2017) de la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá Tolima, tiempo que duro la investigación y se recogieron las respectivas evidencias. Por tanto, no se requiere de un método de muestreo propiamente, pues como ya se afirmó es un estudio de caso, de la manera como se realiza la evaluación en el área de Ciencias Naturales y así presentar una alternativa a este proceso como se realiza ahora.

El presente estudio se delimita por las características de los estudiantes de las promociones 2014 - 1017 del grado once de la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Carmen de Apicalá Tolima características que le permitan incluir la Evaluación formativa durante el desarrollo del curso.

### **5.4 DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS.**

**5.4.1.** Evaluaciones externas del ministerio de Educación Nacional. Pruebas saber once de los años en los que se lleva la investigación (2014, 2015,2016 y 2017). Se estudiaron y analizaron los resultados de las pruebas Saber once en Ciencias Naturales especialmente en la asignatura de Química en los últimos años, para observar el desempeño de los estudiantes en dichas evaluaciones, tomar decisiones y tenerlas como punto de partida en la formulación de la propuesta para la evaluación por competencias del componente de Química en el área de ciencias naturales en La Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Municipio del Carmen de Apicalá del Tolima.

**5.4.2.** Portafolio de evidencias o carpetas de estudiantes de los años 2014,2015, 2016 y 2017. Existen diferentes formas de recoger información en las prácticas de aula de una asignatura: una de ellas es la de usar portafolios; donde se archiva continua y sistemáticamente las actividades por periodos para así tener un registro del trabajo realizado. Esta práctica resulta valiosa para estudiantes y docentes; pues allí se ven reflejados las evidencias de las diferentes acciones que se llevan en el aula de clase.

Es así, como en la presente investigación los estudiantes de cada grado en la asignatura de Química escogían un color de carpeta o portafolio, para identificar el grupo y no confundirse con los demás, por ejemplo, en el año 2017 se distribuyó así: el grado 11.1 ° tuvo carpeta verde, el grado 11.2° carpeta morada y el grado 11.3° carpeta negra. Esto hizo que si se encontraba una carpeta de determinado color se podía ubicar más fácil al estudiante del grado que le correspondía.

En cada carpeta se iba archivando la información periodo por periodo, la cual se revisó y se asignó una nota por este trabajo, dentro de las actividades estaban el desarrollo de talleres o evaluación por competencias parecidas a las evaluadas en las Pruebas Saber que realizaron los estudiantes; la cual era hecha en clase con asesoría permanente de la docente, pues al comienzo se hacía difícil responderlas, pero poco a poco el estudiante y el docente se familiarizaron con este tipo de prácticas y el trabajo se hizo más fácil.

Al final de año se escogieron las mejores carpetas o portafolios entre todos los estudiantes del grado y la docente teniendo como parámetros: orden, estética, registro de actividades entre otros y se archivó una carpeta de cada año que da cuenta del trabajo realizado. (Ver anexos B).

Así es que, para el desarrollo de esta investigación se organizó, y revisó las evaluaciones por competencias aplicadas en las clases de Química, que ha venido recolectando la docente investigadora en los últimos cuatro años, con el fin de ver su pertinencia y las dificultades que se presentan al trabajar esta clase de pruebas. Analizando su pertinencia e importancia como punto determinante en la elaboración de

la propuesta para la evaluación por competencias del componente de Química en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Municipio del Carmen de Apicalá del Tolima. el uso de estas herramientas de aprendizaje.

El portafolio como instrumento para recoger evidencias de lo que los estudiantes trabajan en las clases y de lo que el profesor orienta en las mismas ofrece un recurso invaluable para dar cuenta del proceso de enseñanza aprendizaje y en la presente investigación se seleccionaron carpetas de varios estudiantes durante cuatro años donde se trabajaban evaluaciones por competencias parecidas a las evaluadas en las Pruebas Saber con el propósito de familiarizar a los estudiantes sobre este tipo de evaluaciones y prepararlos para este tipo de evaluaciones que realiza el ICFES en algunos grados de básica y al terminar la media vocacional.

Para enmarcar lo anterior en otros escenarios (Ballesteros Tribaldo, 2011) Señala:

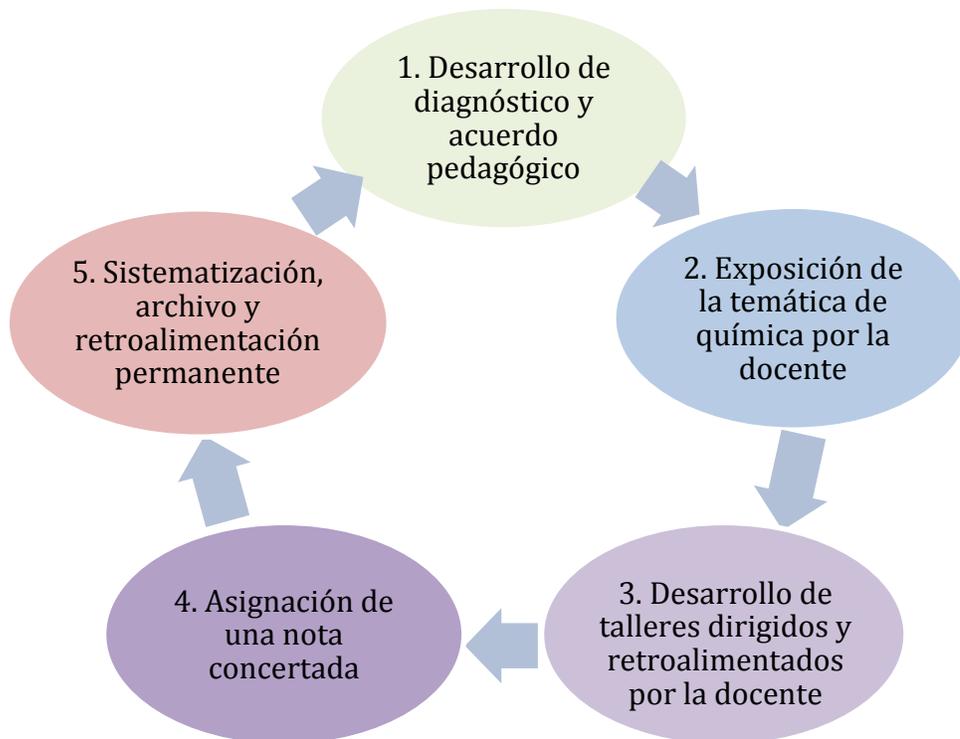
En este trabajo se ha estudiado el nivel de aceptación por parte de los alumnos del uso del Portafolios como una estrategia para la evaluación y el aprendizaje de diferentes asignaturas que imparte el Área de Química Analítica en la Universidad de Jaén en tres titulaciones: Licenciaturas en Ciencias Químicas y en Ciencias Ambientales, e Ingeniería Técnica Industrial (especialidad en Química Industrial). En estas asignaturas se han llevado a cabo diferentes Actividades Académicamente Dirigidas que han sido incorporadas en un Portafolios. Las encuestas de satisfacción realizadas a los alumnos indican que éstos están bastantes satisfechos con

De acuerdo con lo anterior, el portafolio de evidencias es un elemento importante en educación para recolectar información de una manera eficiente y eficaz.

## 6 RESULTADOS

Como resultados de esta investigación se encontró que mediante la experiencia de la docente, aplicando los talleres dirigidos sobre evaluaciones por competencias en la asignatura de Química, parecidas a las que realiza el ICFES en las pruebas Saber, al desarrollarlos con estudiantes del grado once de los años (2014-2017); la docente de la presente investigación recogió información pertinente, que al analizar le permitió estructurar la propuesta para la evaluación por competencias del componente de Química en el área de ciencias naturales en La Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga del Municipio del Carmen de Apicalá del Tolima, la cual puede ser aplicada en cualquier grado donde se oriente la asignatura de Química. La anterior propuesta se estructura así.

**Figura 12.** Propuesta para evaluación por competencias del componente químico



Fuente: Autor

## **6.1 DESARROLLO DE DIAGNÓSTICO**

En esta etapa se revisó los puntajes de los estudiantes de los años anteriores obtenidos en el área de Ciencias Naturales, especialmente del componente de Química, encontrándose que tenían puntajes no satisfactorios; por lo cual se diseñó una estrategia de aula, que fue concertada con los estudiantes, teniendo en cuenta diferentes parámetros entre ellos el desarrollo de las evaluaciones por competencia al terminar cada temática y la valoración del portafolio.

## **6.2 EXPOSICIÓN DE LA TEMÁTICA DE QUÍMICA POR LA DOCENTE**

En la etapa 2 la docente exponía a los estudiantes del grado once la temática en la asignatura de química de cada una de las competencias y estándares según la malla curricular diseñada por la profesora y se hacía la correspondiente retroalimentación (Ver Anexo D).

## **6.3 DESARROLLO DE TALLERES DIRIGIDOS Y RETROALIMENTADOS POR LA DOCENTE**

Al terminar cada tema de la asignatura de Química, se aplicaba una evaluación por competencia parecida a la presentada en las Pruebas Saber por el ICFES( ver anexo B); esta evaluación se convertía en taller dirigido, pues la docente iba despejando las dudas del educando hasta terminar la evaluación. Éste podía durar una o varias clases. La idea era que el estudiante se familiarizará con el tipo de preguntas, sin preocuparse por la nota. La retroalimentación se hizo individual cuando las dudas eran de este tipo y grupal cuando la mayoría de los estudiantes presentaban las mismas inquietudes.

## **6.4 ASIGNACIÓN DE UNA NOTA CONCERTADA**

En la etapa cuatro se concertaba una nota con los estudiantes de acuerdo con el trabajo realizado y se valoraba todo el proceso: teniendo en cuenta entre otras la disciplina, el

trabajo en clase, la puntualidad, la estética del taller y la actitud en el desarrollo de la actividad.

## **6.5 SISTEMATIZACIÓN, ARCHIVO Y RETROALIMENTACIÓN PERMANENTE**

La sistematización, archivo y retroalimentación fue permanente para así poder familiarizar a los estudiantes con este tipo de talleres y evaluaciones. Al mismo tiempo cada evaluación servía de experiencia para el próximo taller, igualmente como los temas tenían una secuencia en la mayoría de los casos el taller anterior abordaba las temáticas que eran necesarios para dicha evaluación.

La figura 12, (gráfica de la propuesta) se muestra en forma cíclica porque el proceso se da en este sentido, tomando las experiencias de cada actividad y aplicándola en el desarrollo del próximo taller e igualmente la retroalimentación se hizo permanentemente.

## 7 CONCLUSIONES

Los bajos resultados en las pruebas Saber de los estudiantes de la Institución Pedro Pabón Parga del municipio del Carmen de Apicalá se presentan por los siguientes factores:

- Los docentes y estudiantes no conocen las estructuras (Competencias, afirmaciones evidencias y temáticas), que se evalúan en las Pruebas Saber.
- Los estudiantes y docentes no están familiarizados con el modelo de las evaluaciones por competencia abordadas en las Pruebas Saber.
- Los estudiantes tienen bajo desempeño en la lectura interpretativa lo cual hace que no entiendan la pregunta, además la mayoría, manifiestan que no les agrada leer.
- Los estudiantes se les dificulta interpretar tablas y gráficas presentes en las evaluaciones del componente químico en las Pruebas Saber

## RECOMENDACIONES

- Si se quiere mejorar la calidad de la educación colombiana se debe partir desde las facultades de educación de las universidades, dejando como eje central **La pedagogía y didáctica** de los futuros docentes, para generar un verdadero cambio en el proceso enseñanza- aprendizaje; ya que, el papel primordial del docente más que el conocimiento disciplinar, es saber cómo transmitirlo a los estudiantes para generar un aprendizaje significativo.
- Es importante la actualización permanente del docente porque las pruebas Saber están cambiando y se hace necesario estar reajustando y modernizando las prácticas de aula para poder cumplir con los estándares de Calidad de educación.
- La propuesta queda a disposición de la comunidad académica del área de Ciencias Naturales y de otras áreas del conocimiento, con el fin de aplicarla y analizar el alcance de sus bondades.
- Se propone en una próxima investigación realizar estudios similares en otras áreas del conocimiento tendientes a mejorar las competencias para ofrecer a los educando una educación de mejor calidad.

## REFERENCIAS

- Aguerrondo, Inés. (2009). *Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (Unesco)*. Ginebra, Suiza. Obtenido de Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco).
- Alcaldía del Carmen de Apicalá Tolima. (16 de octubre de 2012-2015). Obtenido de Plan de Desarrollo del Carmen De Apicalá: [carmendeapicala-tolima.gov.co/index.shtml?apc=gbxx--2876819&sh\\_itm...](http://carmendeapicala-tolima.gov.co/index.shtml?apc=gbxx--2876819&sh_itm...)
- Ballesteros Tribaldo, E. A. (11 de 6 de 2011). El portafolios como estrategia de evaluación y aprendizaje en las asignaturas de química analítica de la Universidad de Jaén. *Girona*, 1-10. Obtenido de Univest.: <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/3746/197.pdf?sequence=1...y>
- Bedoya Ruiz, D. P. (2014). *Evaluación de aprendizaje por competencias utilizando lógica difusa*. Medellín Antioquia: Tesis de Maestría.
- Camacho Sanabria, C. A. (2013). *Formación por competencias*. Bogotá Distrito Capital: Magisterio.
- Cárdenas Caribello, E. (26 de 20 de 2010). *Evaluación por competencias en química*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/elcardenasga/evaluacion-por-competencias-en-quimica-3286874>
- Castillo Sánchez, M. (1 de diciembre de 2012). *La Evaluación, estrategia para mejorar la calidad educativa*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/EvaluacionBogota>
- Colombia. Ministerio de Hacienda y crédito Público. (11 de noviembre de 2013). Obtenido de Ministerio de Hacienda y crédito Público: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:tvdtOb7e\\_dEJ:cj.glm.edu.co/wp-content/uploads/2013/11/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2014-com-maria-jose.pdf+&cd=10&hl=es-419&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:tvdtOb7e_dEJ:cj.glm.edu.co/wp-content/uploads/2013/11/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2014-com-maria-jose.pdf+&cd=10&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley General de Educación [Ley 115 de febrero 8]*. Santafé de Bogotá D.C. Diario Oficial: 41.214.

- Díaz Barriga, A. (2011). El enfoque de competencias en educación. ¿una alternativa o un disfraz de cambio. *Perfiles Educativos*, 28(111), 7-36.
- Escalona Ríos, L., Arrióla Ruiz, R., & A., B. R. (2008). El enfoque de competencias en la formación de recursos humanos para bibliotecas. *SCIELO*. doi:0187-358
- Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (S.F). (17 de noviembre de 2000). Obtenido de [http://www.unicef.org/spanish/education/index\\_quality.html](http://www.unicef.org/spanish/education/index_quality.html)
- Galiano, J. E. (2010). *Estrategias de enseñanza de Química en la formación del profesorado*. Santiago de Estero. Argentina.
- Gobernación del Tolima. (5 de diciembre de 2013). *Plan de Desarrollo del Tolima 2012-1015. Unidos por la grandeza del Tolima*. Obtenido de [http://www.ejecutortolima.gov.co/plan\\_de\\_desarrollo.php](http://www.ejecutortolima.gov.co/plan_de_desarrollo.php)
- Gobernación del Tolima. (2013). *Plan de Desarrollo Unidos por la Grandeza del Tolima 2012 - 2015*. Obtenido de [https://www.google.com.co/?gws\\_rd=ssl#q=plan+de+desarrollo+de+tolima+2012](https://www.google.com.co/?gws_rd=ssl#q=plan+de+desarrollo+de+tolima+2012)
- Gómez Sustaita, M. R. (10 de junio de 2011). *Gómez Sustaita, María Rocío Elizabeth.2011, El modelo educativo basado en competencias en el bachillerato mexicano y el desarrollo de habilidades de información universidad autónoma de Guadalajara*. Obtenido de Universidad Autónoma de Guadalajara: [eci@uag.mx](mailto:eci@uag.mx). Reepprints.rclis.org/.../Infoconexion%2
- Gualteros Granados, O. (2013). *Implementación de las estrategias pedagógicas en el desarrollo de las competencias cognitivas en la enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales*. Fresno Tolima: tesis de Maestría.
- Guzmán Ibarra, I., & Marín Uribe, R. (2011). Las competencias docentes: Reflexiones sobre el concepto y la evaluación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 151-163.
- Hernández, S. F. (2006). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Edit. McGraw Hill Iberoamericana.
- ICFES. (1 de DICIEMBRE de 2017). Obtenido de Balance. así les fue a los estudiantes del País en las pruebas Saber 11°: [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) › Novedades históricas
- Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga. (2018). *PEI institucional*. Carmen de Apicalá: Autor.

- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2004). *Evaluación por competencias Biología, Química y Física*. Bogotá: Magisterio.
- Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación. (2000). *Gestión educativa estratégica*. Buenos Aires: UNESCO.
- Luna Álvarez, M. c. (2015). *Diseño de un proyecto de aula para la enseñanza del tema de Disoluciones en noveno grado de la Institución Educativa Doce de Octubre*. Medellín Colombia: Tesis de Maestría.
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y gestión*. N°20, 5-15.
- Martínez Mondragón, C. H. (2001). *Química II*. Bogotá D.C.: Santillana.
- Ministerio de Educación (MEN). (2013). *Sistema Nacional De Evaluaciones estandarizadas*. Santafé de Bogotá. D. C.
- Ministerio de Educación. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Medellín Antioquia: Panamericana Formas E impresos S.A.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Estándares básicos de Competencias (DBA)*. Santafé de Bogotá D.C.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2009). *Decreto 1290*. Santafé de Bogotá D.C.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y educación ambiental*. Santafé de Bogotá D.C.
- Ministerio de Educación Nacional. (2000). *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y educación ambiental*. Santafé de Bogotá D.C.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Obtenido de Plan Decenal de Educación. Plan Decenal De Educación (2006-2016). Informe sobre Propuestas Ciudadanas en el Plan Decenal, dirigido por Ana María Miralles Castellanos, gestora y coordinadora del proyecto de PERIODISMO PÚBLICO VOCES CIUDADANAS de la Universidad Pontificia Bolivariana
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Santafé de Bogotá D.C.: Autor.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares de Calidad Educativa*. Santafé de Bogotá D.C.: MEN.

- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Guía de orientaciones Saber 11 2017-2*. Santa fé de Bogotá D.C.: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *ICFES*. Santafé de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). *Guía de orientación Saber 11 Para Instituciones educativas 2018-2*. Santafé de Bogotá. D.C.: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). *Guía de Orientación Saber Once 2018-1 1. edición*. Santafé de Bogotá: MEN.
- Moreno. (2015). *Aproximación a las competencias ciudadanas desde una pedagogía crítica en la IED reino de Holanda de la localidad Rafael Uribe Uribe*. Bogotá D.C.: Tesis de Maestría.
- Moreno Olivos, T. (2010). Educar por Competencias. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 289-297.
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2000). Obtenido de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-all/efa-goals/>.
- Parga Lozano, D. L., & Mora Penagos, W. M. (2005). Evaluación por competencias y estándares de competencia en el campo de la enseñanza de las ciencias y la educación ambiental. *Revista Universidad Distrital*, 10(1). doi: <https://doi.org/10.14483/22486798.455>
- Pérez Gómez, A. (2012). *competencias y currículo transformar el currículo para transformar la escuela*. Barcelona.
- Pozner de Weinberg, P. (2009). *Competencias para la profesionalización de la gestión educativa*. México: SEP.
- Proyecto Tuning. (2011). *Tuning América Latina: Innovación educativa y social*. Obtenido de [media.utp.edu.co/.../documento4sintesisproyectotuningamericalatina20112013.pdf](http://media.utp.edu.co/.../documento4sintesisproyectotuningamericalatina20112013.pdf)
- Quintero P, L. E & Sierra, J.C. (2014). *Estándares y competencias de química*. Santiago de Cali: Los tres Editores S.A.S.

- Revista Semana. (24 de septiembre de 2016). *Colombia Mejoró 7 puntos en resultados pruebas Saber Once*. Obtenido de Educación: <https://www.semana.com/educacion/articulo/resultados-del-icfes-2016/500046>
- Revista Semana Educación. (2018). Las consecuencias de cancelación este año de las pruebas saber a tres grados. *Semana*, 33.
- Reyes Monrroy, P. D. (2017). *El uso de secuencias didácticas como herramienta para favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes en la enseñanza de la cuantificación de relaciones en química*. Bogotá D. C.: Tesis de Maestría.
- Sacristán, j Gimeno. (2009). *Educación por Competencias ¿Qué hay de nuevo?* Madrid: Morata.
- Sandoval, M. J., Mandolesi, M. E., & Cura, R. O. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y Educadores*, 16(1), 126-138.
- SharikaSanku, A. |. (s.f.). *Métodos de enseñanza para química orgánica*. Obtenido de <http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/paquedic/QuimicalIlyIV.pdf>
- Tacca Huam, D. R. (2011). El “nuevo” enfoque pedagógico: las competencias. *Investigación educativa*, 163-185. Obtenido de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/inv\\_educativa/2011\\_n28/pdf/a12v15n28.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/inv_educativa/2011_n28/pdf/a12v15n28.pdf)
- Tenutto, M. A., Brutti, C., & Algarañá, S. (2009). *Planificar, enseñar, aprender y evaluar por competencias*. Buenos Aires: Marta Tenutto.
- Yin, R. K. (14 de abril de 1989). *Investigación sobre estudios de casos. Diseño y métodos*. Obtenido de <https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/YIN%20ROBERT%20.pdf>

# ANEXOS

## Anexo A. Competencias, Afirmaciones y Evidencias de la prueba

Tabla 13. Competencias, afirmaciones y evidencias de la prueba

Competencia	Afirmación	Evidencia
<b>Explicación de fenómenos</b>	1. Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	<p>1.1 Explica algunos principios para mantener la salud individual y la pública basado en principios biológicos, químicos y físicos.</p> <p>1.2 Explica cómo la explotación de un recurso o el uso de una tecnología tiene efectos positivos y/o negativos en las personas y en el entorno.</p> <p>1.3 Explica el uso correcto y seguro de una tecnología o artefacto en un contexto específico.</p>
	2. Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.	<p>2.1 Da las razones por las cuáles una reacción describe un fenómeno y justifica las relaciones cuantitativas existentes, teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa y carga.</p> <p>2.2 Reconoce las razones por las cuales la materia se puede diferenciar según su estructura y propiedades, y justifica las diferencias existentes entre distintos elementos, compuestos y mezclas.</p> <p>2.3 Reconoce los atributos que definen ciertos procesos fisicoquímicos simples (separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, cambios de fase) y da razón de la manera en que ocurren.</p> <p>2.4 Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema electrónico, argumentando a partir de los modelos básicos de circuitos.</p> <p>2.5 Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema, argumentando a partir de los modelos básicos de cinemática y dinámica newtoniana.</p>

Continúe en la siguiente página

Continuación Tabla 13

Competencia	Afirmación	Evidencia
Explicación de fenómenos		<p>2.6 Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema, argumentando a partir de los modelos básicos de la termodinámica.</p> <p>2.7 Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema, argumentando a partir de los modelos básicos de ondas.</p> <p>2.8 Analiza aspectos de los ecosistemas y da razón de cómo funcionan, de sus interrelaciones con los factores bióticos y abióticos y de sus efectos al modificarse alguna variable al interior.</p> <p>2.9 Analiza la dinámica interna de los organismos y da razón de cómo funcionan sus componentes por separado y en conjunto para mantener la vida en el organismo.</p>
	3. Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	<p>3.1 Usa modelos físicos (no básicos) basados en dinámica clásica (modelos mecanicistas) de un fenómeno particular en un sistema.</p> <p>3.2 Identifica y usa modelos químicos para comprender fenómenos particulares de la naturaleza</p> <p>3.3 Analiza y usa modelos biológicos para comprender la dinámica que se da en lo vivo y en el entorno.</p>
Uso comprensivo del conocimiento científico	4. Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	<p>4.1 Relaciona los componentes de un circuito en serie y en paralelo con sus respectivos voltajes y corrientes.</p> <p>4.2 Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física.</p> <p>4.3 Relaciona los tipos de energía presentes en un objeto con las interacciones que presenta el sistema con su entorno.</p> <p>4.4 Establece relaciones entre fenómenos biológicos para comprender la dinámica de lo vivo.</p> <p>4.5 Establece relaciones entre fenómenos biológicos para comprender su entorno.</p> <p>4.6 Diferencia distintos tipos de reacciones químicas y realiza de manera adecuada cálculos teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa y carga.</p>

Continúe en la siguiente página

Competencia	Afirmación	Evidencia
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>		<p>4.7 Establece relaciones entre conceptos fisicoquímicos simples (separación de mezclas, solubilidad, gases ideales) con distintos fenómenos naturales.</p> <p>4.8 Establece relaciones entre las propiedades y estructura de la materia con la formación de iones y moléculas.</p>
	5. Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	<p>5.1 Identifica las características fundamentales de las ondas así como las variables y parámetros que afectan estas características en un medio de propagación.</p> <p>5.2 Identifica las formas de energía presentes en un fenómeno físico y las transformaciones que se dan entre las formas de energía.</p> <p>5.3 Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.</p> <p>5.4 Identifica características de algunos procesos que se dan en los ecosistemas para comprender la dinámica que se dan a su interior.</p> <p>5.5 Identifica características de algunos procesos que se dan en los organismos para comprender la dinámica de lo vivo.</p> <p>5.6 Identifica las propiedades y estructura de la materia y diferencia elementos, compuestos y mezclas.</p> <p>5.7 Reconoce posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso o el uso de una tecnología.</p>
<b>Indagar</b>	6. Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	<p>6.1 Analiza qué tipo de pregunta puede ser contestada a partir del contexto de una investigación científica.</p> <p>6.2 Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales.</p>
	7. Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y la de otros.	<p>7.1 Comunica de forma apropiada el proceso y los resultados de investigación en ciencias naturales.</p> <p>7.2 Determina si los resultados derivados de una investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada.</p> <p>7.3 Elabora conclusiones a partir de información o evidencias que las respalden.</p> <p>7.4 Hace predicciones basado en información, patrones y regularidades.</p>

Continúe en la siguiente página

Continuación Tabla 13

Competencia	Afirmación	Evidencia
Indagar	8. Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	8.1 Interpreta y analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas. 8.2 Representa datos en gráficas y tablas.
	9. Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	9.1 Da posibles explicaciones de eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la ciencia (predicción o hipótesis). 9.2 Diseña experimentos para dar respuesta a sus preguntas. 9.3 Elige y utiliza instrumentos adecuados para reunir datos. 9.4 Reconoce la necesidad de registrar y clasificar la información para realizar un buen análisis. 9.5 Usa información adicional para evaluar una predicción.

Tabla 16. Niveles de desempeño.

Nivel de desempeño	Descripción
<b>1</b> Puntaje en la prueba de 0 a 40	<b>Descriptor general</b> El estudiante que se ubica en este nivel muy posiblemente alcanza a reconocer información explícita, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas, con un lenguaje cotidiano y que implica la lectura de una sola variable independiente. Por lo tanto, estos estudiantes demuestran un insuficiente desarrollo de la competencia Indagación definida en el marco teórico de la prueba.

Continúa en la siguiente página

## Anexo B. Taller a estudiantes en desarrollo de competencias en el área de química

**ANEXO 1**

### DESARROLLO de COMPETENCIAS

---

**INTERPRETACIÓN**

**1. Completa el siguiente cuadro, según el caso:**

Ejemplo 1	Ejemplo 2
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Cadena principal: propano	Cadena principal: pentano
Grupo funcional: ácido carboxílico	Grupo funcional: cetona
Sustituyentes: no hay	Sustituyentes: metilo
Numeración: derecha	Numeración: izquierda
Terminación: oico	Terminación: ona
Nominación: ácido propanoico	Nominación: 4-metil-2-pentanona
Caso 1	Caso 2
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$
Cadena principal: butano	Cadena principal: butano
Grupo funcional: éster	Grupo funcional: amida
Sustituyentes: no hay	Sustituyentes: no hay
Numeración: derecha	Numeración: derecha
Terminación: ato de ilo	Terminación: amida
Nominación: éster	Nominación: butamida
Caso 3	Caso 4
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
Cadena principal: etano	Cadena principal: hexano
Grupo funcional: amina	Grupo funcional: aldehído
Sustituyentes: no hay	Sustituyentes: metilo
Numeración: izquierda	Numeración: derecha
Terminación: amina	Terminación: al-dehído
Nominación: etamina	Nominación: hexaldehído

**2. De los siguientes compuestos sólo uno existe. Identifícalo y justifica tu respuesta. ¿Por qué los demás no son posibles?**

a) ciclo pentino ✓      c) 4-penten-2-ona

b) ácido 1-metil propanoico      d) 2-metil-1-butino

---

**3. El siguiente esquema clasifica los hidrocarburos.**

Hidrocarburos

Acíclicos

Alcanos

Alquenos

Alquinos

Cíclicos

Alíciclicos

Aromáticos

Con base en la información anterior, identifica la clase de hidrocarburo a la que pertenece cada compuesto. Justifica tu respuesta.

a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$  Alqueno ✓

b) Aromático ✓

c)  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3$  Alquino ✓

d) Alíciclico ✓

e)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$  Alcano ✓

**4. ¿Cuáles de los siguientes pares de compuestos son isómeros?**

a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  y  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_3$  Isómero ✓

b)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$  y  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}$  No ✓

c)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$  y  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  Isómero ✓

d)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  y  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$  Isómero ✓

---

**PROPOSICIÓN**

**5. El vinagre debe su carácter ácido, así como su sabor y olor característico, a la presencia del ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .**

a) ¿Cuál es el nombre IUPAC del ácido acético? Ácido etanoico ✓

b) ¿Cómo verificarías en tu casa o en el laboratorio el carácter ácido del vinagre? En la ensalada ✓

c) ¿Qué sucede cuando se vierten unas gotas de vinagre sobre una roca caliza? Cambio de color ✓

**6. Diseña un mapa conceptual que resuma la clasificación de los compuestos orgánicos según la clase de átomos que los forman.**

41

- 3) a) alqueno porque tiene doble enlace  
 b) aromático porque viene de Benceno  
 c) alquino porque tiene triple enlace  
 d) Alicíclicos porque viene de ciclo  
 e) alcano porque tiene enlace sencillo

**DESARROLLO de COMPETENCIAS**

**INTERPRETACIÓN**

1. Completa el siguiente cuadro, según el caso:

Ejemplo 1	Ejemplo 2
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Cadena principal: propano Grupo funcional: ácido carboxílico Sustituyentes: no hay Numeración: derecha Terminación: oico Nominación: ácido propanoico	Cadena principal: pentano Grupo funcional: cetona Sustituyentes: metilo Numeración: izquierda Terminación: ona Nominación: 4-metil-2-pentanona
Caso 1	Caso 2
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$
Cadena principal: pentano Grupo funcional: éster Sustituyentes: no hay Numeración: izquierda Terminación: -ato Nominación: butirato de metilo	Cadena principal: butano Grupo funcional: amida Sustituyentes: no hay Numeración: derecha Terminación: -ida Nominación: butanoamida
Caso 3	Caso 4
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
Cadena principal: Etano Grupo funcional: Amina Sustituyentes: no hay Numeración: derecha Terminación: Amina Nominación: Metilamina	Cadena principal: Hexano Grupo funcional: aldehído Sustituyentes: 3 metil Numeración: derecha Terminación: Aldehído Nominación: hexanoaldehído

**ARGUMENTACIÓN**

2. De los siguientes compuestos sólo uno existe. Identifícalo y justifica tu respuesta. ¿Por qué los demás no son posibles?

- a) ciclo pentino                      c) 4-penten-2-ona  
 b) ácido 1-metil propanoico      d) 2-metil-1-butino



3. El siguiente esquema clasifica los hidrocarburos.



Con base en la información anterior, identifica la clase de hidrocarburo a la que pertenece cada compuesto. Justifica tu respuesta.

- a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$  Alqueno, tiene enlace doble  
 b) Aromático, tiene enlace sencillo  
 c)  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3$  Alqueno - enlace triple  
 d) cíclico = cadena cerrada  
 e)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$  Alcano → enlace simple

4. ¿Cuáles de los siguientes pares de compuestos son isómeros?

- a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  y  $(\text{CH}_3)_2-\text{CH}-\text{CH}_3$   
 b)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$  y  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$   
 c)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$  y  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
 d)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  y  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$  (éster)

**PROPOSICIÓN**

5. El vinagre debe su carácter ácido, así como su sabor y olor característico, a la presencia del ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

- a) ¿Cuál es el nombre IUPAC del ácido acético?  
 b) ¿Cómo verificarías en tu casa o en el laboratorio el carácter ácido del vinagre?  
 c) ¿Qué sucede cuando se vierten unas gotas de vinagre sobre una roca caliza?

6. Diseña un mapa conceptual que resuma la clasificación de los compuestos orgánicos según la clase de átomos que los forman.

6

Organelli list

Hydrocarburos

Acidos {  
- Alcano  
- Alqueno  
- Alquino

Acidos {  
- Abaulicos  
- Aromaticos

Con Oxigeno

{  
Alcohol  
Aldehido  
Acido  
Cetona  
ester  
Aminaci

Con NH<sub>2</sub>

{  
Aminaci  
Amida

17=1

# DESARROLLO de COMPETENCIAS

## ANEXO 3

### INTERPRETACIÓN

1. Completa el siguiente cuadro.

Características	Inorgánicos	Orgánicos
Presencia del átomo de carbono		X
Clase de enlace		X
Isomería		X
Clase de cadenas		X
Variedad		X
Solubilidad en agua		X
Solubilidad en solventes orgánicos	X	
Puntos de fusión y ebullición		X

2. Completa el siguiente cuadro:

Hibridación	Fórmula electrónica	Fórmula estructural	Fórmula molecular
<p>Representación del eteno o etileno</p>			C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
<p>Representación del etino o acetileno</p>			C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
			C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>

3. Con base en la observación de los esquemas que representan las dos formas alotrópicas más importantes del carbono (pág. 12, figura 8) responde:

- ¿Cuál de las dos formas de carbono, consta de átomos de carbono ordenados en capas planas de anillos de seis miembros?
- ¿Cuál de los dos está constituido por una red de átomos de carbono distribuidos en forma de tetraedro?
- ¿En cuál se encuentran tres de los cuatro electrones de valencia de cada átomo de carbono participando en los enlaces con los carbonos de su mismo plano, mientras que el cuarto electrón forma un enlace más débil perpendicular a dichos planos?

### ARGUMENTACIÓN

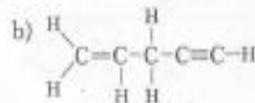
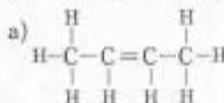
4. Compara los valores de las energías medias de enlace que se presentan en el siguiente cuadro y responde:

- ¿Cómo resultan las energías de enlace de las uniones carbono-carbono con respecto a las del silicio-silicio?
- ¿Qué puedes concluir acerca de las energías de enlace de las uniones sencillas carbono-carbono con respecto a las de carbono-hidrógeno?
- ¿Qué puedes concluir acerca de las uniones sencillas, dobles y triples entre carbonos?

Enlace	Energía de enlace (kJ/mol)
C-C	347
C-O	360
C-H	413
C=C	611
C=O	736
C≡C	837
Si-Si	226
Si-O	464
Si-H	293

### PROPOSICIÓN

- ¿Cómo influye la hibridación del carbono sobre la estabilidad de los enlaces? Justifica tu respuesta.
- Construye una tabla en donde se observen las diferencias fundamentales entre las propiedades físicas de los compuestos orgánicos e inorgánicos. Apoya tus respuestas en los conceptos de química que creas pertinentes.
- Representa la hibridación sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup> y sp de los siguientes compuestos.



3. a- forma b  
 b- las dos formas pero se observa en la b  
 c- En las dos y se observa en la forma b
4. a- En sus uniones el carbono presenta valores de energía mas altos  
 b- en la unión del carbono con el hidrógeno se emplea mayor energía  
 c- De acuerdo a la cantidad que se realizan la mayor cantidad de enlaces de mayor cantidad de energía son directamente proporciones.
5. La hibridación de los orbitales atómicos de carbono tiene como consecuencia la disminución de los niveles de energía y por lo tanto una mayor estabilidad al momento de enlazarse con otros elementos químicos.

Características	Compuestos orgánicos	Compuestos inorgánicos
Composición	Principalmente formados por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno	Formados por la mayoría de los elementos
enlace	Predomina el enlace covalente.	Predomina el enlace iónico
Solubilidad	Soluble en solvente no polares como benceno	Soluble en solventes polares como el agua
Continuidad eléctrica	No la conducen cuando están disueltos	Conducen la corriente cuando se disuelven
Puntos de fusión y ebullición	Tienen bajos puntos de fusión y ebullición	Tienen altos puntos de fusión
Estabilidad	Poco estables se descomponen fácilmente.	Son estables

**INTERPRETACIÓN**

1. Lee atentamente la siguiente información:

El **análisis inmediato** consiste en el conjunto de operaciones mecánicas, físicas y químicas que permiten la extracción de sustancias (principios inmediatos o especies químicas), a partir de un producto natural.

- Los **métodos mecánicos** sirven para separar los componentes líquidos y sólidos de una mezcla. Entre estos están: la decantación, la filtración y la centrifugación.
- Los **métodos físicos** son la disolución, la cristalización y la destilación.
- Los **métodos químicos** son usados cuando los procesos físicos no dan resultado o se dificulta su aplicación. Un ejemplo de un método químico es la transformación, mediante un reactivo apropiado, de uno de los componentes de una mezcla en un compuesto insoluble con el fin de facilitar su separación.

A partir de la información anterior:

- Establece en cada imagen que método se emplea y si es mecánico, físico o químico:



mecánico



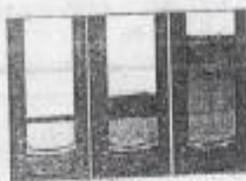
químico



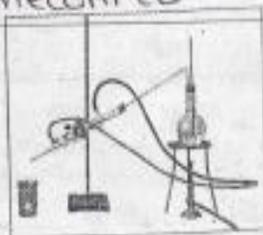
mecánico



mecánico



químico



físico



químico

**ARGUMENTACIÓN**

2. Justifica la veracidad o falsedad de cada una de las afirmaciones siguientes:

- ✓ a) El análisis elemental nos permite identificar los componentes fundamentales de una sustancia.
- ✓ b) La filtración y la destilación son operaciones básicas dentro de un proceso analítico.
- ✓ c) La fórmula estructural de una sustancia química proporciona más información acerca de la sustancia que la fórmula molecular.
- ✓ d) El análisis elemental muestra que los elementos fundamentales de toda sustancia orgánica son: C, H, O, N y algunos halógenos.
- ✓ e) Para poder determinar la fórmula molecular de una sustancia es necesario conocer el peso molecular de la misma.

3. Elige y justifica la respuesta correcta de cada una de las siguientes preguntas:

a) La composición centesimal del metano ( $CH_4$ ) es:

- C = 60%, H = 40%
- C = 75%, H = 25%
- C = 25%, H = 75%
- C = 85%, H = 15%

b) De las siguientes sustancias, cuál tiene el mayor porcentaje de carbono:

- $C_2H_5OH$
- $C_2H_6$
- $C_2H_4$

c) La composición centesimal de la glucosa es C = 40%, H = 6,66% y O = 53,33%.

¿Cuál de las siguientes fórmulas es su fórmula empírica?

- $CH_3O$
- $CH_2O$
- $C_2HO$
- $CHO_2$

**PROPOSICIÓN**

4. Indica, ¿qué tecnología moderna podrías sugerir para realizar con mayor eficiencia y rapidez el análisis orgánico de una sustancia?

25

R/ mediante un experimento

ANEXO 4

TEMA 1 - CONCEPTOS PREVIOS

VERIFICA CONCEPTOS

1. Determina cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas y cuáles son verdaderas. Justifica tu respuesta.

- F a) Los compuestos orgánicos deben su gran solubilidad en agua a la polaridad de sus enlaces.
- F b) Los elementos biogénicos son aquellos que constituyen la materia orgánica.
- F c) En los compuestos orgánicos todos los enlaces son iónicos.
- F d) Los compuestos orgánicos, por ser covalentes polares, se disuelven en el agua igual que los compuestos inorgánicos.
- V e) El elemento químico más abundante en la naturaleza es el carbono.
- V f) El átomo de carbono en estado fundamental presenta un electrón desapareado en el orbital 2p<sub>z</sub>.
- V g) La abundancia de los compuestos orgánicos se debe a que el carbono presenta diferentes formas de hibridación.

2. En la siguiente sopa de letras se encuentran diez palabras relacionadas con el átomo de carbono; búscalas y completa con ellas los enunciados que aparecen en la parte inferior.



- a) El Carbono se halla ubicado en la tabla periódica en el grupo IVA y en el período 2.
- b) El Grafito es una variedad alotrópica del carbono.
- c) Los isómeros son sustancias que poseen la misma fórmula molecular pero difieren en la organización estructural de sus átomos.
- d) El átomo de carbono puede formar cuatro enlaces covalentes, por eso es tetravalente.

- e) La hibridación sp<sup>3</sup> es de tipo Tetraedro.
- f) El Grafito es una sustancia blanda, untuosa de color negro brillante.
- g) La hibridación sp<sup>2</sup> es llamada también hibridación trigonal.
- h) La teoría Vitalista planteaba que los compuestos orgánicos sólo se podían obtener a partir de los seres vivos.
- i) La química Orgánica estudia los compuestos que contienen carbono.
- j) La Antracita es el material más rico en carbono, contiene el 98%.

3. Establece algunas semejanzas y diferencias entre:

- a) Compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos.
- b) La hulla y la antracita.
- c) Hibridación tetragonal y trigonal.
- d) Orbitales puros y orbitales híbridos.
- e) Grafito y diamante.

ANALIZA Y RESUELVE

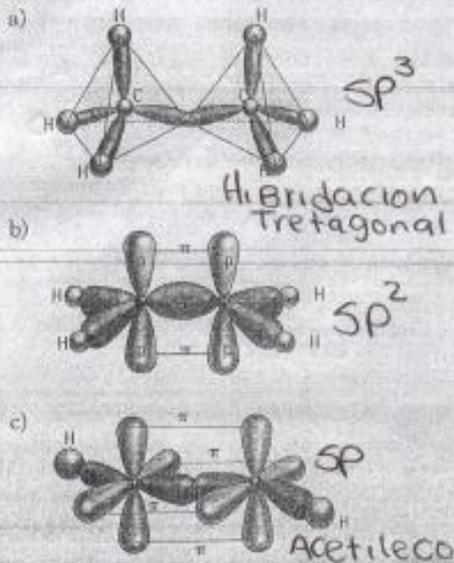
1. Se determinó experimentalmente la solubilidad de tres compuestos X, Y, Z, en los siguientes solventes: agua, etanol y éter etílico. Los resultados experimentales se muestran en la siguiente tabla:

Compuesto	Solubilidad en		
	agua	éter	alcohol
<u>Orgánica X</u>	Insoluble	Soluble	Soluble
<u>Inorgánica Y</u>	Muy soluble	Insoluble	Soluble
<u>Inorgánica Z</u>	Soluble	Soluble	Soluble

- De acuerdo con los resultados obtenidos:
- a) Indica la naturaleza orgánica o inorgánica de los compuestos X, Y, Z. Argumenta tu respuesta.
  - b) ¿En qué se fundamenta la solubilidad de X, Y, Z en alcohol?
  - c) Si el solvente fuera tiner o varsol, ¿cuáles de los tres compuestos (X, Y o Z) se esperaría que se disolviera en ellos? ¿Por qué?
2. ¿Qué propiedades presenta el átomo de carbono que le permiten formar tantos y tan variados compuestos? Argumenta tu respuesta.
3. ¿Por qué el CO y el CO<sub>2</sub> no son compuestos orgánicos a pesar de contener carbono en su molécula? Justifica tu respuesta.

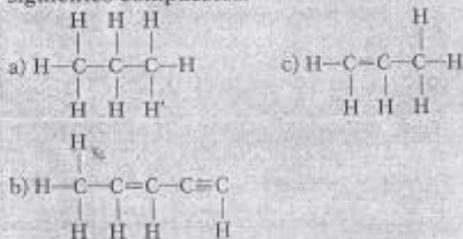
## ANEXO 4

4. Observa con atención las siguientes representaciones e indica el tipo o tipos de hibridación presentes en cada una de ellas.



### PROBLEMAS BÁSICOS

1. Representa mediante orbitales moleculares los siguientes compuestos:



2. Para cada una de las siguientes representaciones señala con una X la respuesta correcta:

- El enlace doble entre átomos de carbono se presenta cuando ocurre hibridación entre:
  - Dos enlaces  $\pi$  y un enlace  $\sigma$ .
  - Un enlace  $\sigma$  y un enlace  $\pi$ .
  - Dos enlaces  $\pi$  y dos enlaces  $\sigma$ .
  - Tres enlaces  $\pi$  y un enlace  $\sigma$ .
- La hibridación en la cual se combinan tres orbitales p con un orbital s se denomina:
  - $sp^2$
  - $sp^3$
  - $sp$
  - $s^2p$

• Cuando dos orbitales p se superponen, lado con lado perpendicularmente al eje internuclear, se presenta:

- Una hibridación  $sp^3$ .
  - Un enlace  $\sigma$ .
  - Un enlace iónico.
  - Un enlace  $\pi$ .
- Una de las siguientes características no corresponde al enlace  $\sigma$ :
- Es de baja energía.
  - Es un enlace fuerte.
  - Es de alta energía.
  - Forma compuestos estables.
- La hibridación  $sp^3$  o tetragonal se forma por la combinación de:
- Un orbital atómico 2s y tres orbitales atómicos 2p.
  - Un orbital atómico 2s y un orbital atómico 2p.
  - Dos orbitales 2s y dos orbitales atómicos 2p.
  - Un orbital atómico 2s y dos orbitales atómicos 2p.
- Dibuja las estructuras electrónicas de cada una de las siguientes sustancias y señala aquella que presente solamente enlaces de tipo sigma.

### PROBLEMAS DE PROFUNDIZACIÓN

- Explica las razones por las cuales los siguientes compuestos no pueden ser posibles:
  - $\text{CH}_5$
  - $\text{C}_2\text{H}_7$
  - $\text{C}_2\text{H}_3$
- El acetileno  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  contiene un enlace triple carbono-carbono. Explica gráficamente cómo se forma dicho enlace. *Acetileno*
- A partir de la configuración electrónica del átomo de carbono en su estado fundamental, señala tres razones por las cuales este átomo experimenta el fenómeno de la hibridación.
- En el compuesto  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , los cuatro átomos de carbono presentan hibridación tetragonal, pero la molécula vista como un todo no tiene dicha forma. Explica por qué.
- Explica por qué en general los compuestos inorgánicos presentan puntos de ebullición más altos que los orgánicos.
- Señala cinco razones por las cuales la química orgánica se considera importante.

ANEXO 4

TEMA 2 - ANÁLISIS QUÍMICO

VERIFICA CONCEPTOS

1. Enumera los pasos que se deben seguir para identificar un compuesto orgánico.
2. Define los siguientes términos:
  - a) Fórmula empírica. *nos muestra - cantidad*
  - b) Fórmula molecular. *indica relación entre H*
  - c) Análisis orgánico. *nos permite identificar las sustancias de una muestra*
  - d) Análisis cualitativo. *cuantificar la cantidad presente en un elemento*
  - e) Composición porcentual.
3. Completa los siguientes enunciados:
  - a) Un compuesto de fórmula HCNO contiene \_\_\_\_\_ % de H, \_\_\_\_\_ % de N y \_\_\_\_\_ % de O.
  - b) La fórmula molecular indica la cantidad exacta de átomos de cada elemento presentes en un compuesto.
  - c) El primer compuesto orgánico sintetizado en el laboratorio fue urea y su fórmula molecular se representa como \_\_\_\_\_.
  - d) El análisis elemental se realiza sólo cuando se desea conocer los elementos presentes en un compuesto.
  - e) Los compuestos orgánicos son de difícil análisis cuando se encuentran en solución debido a que no son fácilmente reconocibles.
  - f) Para poder determinar la fórmula molecular de un compuesto es necesario conocer su fórmula empírica y su masa molecular.

ANALIZA Y RESUELVE

1. Discute con tus compañeros acerca de la importancia del empleo de la fórmula empírica para compuestos iónicos y covalentes. Plantea los alcances y las limitaciones de este tipo de representación para esas sustancias teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
  - a) Desde el punto de vista químico, ¿qué ventaja adicional otorga el uso de la fórmula empírica de un compuesto dado frente a su composición centesimal?
  - b) ¿Tiene sentido hablar de fórmula molecular para compuestos iónicos? ¿Por qué?
  - c) Para el caso de compuestos covalentes, ¿por qué surge la necesidad de utilizar la fórmula empírica?
2. ¿Cuál de las siguientes sustancias presenta el menor porcentaje de carbono?
  - a)  $C_6H_{12}O_6$
  - b)  $C_3H_7OH$
  - c)  $CH_4$
  - d)  $C_{12}H_{22}O_{11}$

3. ¿Será suficiente conocer la fórmula empírica de un compuesto para determinar qué clase de sustancia es? Justifica tu respuesta.
4. ¿Cómo podrías comprobar experimentalmente que las siguientes muestras contienen carbono?
  - a) Un pedazo de papel. *quemándolo*
  - b) Una cucharadita de azúcar. *en agua*
  - c) Un trozo de madera. *quemándolo*
  - d) Una bolsa plástica. *quemándolo*
5. ¿Cómo podrías determinar experimentalmente que el nitrógeno está o no presente en las siguientes sustancias?
  - a) Urea.
  - b) Un trozo de vidrio. *Técnicas*
  - c) Un cabello. *sustancia*
  - d) Alcohol. *análisis*

PROBLEMAS BÁSICOS

1. Un investigador analizó una sustancia orgánica y determinó que contenía 3,22% de H, 19,35% de C y 77,4% de O. Al determinar la masa molecular de dicha sustancia encontró un valor de 62 g/mol.
  - a) Realiza los cálculos para determinar la fórmula empírica de la sustancia.
  - b) Con ayuda de la masa molecular, establece la fórmula molecular de la sustancia.
  - c) ¿Qué hace pensar que se trata de una sustancia orgánica?
2. Después de realizar una serie de pruebas a un compuesto orgánico X, se encontró que contenía C, H y O. Posteriormente 114,20 mg del compuesto X puro se sometió a combustión, obteniéndose 313,7 mg de  $CO_2$  y 85,6 mg de agua. Con base en esta información, determina:
  - a) La masa de C, H y O presente en la muestra.
  - b) La fórmula empírica del compuesto X.
3. La testosterona —hormona sexual masculina— está formada por C, H y O, y cada molécula contiene dos átomos de oxígeno. Su composición porcentual es de 9,79% de H y aproximadamente 11% de O.
 

Determina:

  - a) Su fórmula empírica.
  - b) Si su peso molecular es 188 g/mol, ¿cuál es su fórmula molecular?

# ANEXO 4

4. En la síntesis de un compuesto orgánico se gastaron  $0,24 \cdot 10^{24}$  átomos de C, 0,8 g de H y  $12 \cdot 10^{22}$  átomos de O. Determina su fórmula empírica.
5. Del análisis de 1,2 g de una sustancia orgánica se obtuvieron 72 cc de nitrógeno medidos a condiciones normales.
6. En la combustión completa de 0,35 g de un hidrocarburo se obtuvieron 1,10 g de  $\text{CO}_2$  y 0,45 g de agua. Determina su fórmula empírica y su fórmula molecular si una mol de dicho hidrocarburo tiene una masa de 70 g/mol.

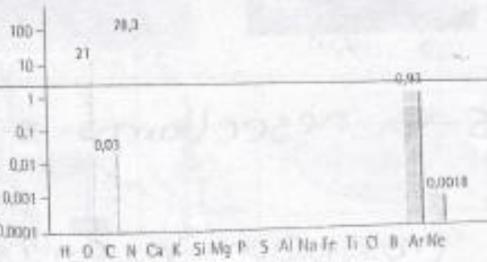
7. Completa la siguiente tabla:

Fórmula empírica	Fórmula molecular	Masa molecular g/mol	Porcentaje de C
CH		70	84,6%
$\text{C}_2\text{H}_3$	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	170,33	84,61%
	$\text{C}_{20}\text{H}_{38}$	278	86,33%
	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	58	82,65%
$\text{CH}_2$	$\text{C}_3\text{H}_6$	42	85,62%

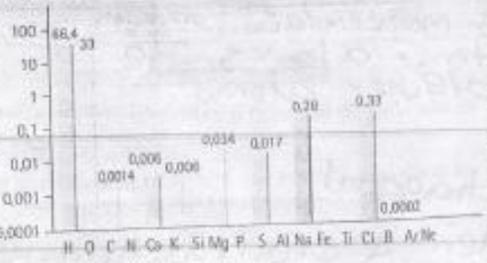
## PROBLEMAS DE PROFUNDIZACIÓN

1. Cuando se realiza la combustión de 1,00 g de una sustancia orgánica se producen 1,911 g de  $\text{CO}_2$  y 1,173 g de  $\text{H}_2\text{O}$ . Cuando se vaporiza la sustancia para determinar su peso molecular, 0,1152 g de esta desplazaron 56 cc de aire en condiciones normales (C.N.). Determina la fórmula molecular del compuesto.
2. Analiza los siguientes gráficos que comparan la composición elemental en porcentajes de átomos, de la atmósfera y la hidrosfera.

Atmósfera



Hidrosfera



- a) ¿Cómo explicas las diferencias en la composición química de ambos sistemas?
- b) ¿Qué relación tienen estas diferencias con el ciclo hidrológico?
- c) ¿Cuáles son las fuentes más importantes de estos elementos en ambos subsistemas?
3. Al analizar una muestra de materia orgánica por el método de Kjeldahl se encontraron 0,2534 g de  $\text{NH}_3$ , sabiendo que se partió de 1,257 g de muestra. Determina el porcentaje de nitrógeno presente en la muestra.
4. El estacol es una sustancia orgánica que se encuentra en las heces fecales y en la brea del alquitrán. Está constituida por C, H y N. En un análisis se determinó su composición porcentual: 82,40% de C, 6,92% de H y el resto de N. La fórmula empírica de este compuesto coincide con su fórmula molecular.
- a) ¿Cuál es su fórmula?
- b) ¿Cuál es su peso molecular?
5. Al analizar 0,500 g de una sustancia orgánica se produjeron 1,073 g de  $\text{CO}_2$ ; 0,182 g de  $\text{H}_2\text{O}$  y 45,74 cc de nitrógeno ( $\text{N}_2$ ). Con esta información determina:
- a) La composición centesimal del compuesto.
- b) La fórmula empírica.
- c) El peso molecular.
- d) La fórmula molecular.
- Nota. Utiliza como ayuda la ecuación de los gases ideales.

ACTIVIDADES

ANEXO 4

Inorganico

SUS moléculas pueden contener átomos de cualquier átomo

Organico

Contienen fundamental átomos C, H, O, S

Tetraedrico

salen 4 orbitales, híbrido pero es  $sp^3$

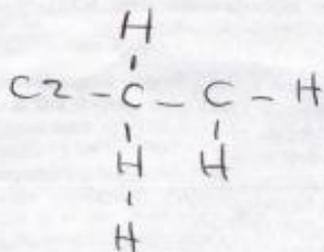
Trigonal

es  $sp^2$  y tiene 3 orbitales híbridos y uno pero

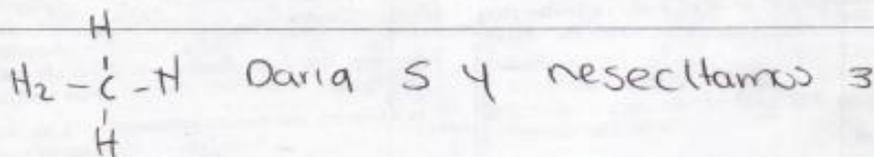
El orbital híbrido tiene una energía pendiente entre los átomos originales

$CH_4$  porque es carbono solo se caben 4 enlaces

$C_2H_6$



$C_2H_3$



la diferencia es la producción de carbonos la malla tiene entre  $75^\circ$  y  $90^\circ$  de carbono

DESARROLLO de COMPETENCIAS

Morales Figueroa  
Moreno  
17.7

INTERPRETACIÓN

1. Completa el siguiente cuadro, según el caso:

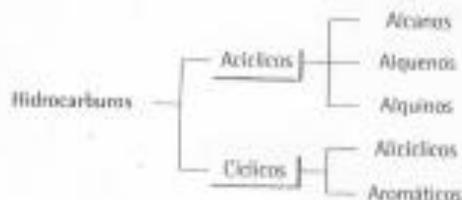
Ejemplo 1	Ejemplo 2
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ Cadena principal: propano Grupo funcional: ácido carboxílico Sustituyentes: no hay Numeración: derecha Terminación: oico Nominación: ácido propanoico	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ Cadena principal: pentano Grupo funcional: cetona Sustituyentes: metilo Numeración: izquierda Terminación: ona Nominación: 4-metil-2-pentanona
Caso 1	Caso 2
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ Cadena principal: pentano Grupo funcional: éster Sustituyentes: no hay Numeración: derecha Terminación: oato Nominación: butano de metilo	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$ Cadena principal: hexano Grupo funcional: amida Sustituyentes: no hay Numeración: derecha Terminación: amida Nominación: hexano amida
Caso 3	Caso 4
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ Cadena principal: etano Grupo funcional: amina Sustituyentes: no hay Numeración: derecha Terminación: amina Nominación: etano amina	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ Cadena principal: hexano Grupo funcional: aldehído Sustituyentes: 3-metilo Numeración: derecha Terminación: al Nominación: 3-metilhexanal

ARGUMENTACIÓN

2. De los siguientes compuestos sólo uno existe. Identifícalo y justifica tu respuesta. ¿Por qué los demás no son posibles?

- a) ciclo pentano
- b) ácido 1-metilpropanoico
- c) 4-penten-2-ona
- d) 2-metil-1-butino

3. El siguiente esquema clasifica los hidrocarburos.



Con base en la información anterior; identifica la clase de hidrocarburo a la que pertenece cada compuesto. Justifica tu respuesta.

- a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$  Alqueno
- b)  $\text{C}_6\text{H}_6$  Alqueno
- c)  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3$  Alqueno
- d)  $\text{C}_6\text{H}_{10}$  Alqueno
- e)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$  Alcano

4. ¿Cuáles de los siguientes pares de compuestos son isómeros?

- a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  y  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_3$  Sí
- b)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$  y  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}$  No
- c)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$  y  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  Sí
- d)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  y  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$  Sí

PROPOSICIÓN

5. El vinagre debe su carácter ácido, así como su sabor y olor característico, a la presencia del ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

- a) ¿Cuál es el nombre IUPAC del ácido acético? Ácido Etanoico
- b) ¿Cómo verificarías en tu casa o en el laboratorio el carácter ácido del vinagre? En el laboratorio
- c) ¿Qué sucede cuando se vierten unas gotas de vinagre sobre una roca caliza? (solo color de color)

6. Diseña un mapa conceptual que resuma la clasificación de los compuestos orgánicos según la clase de átomos que los forman.

5.0



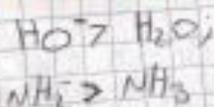


2)

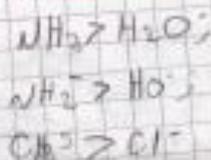
a) Un compuesto electrofilo busca electrones o realiza la atracción de Lewis para el  $BH_3$ . Podrás notar que el **Boro** tiene un octeto incompleto por lo tanto buscará es por de electrones en moléculas que la tengan como para libres

b) la nucleofilia es la fuerza como nucleófilo de una especie (concepto cinético)

• **Especto de carga**



• **efecto de la basicidad**



c) es importante porque la reacción es un proceso fundamental en un experimento químico porque se puede ver o percibir como se manifiesta el compuesto al cruzarse con otro

3)

**radical**  
átomos que aparecen en cada uno de los polos del electrón como resultado de la rompedura del mismo

**Radical**  
tiene una configuración electrónica de capas ambiente por los que llevan al menos un electrón desapareado

**Ruptura Homolítica**

Es propia de dos esteros cuya electronegatividad es diferente

**Ruptura heterolítica**

genera la ruptura de un enlace químico de una manera neutral que genera un catión y un anión

**Adición**

Es una reacción donde uno o más especies químicas se suman a otra que pasa al menos en la química

**Eliminación**

el proceso inverso de una adición los dos sustituyentes son eliminados de una molécula

#### 4 a) (verdadero)

En química se domina homólisis o ruptura homolítica a la ruptura de un enlace químico en el que cada átomo participante del enlace lleva un electrón, del par que constituía lo unar formándose así radicales libres.

#### b) (falso)

un núcleo fijo puede ser un grupo o una molécula neutra con un par de electrones libres.

#### c) (verdadero)

un electrófilo es un reactivo químico atraído hacia zonas ricas en electrones que participa en una reacción química aceptando un par de electrones formando un enlace con un nucleófilo.

5 El etano  $CH_3-CH_3$  es un compuesto por dos grupos metilo, cada átomo de carbono presenta una hibridación  $sp^3$  y se une a los átomos de hidrógeno mediante un enlace  $\sigma$  formado por solapamiento del orbital  $2s$  del hidrógeno con un orbital  $sp^3$  del carbono.

## Hoja 2

### Análisis y reactividad

1) No se toma como ejemplo a los ácidos orgánicos. El primero de la serie el más pequeño es un gas a condiciones de temperatura ambiente su reactividad química varía. El ácido fórmico el más pequeño no es un ácido relativamente fuerte mientras que los más pesados no lo son.

### 2) serie homóloga

Nombre de la serie	Alcanos	Alcoholes	Ácidos carboxílicos
Formulas semidesarrolladas	$CH_4$ $CH_3-CH_3$ $CH_3-CH_2-CH_3$	$CH_3-OH$ $CH_3-CH_2-OH$ $CH_3-CH_2-CH_2-OH$	$H-COOH$ $CH_3-COOH$ $CH_3-CH_2-COOH$
Formulas general	$CH_3-(CH_2)_n-CH_3$	$CH_3-(CH_2)_n-OH$	$CH_3-(CH_2)_n-COOH$
Formulas empíricas	$C_nH_{2n+2}$	$C_nH_{2n+2}O$	$C_nH_{2n}O_2$

- a)  $CH_3 CH_3 \rightarrow$  serie homóloga
- b)  $CH_3 CH_2 CH_2 \rightarrow$  serie homóloga
- c)  $CH_2 CH_2 CH_2 CH_3 \rightarrow$  NO aplica
- d)  $CH_2 CH_2 CH_2 CH_2 \rightarrow$  NO aplica

3) Isómeros

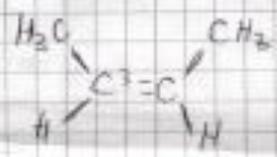
isómeros estructurales  
 cadena, posición  
 función

estereoisómeros  
 (isomería espacial)

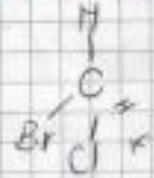
Diastereoisómeros

Enantiómeros

Isómeros cis/trans

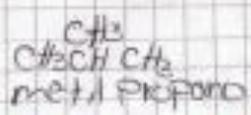
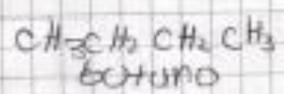


conformeros



4) el butano y 2-metilpropano

a) igual fórmula pero con diferente estructura se llaman isómeros



b) alcohol etílico o etanol y el éter dimetilico

son isómeros cuya fórmula molecular es  $C_2H_6O$

c) pentano y 2,2-dimetilpropano

dimetilpropano (2,2 y 2,2) salvo que se indique lo contrario en dimetilpropano se entiende a 2,2-dimetilpropano

# PLAN DE MEJORAMIENTO TERCER PERIODO. QUÍMICA ONCE CARMEN VILLARRAGA 2017

Hoja 1

## TEMA 1 - CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA

### VERIFICA CONCEPTOS

#### 1. Relaciona las siguientes columnas:

- |                  |  |   |                 |  |   |
|------------------|--|---|-----------------|--|---|
| ( ) ( ) Aldehído | a) R-OH                                      | 1) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ | ( ) ( ) Amina   | g) $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$                          | 7) $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$              |
| ( ) ( ) Alcano   | b) R-C≡N                                     | 2) $\text{CH}_2-\text{O}$ (triangle)                        | ( ) ( ) Ácido   | h) $\begin{array}{c}   \\ \text{C}-\text{C}- \\   \quad   \end{array}$ | 8) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$             |
| ( ) ( ) Alcohol  | c) $\text{C}=\text{C}$ (double bond)         | 3) $\text{CH}_4$  | ( ) ( ) Éter    | i) $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}'$                            | 9) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2$            |
| ( ) ( ) Éster    | d) R-O-R                                     | 4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$                      | ( ) ( ) Cetona  | j) $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$                            | 10) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$   |
| ( ) ( ) Nitrilo  | e) $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$   | 5) H-C  | ( ) ( ) Alqueno | k) $\text{R}-\text{NH}_2$  | 11) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_3$ |
| ( ) ( ) Amida    | f) $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OR}'$ | 6) $\text{NH}_2$  |                 |  |   |

#### 2. Determina cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas. Justifica tu respuesta.

- La cadena de carbonos más importante de un compuesto orgánico es siempre la más larga.
- La numeración de la cadena principal de un compuesto orgánico debe iniciarse desde la izquierda.
- El grupo funcional es un conjunto de átomos donde se concentra la actividad química de las moléculas.
- Si un compuesto tiene los grupos funcionales ácido y alcohol se le debe nombrar como un ácido.
- Si un compuesto contiene los grupos funcionales: alcohol, aldehído y cetona, su nombre debe terminar "ol".

#### 3. Escribe los hidrógenos que faltan en las siguientes cadenas carbonadas; identifica las incorrectas y nombra las demás.

- |            |            |
|------------|------------|
| a) C=C     | c) C=C=C-C |
| b) C=C=C=C | d) C=C     |

#### 4. En las moléculas orgánicas, ¿cada átomo de carbono siempre está unido a otros cuatro átomos? Justifica tu respuesta.

#### 5. ¿Pueden existir dos compuestos que tengan la misma fórmula molecular y cuyos comportamientos químicos sean diferentes?, ¿se trata de compuestos diferentes?

#### 6. ¿Qué significa que un compuesto orgánico se considere saturado o insaturado? Da un ejemplo para cada caso.

Química

PROFUND



En un compuesto estas funciones representan

- un éster y un aldehído.
- una cetona y un éster.
- un aldehído y un éster.
- una cetona y un éter.



QUIMICA

Sug. H.



11-4

"2015"

I.E.T. PEDRO PARQNA PARQ

Química

Carmen  
Hillarraga

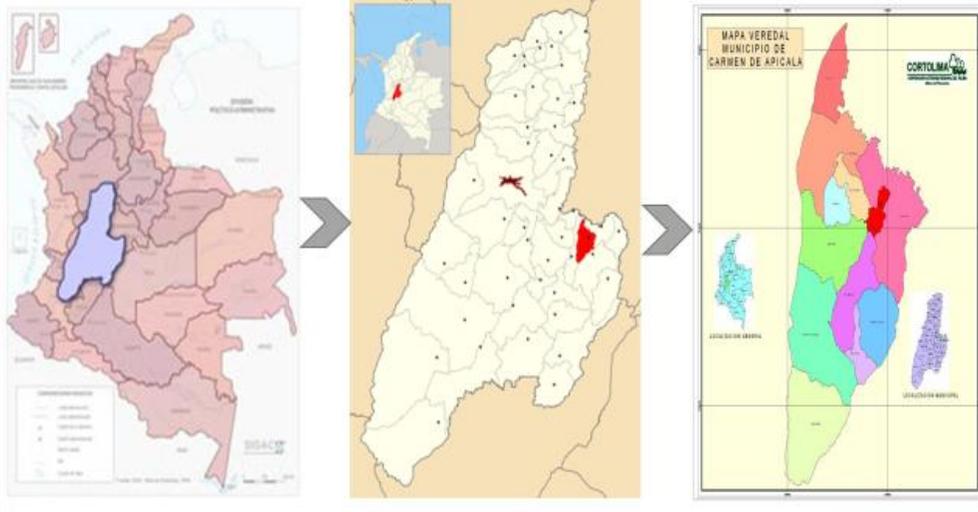
Inst. Edu. Técnica Pedro Pablo Parga

2014  
10-3

**Anexo C.** Institución Educativa Técnica Pedro Pablo Kuczynski del municipio del Carmen de Apicalá



## CONTEXTUALIZACIÓN GEOGRÁFICA



# Anexo D. Malla Curricular de Ciencias Naturales 2017

**INSTITUCION EDUCATIVA TECNICA "PEDRO DABON DARGA"**  
**CARMEN DE APICALA - TOLIMA**  
**AÑO 2018**

10. MALLAS CURRICULARES

Asignatura: QUÍMICA

Profesor: CARMEN VILLARRAGA M.

COMPETENCIA GENERAL de la asignatura para alcanzar al finalizar el año:	Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.				GRADO: Once.
	I P	II P	III P	IV P	
COMPETENCIA a fortalecer o desarrollar en el período	Asocia fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico. Verifica el efecto depresión y temperatura en los cambios químicos. Realiza cambios cuantitativos (estequiométricos) en cambios químicos	Conozco la importancia de la química orgánica. Relaciono la estructura del átomo del carbono con la formación de moléculas orgánicas. Identifico grupos funcionales orgánicos y los relaciono con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.	Diferencio los compuestos orgánicos de acuerdo a sus estructuras y funciones. Identifico y conozco la nomenclatura y propiedades físicas y químicas de hidrocarburos.	Diferencio los compuestos orgánicos oxigenados de acuerdo a sus estructuras y funciones. Identifico y conozco la nomenclatura y propiedades físicas y químicas de los compuestos oxigenados. Identifico los compuestos de interés bioquímico.	
D.B.A Derecho básico de aprendizaje (Extraído textualmente del documento de referencia para las áreas publicadas según MEN). Mat. Leng. Nat. Soc. Inglés	Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxidación-reducción, descomposición, neutralización) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos.  Comprende que el comportamiento de un gas ideal está determinado por las relaciones entre Temperatura (T), Presión (P), Volumen (V) y Cantidad de sustancia (n). Comprende que la acidez y la basicidad son propiedades químicas de algunas sustancias y las relaciona con su importancia biológica y su uso cotidiano e industrial. Analiza las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes, así como los factores que afectan la formación de soluciones.	Comprende que los diferentes mecanismos de reacciones químicas (oxidación-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.	Comprende que los diferentes mecanismos de reacciones químicas (oxidación-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.	Comprende que los diferentes mecanismos de reacciones químicas (oxidación-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.	
CONCEPTUALIZACIÓN Ejes temáticos o contenidos	1. Nomenclatura inorgánica (óxidos, bases, ácidos y sales). 1.1. Óxidos (concepto, importancia, formación u obtención y nomenclatura) 1.2. Hidróxidos (concepto, importancia, formación y nomenclatura) 1.3. Ácidos (concepto, importancia, formación u obtención y nomenclatura) 1.4. Sales (concepto, importancia, obtención y nomenclatura) 2. Ecuaciones y reacciones químicas. 2.1. Concepto de reacción y ecuación química. 2.2. Clases de reacciones químicas. 2.3. Balanceo por inspección o tanteo. 3. Estequiometría 3.1. Leyes ponderales 3.2. Cálculos estequiométricos. 3.3. Reactivo límite y reactivo en exceso 3.4. % de pureza 4. Los Gases y sus leyes 4.1. concepto, características e importancia. 4.2. Leyes de los Gases (Boyle, Gay Lussac, B15 Charles, combinada, general y Dalton 5. Soluciones 5.1. Concepto y clases 5.2. concentración de las soluciones. 5.2.1. Unidades físicas. 5.2.2. Unidades químicas. 6. PH, POH, indicadores, titulaciones	QUÍMICA ORGÁNICA 1. Historia de la química orgánica y su importancia. 2. Diferencia entre compuestos inorgánicos y orgánicos. 3. Clases y estados del carbono. 4. Hibridaciones 5. Métodos de análisis empleados en química orgánica. 6. Síntesis y fórmulas químicas orgánicas. 7. Grupos funcionales orgánicos. Reacciones y mecanismos de reacciones orgánicas.	9. HIDROCARBUROS (alcanos, alquenos, alquinos, cíclicos y aromáticos) 9.1. saturados 9.1.1. Los Alcanos 9.1.1.. Nomenclatura 9.1.2. Propiedades físicas y químicas 9.1.3.. Obtención 9.2. Insaturados 9.2. 1. Los alquenos 9.2.1.1. Nomenclatura 9.2.1.2. Propiedades físicas y químicas 9.2.1.3.. Obtención 9.2.2. Los alquinos 9.2.1.1.. Nomenclatura 9.2.1.2. Propiedades físicas y químicas 9.2.1.3. Obtención 9.2.2. 1.4. Isomería 9.3. Hidrocarburos cíclicos 9.3.1. Alifáticos 9.3.1.1. Nomenclatura 9.3.1.2. propiedades físicas y químicas 9.3.2. Aromáticos 9.3.2.1. Nomenclatura 9.3.2.2. propiedades físicas y químicas	10. Funciones oxigenadas alcoholes, fenoles, ácidos, aldehídos, éteres, ésteres y cetonas) 10.1.. Los Alcoholes y fenoles 10.1.1.. Nomenclatura 10.1.2.. Propiedades físicas y químicas 10.1.3.. Obtención 10.2. Los aldehídos y Cetonas 10.2.1.. Nomenclatura 10.2.2.. Propiedades físicas y químicas 10.2.3.. Obtención 10.3. Éteres y ésteres 10.4. Ácidos carboxílicos 10. Funciones Nitrogenadas. (aminas, amidas y nitrilos) 11. Bioquímica (Carbohidratos, lípidos, vitaminas, Aminoácidos, proteínas, Enzimas, ácidos nucleicos, Hormonas, medicamentos y drogas.	

<b>DESEMPEÑOS</b> Indicadores de evaluación	Desarrolla y sustenta evaluaciones por competencias y quises sobre los temas pendientes del grado décimo en química.	Realiza actividades y evaluaciones relacionadas con la introducción de la química orgánica y la identificación de las funciones químicas orgánicas.	Nombra y escribe hidrocarburos alifáticos y aromáticos según las reglas de nomenclatura de la IUPAC y explica sus propiedades así como su forma de obtención.	Nombra y escribe correctamente los compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados. Conoce los Compuest os de interés bioquímico y la importancia de éstos en los humanos.
<b>EXPLORACION</b> Estrategia para identificar conocimientos o habilidades previas	Participación en clase con aportes sobre los temas tratados.  Desarrollo y socialización de talleres sobre los temas a tratar en el periodo.  Aplica conceptos en la preparación de hidrocarburos en el laboratorio.  Elabora un informe de laboratorio de las practicas realizadas.	Participaciones en clase con aportes sobre los temas tratados.  Desarrollo y socialización de talleres sobre los temas a tratar en el periodo.  Aplica conceptos básicos de la química orgánica.  Elabora un informe de laboratorio de las practicas realizadas.	Participaciones en clase con aportes sobre la temática.  Aplica conceptos en el desarrollo de ejercicios de nomenclatura sobre alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos-  Aplica conceptos en la preparación de hidrocarburos en el laboratorio.  Elabora un informe de laboratorio de las practicas realizadas.	Participaciones en clase con aportes sobre la temática.  Aplica conceptos en el desarrollo de ejercicios de nomenclatura sobre compuestos organicos oxigenados, nitrogenados y de interés bioquímico.  Desarrolla prácticas de laboratorios sobre algunas de las temáticas vistas en clase. Elabora un informe de laboratorio de las practicas realizadas.
<b>PRACTICA-EJECUCION</b> Estrategia didáctica (Las actividades que desarrollará el docente durante el periodo y que deben incluir como mínimo una de aprendizaje colaborativo)	Explicación por parte del docente sobre los temas del grado décimo. - Realización de talleres en clase por equipos. Consultas Trabajos	Explicación teórica de los conceptos sobre la introducción a la químicavorgánica y las funciones químicas orgánicas. Realización de talleres en clase por equipo.  Practica de laboratorio sobre sobre la identificación de compuestos orgánicos. (aprendizaje colaborativo)  Presentación de informe de laboratorio	Explicación por parte del docente sobre estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas y formas de obtención de alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos.  Realización de ejercicios de nomenclatura, propiedades químicas y obtención de hidrocarburos.  Realización de práctica de laboratorio sobre propiedades químicas y obtención de hidrocarburos  Elaboración de informe de laboratorio sobre las practicas realizadas	Explicación por parte del docente sobre estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas , formas de obtención de compuestos orgánicos nitrogenados y oxigenados.  Realización de ejercicios de nomenclatura, propiedades químicas y obtención de compuestos orgánicos nitrogenados y oxigenados.  Realización de práctica de laboratorio sobre propiedades químicas y obtención algunos compuestos orgánicos nitrogenados y oxigenados. Realización de exposiciones sobre compuestos de interés bioquímico.  Elaboración de informe de laboratorio sobre las practicas realizadas
<b>VALORACION-TRANSFERENCIA</b> (Estrategia Evaluativa: Debe dar cuenta de la evaluación formativa que contegan evaluación diagnostica, de proceso y sumativa)	Desarrollo de guías y talleres en clase.  Presentación de Informe de laboratorio sobre hidrocarburos  Desarrollos de evaluaciones escritas y por competencias sobre los temas vistos en el periodo.	Trabajos y evaluaciones sobre la química orgánica.  Informe de laboratorio  Desarrollo de evaluaciones escritas y por competencias sobre la introducción a la química orgánica y las funciones orgánicas.	Trabajo en la práctica de laboratorio sobre propiedades químicas y obtención de hidrocarburos.  Presentación de Informe de laboratorio sobre hidrocarburos  Evaluaciones escritas y por competencias sobre hidrocarburos.	Explicación por parte del docente sobre estructura, nomenclatura , propiedades físicas y químicas , formas de obtención de compuestos orgánicos nitrogenados y oxigenados.  Exposiciones de estudiantes sobre los compuestos de interés bioquímico.

 Universidad del Tolima	<b>PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS</b>  <b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	Página 1 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 03
		Fecha Aprobación: 15 de Febrero de 2017

Los suscritos:

_____	con C.C N°	_____
CARMEN VILLARRAGA MORALES		28994660
_____	con C.C N°	_____
_____	con C.C N°	_____
_____	con C.C N°	_____
_____	con C.C N°	_____

Manifiesto (an) la voluntad de:

**Autorizar**

**No Autorizar**  **Motivo:** \_\_\_\_\_

La consulta en físico y la virtualización de **mi OBRA**, con el fin de incluirlo en el repositorio institucional de la Universidad del Tolima. Esta autorización se hace sin ánimo de lucro, con fines académicos y no implica una cesión de derechos patrimoniales de autor.

Manifestamos que se trata de una OBRA original y como de la autoría de LA OBRA y en relación a la misma, declara que la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, se encuentra, en todo caso, libre de todo tipo de responsabilidad, sea civil, administrativa o penal (incluido el reclamo por plagio).

Por su parte la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA se compromete a imponer las medidas necesarias que garanticen la conservación y custodia de la obra tanto en espacios físico como virtual, ajustándose para dicho fin a las normas fijadas en el Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad, en la Ley 23 de 1982 y demás normas concordantes.

La publicación de:

Trabajo de grado	<input checked="" type="checkbox"/>	Artículo	<input type="checkbox"/>	Proyecto de Investigación	<input type="checkbox"/>
Libro	<input type="checkbox"/>	Parte de libro	<input type="checkbox"/>	Documento de conferencia	<input type="checkbox"/>
Patente	<input type="checkbox"/>	Informe técnico	<input type="checkbox"/>		
Otro: (fotografía, mapa, radiografía, película, video, entre otros)					<input type="checkbox"/>

 Universidad del Tolima	<b>PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS</b>  <b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	Página 2 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 03
		Fecha Aprobación: 15 de Febrero de 2017

Producto de la actividad académica/científica/cultural en la Universidad del Tolima, para que con fines académicos e investigativos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad del Tolima. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la Biblioteca Rafael Parga Cortes de la Universidad del Tolima.

De conformidad con lo establecido en la Ley 23 de 1982 en los artículos 30 “**...Derechos Morales. El autor tendrá sobre su obra un derecho perpetuo, inalienable e irrenunciable**” y 37 “**...Es lícita la reproducción por cualquier medio, de una obra literaria o científica, ordenada u obtenida por el interesado en un solo ejemplar para su uso privado y sin fines de lucro**”. El artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “**los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores**” y en su artículo 61 de la Constitución Política de Colombia.

- Identificación del documento:

Título completo: **PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS DEL COMPONENTE DE QUÍMICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA DEL TOLIMA**

- Trabajo de grado presentado para optar al título de:

**MAGISTER**

- Proyecto de Investigación correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

\_\_\_\_\_

- Informe Técnico correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

\_\_\_\_\_

- Artículo publicado en revista:

\_\_\_\_\_

- Capítulo publicado en libro:

\_\_\_\_\_

- Conferencia a la que se presentó:

\_\_\_\_\_

 Universidad del Tolima	<b>PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS</b>  <b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	Página 3 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 03
		Fecha Aprobación: 15 de Febrero de 2017

Quienes a continuación autentican con su firma la autorización para la digitalización e inclusión en el repositorio digital de la Universidad del Tolima, el:

Día: **3** Mes: **Septiembre** Año: **2018**

Autores:

Firma

Nombre: CARMEN VILLARRAGA MORALES



C.C. 28994660

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

C.C. \_\_\_\_\_

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

C.C. \_\_\_\_\_

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

C.C. \_\_\_\_\_

El autor y/o autores certifican que conocen las derivadas jurídicas que se generan en aplicación de los principios del derecho de autor.