

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**



**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Tesis de Maestría**

**Maestría en Educación en Ciencias Exactas y Naturales**

**Los Libros de Texto de Ciencias Naturales y su Articulación con los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales de la República de Colombia**

**Autora**

**Lic. Yina Ximena Dulcey Cuta**

**Directora de Tesis**

**Mg. Cristina Speltini**

**Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación**

**Universidad Nacional de La Plata**

**Junio, 2017**

## **Los Libros de Texto de Ciencias Naturales y su Articulación con los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales de la República de Colombia**

### **Resumen**

Los estándares básicos de competencias en ciencias naturales fueron establecidos a partir del trabajo mancomunado de diversas personas e instituciones, que el Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia publicó para todos los niveles de la educación básica y media. Este documento es la guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas del país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia.

Teniendo en cuenta lo anterior y sumado a esto que el libro de texto es una de las herramientas pedagógicas y metodológicas, que el docente suele usar para estructurar el diseño curricular del área a enseñar, se decidió realizar un análisis de las actividades y tipos de pregunta propuestas en 15 libros de texto de ciencias naturales más usados por docentes en práctica, de los niveles educativos 3, 4 y 5 grados de primaria y 6 grado de secundaria. Se eligieron las actividades relacionadas a la unidad de “Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de mezclas” del área de Química, con el fin de conocer la planificación, el diseño y la estructuración de dicho contenido en cada uno de los libros de texto elegidos; e identificar si existe una articulación entre los estándares básicos de competencias en ciencias naturales relacionadas con el contenido seleccionado y los conocimientos propios de la ciencia que se desarrolla en los libros de texto. A partir de lo anterior, se buscan identificar las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales que se promueven en los estudiantes. Se espera encontrar una articulación entre estos documentos y por ende un currículo de química contextualizado con las normativas que rigen la educación en Colombia.

**Palabras Clave:** Libros de texto, Competencias, Ciencias Naturales, Estándares, Currículo de Química.

# **The Natural Science Textbooks and their articulation with the Basic Standards of Competences in Natural Sciences of the Republic of Colombia**

## **ABSTRACT**

The basic standards of competences in Natural Sciences were established after a very structured and hard work from different persons and educational institutions which were published by the Ministry of National Education of the Republic of Colombia for all elementary and secondary educational levels. This document is the referential guide, so that all the school institutions, urban or rural, private or public of the country, offer the same quality of education to Colombian students.

Bearing in mind the above information and moreover that the textbook is one of the pedagogical and methodological tools that teachers usually use to structure the curricular design of the area to be taught, I decided to do an analysis of the types of questions and activities proposed in fifteen textbooks of Natural Science, the most used by teachers in third, fourth, and fifth grades in elementary school, and sixth grade in secondary school. The activities selected for the analysis were related to the curricular unit: matter, properties, mixtures, and separation of mixtures of the Chemistry area, in order to know the planning, the design, and the structure of the content included in each analyzed textbook, and so identify if there is an articulation among the basic standards of competences in Natural Science with the selected content, and the proper knowledge of science developed in the textbooks. From this stand point, I search to identify the basic and specific competences of Natural Sciences that are promoted in students. It is expected to find out an articulation among those documents, and therefore a contextualized Chemistry curriculum with the regulations that govern education in Colombia.

## **KEY WORDS**

Textbooks, Competences, Natural Sciences, Standards, Chemistry curriculum

## **DEDICATORIA**

*Doy gracias a Dios por darme la fortaleza de culminar este sueño y por bendecirme con personas como familiares, amigos y profesores quienes estuvieron a mi lado y en la distancia apoyando este proyecto. En especial, agradezco a mi madre Ana Misalia porque confió y creyó en mí, a mis hermanos Fredy y Jeny, quienes siempre me estuvieron brindando palabras de aliento para no desistir, a mi directora Cristina Speltini por sus sabios consejos y a mi compañero Yoedys quien en medio de las dificultades me apoyó para concluir esta meta.*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Capítulo Uno. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>Capítulo Dos. Marco Conceptual</b> .....	<b>7</b>
2.1 Estado del Arte.....	8
2.2 El Libro de Texto en las Ciencias Experimentales.....	14
2.3 Acerca de la Idea de Competencia.....	21
2.3.1 Definición de competencia.....	21
2.3.2 Competencias seleccionadas para la indagación.....	28
<b>Capítulo Tres. Marco Metodológico</b> .....	<b>32</b>
3.1 Objetivos del Trabajo.....	33
3.1.1 Objetivos generales.....	33
3.1.2 Objetivos específicos.....	33
3.2 Diseño Metodológico.....	33
3.3 Selección de los Registros Empleados.....	34
3.4 Análisis de los Registros.....	36
3.4.1 Codificación de los textos.....	36
3.4.2 Construcción de las categorías de análisis.....	37
<b>Capítulo Cuatro. Análisis de Documentos</b> .....	<b>43</b>
4.1 Dimensión Formal.....	44
4.2 Dimensión Semántica.....	45
4.2.1 Mapas conceptuales grado tercero.....	45
4.2.2 Mapas conceptuales grado cuarto.....	49
4.2.3 Mapas conceptuales grado quinto.....	58
4.2.4 Mapas conceptuales grado sexto.....	71
4.3 Dimensión Pragmática.....	85
4.3.1 Competencias presentes en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales.....	85
4.3.2 Competencias presentes en las actividades y en las preguntas de los libros de texto.....	90
<b>Capítulo Cinco. Conclusiones</b> .....	<b>144</b>
5.1 Conclusiones según nivel educativo.....	144
5.2 Conclusiones según la dimensión semántica.....	152
5.3 Conclusiones acerca de otras competencias.....	152



5.4 Conclusión acerca de la articulación entre los libros de textos y los estándares.....	153
5.5 Perspectivas abiertas.....	154
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>155</b>

#### **Anexos**

**Anexo 1.** Ejemplos de prueba PISA para distintos niveles educativos.

**Anexo 2.** Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.

**Anexo 3.** Competencias presentes en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales.

**Anexo 4.** Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema.

**Anexo 5.** Actividades según el recurso didáctico al que se vinculan.

**Anexo 6.** Actividades según el tipo de pregunta que se emplean en los textos.

## Índice de Mapas Conceptuales

<b>Mapa Conceptual N° 1.</b> Libro de texto 1 tercer grado (T1).....	<b>46</b>
<b>Mapa Conceptual N° 2.</b> Libro de texto 2 tercer grado (T2).....	<b>48</b>
<b>Mapa Conceptual N° 3.</b> Libro de texto 1 cuarto grado (C1).....	<b>50</b>
<b>Mapa Conceptual N° 4.</b> Libro de texto 2 cuarto grado (C2).....	<b>52</b>
<b>Mapa Conceptual N° 5.</b> Libro de texto 3 cuarto grado – Parte A (C3).....	<b>54</b>
Libro de texto 3 cuarto grado – Parte B (C3).....	<b>55</b>
<b>Mapa Conceptual N° 6.</b> Libro de texto 4 cuarto grado (C4).....	<b>56</b>
<b>Mapa Conceptual N° 7.</b> Libro de texto 5 cuarto grado (C5).....	<b>57</b>
<b>Mapa Conceptual N° 8.</b> Libro de texto 1 quinto grado (Q1).....	<b>60</b>
<b>Mapa Conceptual N° 9.</b> Libro de texto 2 quinto grado – Parte A (Q2).....	<b>63</b>
Libro de texto 2 quinto grado – Parte B (Q2).....	<b>65</b>
<b>Mapa Conceptual N° 10.</b> Libro de texto 3 quinto grado (Q3).....	<b>67</b>
<b>Mapa Conceptual N° 11.</b> Libro de texto 4 quinto grado (Q4).....	<b>69</b>
<b>Mapa Conceptual N° 12.</b> Libro de texto 1 sexto grado – Parte A (S1).....	<b>72</b>
Libro de texto 1 sexto grado – Parte B (S1).....	<b>74</b>
Libro de texto 1 sexto grado – Parte C (S1).....	<b>76</b>
<b>Mapa Conceptual N° 13.</b> Libro de texto 2 sexto grado (S2).....	<b>79</b>
<b>Mapa Conceptual N° 14.</b> Libro de texto 3 sexto grado – Parte A (S3).....	<b>82</b>
Libro de texto 3 sexto grado – Parte B (S3).....	<b>84</b>

## Índice de Cuadros

<b>Cuadro N° 1.</b> Análisis de competencias en registro T1.....	<b>90</b>
<b>Cuadro N° 2.</b> Análisis de competencias en registro T2.....	<b>91</b>
<b>Cuadro N° 3.</b> Análisis de otras competencias en registro T1.....	<b>92</b>
<b>Cuadro N° 4.</b> Análisis de otras competencias en registro T2.....	<b>93</b>
<b>Cuadro N° 5.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro T1.....	<b>94</b>
<b>Cuadro N° 6.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro T2.....	<b>96</b>
<b>Cuadro N° 7.</b> Análisis de competencias en registro C1.....	<b>97</b>
<b>Cuadro N° 8.</b> Análisis de competencias en registro C2.....	<b>98</b>
<b>Cuadro N° 9.</b> Análisis de competencias en registro C3.....	<b>99</b>
<b>Cuadro N° 10.</b> Análisis de competencias en registro C4.....	<b>100</b>
<b>Cuadro N° 11.</b> Análisis de competencias en registro C5.....	<b>101</b>
<b>Cuadro N° 12.</b> Análisis de otras competencias en registro C1.....	<b>103</b>
<b>Cuadro N° 13.</b> Análisis de otras competencias en registro C2.....	<b>104</b>
<b>Cuadro N° 14.</b> Análisis de otras competencias en registro C3.....	<b>105</b>
<b>Cuadro N° 15.</b> Análisis de otras competencias en registro C4.....	<b>106</b>
<b>Cuadro N° 16.</b> Análisis de otras competencias en registro C5.....	<b>107</b>
<b>Cuadro N° 17.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C1.....	<b>108</b>
<b>Cuadro N° 18.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C2.....	<b>109</b>
<b>Cuadro N° 19.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C3.....	<b>110</b>
<b>Cuadro N° 20.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C4.....	<b>111</b>
<b>Cuadro N° 21.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C5.....	<b>112</b>
<b>Cuadro N° 22.</b> Análisis de competencias en registro Q1.....	<b>116</b>
<b>Cuadro N° 23.</b> Análisis de competencias en registro Q2.....	<b>117</b>
<b>Cuadro N° 24.</b> Análisis de competencias en registro Q3.....	<b>117</b>
<b>Cuadro N° 25.</b> Análisis de competencias en registro Q4.....	<b>118</b>
<b>Cuadro N° 26.</b> Análisis de otras competencias en registro Q1.....	<b>120</b>
<b>Cuadro N° 27.</b> Análisis de otras competencias en registro Q2.....	<b>121</b>
<b>Cuadro N° 28.</b> Análisis de otras competencias en registro Q3.....	<b>121</b>
<b>Cuadro N° 29.</b> Análisis de otras competencias en registro Q4.....	<b>122</b>
<b>Cuadro N° 30.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro Q1.....	<b>123</b>
<b>Cuadro N° 31.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro Q2.....	<b>126</b>
<b>Cuadro N° 32.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro Q3.....	<b>127</b>
<b>Cuadro N° 33.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro Q4.....	<b>128</b>



<b>Cuadro N° 34.</b> Análisis de competencias en registro S1.....	<b>130</b>
<b>Cuadro N° 35.</b> Análisis de competencias en registro S2.....	<b>131</b>
<b>Cuadro N° 36.</b> Análisis de competencias en registro S3.....	<b>132</b>
<b>Cuadro N° 37.</b> Análisis de otras competencias en registro S1.....	<b>133</b>
<b>Cuadro N° 38.</b> Análisis de otras competencias en registro S2.....	<b>134</b>
<b>Cuadro N 39.</b> Análisis de otras competencias en registro S3.....	<b>135</b>
<b>Cuadro N° 40.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro S1.....	<b>137</b>
<b>Cuadro N° 41.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro S2.....	<b>138</b>
<b>Cuadro N° 42.</b> Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro S3.....	<b>140</b>

## Capítulo Uno. Introducción

Durante las últimas dos décadas se han desarrollado e implementado reformas educativas en la República de Colombia, donde se ha discutido y aprobado una serie de normativas que definen, regulan y dan pautas para el diseño del currículo de los diferentes establecimientos educativos del país. Esta evolución abarca desde la Ley General de Educación (Ley 115 de Febrero 8 de 1994), el Decreto 1860 de Agosto 3 de 1994 (por el cual se reglamentan aspectos pedagógicos y organizativos de las instituciones educativas), el Decreto No. 1290 de Abril 16 de 2009 (por el cual se regula la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de Educación Básica y Media) y “Los lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental” de 1998 emitido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) incluyendo los “Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales” del 2006 del MEN, documento con el cual se regula y rigen en la actualidad las diferentes instituciones educativas en términos del desarrollo curricular.

Los procesos curriculares de la educación en Colombia se han venido enfocando de diferentes maneras, es así, que de objetivos se ha pasado a logros, de logros a competencias y de competencias a estándares curriculares. Esto ha traído variadas confusiones debido a la falta de continuidad y de evaluación de las propuestas, sin embargo, diversos investigadores plantean que “*los objetivos, los logros, los indicadores de logro, los estándares y las competencias, lejos de oponerse, se complementan de forma mutua*” (Pereira, 2003; Martínez, 2003; Murillo, 2003, todos ellos citados en Tobón, 2004, p. 59).

El concepto de currículo está definido en la Ley General de Educación 115 de 1994 en su artículo 76 como “*el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional*”. A su vez, en el artículo 33 del Decreto 1860 de 1994 están especificados los criterios que posibilitan la elaboración del currículo partiendo de “*un conjunto de actividades organizadas y conducentes a la definición y actualización de los criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyan a la formación integral y a la identidad cultural nacional en los establecimientos educativos...*

*...Sin embargo el diseño del currículo hecho por cada establecimiento educativo, debe tener en cuenta:*

a. *Los fines de la educación y los objetivos de cada nivel y ciclo definidos por la misma ley.*

b. *Los indicadores de logro que defina el Ministerio de Educación Nacional.*

c. *Los lineamientos que expida el Ministerio de Educación Nacional para el diseño de las estructuras curriculares y los procedimientos para su conformación...*”

Estos párrafos constituyen la base sobre la cual docentes y directivos docentes construyen el currículo educativo, que debe estar enlazado al PEI (Proyecto Educativo Institucional) donde se encuentran, además, los planes de mejoramiento, proyectos, metodologías, estrategias pedagógicas y de evaluación que deben estar enfocados hacia la misión y visión de cada institución educativa. Es así, que la consolidación de este proyecto educativo institucional se encuentra dirigido al mejoramiento de la educación y a la formación de competencias necesarias en los estudiantes para enfrentarse y desenvolverse en el mundo contemporáneo en el que viven.

Por otra parte, el diseño curricular vinculado al PEI está conformado por el currículo de cada disciplina (construido por cada profesor<sup>1</sup>) que los estudiantes de Colombia deben comprender significativamente. Es aquí donde el docente juega un papel importante, donde pone en juego sus habilidades personales y profesionales para enseñar la disciplina de su dominio, involucrar al estudiante en los procesos de enseñanza y de aprendizaje y evaluar su práctica docente y los procesos de enseñanza y de aprendizaje del educando. Para tal fin, el Ministerio de Educación Nacional formuló unos estándares de competencias básicas en lenguaje, matemáticas, ciudadanas, ciencias sociales y ciencias naturales que constituyen los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe aprender y, además, establecen el punto de referencia acerca de la capacidad de saber y saber hacer para ser competente en cada una de las áreas y niveles. Sin embargo, nos cuestionamos ¿qué significa ser competente para el currículo colombiano?

Una lectura cuidadosa tanto de los lineamientos curriculares de ciencias naturales como de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales permite identificar que no se desprende una definición explícita del concepto competencia, por lo cual, se considera importante indagar cuál es la idea de competencia que subyace en el currículo colombiano.

Según el documento de estándares básicos de competencias en ciencias naturales (2006) *“Formar en ciencias nos enfrenta al desafío de desarrollar en los y las estudiantes a largo de la Educación básica y media, las competencias necesarias no solamente para que*

---

<sup>1</sup>Se destaca que según el artículo 33 del Decreto 1860 el diseño curricular es responsabilidad de cada institución educativa, siendo responsables los docentes de cada disciplina.

*sepan qué son las ciencias naturales, sino para que puedan comprenderlas, comunicar sus experiencias y sus hallazgos, actuar con ellas en la vida real y hacer aportes a la construcción y mejoramiento de su entorno” (p. 112).* Se aclara que para este trabajo, se complementará el concepto de competencia expresado anteriormente con las ideas de Tobón (Ver capítulo 2, ítem 2.3 Acerca de la idea de competencia).

De otro lado, el mismo documento expone que para ser competente en ciencias naturales se debe llevar a cabo una práctica simultánea de acciones concretas de pensamiento y de producción y para este fin los estándares básicos de competencias en ciencias naturales se desglosan así: una primera columna llamada *me aproximo al conocimiento como científico-a natural o social*, que se refiere a la manera como los estudiantes entran en contacto con los conocimientos de las ciencias naturales, una segunda columna denominada *manejo conocimientos propios de las ciencias naturales en la que se contempla el entorno vivo, el entorno físico y ciencia tecnología y sociedad*, cuyo propósito es crear condiciones de aprendizaje para que los estudiantes logren la apropiación y el manejo de conceptos propios de dicha ciencia y una tercera columna llamada *desarrollo compromisos personales y sociales* que indica las responsabilidades que como personas y como miembros de la sociedad se asumen cuando se conocen y valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias naturales. Todo esto se resume en las premisas de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales: “saber hacer”, “saber conocer” y “saber ser”.

Tobón (2004) al respecto, propone el siguiente concepto de competencias:

Procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (de la vida cotidiana y del contexto laboral-profesional), aportando a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual integran el saber ser (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo con otros), el saber conocer (observar, explicar, comprender y analizar) y el saber hacer (desempeño basado en procedimientos y estrategias), teniendo en cuenta los requerimientos específicos del entorno, las necesidades personales y los procesos de incertidumbre, con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto, asumiendo las consecuencias de los actos y buscando el bienestar humano (p. 49).

Cuando se establecen las competencias que un estudiante debe saber hacer, saber conocer y saber ser en el área de ciencias naturales en los diferentes niveles, los estándares se constituyen “*en una herramienta privilegiada para que cada institución pueda reflexionar en torno a su trabajo, evaluar su desempeño, promover prácticas pedagógicas*

*creativas que incentiven el aprendizaje de sus estudiantes y diseñar planes de mejoramiento que permitan, no solo alcanzarlos, sino superarlos”* (Ministerio de Educación Nacional, 2004, p. 5).

En la Educación Colombiana se ha planteado un referente respecto a niveles de calidad, que permite calificar a los jóvenes e instituciones educativas según se acercan o alejan de la calidad establecida por los estándares. Actualmente, con esta finalidad se emplean las pruebas Saber, las cuales están orientadas de acuerdo a la ley 115 de 1994 y en conformidad a lo estipulado en los estándares básicos de competencias.

Colombia participa de las pruebas PISA - OCDE<sup>2</sup> que permiten evaluar el rendimiento de los alumnos en un contexto comparativo internacional. Los resultados de PISA contribuyen a la toma de decisiones en política educativa. Las pruebas de ciencias PISA, evalúan, a través de preguntas, hasta qué punto los estudiantes aplican conocimientos y capacidades promovidas en el ámbito educativo como fuera del contexto escolar, de manera de demostrar su competencia en esta área. PISA-OCDE define el término competencia como *“La capacidad de usar el conocimiento científico, de identificar cuestiones y extraer conclusiones basadas en pruebas científicas que les permita comprender y tomar decisiones sobre el medio natural y los cambios que sufre en relación con la acción humana”* (OECD, 2000).

Las pruebas PISA presentan actividades a resolver que permiten describir que es capaz de conocer, comprender y aplicar una persona educada científicamente, considerando dos competencias amplias:

1. Explicar fenómenos científicamente
2. Evaluar y diseñar experimentos científicamente

En el Anexo 1 se muestran ejemplos para distintos niveles educativos.

Si bien durante la prueba PISA 2016, Colombia fue uno de los tres únicos países que mejoraron su desempeño en Ciencias, subiendo tres puntos respecto de la prueba anterior, todavía se encuentra entre los de peor rendimiento considerando los países que participaron de la prueba (OECD, 2016a y 2016b).

Un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el año 2010 sobre *“La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe”*, aduce que:

---

<sup>2</sup>PISA: Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos, según sus sigla en inglés

Los jóvenes no están quedando preparados apropiadamente para cumplir los requisitos de matemáticas y ciencias naturales que exige una economía mundial que está cada vez más interconectada. Entre los causantes de esta situación se hallan los currículos débiles, materiales de aprendizaje inadecuados y la falta de dominio por parte de los docentes en matemáticas y en las ciencias naturales. Las aulas se caracterizan por la memorización mecánica de operaciones rutinarias de cómputo y la repetición de datos, y los docentes les dan a sus alumnos poca retroalimentación evaluativa, o la que les dan es incluso errónea. (Valverde *et al.* 2010, p. 10).

Teniendo en cuenta lo anterior y en especial el fragmento que habla sobre currículos débiles y materiales de aprendizaje inadecuados como causantes del bajo rendimiento de los estudiantes, surgen las siguientes preguntas que serán el eje de esta investigación: ¿existe articulación entre los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y los libros de texto de ciencias naturales?, ¿los libros de texto conducen a la formación en competencias básicas en ciencias naturales?, ¿qué tipo de competencias promueven los libros de texto de ciencias naturales?, ¿qué aprenden de química los estudiantes del nivel primario y secundario?, ¿qué tratamiento le dan los libros de texto de ciencias naturales de primaria a la disciplina química?, ¿existe profundización en los contenidos de química que aparecen en los libros de texto de ciencias naturales a medida que va avanzando cada nivel de educación de la primaria a la secundaria?, ¿los libros de texto se adecúan a lo que marcan los estándares básicos de competencias en ciencias naturales?, ¿cómo transita la química en los libros de texto de ciencias naturales de la primaria al nivel sexto de secundaria?

Se formularon las anteriores preguntas teniendo en cuenta que el libro de texto es una de las herramientas didácticas y curriculares que el docente emplea para planificar y estructurar el diseño curricular del área de Ciencias Naturales y además lo utiliza para enseñar ciencia en el aula de clase. Es el instrumento que encamina los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y a su vez permite una interrelación profesor-alumno-disciplina. Es por esto, que se considera importante analizar los libros de texto que están creados para usarse en el ámbito escolar porque presentan una organización de contenidos, actividades, sugerencias pedagógicas y de evaluación que en muchas situaciones utiliza el docente como guía de planificación. Esta indagación permitirá observar cómo está diseñado el currículo del área química, si los libros de texto de ciencias naturales conducen a la formación en competencias básicas en ciencias naturales y si existe

articulación entre los libros de texto de ciencias naturales y los estándares básicos de competencias en ciencias naturales en Colombia.

## **Capítulo Dos. Marco Conceptual**

### **2.1 Estado del Arte**

### **2.2 El Libro de Texto en las Ciencias Experimentales**

### **2.3 Acerca de la Idea de Competencia**

#### **2.3.1 Definición de competencia**

#### **2.3.2 Competencias seleccionadas para la indagación**



## Capítulo Dos. Marco Conceptual

### 2.1 Estado del Arte

Una revisión bibliográfica sobre la función que cumplen los libros de texto dentro de la enseñanza permite percibir con claridad que son materiales curriculares empleados para la construcción de los currículos escolares y disciplinares. Este material facilita el acercamiento del saber propio de las ciencias al saber cotidiano que el estudiante posee. En muchas situaciones, el libro de texto está descontextualizado de la realidad escolar, cultural y social a la que se enfrenta el educando y por tanto su proceso de educación y formación se ve afectado. En ocasiones, se convierte en el regulador estricto de la acción de los docentes poniendo en juego el profesionalismo del profesor donde *“las funciones consideradas propias de su labor tienden a desaparecer porque no son necesarias: planificar el trabajo, decidir qué actividades son más apropiadas para los estudiantes que tiene, diseñarlas, adaptarlas...; todo ello ya está previsto en los materiales”* (Blanco en Angulo y Blanco, 1994, p. 177,178).

Otras investigaciones evidencian *“un modelo de profesional que hace uso del libro de texto como mediador entre currículo prescrito y currículo práctico”* (Henson, 1981; Freeman, 1983; Freeman y Porter, 1988; Hinchman, 1987; Stodolsky, 1989; Alverman, 1989; Zahorik, 1990, 1991; Area, 1986, 1987, citados en Güemes, 1994). Estos autores consideran que el docente debe ser un profesional activo y no pasivo que impulse, influya, participe, colabore en el mejoramiento de los procesos educativos y curriculares tanto institucionales como disciplinares y a su vez perfeccione y evalúe su práctica docente convirtiéndose en una persona crítica y reflexiva.

En un estudio realizado por Carabali (2012) sobre el uso de actividades experimentales para recrear el conocimiento científico escolar en el aula de clase, se analizaron varios libros de texto de biología, química, física y matemáticas, donde se encontró que:

Muchos de los experimentos se proponen después de que se ha impartido la teoría, lo que permite argumentar que estos no articulan la experimentación con la teoría, es decir, se consideran como procesos aislados, dando la idea al estudiante de que la ciencia funciona de esa forma, primero desarrollando la teoría y posteriormente comprobándola en la experimentación (p. 13).

Otro estudio es el realizado por Ocelli (2013), en el que indaga la enseñanza de la biotecnología en la escuela secundaria y su abordaje en los libros de texto. Este autor pone de manifiesto que los libros de texto son un elemento clave para el proceso de concreción

curricular debido a que *“traducen y recrean los contenidos prescriptos y los presenta a través de una propuesta didáctica determinada”* (Martínez Bonafé, 2002, citado en Occelli, 2013). *“De esta manera, los libros de texto imponen una selección y secuenciación de contenidos e imprimen significados específicos al currículo, constituyéndose así en elementos de poder al participar en el establecimiento de un lenguaje disciplinar y cultural”* (Choppin, 1980, citado en Occelli, 2013).

Un hallazgo revelado por estudios referentes a los libros de texto fue el elaborado por Calderero (2003) en el que aporta que uno de los *“factores que influyen significativamente en el fracaso escolar, especialmente en materias como la física o la química, es la dificultad de comprensión con que los estudiantes tropiezan en su trabajo autónomo con los libros de texto”*. En este mismo trabajo, el autor toma la afirmación hecha por Jhonsen (1996, citado en Calderero, 2003) para reforzar el punto de vista sobre la importancia de los libros de texto: *“Los malos textos educativos son una verdadera calamidad para cualquier nación; los buenos textos, en cambio, producen un beneficio incalculable y constituyen una inversión en nuestro futuro internacional”*.

Existen numerosos estudios realizados acerca de los libros de texto desde varias perspectivas como por ejemplo el contenido. Muchos de ellos analizan conceptos, actividades, imágenes, ideologías, el uso en las prácticas educativas y la vinculación con el contenido, entre otros y aunque los antecedentes son muchos (Certad, 2012; Romagnoli y Massa, 2016; Solaz-Portolés, 2010; Balanta Zuñiga, 2013; Cortés Gracia, 2006; Campanario, 2003), son pocos los estudios referentes a la articulación entre los diseños curriculares y los libros de texto. Entre los pocos ejemplos se pueden citar a:

Pino Ceballos y Blanco (2008), muestran un análisis de cómo los libros de texto reflejan las propuestas curriculares sobre la resolución de problemas matemáticos. Para ello, seleccionaron 8 libros de texto (cuatro en Chile y cuatro en España) de amplia difusión en Chile y España, y que, además, son los textos más usados por estudiantes de 12 a 14 años. Se centraron en el tema de proporcionalidad numérica en enseñanza secundaria. La importancia de este análisis radica en el uso que hacen los profesores de los libros de texto, que los convierten en mediadores entre el currículo y el aula. Además analizan la coherencia entre lo que plantea la teoría, lo estipulado en los marcos curriculares y lo que se presenta en los libros de texto, en relación con el tema mencionado anteriormente que es de interés para la didáctica de la matemática. Los resultados reflejan que los textos no incluyen modelos ni estrategias para la resolución de problemas como se plantea en la

teoría y en los currículos oficiales. Solo aparecen dos situaciones entre 318 problemas analizados. Además no se reflejan una vinculación de los problemas de matemáticas con aspectos concretos de la vida cotidiana de los alumnos, por lo tanto las tareas matemáticas implícitas para su resolución son carentes de contextualización.

Braga Blanco y Belver Domínguez (2016) realizaron una práctica formativa a 120 estudiantes que cursaban la asignatura “*Análisis y diseño de materiales para la educación y la formación*” como requisito para obtener el grado de pedagogía.

El objetivo de la práctica fue analizar libros de texto por parte de los estudiantes quienes se agruparon y eligieron un libro de texto de mayor uso en su comunidad. Para dicho análisis se les entregó un guion que contenía las dimensiones, las principales unidades y los interrogantes que debían aplicar a los libros de texto. Las principales líneas de análisis fueron:

- Análisis de los aspectos formales
- Análisis metodológico
- Análisis de mensajes
- Implicaciones para la profesionalidad docente
- Otras valoraciones
- Valoración final y propuestas de mejora

Los libros elegidos por los estudiantes pertenecían a la educación primaria, ESO<sup>3</sup> y bachillerato del ámbito de las ciencias sociales y humanidades. Luego de haber terminado tanto el análisis de los libros de texto como la práctica formativa, Braga y Belver (2016) afirman “*que el análisis de libros de texto es una actividad formativa motivadora para los y las estudiantes, a la vez que permite poner en juego muchos de los conocimientos y competencias curriculares necesarios para un futuro profesional de la educación*”.

García Herrera (1998) hizo un estudio cualitativo, inspirado principalmente en el enfoque etnográfico y didáctico, en donde analizó las acciones que realizaban cuatro maestras de primaria, dos de grado tercero y dos de grado cuarto durante la fase pre activa e interactiva de planeación. En la investigación se muestran los diversos usos que las docentes hacen del libro de texto en las clases y en la planeación de las mismas. Los libros de texto con los que trabajan las docentes fueron gratuitos y comerciales.

Durante la fase pre activa, García Herrera observó diferentes formas de utilizar los libros de texto en la planeación. Por ejemplo, las maestras de cuarto grado manifestaron

---

<sup>3</sup> ESO Escuela Secundaria Obligatoria en España

que tuvieron que hacer un plan anual del material que iban a utilizar en las materias de geografía, historia y ciencias naturales, y para esto, una de ellas debió hacer una revisión global y completa de los libros de texto en las tres áreas al inicio del ciclo escolar.

Otra maestra (tercer grado) reportó que mensualmente debía entregar a la dirección un avance programático de lo que iba a realizar en la clase al igual que los demás maestros, con la diferencia que el procedimiento que ella realizaba, la llevaba a tener la posibilidad de pensar en nuevas formas de organizar la clase y no sólo con la utilización del libro de texto. También se observó que las maestras traían material programado de antemano.

En cuanto a la fase interactiva, las acciones que los docentes toman están sujetas generalmente a las señales que los alumnos envían a los maestros, específicamente cuando la actividad no transcurre como se había planeado.

Por ejemplo, una de las maestras pidió a los estudiantes que hicieran dobleces en la hoja que cada uno tenía, siguiendo el modelo presentado en el libro de texto de matemáticas. Al pasar unos minutos, la docente se percató que los estudiantes habían hecho numerosos dobleces y que no estaban en condiciones de realizar la actividad correctamente, entonces tomó una decisión interactiva: le pidió a un estudiante que trajera más hojas blancas y que intentara de nuevo realizar la actividad que finalmente terminó siendo dirigida por la docente.

La autora concluye diciendo que los libros de texto son un elemento importante en la toma de decisiones, en el proceso de planeación, ya sea en la fase proactiva como en la interactiva. Además, la planeación debe tomarse en dos momentos, uno a partir de los formatos que se deben entregar y otro a través de las decisiones y acciones que se promueven momento a momento durante la jornada escolar.

Sáiz Serrano (2011) examinó actividades concernientes a la Península Ibérica entre la Prehistoria y la Edad media, las cuales aparecen en los libros de texto de historia actuales que corresponden a 1° y 2° curso de ESO. Estos textos pertenecen a las editoriales españolas de mayor difusión en el ámbito valenciano. Para llevar adelante su investigación partió del siguiente interrogante: ¿la entrada en vigor de las competencias ha supuesto la presencia de nuevos y mejores actividades didácticas en los libros de texto de Historia, actividades que mejoran las destrezas cognitivas de nuestro alumnado?

Con el fin de dar respuesta a su pregunta propuso analizar la estructura y planteamiento didáctico de los manuales escolares actuales de historia (cinco de 1° y cinco de 2° de ESO junto con la libreta de competencias básicas de la Editorial Vicens Vives) estudió una

muestra significativa de 1257 actividades presentes en los libros de texto de mayor difusión, en donde tuvo en cuenta el concepto de actividades, como acciones de aprendizaje vinculadas al conjunto de recursos propios de la enseñanza – aprendizaje de la Historia (textuales o verbales – texto académico o de los autores, fuentes textuales primarias – y visuales – imágenes, gráficos, mapas, ejes cronológicos -) presentes en los manuales escolares.

El autor se trazó como objetivo, constatar si la obligatoria introducción de las competencias ha mejorado el diseño y el planteamiento de actividades en los libros de texto de historia, así como las destrezas cognitivas de los alumnos. En consecuencia con lo anterior, diseñó un modelo conceptual útil para analizar la muestra de actividades considerada, el cual se fundamentó en: 1. Diferenciar actividades de recursos, 2. Tipología de las actividades según el recurso al que se vinculan y según su ubicación y diseño en el contexto de la unidad didáctica o tema del manual y, 3. La naturaleza de las actividades según sus niveles de complejidad cognitiva considerando el nivel de procesamiento de la información que exigen y plantean y, por tanto, las formas de conocimiento declarativo y procedimental derivadas del mismo.

Después de haber realizado el análisis pertinente pudo verificar que:

- No hay cambio en el diseño y ubicación de las actividades.
- Predominan actividades vinculadas a recursos textuales, sobre todo el texto académico, aunque en los manuales más recientes aumentan los recursos visuales y algunos externos al manual (páginas web y enlaces multimedia).
- La mayor parte de las actividades son de bajo nivel cognitivo: reproducir y recordar información factual y conceptual en recursos textuales (preguntas de formulación literal o de base de texto) o visuales (procedimientos como técnicas: saber leer y describir información en mapas, imágenes, ejes cronológicos o gráficos apoyándose en textos o leyendas).
- Se sigue enseñando una Historia transmisiva fruto de actividades de bajo nivel cognitivo.

Cintas Serrano (2000) presenta algunos problemas que se derivan del uso que se le da al libro de texto, principalmente aquellos que se contemplan desde el punto de vista didáctico como lo es la calidad de la enseñanza que puede promover intrínsecamente el libro de texto y el uso que se hace del libro por parte de los educadores. A este último aspecto refiere que los docentes deberían saber diferenciar los libros de texto por sus cualidades

pedagógicas; deberían saber elegir aquellos que se adaptan mejor a sus necesidades; y deberían saber usarlos como una ayuda más, en relación con sus propias propuestas docentes y no como la única forma de trabajar el proceso de enseñanza.

Por otro lado, manifiesta que las actividades deben analizarse a partir de dos niveles: uno relacionado con el tipo de actividades que se incluyen en la propuesta y otro, el de la lógica o lógicas que las organiza. De acuerdo al primer aspecto, después de haber hecho una revisión crítica de las actividades y pautas de enseñanza que se plantean en los libros de texto tradicionales, la autora expone que las unidades didácticas suelen presentar la siguiente secuencia de enseñanza:

- Generalmente, aparece una actividad de presentación de la unidad, con una breve exposición de contenidos.
- Suelen incluir un número amplio de secuencias de actividades con el mismo esquema que incluye la exposición de información y la presentación de un número corto de actividades.
- Finalmente, aparece un apartado didáctico a la realización de ejercicios finales de la unidad.

En cuanto al segundo aspecto, consideró que la lógica que organiza las actividades comunes en los libros de texto convencionales se basa en un modelo de aprendizaje que impulsa procesos memorísticos en donde se promueve la transmisión o exposición de contenidos como estrategia para que los alumnos aprendan.

En consecuencia con lo anterior, expone las características que deben reunir las actividades de enseñanza de los libros de texto desde una perspectiva innovadora y con una orientación constructivista de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Su propuesta de unidad didáctica comprende: una fase de presentación inicial de los contenidos de toda la unidad, una fase en la que se trabajan los contenidos, una fase orientada a comunicar y relacionar los conocimientos elaborados a lo largo de toda la unidad y una fase de evaluación de todo el proceso.

Por último, la autora indica que aunque la mejora de los libros de texto no es la única solución “a los males de la enseñanza”, sí puede contribuir a optimizar la práctica escolar, para lo cual indica que la investigación de los libros de texto debe desarrollarse en tres perspectivas de análisis: 1. Su incidencia en la orientación de la práctica del aula, 2. La opinión de profesores y alumnos sobre los mismos y 3. El estudio comparado de unos libros con otros, en cuanto a sus fundamentos implícitos y las estrategias de enseñanza que

pueden promover. Se destaca que la presente indagación se desarrolla dentro de esta última línea de investigación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede decir, que en particular para Colombia no se ha encontrado hasta el momento alguna investigación relacionada con la articulación entre los diseños curriculares y los libros de texto, específicamente de primaria y secundaria. Es por ello, que la realización de este trabajo de investigación es interesante, porque la indagación sobre la ausencia o presencia de articulación entre los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y los libros de texto que abordan estos temas así como la formación en competencias básicas en ciencias naturales, permitirá conocer el grado de adecuación a los estándares del material didáctico empleado por los docentes en las instituciones educativas colombianas.

## 2.2 El Libro de Texto en las Ciencias Experimentales

Calvo Pascual y Martín Sánchez (2005) realizaron un análisis del tratamiento dado a la química en los libros de texto de ciencias de la ESO y para esto se hacen la siguiente pregunta *¿los libros de texto, por el hecho de estar publicados, se adaptan adecuadamente al currículo?* (p.17). Para dar respuesta a su interrogante las autoras implementaron un procedimiento que consistió en estudiar la legislación oficial relativa a la enseñanza de la química en la educación secundaria obligatoria, la legislación relativa a la aceptación oficial de los libros de texto y las investigaciones encontradas relacionadas con el tema. A partir de todos los documentos mencionados anteriormente, redactaron una ficha y una plantilla que primeramente validaron con una pequeña muestra de libros de texto y luego fue aplicada a los libros que se eligieron para la investigación.

El artículo también reúne información acerca de las investigaciones de los libros de texto, agrupándolos en las siguientes categorías:

- a) Definiciones y características de los libros de texto
- b) Metodologías de análisis de libros de texto
- c) Aspectos a considerar en la elaboración y en el análisis de libros de texto
- d) Modificaciones introducidas en los sucesivos cambios curriculares

Para dar respuesta al objetivo de la investigación que es valorar en qué grado los libros de texto de ciencias naturales de la educación secundaria se ajustan al currículo oficial en los temas correspondientes a química, estudiaron la extensión de la disciplina de química, la secuenciación de la disciplina a lo largo de los dos ciclos de la ESO y trataron de

identificar y localizar en las diferentes unidades los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales descritos en el currículo oficial.

La investigación concluye en que los libros analizados de diferentes editoriales no se adecuan íntegramente al currículo oficial, por lo tanto, no permiten la consecución de todos los objetivos, fundamentalmente por la deficiente metodología utilizada para aplicar los procedimientos, pero también identifican carencias relativas a los contenidos.

Parga Lozano, Martínez Cárdenas y Télles (2013) analizaron y compararon seis libros de texto de química de los grados 10 y 11, más usados por un grupo de profesores de secundaria que se encontraban en formación pos gradual en Bogotá, con el fin de caracterizar los conocimientos disciplinares, histórico – epistemológicos, psicológicos y contextuales de los textos e indagar si además los textos se articulaban con la enseñanza. Estos autores reconocen, que en ocasiones, el libro de texto es el único recurso usado por los profesores de química para el diseño de la clase.

Encontraron que en los libros priman los conocimientos disciplinares desarticulados y descontextualizados; lo histórico y lo epistemológico es incipiente. En lo psicopedagógico, los contenidos son secuenciados y seleccionados desde la lógica disciplinar; las actividades intentan reconocer ideas previas pero no permiten evaluar su evolución en el estudiantado.

De Pro Bueno, Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez (2008) realizaron un análisis de libros de texto de física y química que fueron elaborados durante el proceso de la Reforma LOGSE<sup>4</sup> (currículo basado en el constructivismo que se apoya en un modelo didáctico diferente al habitual), con el fin de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué diferencias hubo entre el perfil de actuación que planteaba la reforma LOGSE para la enseñanza de la Física y la Química en España, y el perfil de uso en los centros y aulas de enseñanza secundaria obligatoria?
- ¿Qué contenidos se recogían en los libros de texto que se usaron en la Comunidad Autónoma para la enseñanza de la física y la química en la ESO?
- ¿Los libros de texto se ajustaban a los contenidos oficiales que establecía la Reforma LOGSE?

Para tal fin, como primera medida identificaron los libros de texto de física y química más usados en las instituciones educativas a partir de los proyectos curriculares de treinta centros y al mismo tiempo constataron la variedad de editoriales utilizadas por más de tres centros. Para llevar adelante esta investigación, se seleccionaron cinco y siete textos en

---

<sup>4</sup> LOGSE: Ley Orgánica General del Sistema Educativo del 3 de octubre de 1990, España.



total. Como segunda medida y para delimitar la muestra eligieron dos temas: Electricidad y Magnetismo para la física y Estructura de la materia para la química.

Luego, para analizar y describir la información, primero se identificaron, clasificaron y tabularon los contenidos conceptuales que aparecían en cada editorial, y los procedimientos y actitudes se analizaron a partir de las actividades planteadas en cada editorial, las cuales se diferenciaron de la siguiente manera:

- Actividades de desarrollo
- Actividades de aplicación
- Actividades de evaluación

Por último, después de haber obtenido los resultados, concluyeron aduciendo que en cuanto a los contenidos conceptuales presentes en los libros de texto de física y química de educación secundaria, se ajustaban a lo establecido en el currículo oficial, sin embargo, con respecto a los procedimientos y a las actitudes se produjeron omisiones que afectaban a conocimientos relevantes e innovadores de la propuesta institucional.

Como conclusión se halló que ninguna de las editoriales analizadas, se adecuó a lo que establecía el currículo de la Reforma LOGSE.

Mares, G., Rivas, O., Pacheco, V., Rocha, H., Dávila, P., Peñalosa, I., Rueda, E. (2006) presentaron una propuesta de análisis de textos dirigidos a la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria, para lo cual tuvieron en cuenta el criterio de los planteamientos sobre aprendizaje, desarrollo y del campo disciplinar que abordan. Sumado a esto, analizaron lecciones destinadas a la enseñanza de la biología en los libros de tercero a sexto grado de primaria. Hallaron los siguientes resultados:

- En la mayoría no se especifica el propósito de la lección.
- En más del 90% de las ilustraciones no se solicita realizar una actividad sobre ellas.
- Son pocas las peticiones de explicación articuladas con “observar eventos y solicitar su descripción”.
- Hay falta de correspondencia con el sistema conceptual de la biología.

Los autores consideran que las lecciones no favorecen la transición de los niños hacia el uso adecuado del lenguaje científico, no promueven la transferencia del aprendizaje ni favorecen estilos pertinentes de pensamiento y escritura. Por lo anterior, y teniendo en cuenta que los docentes de primaria no dominan los conceptos científicos comprendidos en el programa educativo, se hace indispensable mejorar la calidad de los materiales didácticos, en particular de los libros de texto.

Guerra Ramos y López Valentín (2011) realizaron un estudio en México sobre Ciencias Naturales. A partir del año 1959, en México se creó la Comisión Nacional de libros de texto gratuitos, los cuales se han convertido en materiales educativos muy importantes para las escuelas de educación primaria. Los libros de texto de Ciencias Naturales específicamente, han venido evolucionando conforme lo hacen las reformas educativas y sus propuestas pedagógicas y de la misma manera, se han convertido en las principales fuentes de información tanto para docentes como para alumnos y en reguladores de la dinámica de la clase. Aunque han venido apareciendo otros materiales educativos, con el pasar del tiempo los libros de texto, siguen siendo el recurso educativo más utilizado y es por esto que se deben seguir analizando sus contenidos y la naturaleza de sus propuestas pedagógicas.

A partir de lo anterior, las autoras decidieron analizar las actividades de aprendizaje del libro de texto “Ciencias Naturales, grado sexto” en particular los objetivos, los procedimientos que enseñan y su potencial para promover el aprendizaje, con el fin de identificar lo que se proponen enseñar a través de las actividades de aprendizaje, discutir su correspondencia con las intenciones curriculares y la posibilidad de convertirse en un recurso didáctico valioso en la práctica educativa, lo que conllevará en un futuro a disponer de los libros de texto más adecuados para enseñar y aprender ciencias.

Eligieron el libro de texto de Ciencias Naturales ya mencionado, debido a que fue uno de los primeros libros en renovarse durante la Reforma Integral de la Educación Básica, al mismo tiempo hubo dos versiones del propio texto en dos ciclos escolares consecutivos. La primera versión fue utilizada para una etapa de prueba y la segunda fue el objeto de este estudio, simultáneamente se amplió, mejoró y reorganizó en cuanto al orden de los temas y las actividades de aprendizaje. Ambas versiones fueron elaboradas por el mismo equipo de autores.

El estudio se basó en un análisis descriptivo y valorativo de las actividades. En cuanto a la parte descriptiva se buscó clasificar las actividades según el objetivo y los contenidos procedimentales que enseñan, y la parte valorativa se dirigió hacia la relevancia de la actividad, claridad en las indicaciones y por último la inclusión de indicadores de comprensión - avance. Finalizada la investigación, las autoras concluyen diciendo que las actividades de aprendizaje analizadas en el libro de texto elegido, constituyen una propuesta didáctica que responde fielmente al programa del grado correspondiente y los

resultados muestran que las actividades de aprendizaje apuntan a una intensa formación de los alumnos como buscadores, aplicadores y comunicadores de la información.

Rivera e Izquierdo (1996) realizaron un análisis de la tipología y la función de los experimentos y de las referencias a la realidad contenido en algunos textos escolares de ciencias. Se parte del principio que la experimentación es una característica específica del discurso científico, y que existe una problemática en la relación entre una teoría y los experimentos en el ámbito escolar, idea que sustentan con Hodson (1988) quien ha señalado: “...*El problema principal de una teoría científica en la escuela no es el de su comprensión conceptual, sino el de su uso correcto. Así, muchos alumnos comprenden las proposiciones de una teoría particular, pero son incapaces de reconocer cuándo y en qué circunstancias deben usarla*”.

El estudio fue basado en datos que extrajeron de un trabajo que Rivera e Izquierdo (1996) habían realizado anteriormente, para lo cual eligieron capítulos referentes a la teoría atómica y a los ácidos y bases de tres libros de texto de física y de química de segundo de BUP<sup>5</sup> y tres de química de COU<sup>6</sup>.

Los experimentos y las referencias a la realidad encontrados en los capítulos mencionados anteriormente fueron clasificados en las siguientes categorías:

- Referencias ilustrativas
- Referencias experimentales históricas
- Experimentos comunicados y/o interpretados
- Realidad concreta
- Experimentos introductorios/justificativos
- Inducciones teóricas a partir de la experimentación
- Experimentos para clasificar y definir
- Experimentos propuestos al alumnado
- Experimentos para relacionar la teoría con el mundo

Finalmente, concluyen que las referencias a la realidad que aparecen en los libros de texto escolares consisten en una pura ilustración de una teoría descrita sin fisuras. Además muestran la ciencia como un cuerpo de conocimiento, eliminándola como una manera de pensar y por lo general presentan poco espacio dedicado a la interacción entre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

---

<sup>5</sup> BUP: Bachillerato unificado polivalente en España.

<sup>6</sup> COU: Curso de orientación universitaria en España.

Martínez Losada y García Barros (2003) realizaron un sondeo entre los profesores que impartían las materias “Conocimiento del medio” y “Ciencias de la naturaleza”. El sondeo les ayudó a identificar las tres editoriales que representan los libros que más usaban los docentes. Posteriormente, analizaron 1340 actividades que correspondían a los textos de primaria y primer ciclo de la ESO que usaban los alumnos y a las temáticas: materia, animales y vegetales.

Los objetivos de dicho análisis fueron:

- Determinar la presencia relativa de los tópicos mencionados anteriormente en los textos de las editoriales elegidas.
- Analizar las características de las actividades que incluyen los libros en cuanto al objetivo que persiguen y el tipo de procedimientos implicados.
- Averiguar si existen diferencias entre las actividades y los procedimientos en ellas incluidas, en función del tipo de editorial, nivel educativo y tópico considerado.

Después que obtuvieron los resultados, concluyeron aduciendo que aunque se intenta mejorar los materiales didácticos dirigidos a la enseñanza de las ciencias en primaria y ESO, persisten deficiencias que las autoras sugieren convendría subsanar. Por ejemplo, se destaca que en primaria se insiste más en el tema de seres vivos que en el de materia, por lo tanto debería haber un equilibrio en los temas analizados. En cuanto a los objetivos que persiguen las actividades, van dirigidos en su mayoría a la aplicación de la teoría que figura en el texto y a la adquisición de conocimientos, los encaminados a la indagación son prácticamente inexistentes.

En relación a los procedimientos, los que más abundan son los conducidos a la comunicación y organización de la información que llevan a la adquisición de un conocimiento de tipo descriptivo, pero los procedimientos asociados a la resolución de problemas (formulación de hipótesis, análisis de datos, control de variables, entre otros) son muy escasos y por lo tanto no se promueve el aprendizaje significativo ni el trabajo independiente por parte del alumno. En general, cada editorial utiliza un planteamiento coherente con un modelo didáctico explícito o implícito y que se diferencian entre sí por el tipo de actividades, objetivos que persiguen, entre otros.

Campanario (2001) parte de la idea que el libro de texto es uno de los recursos pedagógicos más utilizados en la clase de ciencias y por lo tanto se convierte en un instrumento regulador tanto del enfoque docente como de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes. A pesar de lo extendido de su presencia, los libros de texto de ciencias se

usan limitadamente y es por esto que el autor propone que a partir no solo de los aspectos positivos sino de los negativos (*por ejemplo, los errores, las lagunas en las explicaciones o las visiones deformadas de la ciencia que, a veces, transmiten...*) se puede favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

Es así, que el objetivo central fue ofrecer algunas sugerencias concretas para aquellos profesores y profesoras interesados en encontrar nuevos usos a los libros de texto de ciencias. Estas sugerencias se orientan fundamentalmente al uso de los libros de texto en el proceso de instrucción, específicamente a las tareas y actividades poco convencionales para alumnos y profesores que aparecen en los libros y que pueden realizarse. Las actividades que propone el autor están ilustradas mediante ejemplos y contenidos concretos tomados de libros de física y química del nivel de enseñanza secundaria o primeros años de universidad.

Las actividades orientadas a los estudiantes, las clasifican en dos grupos: unas están destinadas a favorecer el aprendizaje mediante un procesamiento en profundidad de la información del libro de texto y otras están destinadas a favorecer el aprendizaje sobre el propio aprendizaje (aprendizaje metacognitivo).

En conclusión, varias de las actividades son el resultado de la experiencia profesional del autor, quien las deja a disposición para que sean contrastadas y experimentadas en el aula por otros docentes para seguir fomentando el desarrollo de las capacidades metacognitivas.

García Barros y Martínez Losada (2003) analizaron 98 actividades prácticas que implican el uso de algún material de campo o laboratorio. En cada una se estudió el objetivo, la posición en el tema (inicial, integrada, final), los aspectos conceptuales implicados y los procedimientos que permite trabajar.

Las actividades fueron seleccionadas de tres núcleos temáticos como la materia, los animales y los vegetales, que estaban ubicados en los libros de texto y cuadernos de campo de tres editoriales de amplia difusión que correspondían a los niveles educativos de primaria y primer ciclo de ESO.

Observaron que el trabajo práctico tiene una escasa presencia en los textos escolares analizados específicamente en los temas elegidos para dicho estudio y que las actividades prácticas fundamentalmente están dirigidas a la obtención de conocimientos, la comprobación de la teoría o el desarrollo de técnicas. En definitiva ninguna actividad tiene por objeto el desarrollo de la indagación.

## 2.3 Acerca de la Idea de Competencia

### 2.3.1 Definición de competencia.

Esta tesis indaga la promoción de competencias a través del empleo de libros de texto, motivo por el cual se hace necesario precisar qué se entiende por competencia.

El Proceso de Bolonia se inició en el año de 1999 con el fin de transformar el proceso educativo, en el cual las universidades de Educación Superior en Europa debían orientar la educación por competencias. Es allí donde el concepto de Competencia empieza a ser debatido y aunque Chomsky lo introdujo en el año 1965 en su obra *Aspects of the Theory of Syntax* aplicándolo al ámbito de la lingüística (Montero, 2010), han sido otras disciplinas quienes han retomado el término, en especial la educación y la pedagogía.

Algunos autores se han interesado en la educación basada en competencias, como por ejemplo Argudín Vázquez (2001), que sostiene que la educación basada en competencias es una nueva orientación educativa que pretende dar respuestas a la *sociedad de la información*.

Las competencias son parte y producto final del proceso educativo. “Competencia” es su construcción durante el proceso educativo, como también lo es su desempeño, es decir, el resultado práctico del conocer.

La educación basada en competencias (Holland, 1966-97 citado en Argudín Vázquez 2001) se centra en las necesidades, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno llegue a manejar con maestría las destrezas señaladas por el mundo laboral. Formula actividades cognoscitivas dentro de ciertos marcos que respondan a determinados indicadores establecidos y asienta que deben quedar abiertas al futuro y a lo inesperado.

De esta manera es posible decir, que una competencia en la educación, es una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea.

La educación basada en competencias es un enfoque sistemático del conocer y del desarrollo de habilidades; se determina a partir de funciones y tareas precisas. Se describe como un resultado de lo que el alumno está capacitado a desempeñar o producir al finalizar una etapa. La evaluación determina qué específicamente va a desempeñar o construir el estudiante y se basa en la comprobación de que el alumno es capaz de construirlo o desempeñarlo.

Coll (2007) presenta un escrito, en el que reúne comentarios sobre algunos aspectos de los enfoques basados en competencias, que presumen un avance, y al mismo tiempo da a conocer según su perspectiva, las limitaciones y riesgos de dichos enfoques. Su interés fundamental del concepto de *competencia* radica en los matices que aporta a la manera de entender los aprendizajes que se aspira promover mediante la educación escolar y por ende a la identificación, selección, caracterización y organización de los aprendizajes escolares y que deben formar parte del currículo escolar. No obstante aunque estos enfoques han sido presentados como el remedio a los males, problemas e incertidumbres que aquejan la educación escolar en la actualidad, y sin negar sus valiosas aportaciones, no son la solución definitiva para mejorar la educación.

Speltini, Wainmaier y Garaventa (2009) realizaron un estudio exploratorio, que tuvo como objetivo conocer las competencias que los docentes consideran relevantes para evaluar en estudiantes de carreras científico – tecnológicas. Para llevar a cabo este objetivo, analizaron enunciados empleados en evaluaciones de la asignatura Física I perteneciente al ciclo básico universitario, en donde las dimensiones de análisis fueron: el estilo de las actividades y los tipos de competencias. Con los resultados obtenidos del análisis hallaron:

- Ausencia de actividades que fomenten un análisis cualitativo explícito previo, donde se solicite la justificación de las expresiones algebraicas utilizadas.
- Actividades que únicamente promueven competencia asociadas a un único lenguaje. Es importante que un egresado tecnólogo y científico domine diversos lenguajes ya que al desempeñarse en su profesión tratarán con catálogos, informes, base de datos, diseños y simulaciones.
- Actividades de tipo “elección múltiple” donde no se muestran estrategias que promueven la gestión de la información. Actividades que no están asociadas a problemas y sistemas reales, lo cual impide que los estudiantes comprendan y actúen sobre la realidad a partir de abordajes modelados. La práctica del modelado es una de las competencias fundamentales en la información de ingenieros.

Díaz Barriga (2006) parte de un cuestionamiento base: ¿realmente el enfoque de competencias representa una innovación, o sólo una apariencia de cambio? En su artículo procura reunir una argumentación conceptual sobre el enfoque por competencias, delimita el sentido pedagógico de la propuesta y brinda algunas pistas para aplicar el concepto de competencia en el ámbito educativo. Haciendo una trayectoria del concepto de

competencia, el autor aduce que es asombroso que hasta ahora la discusión del término competencia se ha realizado más cercana a sus significados etimológicos, en donde se ha clarificado su tránsito del campo de la lingüística al laboral, para posteriormente adquirir significado en la atribución de pautas de desempeño en un sujeto, como capacidad para resolver algún problema.

Por otro lado, aunque han sido pocos autores quienes han desarrollado un enfoque pedagógico en el estudio de las competencias para la educación, el campo de la psicología le asigna tres significados: desde un punto de vista biológico es la rivalidad para asegurarse de los medios que permitan conservar la vida; desde un punto de vista neurológico, el control reflejo que conduce a un músculo y en el ámbito psicológico propiamente dicho, “*pugna de contenidos de la psique de un individuo*” (Alonso, 1998, citado en Díaz Barriga 2006).

Desde el campo de la educación, el empleo del término competencias ha dado origen a un lenguaje muy amplio. Esta diversificación lleva a promover clasificaciones distintas de las competencias y origina una enorme confusión. El autor concluye afirmando que no existe en el momento, una clasificación completa, racional y funcional que oriente los procesos de diseño curricular y los sistemas de enseñanza. El término competencia procede del mundo del trabajo y del campo de la lingüística. Su aplicación en la formación del técnico medio ha rendido buenos dividendos; su aplicación a la educación básica y a la educación superior ha traído nuevas dificultades.

Alba Quintana, Elola Jiménez y Luffiego García, (2008) se cuestionan ¿cómo puede formalizarse en la programación la integración del enfoque de competencias con el currículo tradicional? Los autores consideran que existen dos formas de llevar a cabo esta tarea: una, desglosando las competencias en subcompetencias cada vez más elementales, y dos, fijando criterios que ayuden a identificar los contenidos fundamentales de ambas áreas para el desarrollo de las competencias básicas. Sin embargo, utilizar la primera supone correr el riesgo de pormenorizar excesivamente las subcompetencias, hasta hacerlas poco funcionales, y optar por la segunda, implica realizar un esfuerzo mayor (Coll, 2007 citado en Alba Quintana *et al.* 2008) que puede generar inquietudes a la hora de superar la distancia entre ambos enfoques.

De otro lado, definen el término competencia como “la capacidad para enfrentarse con garantías de éxito a una tarea o situación problemática en un contexto determinado”. El concepto de competencia pone el acento en el *hacer* y en el *saber hacer*, en la



movilización o aplicación del conocimiento, subrayando de este modo la importancia de la funcionalidad de los aprendizajes escolares. No basta con adquirir unos conocimientos, retenerlos y memorizarlos, ni siquiera con memorizarlos comprensivamente, como lo haría una persona erudita; además, hay que movilizarlos e integrarlos cuando la situación y las circunstancias lo requieran (Coll, 2007 citado en Alba Quintana *et al.* 2008, p. 7).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, decidieron seguir un camino mixto en donde tomaron como base las competencias básicas que aparecen en el marco de la unión Europea, formularon las subcompetencias científicas a partir de las cuales priorizaron y seleccionaron los contenidos que los estudiantes debían aprender y finalmente formularon los criterios de evaluación. Dichas competencias fueron:

- Competencia en comunicación lingüística: Esta competencia hace referencia a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, de representación, interpretación y comprensión de la realidad, de construcción y comunicación del conocimiento y de organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta.
- Competencia matemática: Consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y el mundo laboral.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: Es la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de modo que facilite la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de los demás hombres y mujeres y del resto de los seres vivos.
- Tratamiento de la información y competencia digital: Se trata de un conjunto de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar la información y transformarla en conocimiento. Requiere disponer de acceso y seleccionar la información, saber tratarla y transmitirla en distintos soportes, así como utilizar las tecnologías de la información y la comunicación como un elemento esencial para informarse y comunicarse.

- Competencia social y ciudadana: Esta competencia hace posible comprender la realidad social en que se vive, cooperar y ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad plural, así como comprometerse a contribuir a su mejora. En ella están integrados conocimientos diversos y habilidades complejas que permiten participar, tomar decisiones, elegir cómo comportarse en determinadas situaciones y responsabilizarse de las elecciones y decisiones adoptadas.

Es preciso aclarar que las competencias mencionadas anteriormente se tomaron en cuenta en este trabajo para realizar el análisis de actividades (según al recurso al que se vinculan), puesto que se quiso identificar que otras competencias diferentes a las básicas y específicas de las ciencias naturales promovían los libros de texto de ciencias naturales.

Al final de la investigación, los autores manifiestan que el enfoque por competencias presume modificaciones en el trabajo de los y las docentes. A partir de esto, sugieren principios de actuación referentes a la programación, a las capacidades y contenidos, a la metodología y a la evaluación. Algunos de ellos son: 1. La reflexión individual y colectiva por parte de los educadores para clarificar y planificar con realismo la programación, 2. Frente al aprendizaje memorístico, potenciar la reflexión del alumnado para que pueda establecer relaciones con sus conocimientos previos, con conocimientos de otras materias y aplicar su conocimiento a diferentes contextos, 3. El enfoque de competencias pone énfasis en las tareas de transferencia de conocimientos a otros contextos, lo cual no es una tarea meramente reproductiva sino creativa. Por este motivo, este tipo de actividades deben ser ejercitadas con frecuencia en el aula, y 4. Se debe procurar mantener la coherencia entre las tareas de enseñanza y de aprendizaje y las tareas de evaluación. No se pueden evaluar competencias si no se han trabajado previamente.

Palacino Rodríguez (2007) aborda una estrategia lúdica en ciencias naturales (Biología y Química) con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se aplica a 500 estudiantes con edades entre los 10 y 18 años, de la educación básica y media vocacional, quienes deben crear y/o adaptar juegos a través de los cuales logren construir y relacionar diversos conocimientos en espacios comunicativos de interacción grupal.

La propuesta principalmente se basó en determinar si la estrategia aporta indicadores que mejoren el proceso de construcción de conocimiento en los educandos, y establecer si es un instrumento apto para incrementar el grado de desarrollo de las competencias comunicativas de tipo discursivo (interpretar, argumentar y proponer).

Seguidamente para evaluar las competencias, diseñó una grilla con los parámetros planteados por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), a partir del cual hizo una mirada cualitativa. Además se basó en los fundamentos de la investigación acción y etnográfica para avanzar en el estudio.

Los resultados mostraron que el juego, como un ejercicio recreativo (ludocreatividad), brinda a los estudiantes la posibilidad de elegir y decidir libremente, con el fin de desarrollar habilidades comunicativas y construir conocimientos. Asimismo, permite la interacción constante en forma grupal que conlleva a los estudiantes a entender la colectividad como un proceso donde pueden enseñar, aprender y a resolver situaciones problemáticas cada vez más complejas, que los acerca a mejorar la competencia para interpretar, argumentar, y proponer en el contexto comunicativo – científico de la química y la biología.

Perrenoud (2005) estructura diez nuevas competencias para enseñar en dos niveles: el primer nivel está conformado por las competencias de referencia, las cuales hacen alusión a campos o dominios que él considera son prioritarios en los programas de formación continua del profesor de primaria; el segundo nivel está constituido por el inventario y la explicación de cuarenta y cuatro competencias específicas que son la propuesta del autor y se derivan de las competencias de referencia que también pueden aplicarse para el nivel secundario.

La finalidad del autor es describir las competencias del futuro profesor ideal e invitar al lector a reflexionar sobre la práctica docente.

Gimeno Sacristán, J., Pérez Gómez, A. I., Martínez, J.B., Torres, J., Angulo, F., Álvarez, J.M. (2008) hacen aportes relacionados con los problemas que despiertan las competencias en términos generales, sus enfoques se basan implícitamente en la educación no universitaria. Para el caso de la Universidad, ellos aducen que la aparición del discurso que toma como referencia el concepto de *competencias* está ligada a la elección de una forma de homologar las titulaciones que expiden las universidades, obligándolas a que especifiquen qué perfil tienen los egresados. En cambio, en los niveles de Primaria y Secundaria, el debate se centra en cómo los ciudadanos de un país deben estar formados y cómo utilizar a las competencias como referentes o *indicadores* para realizar las evaluaciones externas de los sistemas educativos sobre una base curricular común. También exponen diversos puntos de vista acerca del significado de las Competencias en distintos aspectos de la educación y para esto ponen la mirada en qué está sucediendo en

las políticas educativas, en particular acerca del currículum y de la práctica educativa que conlleve a pensar y actuar desde estos nuevos lenguajes ligados a la gestión y al control del currículum, para así dirigir el funcionamiento de las instituciones.

Benarroch y Nuñez (2015) exponen una propuesta para el estudio del aprendizaje experimentado por estudiantes de 12 y 13 años de San Juan, Argentina, a través de una secuencia de enseñanza sobre el modelo corpuscular de la materia. Se centran en el aprendizaje de dos conceptos como el de competencia científica y contenido científico a partir de la aplicación de la secuencia didáctica específica mencionada anteriormente, la cual permita en lo posible crear una metodología que pueda servir para su posterior evaluación. Los resultados arrojaron que el aprendizaje de competencias científicas conlleva una dificultad bastante mayor que la de contenido específico.

Climent Bonilla (2010) con el propósito de ampliar y clarificar el marco conceptual de la educación basada en competencias, realizó un análisis de diferentes aspectos principales a las características y propiedades de las competencias de las personas, al tiempo que a las políticas, iniciativas y actividades de capacitación y formación, en el mundo educativo y laboral. Para tal fin, analizó las competencias desde su concepto, estructura, tipología, desarrollo, naturaleza y alcance, que facilitaron su posterior comprensión, en especial la diferenciación entre habilidad y competencia, en tanto, que la habilidad atañe a las “herramientas” que inciden en el desempeño de una persona dentro o fuera de la realidad social o laboral en que ésta vive, mientras que la *competencia*, es la capacidad de uno o más individuos, que permite organizar de una manera acertada un conjunto de habilidades, conocimientos y valores, de cierto alcance y nivel, para realizar satisfactoriamente una tarea, en determinadas circunstancias sociales y laborales.

Finalmente aclara que, aunque los términos competencia y habilidad son usados de manera indistinta, no significan lo mismo y es importante tener en cuenta las propiedades esenciales de cada uno para evitar confusiones.

Chona Duarte, G., Arteta Vargas, J., Martínez, S., Ibáñez Córdoba, X., Pedraza, M., Fonseca Amaya, G. (2006) han mostrado en otras investigaciones realizadas, que los docentes de ciencias tienen dificultades para incentivar, en los estudiantes, la formación científica de un modo sistemático (Chona *et al.*, 2001; Arteta *et al.*, 2002 en Chona *et al.* 2006). A partir de lo anterior, los autores se hicieron las siguientes preguntas para direccionar su investigación:

- ¿En qué queremos que sean competentes los estudiantes cuando aprenden ciencias naturales?
- ¿Qué competencias es posible desarrollar en los estudiantes a través de la enseñanza de las ciencias naturales?

Con el fin de dar respuesta a sus preguntas, decidieron reflexionar sobre las prácticas pedagógicas en la enseñanza de las ciencias naturales con maestros en ejercicio. Para esto, realizaron un estudio de casos múltiples aplicado en cinco instituciones de la ciudad de Bogotá, donde participaron once maestros.

El trabajo se basó en el diseño y ejecución de seminarios y talleres donde intervinieron los docentes en ejercicio y los integrantes del equipo de investigación. En el análisis de cada caso, se empleó la observación y filmación de tres ambientes de clase de cada profesor, el desarrollo de entrevistas y el trabajo de discusión y producción de interpretación colectiva. Para dicho análisis, Chona *et al.* (2006) elaboraron y aplicaron un instrumento que les permitió realizar una lectura, interpretación y categorización pertinente de las competencias científicas clasificadas como básicas, investigativas y de pensamiento reflexivo y crítico, que los docentes promovían en los estudiantes en el aula de clase, en los niveles inicial, intermedio y avanzado.

Por otro lado, la interpretación de cada caso permitió proponer orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias científicas en el aula. Asimismo, la metodología aplicada en la investigación, generó un acercamiento particular que permitió acceder al pensamiento y prácticas educativas de los maestros participantes que a su vez ellos junto con el equipo de investigación lograron construir un conocimiento nuevo que enriqueció el saber práctico de cada uno de los participantes.

Finalmente, el empleo del instrumento que relaciona los desempeños con las competencias científicas, dejó ver que es posible iniciar en el estudiante el desarrollo de pensamiento científico, que a su vez, les ayudó a interconectar elementos como la reflexión, autoconciencia, toma de decisiones, postura crítica y propositiva frente a su mundo natural y social en ambientes de aprendizaje complejo.

### **2.3.2 Competencias seleccionadas para la indagación.**

En la siguiente sección se hará una breve caracterización del enfoque de competencias seleccionado para la realización de este trabajo.

Las competencias en la educación colombiana aparecen a comienzos de los años noventa, a partir de la internacionalización de la economía, la competitividad empresarial y

el neoliberalismo (Tobón, 2006), orientaciones que en su momento demandaban un recurso humano competente tanto en lo regional como en lo mundial. En este contexto, la alocución sobre competitividad se prioriza en la sociedad, luego se transfiere inminentemente a la educación, sector que focaliza los procesos de enseñanza y aprendizaje hacia una formación basada en competencias, convirtiéndose en el enfoque central del sistema educativo. Esto conllevó a ubicar el concepto de competencias en el entorno de la pedagogía, otorgándole un nuevo significado sustentado desde los campos disciplinares originales como la lingüística, la psicología organizacional, la filosofía del lenguaje, la teoría de la acción comunicativa y la psicología cultural (Tobón, 2006), lo cual ha ocasionado confusiones en el uso del término. Al tiempo, el concepto de competencias llevó adelante la transformación del examen de estado para el ingreso a la educación superior, facilitando la superación de muchos vacíos del examen tradicional como lo era dar respuestas de un aprendizaje memorístico más no significativo. Hoy en día, se evidencia en las preguntas formuladas en el examen, que el estudiante debe poner en acción mecanismos cognitivos de interpretación, argumentación y proposición para dar solución a situaciones problemáticas de la vida real o de su contexto.

A partir de lo anterior, en Colombia la definición que predomina sobre el término competencias es un saber hacer en contexto, esto representa que un estudiante de educación básica, media, técnica y profesional debe “*saber ser (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo con otros), saber conocer (observar, explicar, comprender y analizar) y saber hacer (desempeño basado en procedimientos y estrategias)*” (Tobón, 2004) en un determinado contexto, ya sea de la vida cotidiana o de la vida laboral – profesional, donde debe resolver situaciones problemáticas y realizar actividades que lo encaminen a construir y transformar la realidad con autonomía, creatividad y conciencia crítica, buscando siempre mejorar su calidad de vida y la de los demás.

En lo que concierne a este trabajo, el enfoque basado en competencias consiste en relacionar los contenidos disciplinares y transdisciplinares con cada una de las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales. Una competencia básica hace alusión a las “*competencias fundamentales para vivir en sociedad y desenvolverse en cualquier ámbito laboral*” (Tobón, 2004). Estas se caracterizan porque:

- Constituyen la base sobre la cual se forman los demás tipos de competencias
- Se forman en la educación básica y media
- Posibilitan analizar, comprender y resolver problemas de la vida cotidiana

- Constituyen un eje central en el procesamiento de la información de cualquier tipo  
Dentro de esta clase de competencias, se encuentran las competencias cognitivas de procesamiento de la información, para lo cual se han establecido tres competencias básicas: Interpretativa, Argumentativa y Propositiva, modelo que predomina en la educación colombiana. Al respecto, Tobón (2004), las caracteriza de la siguiente manera:

Competencia Interpretativa: Se fundamenta en la comprensión de la información buscando determinar su sentido y significación a partir del análisis de textos, gráficas, expresiones musicales, esquemas, teatro, gestos y expresiones orales.

Competencia Argumentativa: Consiste en un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes dirigidas a la explicación de determinados procesos, proposiciones, tesis, planteamientos, procedimientos, teorías, sucesos, anécdotas, mitos, fenómenos naturales y sociales.

Competencia Propositiva: Consiste en proponer hipótesis para explicar determinados hechos; construir soluciones a los problemas; deducir las consecuencias de un determinado procedimiento; elaborar unos determinados productos.

En cuanto, la competencia específica hace mención a las “*competencias propias de una determinada ocupación o profesión. Tienen un alto grado de especialización, así como procesos educativos específicos, generalmente llevados a cabo en programas técnicos, de formación para el trabajo y en educación superior*” (Tobón, 2004, p. 73). En relación a las ciencias naturales, disciplina que abarca la Biología, la Química y la Física, requiere de competencias específicas para comprender e indagar acerca de los fenómenos propios de la ciencia, así como de los lenguajes específicos para aprehenderla. Al respecto, Toro Baquero, J., Reyes Blandón, C., Martínez, R., Castelblanco, Y., Cárdenas, F., Granés, J., Hernández, C., Cárdenas, A., Córdoba, C., Ostos, C. (2007), (p. 18) establecen las siguientes competencias específicas para las ciencias naturales que dan cuenta detalladamente del quehacer en el área y de la comprensión de los fenómenos:

Identificar: capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.

Indagar: capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.

Explicar: capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.

Comunicar: capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.

Trabajar en Equipo: capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.

Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.

Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

Estas competencias específicas de las ciencias naturales son capacidades de acción, que se han estimado relevantes para la indagación de este trabajo. Solo tres de ellas (identificar, indagar y explicar) son evaluadas en el examen de estado para el ingreso a la educación superior, las otras (comunicar, trabajar en equipo, disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente) deben desarrollarse en el aula puesto que en el momento no se pueden rastrear desde una evaluación externa.

En función de lo anteriormente expuesto, ha sido importante para este trabajo de investigación, indagar en qué grado las competencias básicas como las competencias específicas de las ciencias naturales se promueven desde los primeros grados de la educación a partir de las actividades establecidas en los libros de texto de ciencias naturales del nivel primario y secundario.



## **Capítulo Tres. Marco Metodológico**

### **3.1 Objetivos del Trabajo**

#### **3.1.1 Objetivos generales**

#### **3.1.2 Objetivos específicos**

### **3.2 Diseño Metodológico**

### **3.3 Selección de los Registros Empleados**

### **3.4 Análisis de los Registros**

#### **3.4.1 Codificación de los textos**

#### **3.4.2 Construcción de las categorías de análisis**

## Capítulo Tres. Marco Metodológico

### 3.1 Objetivos del Trabajo

Los objetivos que guiaron el desarrollo de esta investigación fueron los siguientes:

#### 3.1.1 Objetivos generales

- Identificar la noción de competencia que subyace en los Estándares Básicos de competencias en Ciencias Naturales de Colombia.
- Indagar si los libros de texto de ciencias naturales de primaria (3, 4 y 5 grado) y secundaria (6 grado) se adecúan a los estándares básicos de competencias en ciencias naturales de Colombia.
- Analizar como transitan los conceptos de materia, propiedades, mezclas y separación de mezclas desde tercer grado de primaria hasta sexto grado de secundaria.

#### 3.1.2 Objetivos específicos

- Examinar los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y los libros de texto de ciencias naturales de primaria (3, 4 y 5 grado) y secundaria (6 grado) de mayor uso por los docentes.
- Analizar la profundidad con la que los libros de texto de ciencias naturales del nivel primario (3 y 5 grado) y secundario (6 grado) abordan el contenido de materia, propiedades, mezclas y separación de mezclas a medida que avanza cada nivel educativo.
- Categorizar el tipo de competencias que los libros de texto de ciencias naturales promueven en la formación de los estudiantes, a través del análisis de las actividades y preguntas formuladas.

### 3.2 Diseño Metodológico

Diversos autores entre los que se encuentran Monterrubio y Ortega (2011) diferencian tres niveles de análisis en el estudio de los libros de textos: sintáctico, semántico y pragmático.

El nivel sintáctico o estructural refiere a la forma de organización, los recursos utilizados y su distribución dentro de la obra. El nivel semántico refiere al contenido, mientras que el nivel pragmático tiene en cuenta el empleo y uso que los docentes y estudiantes pueden hacer del mismo.

En este trabajo se adoptarán las siguientes dimensiones:

- a. Dimensión formal que atiende los rasgos descriptivos de la obra así como sus aspectos organizacionales.
- b. Dimensión semántica enfocada en el contenido disciplinar del tema abordado.
- c. Dimensión pragmática referida a los propósitos, usos y esencialmente al modelo de enseñanza vigente en el aula.

A su vez en cada dimensión se identificaron categorías de análisis que fueron aplicadas a los documentos analizados.

### 3.3 Selección de los Registros Empleados

El tema de Química elegido para esta investigación fue “La Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de Mezclas” debido a que es uno de los contenidos que está dispuesto en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales para los diferentes grados tanto de primaria como de secundaria, y que se supone debe proyectarse en los libros de texto en relación a la formación en competencias.

Para seleccionar los libros con los cuales se llevó adelante el estudio, fue necesario identificar aquellos más usados en los cursos de ciencias naturales colombianos. Por tal motivo se mantuvieron conversaciones informales con profesores del área de Ciencias Naturales en ejercicio, que realizaban su práctica en grados tanto de primaria (3, 4 y 5 grado) como de secundaria (6 grado). Se les consultó acerca de los libros empleados para preparar y organizar sus actividades áulicas, preguntándoles específicamente ¿qué libro de ciencias naturales recomienda a sus estudiantes? y ¿qué libro de ciencias naturales consulta para planificar su actividad con los estudiantes?<sup>7</sup>

De la información obtenida surgió una lista de libros de texto de ciencias naturales, de los cuales se eligieron para este estudio aquellos textos que fueron mencionados por más de un docente.

El listado definitivo de libros de texto seleccionados fue:

Nivel Primario - Grado Tercero

1. Díaz Bohórquez, A. M., Navarrete Forero, G., Rodríguez Vilabona, I. A., Muñoz Mantilla, A. N., Samacá Prieto, N. E., Muñoz Meléndez, C. P. (2011). Interactivo Ciencias 3. Editorial Santillana. Bogotá. 2011.

---

<sup>7</sup> Este relevamiento no forma parte de la presente tesis.

2. Alfonso, D., Noreña M. I., Robayo, G. P., Labarta, P., Meléndez, I., Alonso, J., Navas, S. (2012). Ciencias Naturales Aprender para vivir 3 Proyecto Sé. Editorial SM. Bogotá, D.C. 2012.

3. Hernández Gómez, C.A. Ciencias Exploremos la naturaleza 3. AÑO N/D. Pearson Educación de Colombia; ISBN: 978-958-9498-49-1

Nivel Primario - Grado Cuarto

1. AUTOR N/D. Soluciones Educación Básica Primaria 4. Editorial Futuro. EDICIÓN N/D. AÑO N/D

2. Castro Cárdenas, C. A. AÑO N/D. Misión 4 Naturaleza, Ciencias Naturales Educación Básica Primaria. Editorial Educar Editores. ISBN 978-958-05-1191-5 EDICIÓN N/D.

3. Rojas Molina, M. I. (2012). Guía para Docentes Norma Ciencias para pensar 4. Editorial Norma. Bogotá, D.C. Colombia.

4. Avalos Saavedra, A., Allendes Guzmán, B., Zúñiga, K. Interactivo Ciencias 4, Edición para el Docente. (2013). Editorial Santillana. EDICIÓN N/D.

5. González, C. C., Gragera, R. Ciencias Naturales Aprender para vivir 4 Proyecto Sé. (2012). Editorial SM. Bogotá, D.C.

Nivel Primario - Grado Quinto

1. Sarria López, A. D. (2000). Nuevo Investiguemos Ciencias Naturales y de la Salud 5. Editorial Voluntad. Santafé de Bogotá, Colombia.

2. Calderón Rodríguez, G., Eslava Castañeda, E. AÑO N/D. Misión 5 Naturaleza, Ciencias Naturales Educación Básica Primaria. Editorial Educar Editores. EDICIÓN N/D.

3. Gómez Villegas, A. M. AÑO N/D. Interactivo Ciencias 5 Edición para el Docente. Editorial Santillana. EDICIÓN N/D.

4. Robayo, G. P., Noreña, M., Alfonso, D., Pastor, A., Ruíz, F., Barragan, S., Rodríguez, M. C., Meléndez, I., García, M., Herrero, E., Leschiutta, M. S., Salama, R., Comino, L., Cáliz, S. (2012). Ciencias Naturales Aprender para vivir 5 Proyecto Sé. Editorial SM. Bogotá, D.C.

Nivel Secundario - Grado Sexto

1. Rodríguez Camacho, L. S., Gómez Villegas, A. M., Muñoz Montilla, A. N., Navarrete Forero, G. (2012). Los Caminos del Saber Ciencias 6: Edición para el Docente. Editorial Santillana. Bogotá, D.C.

2. AUTOR N/D. (2015). Avanza Ciencias 6: Guía para Docente. Editorial Norma. ISBN: 9789587762853, EDICIÓN N/D.

3. Carrillo Chica, E. (2004). Contextos Naturales 6. Editorial Santillana. Bogotá, Colombia.

De los libros de texto anteriormente mencionados, se constató que en el capítulo de Química estuviera presente el tema a indagar.

Cabe aclarar que el texto *Ciencias exploremos la Naturaleza 3* no fue analizado por los siguientes motivos:

- Las actividades propuestas son inconexas.
- Se detectaron errores conceptuales groseros como el confundir espacio con volumen.
- Aunque son menores, existen errores de tipo sintáctico.
- El texto se ayuda de un mapa conceptual que conduce a errores como que un cambio químico es producto de un cambio físico o que la combinación es resultado de la mezcla.
- Carece de jerarquización de conceptos.
- Las definiciones carecen de precisión, por ejemplo se refiere a que ‘algunas mezclas’ conservan las propiedades físicas en lugar de emplear ‘todas las mezclas’ conservan las propiedades físicas, esto conduce a errores conceptuales.
- El libro de texto presenta errores ortográficos.

### 3.4 Análisis de los Registros

Una vez escogidas las secciones de los textos a analizar se procedió a la realización de los siguientes análisis:

- a- Estructura general del texto de acuerdo a la clasificación de Cintas Serrano (2000) (ver Capítulo 2, p. 12) tiene por objetivo identificar las diferentes partes que componen el tema a analizar.
- b- Redes conceptuales.
- c- Competencias presentes en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales correspondientes a los grados 3, 4, 5 (primaria) y 6 (secundaria).
- d- Competencias presentes en las actividades y tipos de preguntas propuestas en los libros de texto elegidos.

**3.4.1 Codificación de los textos.** Una vez seleccionados los libros de texto se les asignó un código para una mejor y más rápida identificación. Cada uno de los capítulos que tratan los conceptos objeto de este trabajo fue fotocopiado e identificado con una letra

que indica el nivel educativo seguido de un número asignado de manera unívoca y arbitraria.

Así:

NIVEL DE EDUCACIÓN	LIBRO DE TEXTO	CÓDIGO
Primario Grado Tercero	1. Interactivo Ciencias 3	T1
	2. Ciencias Naturales Aprender para Vivir 3	T2
	3. Ciencias exploremos la naturaleza 3	T3
Primario Grado Cuarto	1. Ciencias naturales aprender para vivir 4	C1
	2. Soluciones educación básica primaria 4	C2
	3. Misión 4 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria	C3
	4. Norma ciencias para pensar 4	C4
	5. Interactivo ciencias 4	C5
Primario Grado Quinto	1. Nuevo Investiguemos-Ciencias Naturales y de la Salud 5	Q1
	2. Misión 5 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria	Q2
	3. Interactivo Ciencias 5	Q3
	4. Ciencias Naturales Aprender para vivir 5	Q4
Secundario Grado Sexto	1. Contextos Naturales 6	S1
	2. Avanza Ciencias 6	S2
	3. Los Caminos del Saber-Ciencias 6	S3

Libros de Texto codificados con la letra inicial correspondiente a cada grado.

**3.4.2 Construcción de las categorías de análisis.** La construcción de categorías de análisis se hizo teniendo en cuenta las dimensiones que se adoptaron para la realización de este trabajo puesto que manifiestan claramente los aspectos indagados en esta tesis.

#### *Dimensión formal*

Para identificar la estructura general del texto, se tuvo en cuenta la clasificación que hizo Cintas Serrano (2000), con el fin de reconocer las diferentes partes que componen el tema a analizar. Los criterios que se tuvieron en cuenta para realizar el análisis respectivo fueron:

- **Introducción del contenido:** se observó la existencia de algún elemento previo al desarrollo de los contenidos, estos elementos pueden ser actividades, preguntas, recursos fotográficos, experiencias de laboratorio, que tienen por objetivo despertar el interés (motivar) al lector.

- **Presentación del contenido:** se examina si se desarrollan los conceptos involucrados en el presente análisis.
- **Actividades para trabajar el contenido:** se contempla la presencia de las propuestas en forma de preguntas, situaciones problema, experiencias de laboratorio, reflexiones, lecturas, entre otras.
- **Actividades de evaluación:** se considera en esta categoría las actividades globalizadoras de la unidad didáctica.

### ***Dimensión semántica***

*Redes conceptuales.* Para el análisis de los diferentes contenidos y la interrelación existente entre ellos, se optó por utilizar la herramienta de redes conceptuales. En ella se representaron los núcleos conceptuales sobre los que se estructuró el capítulo de cada libro de texto y además se relacionaron jerárquicamente a través de conectores. Este instrumento es de especial uso por parte de los profesores, puesto que se ha convertido en su guía de enseñanza y para los estudiantes es la guía de su aprendizaje. Según Galagovsky (1996):

Las Redes Conceptuales muestran su especial utilidad en detectar preconceptos, o malos aprendizajes básicos; y brinda, además, la posibilidad de revelar sobre qué preconcepto erróneo se engarzó la nueva información-seguramente en forma memorística- y ofrece un ámbito para su corrección y transformación en aprendizaje significativo, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (p. 81).

Basado en lo anterior, se empleó dicha herramienta porque permitió detectar errores conceptuales que aún persisten en los textos hechos por especialistas y que a su vez trascienden equivocadamente en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Por otro lado, fue un apoyo instrumental en la investigación, que posibilitó visualizar la organización conceptual del tema “La Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de mezclas” en la disciplina de Química, en los diferentes libros de texto analizados. Para el diseño de las redes conceptuales de cada libro de texto, se empleó el programa CmapTools.

### ***Dimensión pragmática***

En esta parte del trabajo, se sistematizaron las competencias básicas (Tobón, 2004, ver capítulo 2, p. 46) y las competencias específicas de las ciencias naturales (ICFES, 2007, ver capítulo 2, p. 47 y 48) presentes tanto en el documento de Estándares Básicos de

Competencias en Ciencias Naturales, como en las actividades y tipos de preguntas propuestas en los libros de texto.

Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, fueron analizados teniendo en cuenta la presencia de las competencias básicas y las competencias específicas de las ciencias naturales. Para tal fin, se tuvo en cuenta la organización que registra el documento de Estándares Básicos para las Ciencias Naturales (ver Anexo 2). Por ejemplo, en la parte superior de cada tabla, se precisan los estándares generales que hacen referencia a aquello que los niños, niñas y jóvenes deben saber y saber hacer al finalizar una serie de grados. Es así, que para el conjunto de grados de primero a tercero, el estudiante al finalizar tercer grado (primaria) debe cumplir con los tres estándares estipulados y para lograrlo es necesario que realice acciones de pensamiento y de producción concretas, las cuales, están agrupadas en tres columnas diferentes: la primera columna llamada *me aproximo al conocimiento como científico-a natural o social*, se refiere a la manera como los estudiantes entran en contacto con los conocimientos de las ciencias naturales, la segunda columna denominada *manejo conocimientos propios de las ciencias naturales en la que se contempla el entorno vivo, el entorno físico y ciencia tecnología y sociedad*, cuyo propósito es crear condiciones de aprendizaje para que los estudiantes logren la apropiación y el manejo de conceptos propios de dicha ciencia, y una tercera columna llamada *desarrollo compromisos personales y sociales* indica las responsabilidades que como personas y como miembros de la sociedad se asumen cuando se conocen y valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias naturales. Todo esto se resume en las premisas de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales: “saber ser”, “saber conocer” y “saber hacer”. De la misma manera, se aplica para el conjunto de grados cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y décimo a undécimo. Cabe aclarar que para fines de este trabajo solo se tuvieron en cuenta los estándares de tercero, cuarto, quinto grados de primaria y sexto grado de secundaria.

A continuación, se detectaron las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales en cada una de las acciones de pensamiento y de producción concretas correspondientes a las tres columnas ya mencionadas, específicamente, aquellas relacionadas con el contenido de química a analizar. Cada columna se relacionó con cada estándar, así, el primer estándar se vinculó con la primera columna (*me aproximo al conocimiento como científico-a natural o social*), el segundo estándar con la segunda columna (*manejo conocimientos propios de las ciencias naturales en la que se contempla*



*el entorno vivo, el entorno físico y ciencia tecnología y sociedad*) y el tercer estándar con la tercera columna (*desarrollo compromisos personales y sociales*).

Por otro lado, se analizaron las diferentes actividades y tipos de preguntas planteadas en cada uno de los libros de texto elegidos para esta indagación. Esto evidenció la presencia de competencias básicas y competencias específicas de las ciencias naturales en los libros de texto más usados por los docentes en práctica y que seguramente se fomentan en los estudiantes durante la clase.

En base a esto, se construyeron tres categorías de análisis de competencias con sus respectivas subcategorías, las dos primeras corresponden a las actividades, y la última categoría se refiere a los tipos de pregunta. Para tal fin, se tuvo en cuenta la siguiente categorización que hizo Sáiz Serrano (2011) en cuanto a las actividades:

- a- Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema:
  - Actividades de apertura o inicio de las actividades (ver Anexo 4A).
  - Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas (ver Anexo 4B).
  - Actividades finales o de síntesis (ver Anexo 4C).
  - Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas (ver Anexo 4D).
- b- Actividades según al recurso didáctico al que se vinculan:
  - Recurso Textual: se refiere a texto académico, fuentes primarias textuales (ver Anexo 5A).
  - Recurso Icónico: alude a imágenes artísticas, dibujos o recreaciones virtuales, mapas, cuadros o gráficos y ejes cronológicos (ver Anexo 5B).
  - Recurso Combinado: vincula tanto el recurso textual como el icónico (ver Anexo 5C).
  - Recurso Externo al manual: corresponde a páginas web y enlaces multimedia, enciclopedias y otros (ver Anexo 5D).

En lo que respecta a los tipos de pregunta se tuvo en cuenta la categorización que realizó Sardá *et al.* (2006), la cual conduce a promover distintos niveles de lectura de textos científicos que ayuda a los estudiantes a desarrollar estrategias lectoras. Esta categorización es:

- c- Actividades según el tipo de pregunta que se emplean en los textos
  - Literal: se refiere a lo que dice el texto (ver Anexo 6A).

- Inferencial: se relaciona con la información que no dice el texto pero que es necesario saberlo (ver Anexo 6B).
- Evaluativa: representa las ideas más importantes y nuevas que aporta el texto y que no sabía, así como la valoración que se hace de las ideas del texto (ver Anexo 6C).
- Creativa: se refiere a dar aportes sobre para qué me sirve el texto, las ideas que me da el texto me pueden ser útiles para interpretar otros fenómenos (ver Anexo 6D).

Estas categorías se construyeron para revisar cómo está contemplada la secuencia didáctica en la unidad de Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de mezclas en cada uno de los libros de texto de ciencias naturales.

Las categorías se aplicaron a cada una de las actividades trabajándose en forma de cuadros (ver ítem 4.3.2) diferenciados por grado. En los cuadros 1 y 2, correspondientes a tercer grado, se trabajó la categoría: actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema. La primera subcategoría, actividades de apertura o inicio de las actividades se establecieron según iban apareciendo al inicio de cada tema, lo que conllevó a que su numeración fuera correlativa. Este mismo criterio fue empleado para las siguientes subcategorías: actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas, actividades finales o de síntesis y actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas. Asimismo, se mencionaron las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales que se pusieron en juego distinguiéndose unas de otras, también se consignó la página del texto donde aparecen las actividades analizadas. Se procedió de la misma manera con el resto de los grados, así, por ejemplo para cuarto grado corresponden los cuadros 7, 8, 9, 10 y 11.

En los cuadros 3 y 4, referidos a los libros de texto de tercer grado, las actividades se catalogaron según el recurso con el cual se encontraban vinculadas, ya fuera un recurso textual, un recurso icónico, un recurso combinado o un recurso externo al manual. Se destaca que se mantuvo la numeración de cada actividad según el primer cuadro correspondiente al grado estudiado. En este cuadro se evidencia la presencia de otras competencias tales como: la comunicación lingüística, tratamiento de la información y competencia digital, competencia matemática y competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. De la misma forma se procedió con el resto de los textos, así, por ejemplo para sexto se elaboraron los cuadros 37, 38 y 39.

En los cuadros 5 y 6, referidos a los textos de tercer grado se organizaron las actividades en orden numérico ascendente sin importar la ubicación en el texto. Cada

actividad está conformada por una cantidad de preguntas diferentes, las cuales se analizaron según el tipo de pregunta como literal, inferencial, evaluativa y creativa y su relación con las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales. Es pertinente aclarar que para el tipo de pregunta literal la competencia básica asignada fue Interpretar y la competencia específica de las ciencias naturales fue Identificar, así sucesivamente para la pregunta Inferencial la competencia básica fue Interpretar y la competencia específica de las ciencias naturales fue Indagar, para la pregunta evaluativa la competencia básica fue Argumentar y la competencia específica de las ciencias naturales fue Explicar y finalmente para la pregunta Creativa la competencia básica fue Proponer y las competencias específicas de las ciencias naturales asignadas fueron Indagar y Explicar.

Las actividades de laboratorio fueron eliminadas de este cuadro porque no aplicaban a la categorización del tipo de preguntas seleccionadas.

A modo de resumen se muestran en el siguiente cuadro las categorías seleccionadas para cada una de las dimensiones empleadas en el análisis de los libros de texto.

LIBRO DE TEXTO					
DIMENSIÓN FORMAL		DIMENSIÓN SEMÁNTICA		DIMENSIÓN PRAGMÁTICA	
Aspectos descriptivos de los libros de texto		Redes Conceptuales		Actividades y Preguntas	
<b>CATEGORÍAS</b>	1. Introducción del contenido	<b>CATEGORÍAS</b>	Para construir las redes conceptuales se tuvo en cuenta que estuviera presente el tema de química a indagar en los libros de texto	<b>CATEGORÍAS</b>	1. Competencias presentes en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales
	2. Presentación del contenido				2. Diseño y ubicación en la unidad didáctica
	3. Actividades para consolidar el contenido				3. Recurso didáctico al que se vinculan
	4. Actividades de evaluación				4. Estilo de pregunta empleada

Dimensiones y Categorías empleadas para el análisis de los libros de texto.

## **Capítulo Cuatro. Análisis de Documentos**

### **4.1 Dimensión Formal**

### **4.2 Dimensión Semántica**

#### **4.2.1 Mapas conceptuales grado tercero**

#### **4.2.2 Mapas conceptuales grado cuarto**

#### **4.2.3 Mapas conceptuales grado quinto**

#### **4.2.4 Mapas conceptuales grado sexto**

### **4.3 Dimensión Pragmática**

#### **4.3.1 Competencias presentes en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales**

#### **4.3.2 Competencias presentes en las actividades y en las preguntas de los libros de texto**

#### 4.1 Dimensión Formal

La dimensión formal revela que 11 de los 15 libros de texto analizados realizan una introducción del contenido; todos los textos presentan el contenido a estudiar; todos los libros de texto proponen actividades para trabajar el contenido a excepción del libro T3 y sólo los textos C2, C4 y Q4 no plantean actividades de evaluación de la unidad completa.

DIMENSIÓN FORMAL					
GRADO	LIBRO DE TEXTO	CATEGORÍAS DE ANÁLISIS EN CUATRO FASES			
		Introducción del contenido	Presentación del contenido	Actividades para trabajar el contenido	Actividades de evaluación
TERCERO DE PRIMARIA	T1	Si	Si	Si	Si
	T2	Si	Si	Si	Si
	T3	No	Si	No	Si
CUARTO DE PRIMARIA	C1	Si	Si	Si	Si
	C2	No	Si	Si	No
	C3	No	Si	Si	Si
	C4	Si	Si	Si	No
	C5	Si	Si	Si	Si
QUINTO DE PRIMARIA	Q1	Si	Si	Si	Si
	Q2	No	Si	Si	Si
	Q3	Si	Si	Si	Si
	Q4	Si	Si	Si	No
SEXTO DE BACHILLERATO O DE SECUNDARIA	S1	Si	Si	Si	Si
	S2	Si	Si	Si	Si
	S3	Si	Si	Si	Si

**Dimensión Formal.** Aspectos descriptivos y organizacionales de los libros de texto.

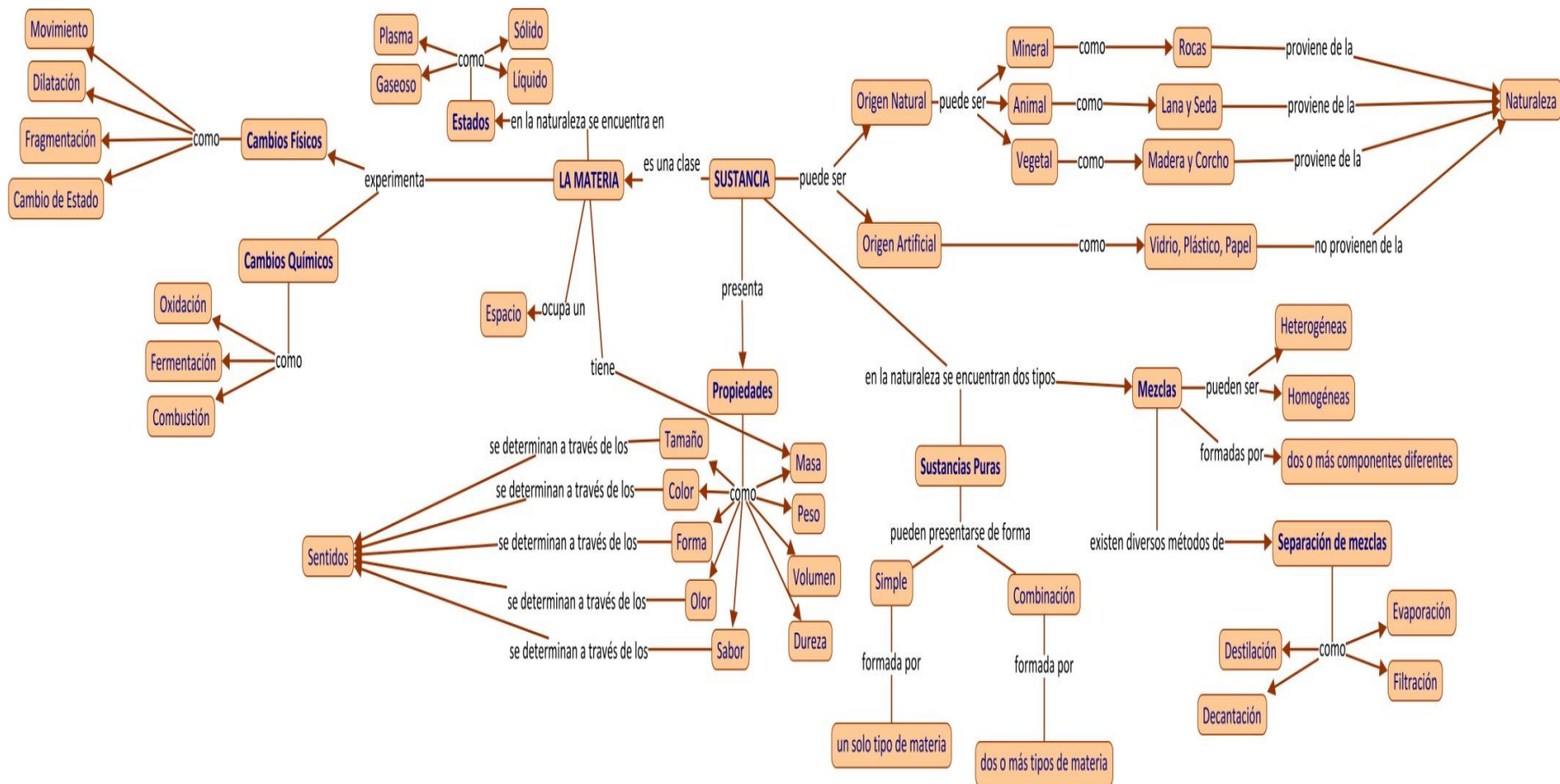
## 4.2 Dimensión Semántica

**4.2.1 Mapas conceptuales grado tercero.** El contenido temático en cada libro está desarrollado desde una perspectiva macroscópica y generalizada, es así que en los dos textos de grado tercero analizados se despliega una serie de conceptos que dan cuenta de algunas características, comportamientos y propiedades generales de la materia y las sustancias.

En el caso del libro uno (T1), el núcleo conceptual del cual parte toda la explicación de la unidad analizada es el término “Sustancia” y en el libro dos (T2) el núcleo conceptual es “Materia”. Es relevante resaltar que el concepto “Sustancia” aparece en T2 desligado del núcleo conceptual y se usa para llegar al concepto de “Mezclas”, en cambio “Materia” aparece en T1 relacionada al núcleo conceptual “Sustancia”, caracterizando a la sustancia como una clase de materia (Ver Mapa Conceptual N° 1).

En T1 se da atributos distintivos de “Masa” y “Espacio” a la materia, en cuanto a T2 la “Masa” y el “Volumen” se atribuyen a la materia como propiedades. Se destaca que en T1 se establece la diferencia entre “Cambio físico” y “Cambio químico” brindándose ejemplos de cada uno, esta misma característica no se presenta en T2. La presentación que se hace sobre las propiedades en los dos libros es embrionaria y carece de precisión. En T1 se indica aquellas propiedades que aluden a los sentidos (organolépticas), además de algunas propiedades generales de la materia, tales como “Dureza”, “Masa”, “Peso” y “Volumen”. Es preciso aclarar que las propiedades se atribuyen al núcleo conceptual “Sustancia” mientras que en T2 las propiedades se adjudican al término “Material”, correspondiendo en su mayoría al campo de la mecánica. Por otro lado, a la palabra “Material” se le da un nivel jerárquico atribuyéndole también propiedades que permiten determinar el uso adecuado de los mismos, por ejemplo: “Barro y Arcilla” o “Madera”.

Interactivo Ciencias 3



Mapa Conceptual N° 1. Libro de texto 1 tercer grado (T1)

En T2, el concepto de “Propiedad” se trata a lo largo de todo el capítulo abordando no solo propiedades del material sino también de la materia (Ver Mapa Conceptual N° 2).

El término “Material” refiere a un concepto tecnológico y utilitario por lo que T2 presenta de manera desarrollada los usos del material, incluyendo la idea de “Uso adecuado” que surge en función del tipo de material empleado en la fabricación de objetos de uso cotidiano y de uso tecnológico como el empleo de aluminio en aeronáutica.

Es interesante destacar que en T1 se menciona distintos tipos de sustancias que pueden ser tanto de “Origen natural” como de “Origen artificial”, esta misma diferenciación se encuentra en T2 pero están asociadas al término “Material”.

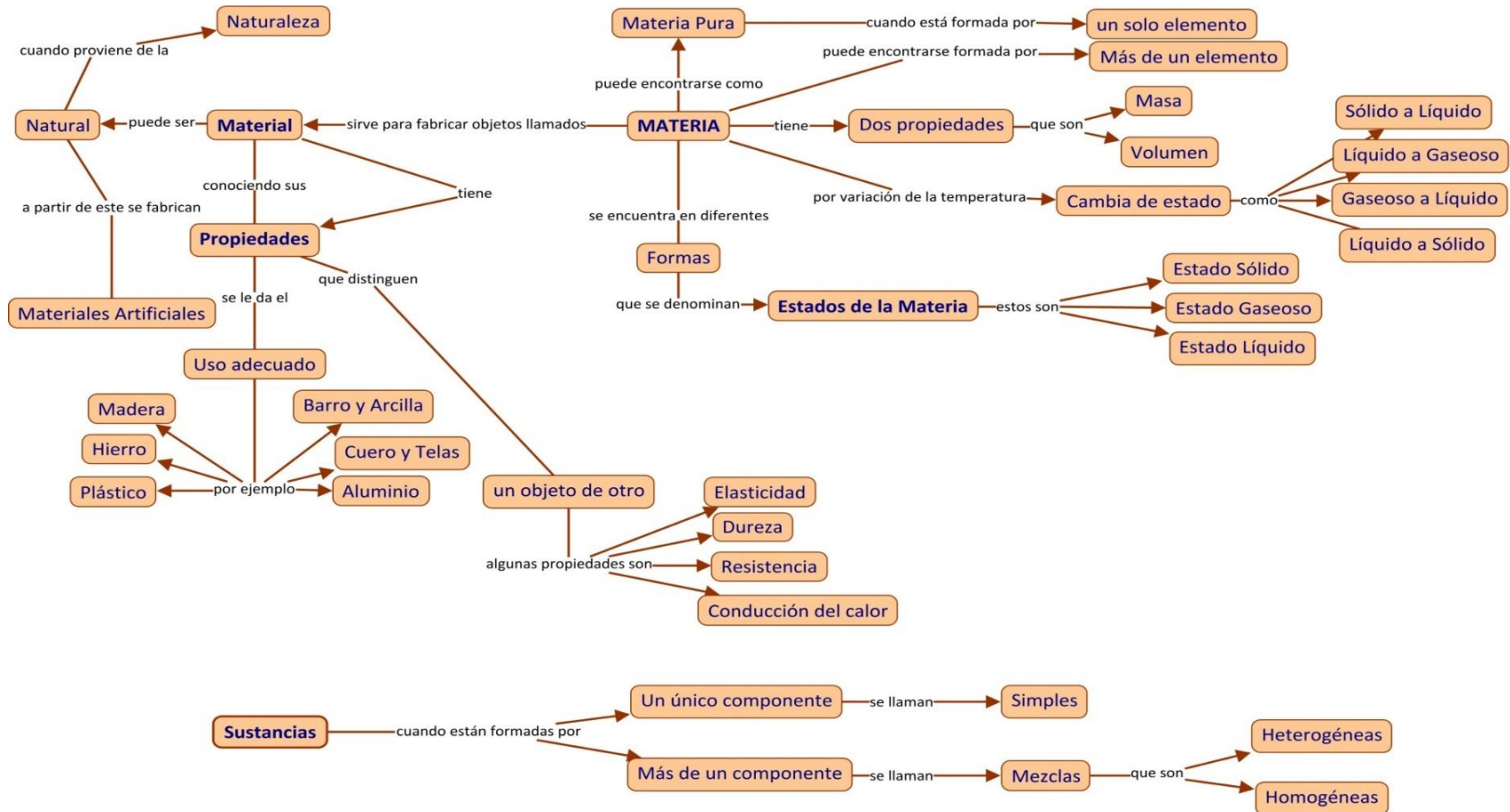
Llama la atención que el libro T2 presenta menor precisión en cuanto a la forma en la que se desglosan los conceptos. Por ejemplo, le atañen a la materia los términos “Materia pura” y “Material” evidenciando una posible conceptualización errónea que podría conducir a la falta de diferenciación de los conceptos “Materia”, “Sustancia” y “Material”. Por el contrario el libro T1 demuestra una lógica racional en la manera que desarrolla los conceptos.

En los dos textos se trabajan los “Estados de la materia” con la diferencia que en el libro uno se agrega el “Estado plasma”. El libro dos amplía la explicación de los cambios de estado a partir de la variación de la temperatura.

Los dos libros definen el concepto de “Mezclas” con la diferencia que en T1 parte del núcleo conceptual “Sustancia” y T2 lo trabaja separadamente del núcleo conceptual, en ningún momento lo enlaza dando a entender que es un tema aparte. El libro T2 trata sobre “Separación de mezclas” en tanto que T1 no lo menciona.



### Ciencias Naturales Aprender Para Vivir 3



Mapa Conceptual N° 2. Libro de texto 2 tercer grado (T2)

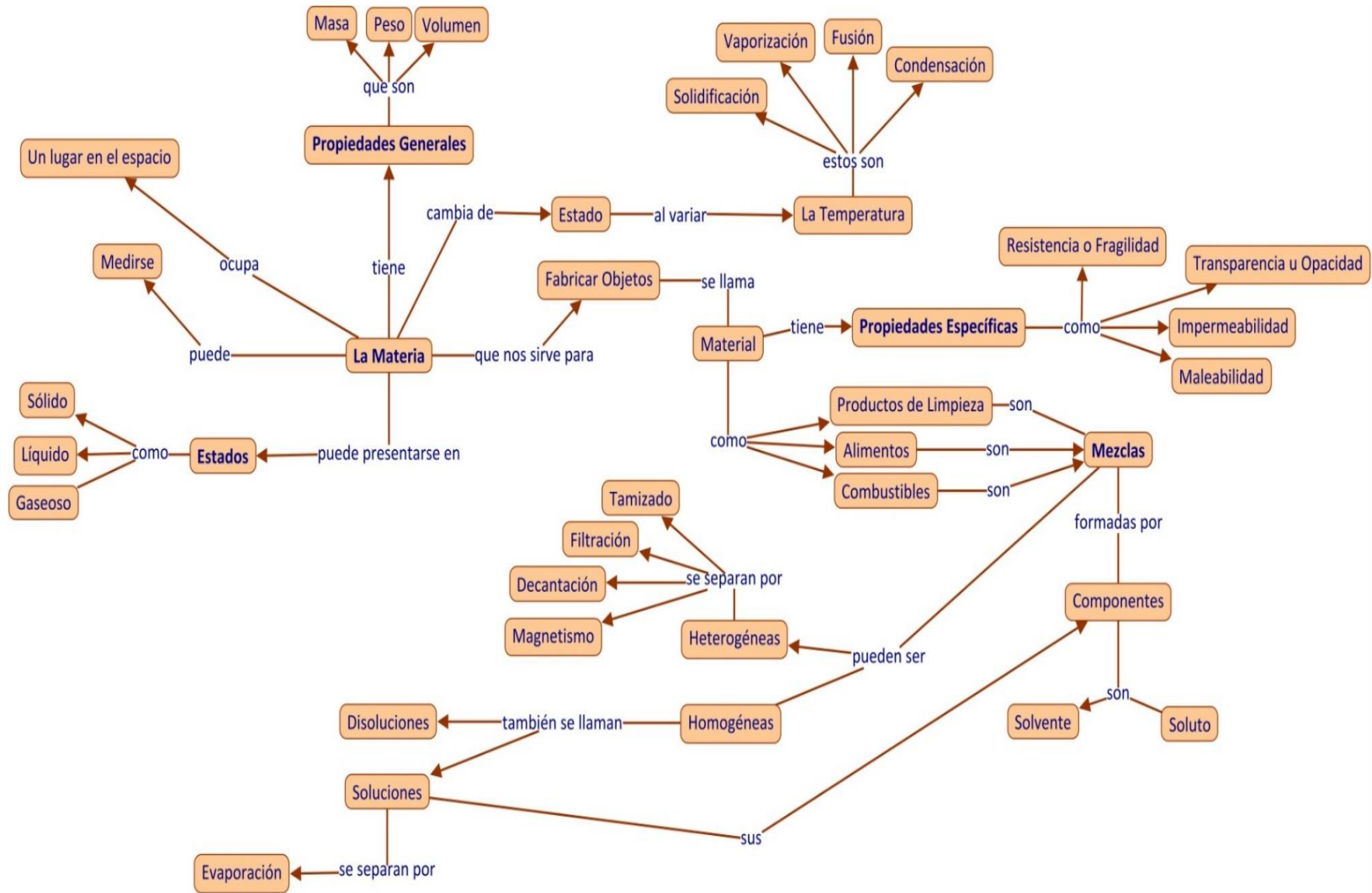
**4.2.2 Mapas conceptuales grado cuarto.** Los libros de cuarto grado presentan una visión microscópica con respecto al significado de “Materia” puesto que incluyen términos como “Átomo”, “Pequeñas partículas” y “Teorías del átomo”. El contenido temático en todos los libros de texto se desarrolla a partir del núcleo conceptual “Materia” al cual se le asignan atributos como “Puede medirse” y “Ocupa un lugar en el espacio” en el caso de C1. Los demás libros no tienen esta característica.

El tema de “Estados de la materia” se trabaja en la mayoría de los textos, a excepción del C2. En los libros C1, C4 y C5, los “Estados de la materia” se explican a partir del núcleo conceptual “Materia” como las diferentes formas en las que se puede encontrar en la naturaleza. Describen los estados sólido, líquido y gaseoso. En C3, aparte de los tres estados conocidos generalmente, se incluye un cuarto estado llamado “Plasma”. Este texto explica los estados a partir de las diferentes formas de organización de las “Pequeñas partículas” de las que está conformada la materia.

El término “Temperatura” es utilizado en C1 y en C3 para significar otros tipos de estados que se producen por la variación de la misma. Los otros libros no presentan esta variable.

Las “Propiedades” en C1, C2 y C5 se definen a partir del núcleo conceptual “Materia” con la diferencia que en C2 y C5 se clasifican en “Propiedades generales” y “Propiedades específicas”. Por el contrario en C1, solo se hace mención de las propiedades generales. Las “Propiedades generales” en los tres libros son las mismas, en cambio, las “Propiedades específicas” que se explican en los textos C2 y C5, son diferentes.

**Ciencias Naturales Aprender Para Vivir 4**



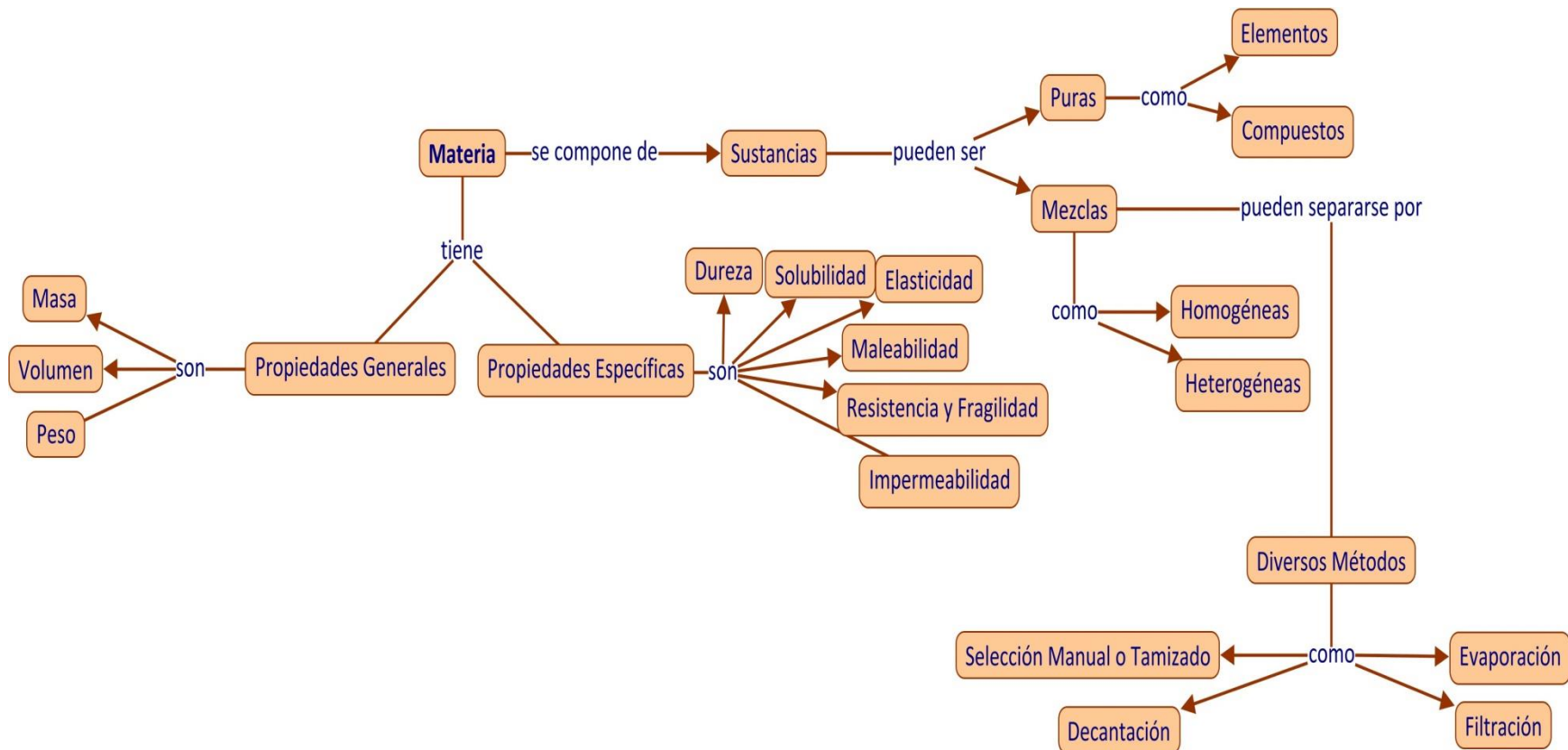
**Mapa Conceptual N° 3. Libro de texto 1 cuarto grado (C1)**

En C1 las “Propiedades específicas” que aparecen relacionadas están asociadas al término “Material” mientras que en C3, tanto las propiedades generales como las específicas se encuentran relacionadas con el término “Material”. En las propiedades generales se incluyen la masa, el peso, el volumen, la densidad y la temperatura. Las propiedades específicas las clasifican en propiedades físicas y propiedades químicas. Finalmente, en C4 aparecen definidas las propiedades organolépticas además de las propiedades generales y específicas y, están todas agrupadas bajo el rótulo de “Propiedades físicas”.

Es preciso resaltar que el mapa conceptual de C3 se realizó en dos partes (parte A y parte B), debido a que el texto no relaciona los conceptos “Materia” y “Materiales” aunque en los títulos haga mención a “Propiedades de la Materia”, cuando desarrolla el tema lo hace refiriéndose a los materiales, en algunos apartados del texto pareciera que el concepto “Materia” fuera lo mismo que “Material”. Esto puede generar un error conceptual o un uso equivocado en el aprendizaje de los estudiantes si los docentes no asocian los dos términos en el momento de explicar el tema en la clase.

También se destaca que C3 hace un recorrido histórico sobre los “Modelos atómicos”, mencionando los aportes realizados por Demócrito, Leucipo, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr y la Mecánica cuántica. Los demás libros no presentan esta característica.

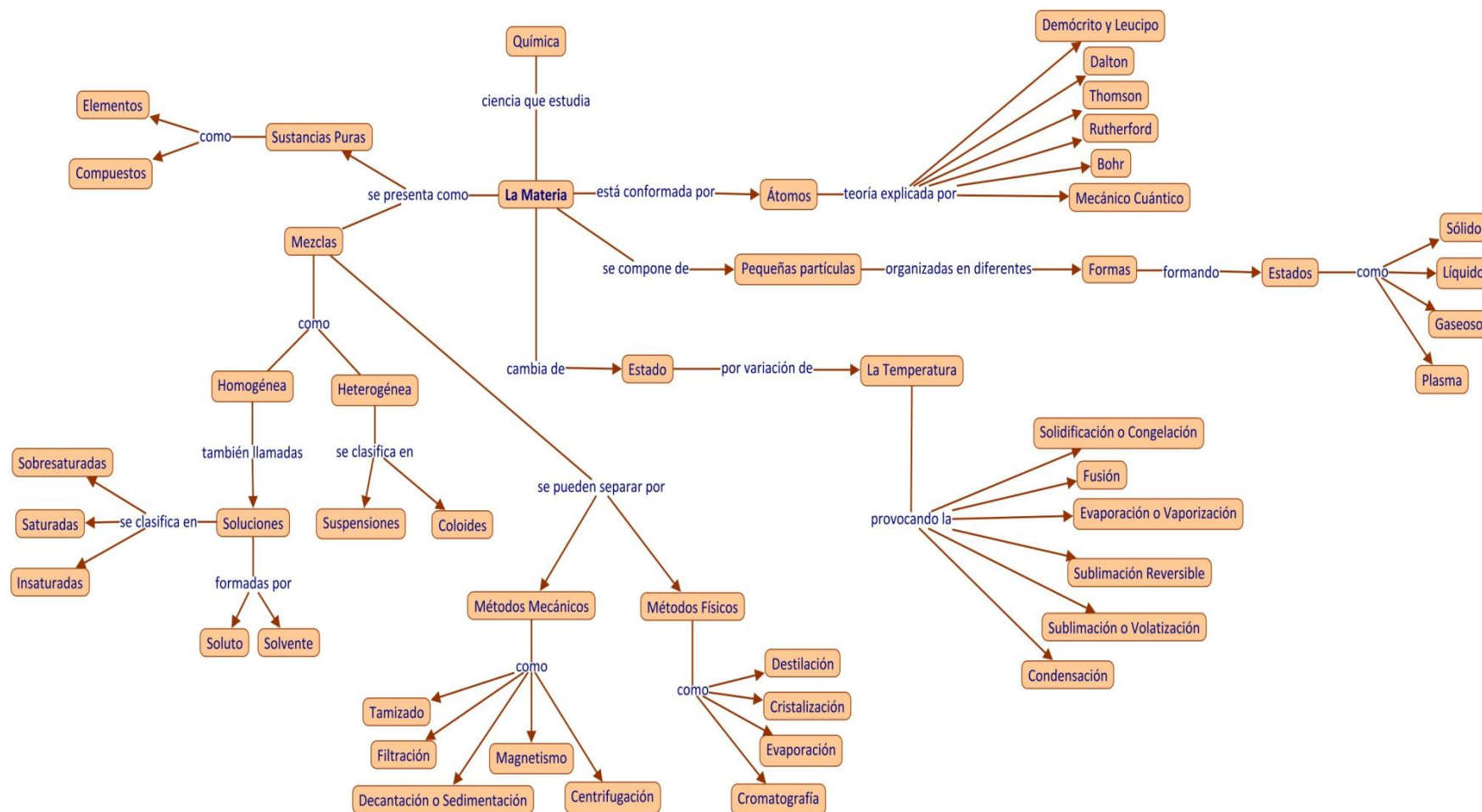
### Soluciones Educación Básica Primaria 4



Mapa Conceptual N° 4. Libro de texto 2 cuarto grado (C2)

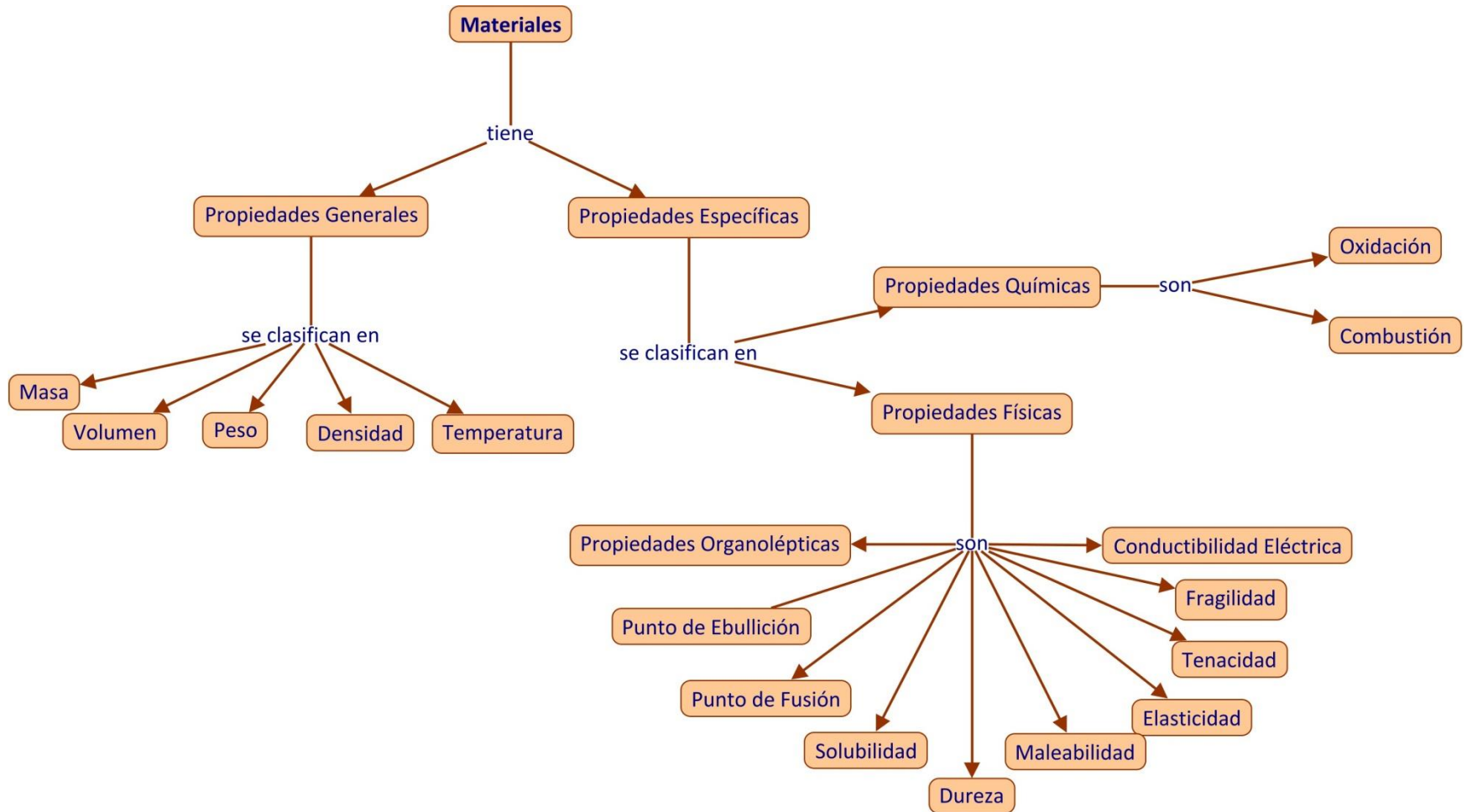
Por otra parte, la materia se clasifica en “Sustancia pura” y “Mezclas” en C3, C4 y C5, a diferencia de C1 que presenta el concepto de “Mezcla” a partir de ejemplos concretos como “Alimentos”, “Productos de limpieza” y “Combustibles”, empleando la metáfora de “Ingredientes” al aludir a los componentes de una mezcla. Se destaca que este mismo libro no presenta el concepto de “sustancia pura”. En C2, los conceptos de “Mezcla” y “Sustancia pura” se encuentran asociados al término “Sustancia”. Se ha detectado que en todos los libros las “Mezclas” se clasifican en “Homogéneas” y “Heterogéneas”. Solamente C1, C3 y C5 incluyen los conceptos de “Soluciones” y sus componentes: “Solute” y “Solvente”. En C3 se introduce la idea de “Concentración” al clasificar las soluciones en “Insaturadas”, “Saturadas” y “Sobresaturadas”. Dos de los textos, C3 y C5 clasifican las mezclas heterogéneas. C3 lo hace definiendo “Suspensiones” y “Coloides”, mientras que C5 ejemplifica mencionando “Geles”, “Espumas” y “Emulsiones”. El resto no aborda una clasificación de las mezclas heterogéneas. Todos los textos presentan los “Métodos de separación de mezclas”. C1 diferencia los métodos según la clase de mezcla de la que se trate, es decir, para la mezcla homogénea cita la “Evaporación”, mientras que para las mezclas heterogéneas se enumeran varios a saber: tamizado, filtración, decantación y magnetismo. C3 clasifica los “Métodos de separación de mezclas” en dos: “Métodos mecánicos” y “Métodos físicos” mientras que C2, C4 y C5 exponen los “Métodos de separación de mezclas” sin hacer ninguna diferenciación. En cuanto al concepto de “Sustancias puras” todos los libros a excepción de C1 explican la noción de dicho concepto. Los libros C2, C3, C4 y C5 categorizan las “Sustancias puras” en “Elementos” y “Compuestos” pero, cabe resaltar que C4 incluye la clasificación de los “Elementos” en “Metales”, “No metales” y “Metaloides”, indicando que están organizados en la tabla periódica según sus propiedades y características.

Misión 4 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria



Mapa Conceptual N° 5. Libro de texto 3 cuarto grado – Parte A (C3)

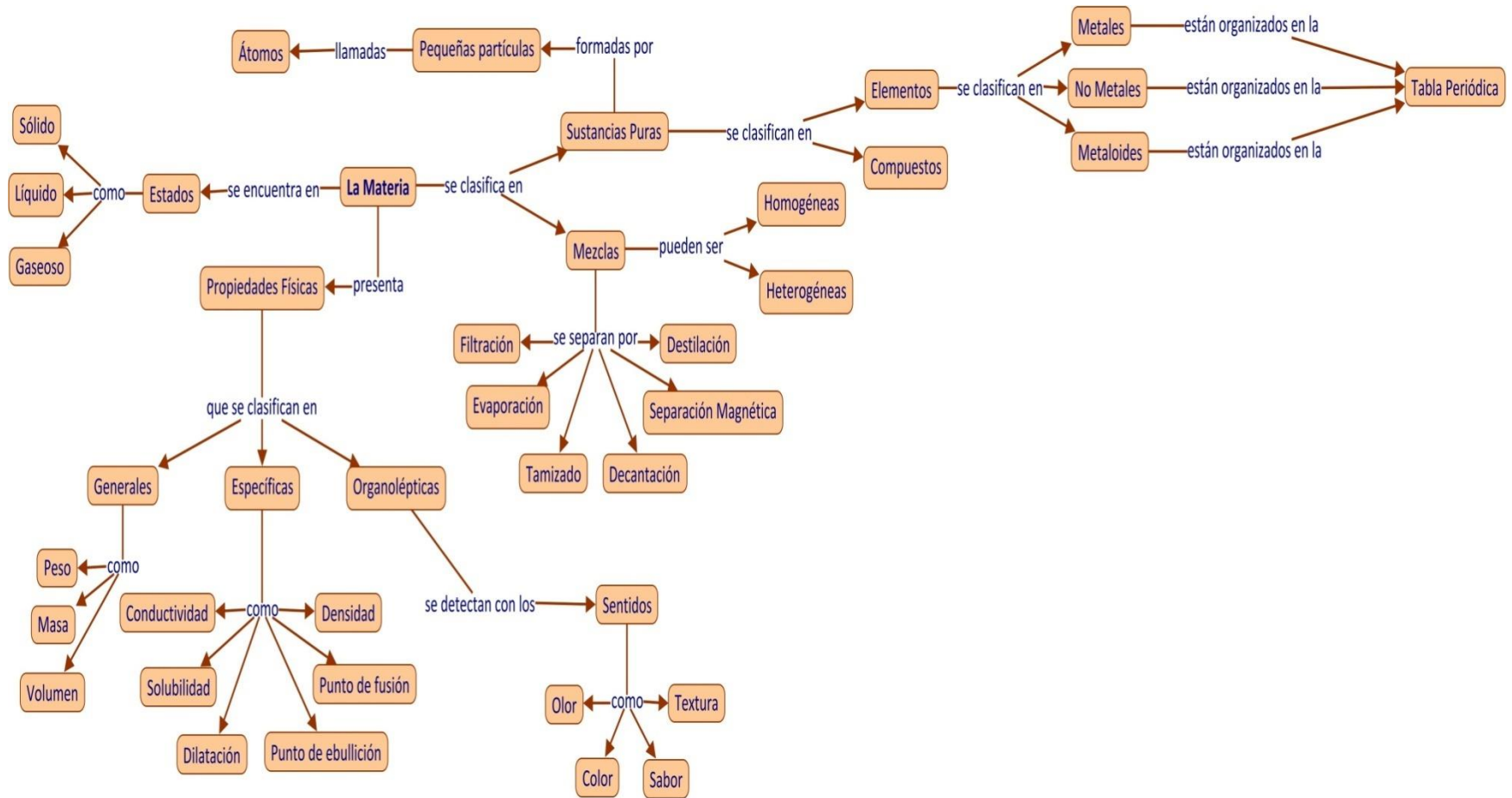
Misión 4 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria



Mapa Conceptual N° 5. Libro de texto 3 cuarto grado – Parte B (C3)

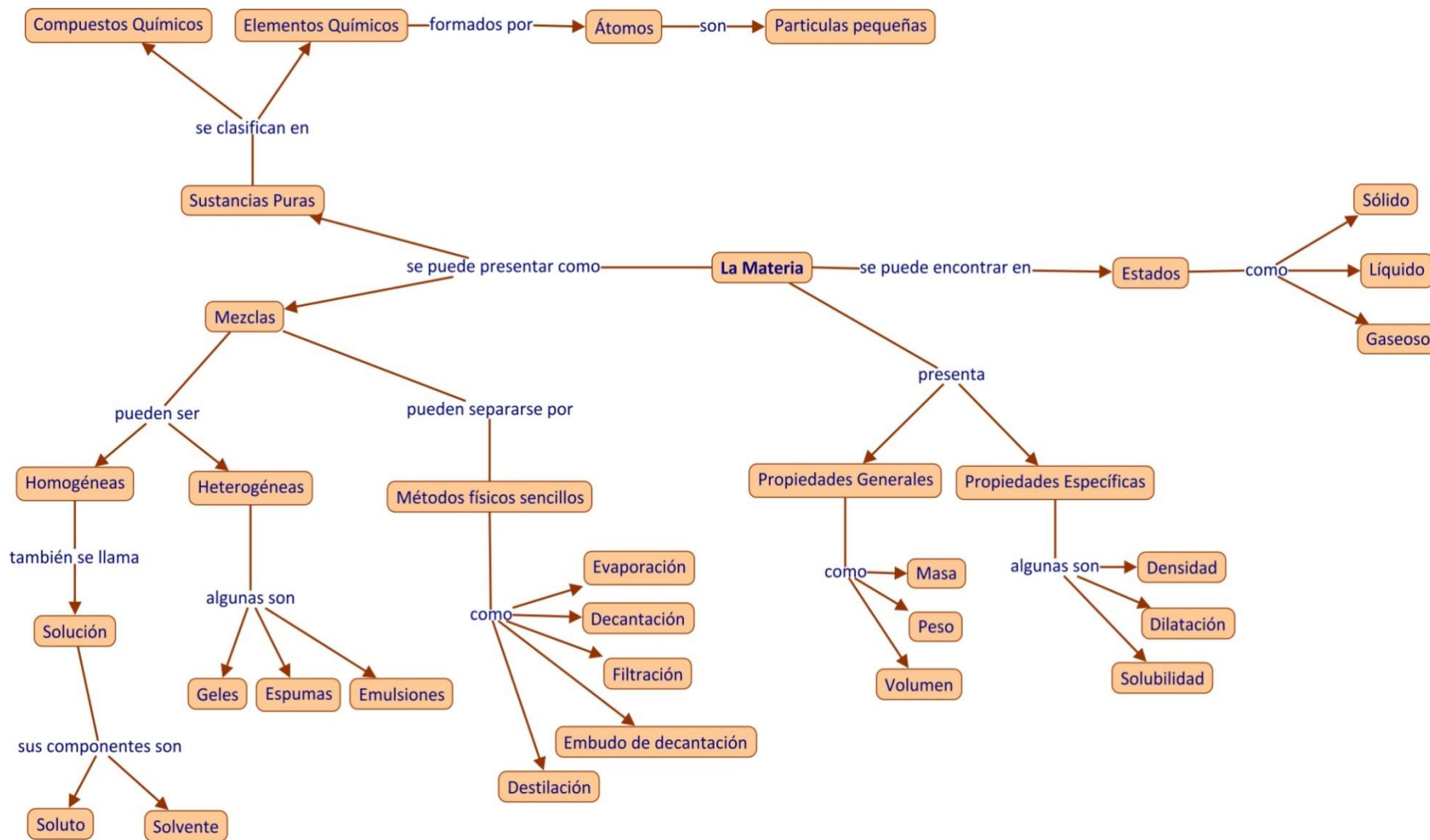


**Norma Ciencias Para Pensar 4**



**Mapa Conceptual N° 6.** Libro de texto 4 cuarto grado (C4)

**Interactivo Ciencias 4**



**Mapa Conceptual N° 7.** Libro de texto 5 cuarto grado (C5)

**4.2.3 Mapas conceptuales grado quinto.** Se analizan en este ítem los siguientes libros: Nuevo Investiguemos-Ciencias Naturales y de la Salud 5 (Q1), Misión 5 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria (Q2), Interactivo Ciencias 5 (Q3) y Ciencias Naturales Aprender para vivir 5 (Q4).

Los libros de texto se caracterizan porque tienen una visión microscópica y macroscópica de la “Materia” siendo esta el núcleo conceptual en todos los textos.

En Q1 todo el contenido temático está explicado desde el núcleo conceptual “Materia”. En una primera parte hacen la relación entre “Materia” y “Energía” incluyendo este último concepto en la temática como la capacidad para realizar un trabajo. De otro lado, explican que la “Materia” puede convertirse en “Energía” y viceversa. Se le dan los atributos distintivos de “Masa” y “Espacio” a la materia.

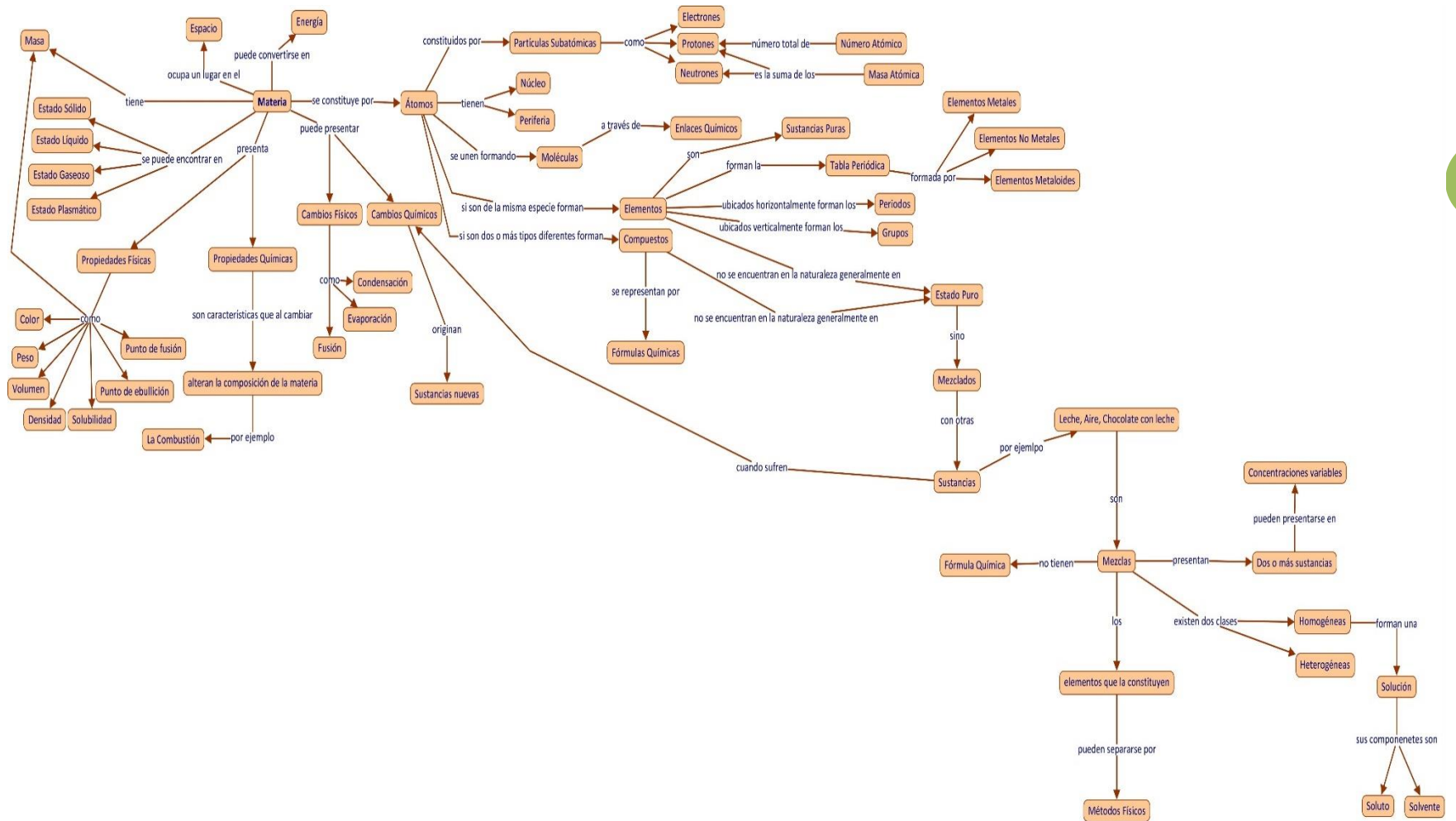
Desde la mirada microscópica que se hace en el texto, se explica la estructura interna de la “Materia” diciendo que ésta se constituye por “Átomos”, quienes están constituidos por “Partículas subatómicas” como los “Electrones”, “Protones” y “Neutrones”. Se resalta que para cada partícula atómica mencionan la persona y el año en el que fueron descubiertos. Profundiza un poco diciendo que el “Número atómico” es el número total de protones y que la “Masa atómica” es la suma de los protones y los neutrones. Además menciona que los átomos tienen un “Núcleo” y una “Periferia”. Por otra parte enuncia que la unión de los átomos forman las “Moléculas” a través de “Enlaces químicos”.

Desde la mirada macroscópica de la materia, los autores del libro describen a los “Elementos” como “Sustancias puras” quienes están constituidos por una sola clase de átomos, mientras que a los “Compuestos” los definen como sustancias determinadas formadas por dos o más elementos químicamente combinados. Con respecto a esto se encuentra en el libro una incoherencia cuando expresa que tanto los elementos como los compuestos no se encuentran generalmente en la naturaleza en estado puro, más sin embargo anteriormente definieron a los elementos como sustancias puras, sino que se les encuentra mezclados con otras sustancias cuando sufren “Cambios químicos” que originan sustancias nuevas. También se aclara que hay un error conceptual con respecto a “Sustancia” y a “Elemento” puesto que hay una falsa discriminación entre estos conceptos. Por ejemplo, por un lado dice que las “Mezclas” siempre presentan dos o más sustancias y por otro lado expresa que las “Mezclas”

aparte de no tener fórmula química, los elementos que la constituyen se separan por métodos físicos. Al parecer “Sustancia” y “Elemento” significan lo mismo para los autores.

Clasifican a las “Mezclas” en “Homogéneas” y “Heterogéneas”, dice que las homogéneas forman una “Solución” y que sus componentes son “Soluteo” y “Solvente” (ver Mapa Conceptual N° 8).

**Nuevo Investiguemos-Ciencias Naturales Y De La Salud 5**



**Mapa Conceptual N° 8. Libro de texto 1 quinto grado (Q1)**

Es preciso exponer que una vez explicado el tema de mezclas, aparece en el libro un apartado llamado “Ideas fundamentales”, en el cual se expresa a manera de resumen lo referente a mezclas a través de un mapa conceptual, el cual no representa lo explícitamente dicho en el contenido. Es así, que en el mapa conceptual dice que la “Materia” puede ser “Homogénea” y “Heterogénea” y que a su vez la homogénea son las “Soluciones” y la heterogénea son las “Mezclas” y que estas dos por separación física producen “Sustancias puras” como “Elementos” y “Compuestos”, los elementos pueden ser formados por “Átomos” y los compuestos por “Moléculas”. Al realizar el análisis del texto y representar el contenido en el mapa conceptual N° 8, la información que éste posee no concuerda con lo que el mismo texto explica en el mapa conceptual de la parte de Ideas fundamentales, esto puede ocasionar tanto confusión como errores conceptuales en los estudiantes. A simple vista se ve que los autores del libro no hacen una buena interpretación de las ideas fundamentales con respecto al tema de mezclas.

De otro lado, el texto incluye una pequeña reseña histórica con respecto al intento de clasificación de los elementos y a la organización de la tabla periódica moderna. En relación a esto clasifica a los elementos en “Metales”, “No metales” y “Metaloides” y los ubica en la tabla periódica tanto en “Grupos” como en “Periodos” dependiendo de algunas características generales y particulares de los elementos, así mismo menciona usos que se le dan a algunos elementos químicos por el ser humano.

Otra temática que trabaja el texto es lo referente a los “Cambios físicos” y “Cambios químicos” que sufre la “Materia”. Aduce que los cambios físicos no alteran la composición de la materia, sino que afectan físicamente su estado y que además no forman nuevas sustancias. En cuanto a los cambios químicos cita que ocurren cuando se altera la composición íntima de la materia formando sustancias nuevas, diferentes a la original. Menciona algunos ejemplos para cada categoría y relaciona a la “Fusión”, “Evaporación” y “Condensación” como cambios físicos.

También hace mención acerca de las “Propiedades físicas” y “Propiedades químicas” de la “Materia”. Explica que las propiedades físicas son las características que al cambiar no afectan la composición de la materia y que las principales son “Color”, “Masa”, “Peso”, “Volumen”, “Densidad”, “Solubilidad”, “Punto de fusión” y “Punto de ebullición”. Con

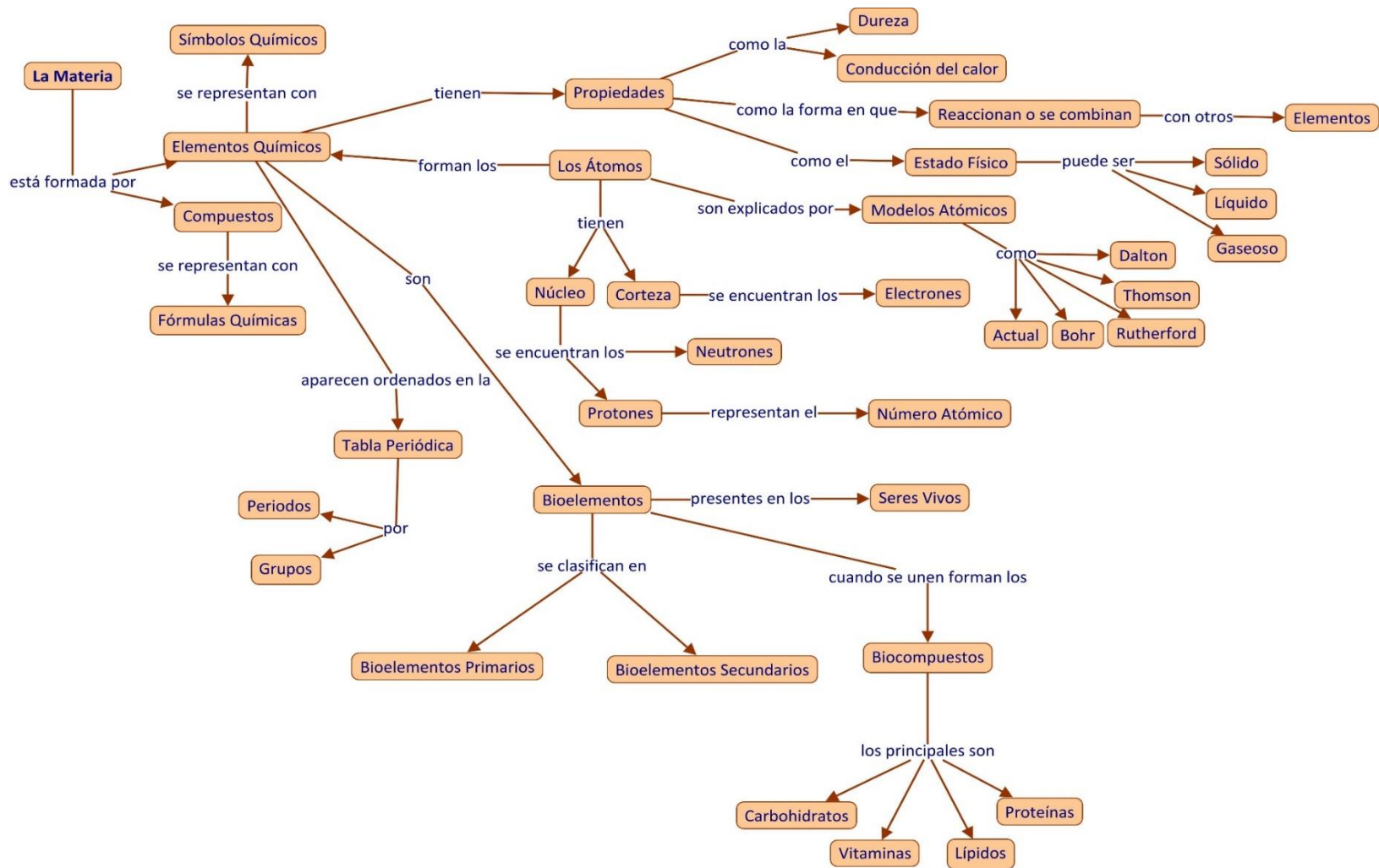
respecto a las propiedades químicas dice que son las características que al cambiar alteran la composición de la materia de la cual están hechas y da como ejemplo a la “Combustión”.

Finalmente, expone que la “Materia” se puede encontrar en “Estado sólido”, “Estado líquido”, “Estado gaseoso” y “Estado plasmático”. De cada uno menciona sus respectivas características con ejemplos.

El libro Q2, desarrolla el contenido temático a partir del núcleo conceptual “Materia”. Inicia haciendo una reseña histórica acerca de la estructura interna de la “Materia”, para lo cual aduce que la materia está formada por “Elementos químicos” y “Compuestos”. Los elementos químicos se representan por medio de “Símbolos químicos” y los compuestos a través de “Fórmulas químicas”. Los elementos químicos están formados por “Átomos” que a su vez están explicados por “Modelos atómicos” como el de “Dalton”, “Thomson”, “Rutherford”, “Bohr” y “Actual”. En esta parte es preciso resaltar que el libro comete un error al decir que los átomos forman una “Sustancia” llamada “Elemento químico”.

Por otro lado, explican que los átomos en su estructura tienen un “Núcleo” y una “Corteza”. En el núcleo se encuentran los “Protones” que representan el número atómico de los elementos y los “Neutrones”, y en la corteza se encuentran ubicados los “Electrones”. Asimismo, el texto expone históricamente la manera en que los elementos químicos fueron organizados en la “Tabla periódica” por “Grupos” y “Periodos” suministrando información referente a las “Filas o Periodos”, “Columnas o Grupos”, “Número atómico” y hace una clasificación de los elementos en “Metales” y “No Metales”. En un apartado del libro llamado “¿Cómo son los elementos químicos?”, se señala que los elementos tienen propiedades como la “Dureza”, la “Conducción del calor”, el “Estado físico” que puede ser “Sólido”, “Líquido” y “Gaseoso” y la forma en la que “reaccionan o se combinan con otros elementos” (ver Mapa Conceptual N° 9 – parte A).

Misión 5 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria

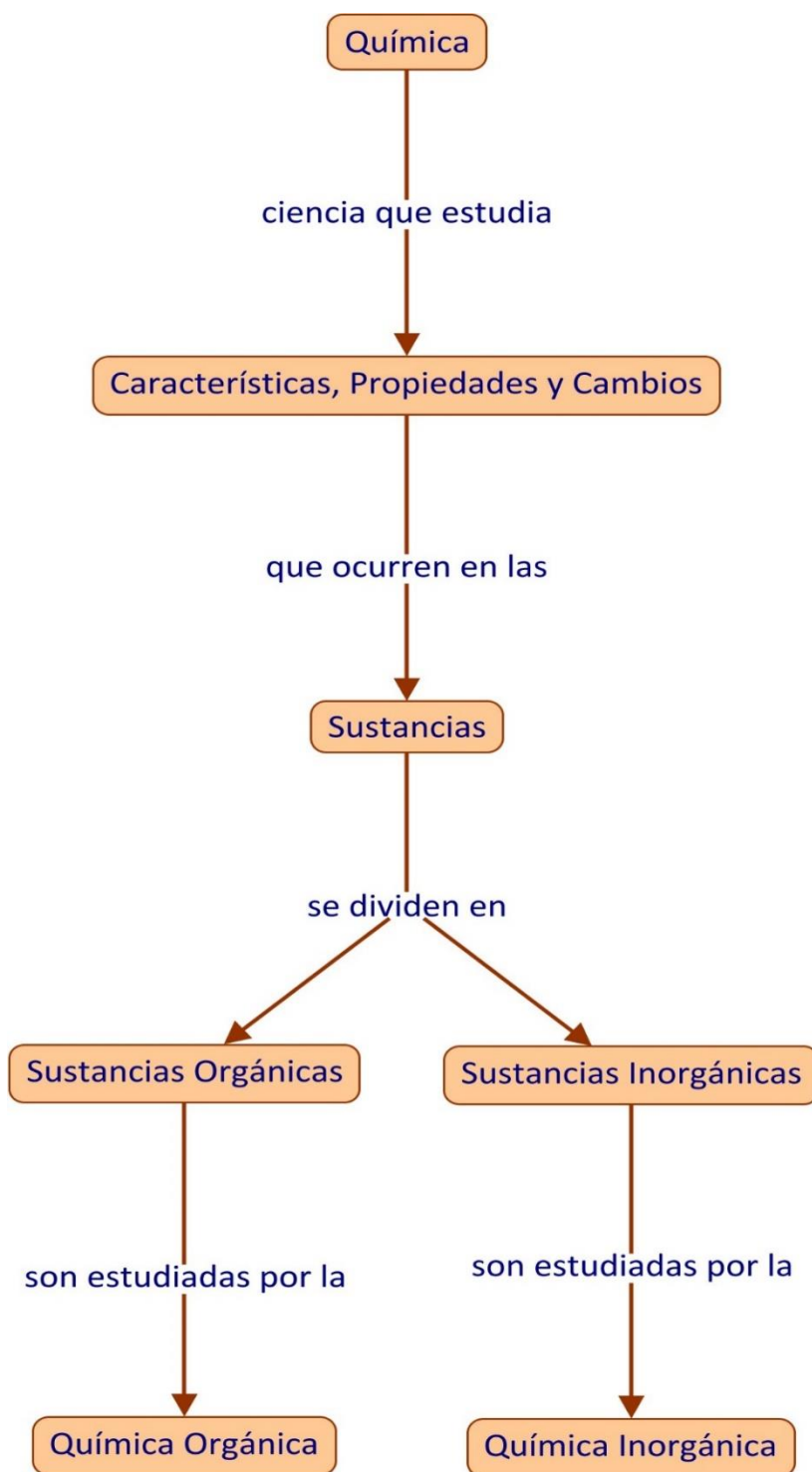


Mapa Conceptual N° 9. Libro de texto 2 quinto grado – Parte A (Q2)



También se observa en el mapa conceptual que el texto hace otra clasificación sobre los “Elementos químicos” relacionada con los elementos que están presentes en los seres vivos. Se refiere explícitamente a los “Bioelementos” que a su vez los clasifican en “Bioelementos primarios” y “Bioelementos secundarios”. Explica también que la unión de varios bioelementos forma los “Biocompuestos” como los “Carbohidratos”, “Lípidos”, “Proteínas” y “Vitaminas”. Es importante resaltar que sobre esta temática el texto realiza una definición, una clasificación, una ejemplificación de cada sustancia mencionada anteriormente y del mismo modo menciona los alimentos en los que se encuentran. Igualmente resalta las funciones primordiales que cumplen dichas sustancias en los seres vivos.

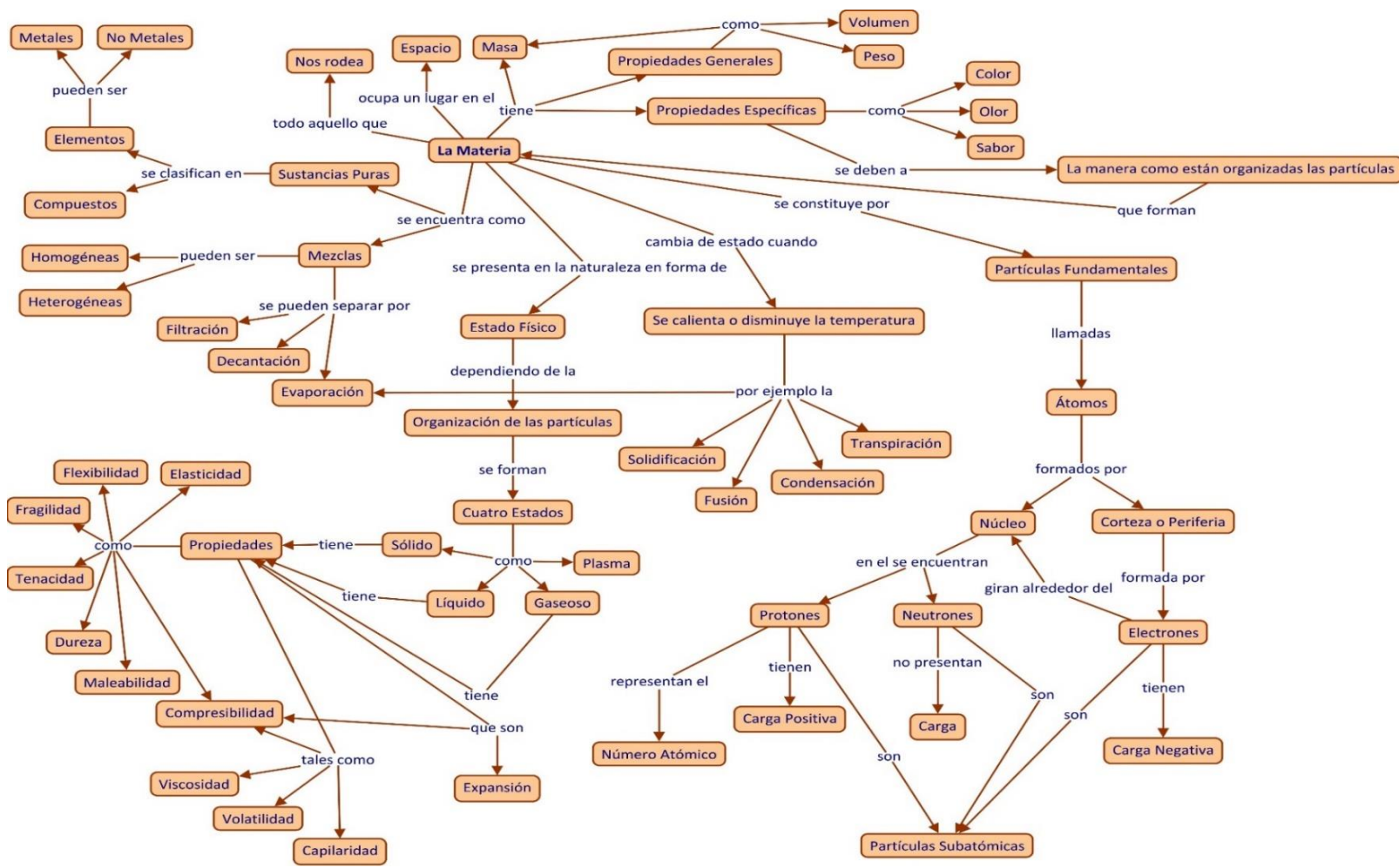
Si bien, Q2 no hace una relación directa entre el término “Materia” y “Sustancia”, se aclara que usa éste último para referirse en algunas ocasiones a los elementos químicos y en otras a las sustancias que se encuentran en los seres vivos y que son vitales para su ciclo, es por esto que en el mapa conceptual N° 9 (parte B) que se verá a continuación, se refleja la otra manera en que es usado el término “Sustancia” y lo desligado que está del concepto “Materia”. Esto se puede observar al comparar los dos mapas conceptuales N° 9 parte A y parte B.

**Misión 5 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria****Mapa Conceptual N° 9.** Libro de texto 2 quinto grado – Parte B (Q2)

El libro Q3 inicia con un primer capítulo llamado “Constitución de la materia” a desarrollar la temática que gira en torno al núcleo conceptual “Materia”, al cual, le asigna atributos distintivos como materia: es “todo lo que nos rodea”, “ocupa un lugar en el espacio” y “tiene masa”. Además le atribuye a la “Materia” “Propiedades generales” como “Masa”, “Volumen” y “Peso” y “Propiedades específicas” como “Color”, “Olor” y “Sabor”. De estas propiedades no realiza ninguna explicación pero resalta que las “Propiedades específicas” se deben a la manera como están organizadas las partículas que forman la materia. Luego plasma una mirada microscópica sobre la “Materia” con respecto a su estructura, aduciendo que está constituida por “Partículas fundamentales” llamadas “Átomos” que están formados por un “Núcleo” en el que se encuentran los “Protones” con carga positiva y “Neutrones” sin carga, y por una “Corteza o Periferia” formada por “Electrones” con carga negativa. Igualmente señala que tanto los protones, los neutrones y los electrones son “Partículas subatómicas”, que los protones representan el número atómico y que los electrones giran alrededor del núcleo.

Por otro lado, hace una mirada macroscópica de la materia aludiendo a las clases en las que ésta se puede encontrar en la naturaleza. Es así, que la “Materia” se puede hallar como “Sustancias puras” o como “Mezclas”. Las sustancias puras se clasifican en “Elementos” a quienes se refiere como las “sustancias más simples” y pueden ser “Metales” y “No metales”, y en “Compuestos” que son el resultado de la combinación en proporciones fijas de dos o más elementos de diferente clase. Las mezclas las definen como uniones de dos o más sustancias en proporciones variables y pueden ser “Homogéneas” y “Heterogéneas”. También explica que los componentes de una mezcla conservan sus propiedades y que por esta razón permiten ser separados por métodos como la “Filtración”, “Decantación” y “Evaporación” (ver Mapa Conceptual N° 10).

### Interactivo Ciencias 5

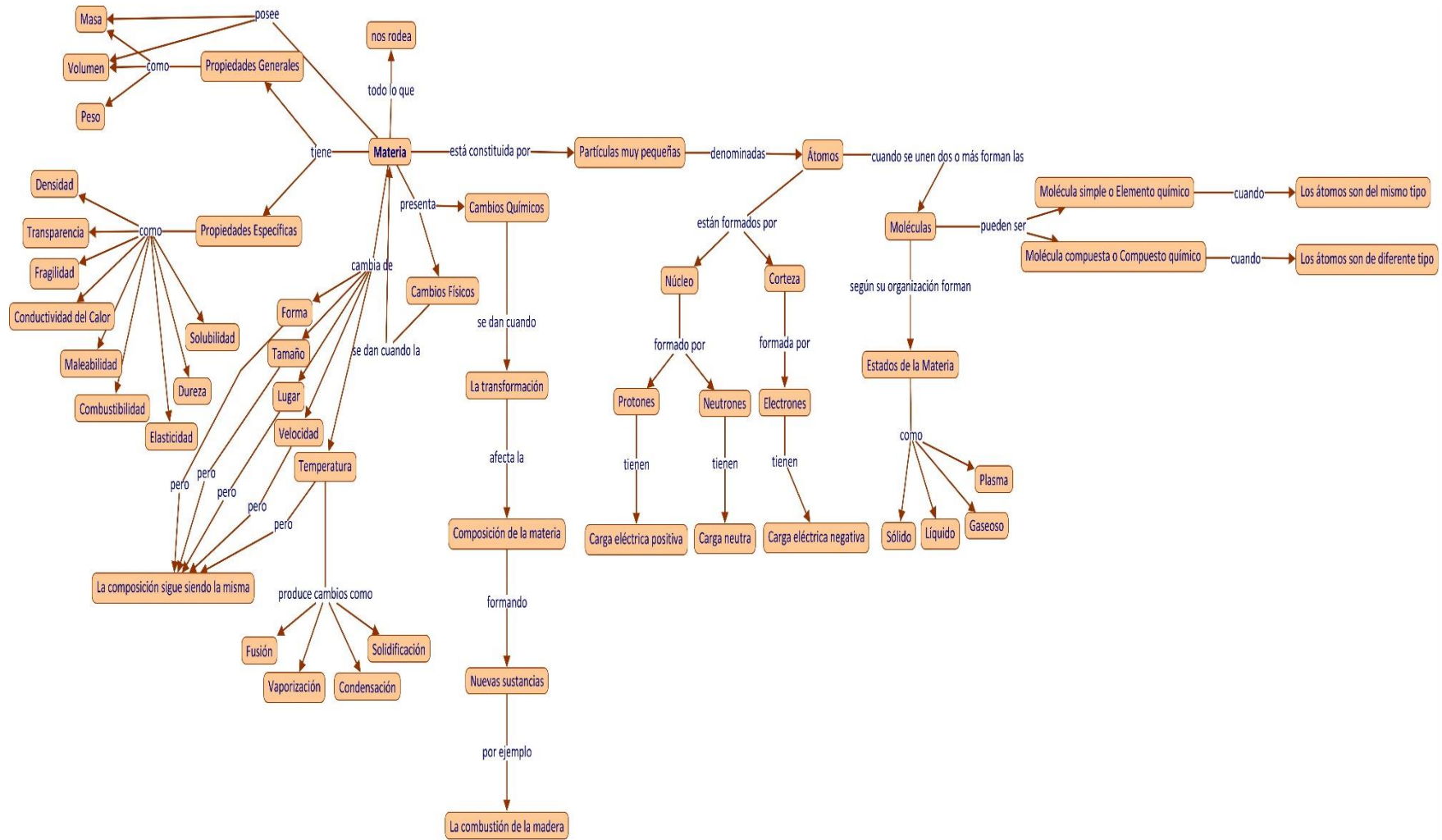


Mapa Conceptual N° 10. Libro de texto 3 quinto grado (Q3)

En un segundo capítulo llamado “Estados de la materia”, el texto hace alusión a la forma en que la materia se presenta en la naturaleza el cual se denomina “Estado físico”, esto depende de la organización de las partículas y de la fuerza que las mantienen unidas. A partir de esto, se definen cuatro estados de la materia “Sólido”, “Líquido”, “Gaseoso” y “Plasma”. Para cada estado de la materia se realiza una definición y se indican las propiedades según sus características particulares, es así, que para el estado sólido las propiedades son “Elasticidad”, “Flexibilidad”, “Fragilidad”, “Tenacidad”, “Dureza”, “Maleabilidad” y “Compresibilidad”; para el estado líquido las propiedades son “Viscosidad”, “Volatilidad”, “Compresibilidad” y “Capilaridad”; para el estado gaseoso las propiedades son “Compresibilidad” y “Expansión” y para el estado plasma no se definen propiedades. Después incluyen una nueva variable con respecto a los cambios de estado relacionado a la temperatura aduciendo que el aumento o disminución de esta provoca cambios en los estados de la materia induciendo por ejemplo a la “Evaporación”, “Solidificación”, “Fusión”, “Condensación” y “Transpiración”.

El libro Q4 desarrolla todo el contenido temático alrededor del núcleo conceptual “Materia”. Inicia dando atributos distintivos a la materia como es “todo lo que nos rodea”, posee “Masa” y “Volumen”. Luego hace una mirada microscópica de la materia describiendo la estructura del “Átomo” para lo cual indica que su estructura interna está formada por un “Núcleo” constituido por “Protones” que tienen “carga eléctrica positiva” y “Neutrones” con “carga neutra”; y una “Corteza” formada por los “Electrones” con “carga eléctrica negativa”. Así mismo, hace referencia a que los átomos son “partículas muy pequeñas” que constituyen a la materia y que cuando se unen dos o más forman las “Moléculas”. Estas a su vez según su organización forman los “Estados de la materia” como “Sólido”, “Líquido”, “Gaseoso” y “Plasma”. Aparte hace una clasificación de las moléculas donde tienen en cuenta la clase de átomos que las conforman, por ejemplo, si las moléculas están formadas por átomos del mismo tipo se denominan “Molécula simple o Elemento químico” y si las moléculas están formadas por átomos de diferente tipo se llaman “Molécula compuesta o Compuesto químico” (ver Mapa Conceptual N° 11).

Ciencias Naturales Aprender para vivir 5



Mapa Conceptual N° 11. Libro de texto 4 quinto grado (Q4)

De otro lado, indica que la “materia” puede sufrir “Cambios físicos” cuando ésta cambia de “Forma”, “Tamaño”, “Lugar”, “Velocidad” y “Temperatura” pero la composición sigue siendo la misma. Agrega que en función de la “Temperatura” se producen cambios de estado en la materia como “Fusión”, “Vaporización”, “Condensación” y “Solidificación”. Asimismo aduce que la “Materia” sufre “Cambios químicos” cuando la “Transformación” afecta la composición de la materia formando “Nuevas sustancias” como por ejemplo la “Combustión de la madera”.

En otro apartado del libro llamado “Propiedades de la materia” relaciona tanto las “Propiedades generales” como las “Propiedades específicas” de la materia. Entre las propiedades generales se encuentran la “Masa”, el “Volumen” y el “Peso” y entre las propiedades específicas están la “Densidad”, la “Transparencia”, la “Fragilidad”, la “Conductividad del calor”, la “Maleabilidad”, la “Combustibilidad”, la “Elasticidad”, la “Solubilidad” y la “Dureza”. Se aclara que para cada una de las propiedades mencionadas anteriormente los autores hacen su respectiva definición, mencionan las unidades en las que se pueden medir (propiedades generales) y dan ejemplos afines a cada propiedad.

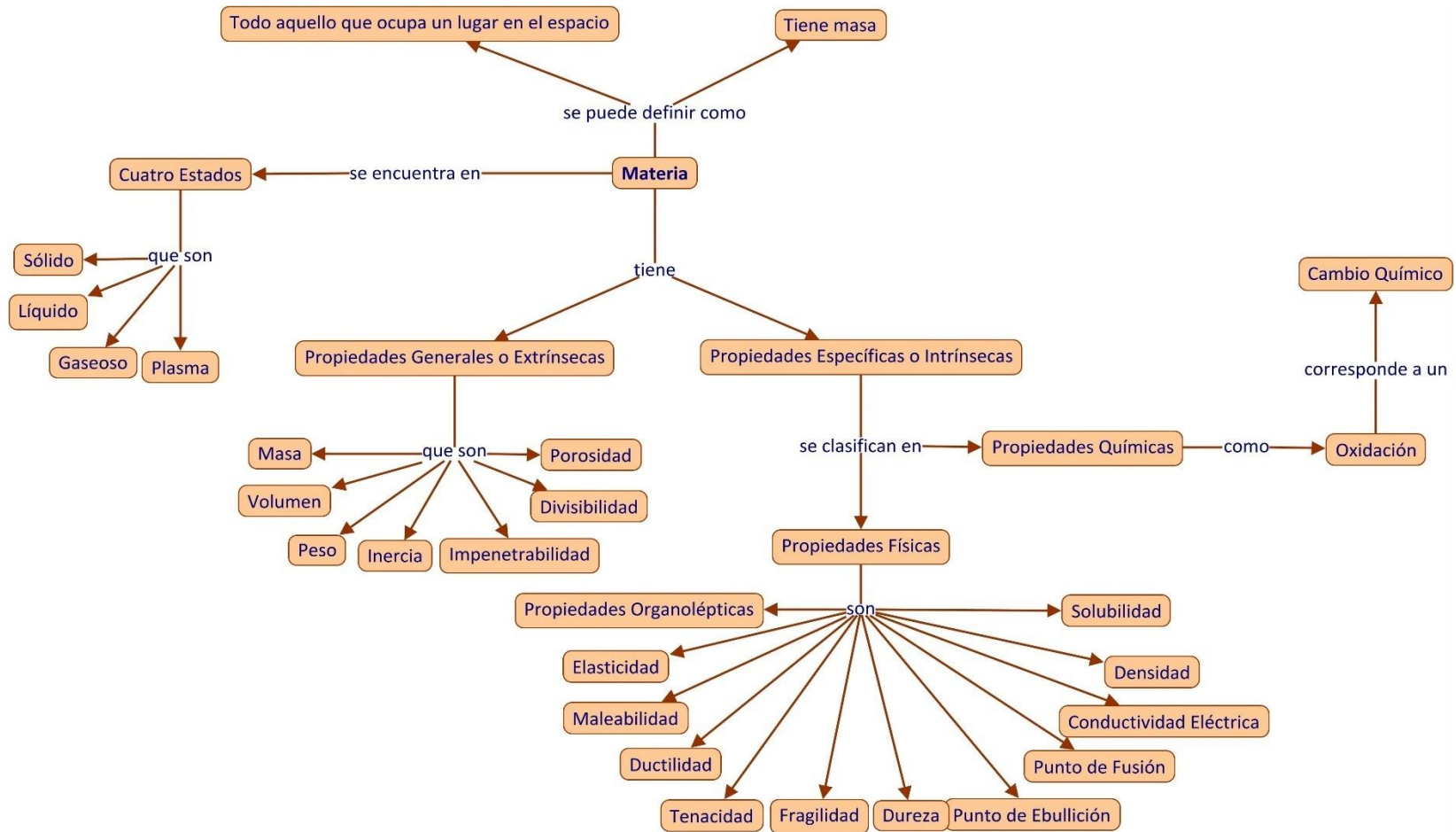
A manera general y teniendo en cuenta el tema de química que se eligió y analizó en este proyecto de grado “Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de mezclas”, los libros de grado quinto examinados presentan una característica particular y es que hacen una mirada microscópica y macroscópica de la materia alrededor del núcleo conceptual “Materia” pero no incluyen la temática relacionada con “Mezclas” y “Separación de mezclas” como lo indican los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. Solamente Q3 lo incluye pero de una manera muy superficial. Del mismo modo, se enfocan en los “Cambios físicos” y “Cambios químicos” que puede sufrir la materia a partir de diversas variables en especial la “Temperatura”, siempre conceptualizan y ejemplifican cada “Cambio” y otro tema que fortalecen es el de los “Estados de la materia” el cual conceptualizan a partir de la organización de los “Átomos” y las “Moléculas” (mirada microscópica) en la materia. Se rescata que Q2 hace una reseña histórica sobre la estructura atómica de la materia y otro aspecto para resaltar es que los libros de texto de grado quinto no dejan claro el concepto del término sustancia y lo presentan como sinónimo de “Elemento químico” de esta manera puede provocar un error conceptual y una confusión en los estudiantes.

**4.2.4 Mapas conceptuales grado sexto.** Los libros de texto que se analizan en esta sección son: Contextos Naturales 6 (S1), Avanza Ciencias 6 (S2) y Los Caminos del Saber Ciencias 6 (S3). Cada texto hace una visión microscópica y macroscópica de la materia, enfatizan siempre sobre las propiedades, cambios, estados, constitución de la materia y además todos desarrollan el contenido a partir del núcleo conceptual “Materia”.

El libro S1 despliega el contenido a partir del núcleo conceptual “Materia” y le asigna atributos como es “todo aquello que ocupa un lugar en el espacio” y “tiene masa”. Inicia con la explicación de las “Propiedades generales o extrínsecas” mencionando como parte de este grupo: la “Masa”, el “Volumen”, el “Peso”, la “Inercia”, la “Impenetrabilidad”, la “Divisibilidad” y la “Porosidad”; y de las “Propiedades específicas o intrínsecas”, grupo que divide en dos categorías: “Propiedades físicas” y “Propiedades químicas”. Dentro de las propiedades físicas menciona las “Propiedades organolépticas”, “la “Elasticidad”, la “Maleabilidad”, la “Ductilidad”, la “Tenacidad”, la “Fragilidad”, la “Dureza”, el “Punto de ebullición”, la “Conductividad eléctrica”, el “Punto de fusión”, la “Densidad” y la “Solubilidad”; entre las propiedades químicas menciona únicamente la “Oxidación” y la define como un “Cambio químico” (ver Mapa Conceptual N° 12 parte A). Se aclara que el mapa conceptual del libro 1 se realizó en tres partes debido a la extensión del contenido.



### Contextos Naturales 6

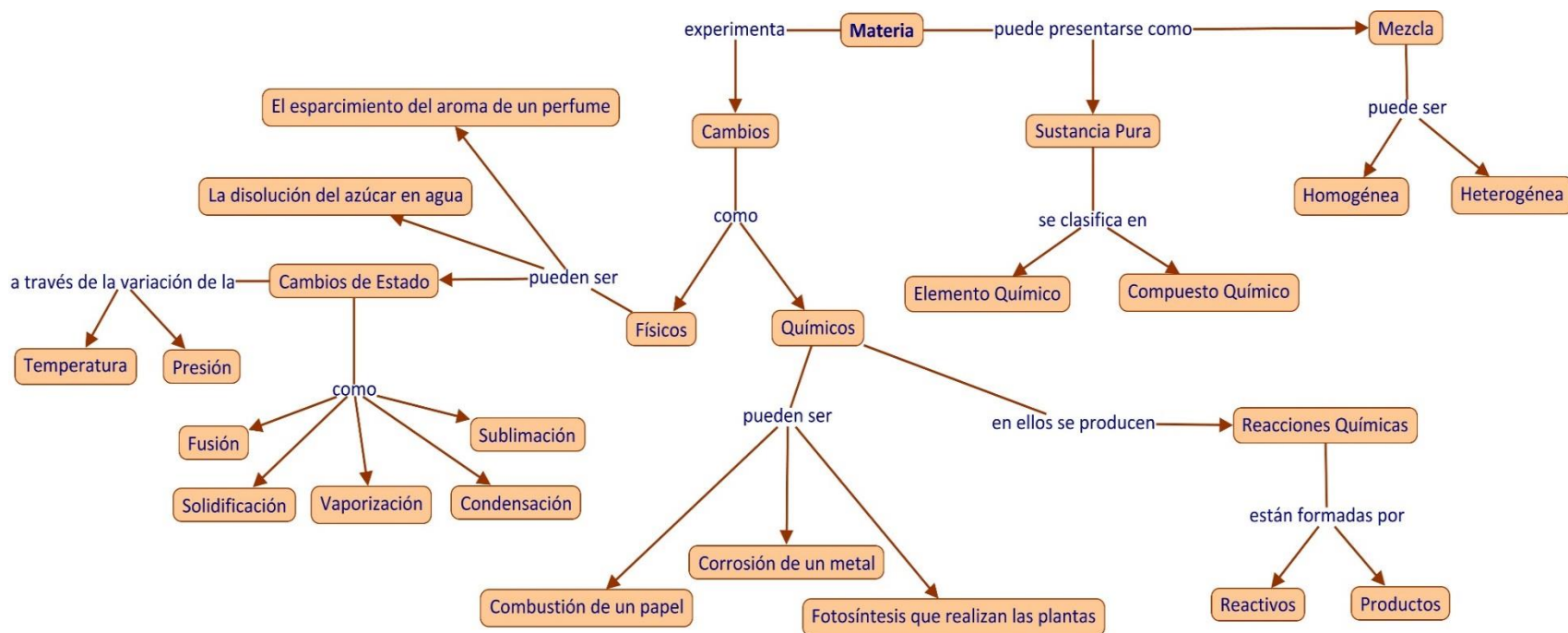


Mapa Conceptual N° 12. Libro de texto 1 sexto grado – Parte A (S1)

Luego continúa con la definición de los cuatro “Estados de la materia” mencionando el “Sólido”, “Líquido”, “Gaseoso” y “Plasma”. De otro lado, explica que la “Materia” puede experimentar cambios continuamente y que suelen ser “Físicos” o “Químicos”. Los “Cambios físicos” los define como aquellas “modificaciones que no afectan la composición de la materia” y da ejemplos como: “El esparcimiento del aroma de un perfume” determinándolo como un fenómeno así como el hecho de “Añadir azúcar al agua” que sería una “Disolución”. También expone que los cambios de estado se pueden dar a través de la variación de la “Temperatura” y de la “Presión” y a partir de esto menciona la “Fusión”, la “Solidificación”, la “Vaporización”, la “Condensación” y la “Sublimación”. Con respecto a los “Cambios químicos” los define como aquellos que afectan la composición de la materia y ejemplifica con los siguientes fenómenos: “Combustión de un papel”, “Corrosión de un metal” y la “Fotosíntesis que realizan las plantas”. A partir de esto, incluye un nuevo significado llamado “Reacciones químicas”, el cual contextualiza desde los ejemplos dados anteriormente y lo relaciona con el “contacto que se da entre dos o más sustancias para formar otras sustancias totalmente diferentes”. También señala algunas maneras de detectar cuándo se está dando una reacción química como el “Cambio de temperatura” y el “Desprendimiento de gases” y los componentes que la conforman “Reactivos” y “Productos”.

De otro lado, indica que la “Materia” puede presentarse como una “Sustancia pura” que clasifica en “Elemento químico” y “Compuesto químico” o una “Mezcla” en forma de “Mezcla homogénea” y “Mezcla heterogénea” (ver Mapa Conceptual N° 12 parte B).

### Contextos Naturales 6

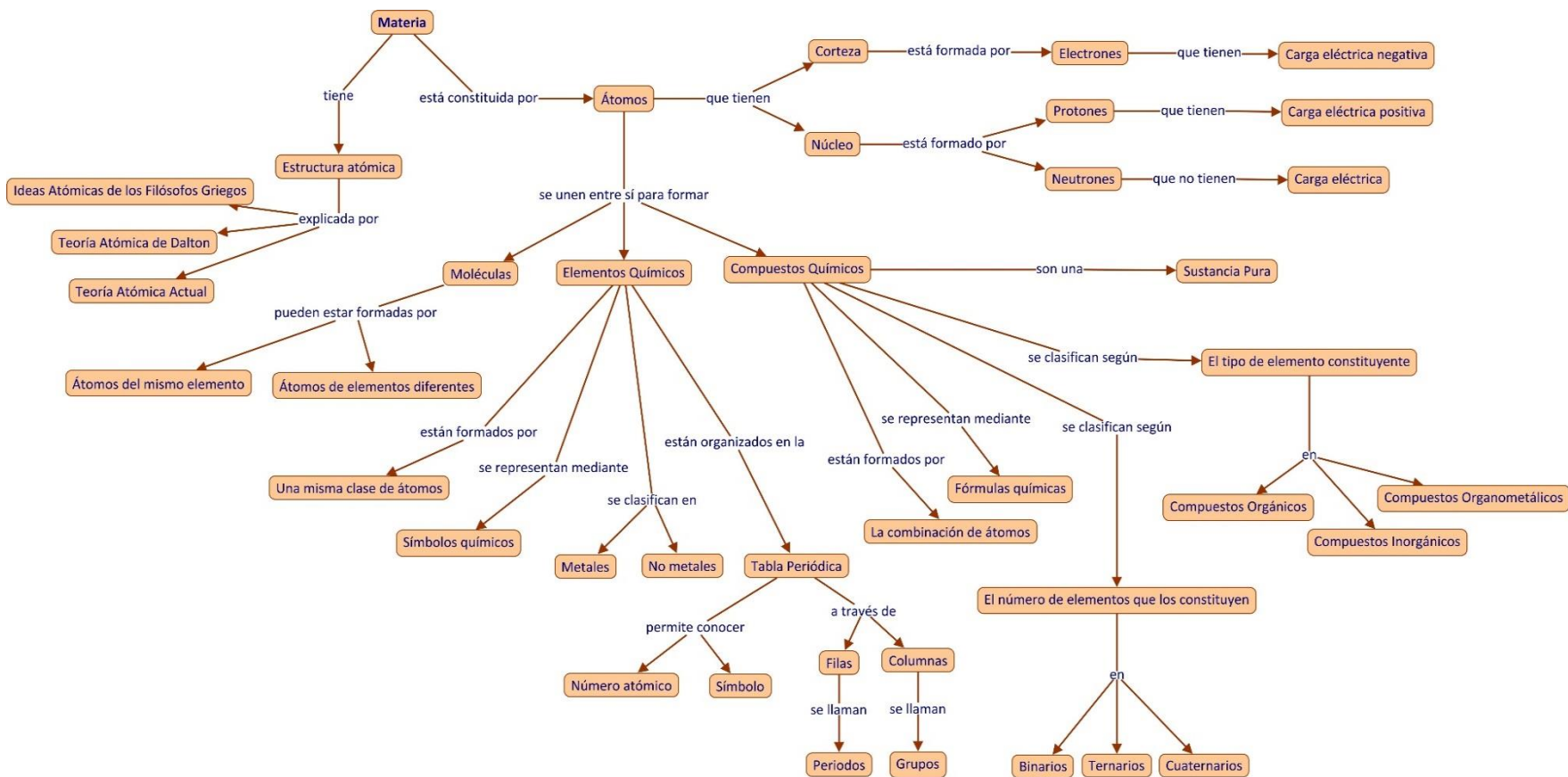


Mapa Conceptual N° 12. Libro de texto 1 sexto grado – Parte B (S1)

En otro capítulo del libro, los autores realizan una reseña histórica sobre la “Estructura atómica de la materia” en donde referencian algunas ideas atómicas de los “Filósofos griegos”, la “Teoría atómica de Dalton” y la “Teoría atómica actual”. Después comentan que a partir de algunos experimentos realizados a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX se pudo probar que los átomos eran “Divisibles” y que además tenían una propiedad llamada “Carga eléctrica”. A partir de esto describen la estructura interna del átomo donde mencionan al “Núcleo” como la zona central del átomo en donde se encuentran ubicados los “Protones” con carga eléctrica positiva y los “Neutrones” sin carga eléctrica; y la “Corteza o periferia” donde se ubican los “Electrones” con carga eléctrica negativa. Además aducen que la unión de dos o más átomos forman las “Moléculas” que pueden ser uniones entre átomos del mismo elemento o átomos de elementos diferentes. Se resalta que ejemplifican estos conceptos. A partir de estas definiciones se desprende el concepto de “Elemento químico” y “Compuesto químico”. En cuanto al elemento químico se indica que están formados por la misma clase de átomos, que se representan por medio de “Símbolos químicos”, se clasifican en “Metales” y “No metales” y aparte están organizados en la “Tabla periódica” a través de “Filas” que se denominan “Periodos” y “Columnas” que se llaman “Grupos”. La tabla periódica también permite conocer tanto el “Número atómico” y el “Símbolo” de los elementos (ver Mapa Conceptual 12 N° parte C).

Es preciso resaltar que el texto contiene lecturas de tipo informativo, alusivas a aspectos de Ecología, Historia y Tecnología que están relacionados con la temática que conforma el capítulo. Por ejemplo, sobre la historia, la lectura se refiere al “Sistema periódico de los elementos”, en relación a la ecología, la lectura es sobre “La contaminación del aire” y con respecto a los aspectos tecnológicos, la lectura se llama “A la luz de los elementos químicos”.

### Contextos Naturales 6



Mapa Conceptual N° 12. Libro de texto 1 sexto grado – Parte C (S1)

Por último, y en otra sección del libro, se describen algunos elementos químicos como el Cloro, Carbono, Fósforo, Azufre, Magnesio, Calcio, Zinc, Mercurio, Oro y Plata. Luego conceptualizan el significado de “Compuestos químicos”, al cual le atribuyen características tales como: son “Sustancias puras”, están formados por “La combinación de átomos”, se representan mediante “Fórmulas químicas” y se clasifican según “el número de elementos que los constituyen” en “Binarios”, “Ternarios” y “Cuaternarios” y según “el tipo de elemento constituyente” en “Orgánicos”, “Inorgánicos” y “Organometálicos”. Enseguida aparecen algunas características que explican lo que sucede cuando los elementos reaccionan con el “Oxígeno” y los compuestos inorgánicos que se pueden formar a partir de estas reacciones a los que denominan “Óxidos”. De ellos relatan que son “Compuestos binarios” que se clasifican en “Metálico o Básico” cuando el oxígeno se une a un elemento metal y en “No metálico o Ácido” cuando el oxígeno se une a un elemento no metal. Después describen parcialmente la nomenclatura de los “Óxidos” y dan ejemplos de algunas reacciones químicas para obtener óxidos tanto básicos como ácidos.

El libro S2, distribuye el contenido temático por capítulos a quienes llama “Temas” y lo despliega a partir del núcleo conceptual “Materia”. Se resalta que el libro de texto al iniciar la unidad realiza una evaluación diagnóstica para saber el grado de aprendizaje que poseen los estudiantes antes de estudiar el tema.

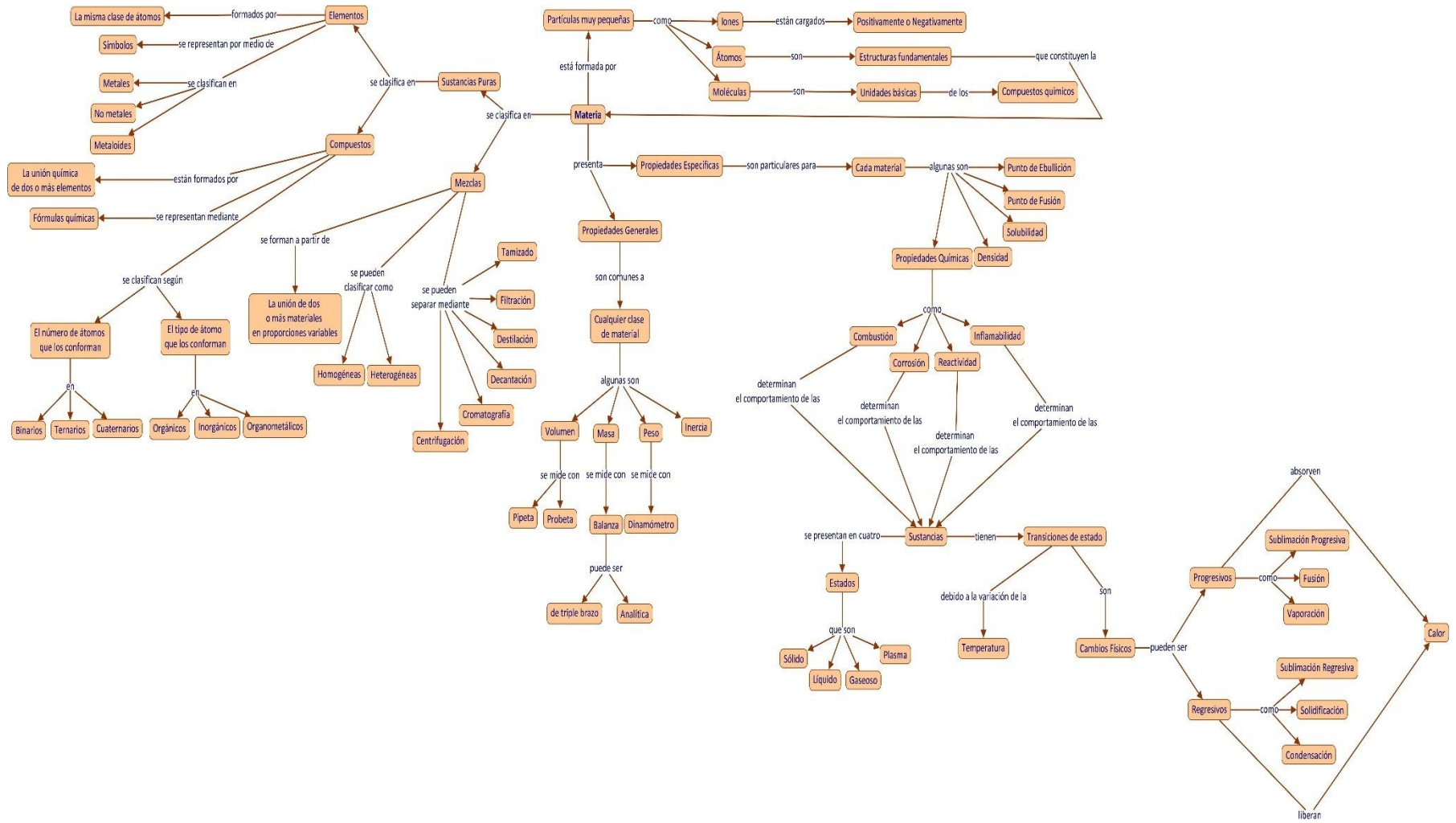
En un primer tema aduce que la “Materia” está formada por “Partículas muy pequeñas” como “Iones” cargados positivamente o negativamente, “Átomos” que son las “Estructuras fundamentales” que constituyen la “Materia” y “Moléculas” que son “Unidades básicas” de los “Compuestos químicos”. Además le atribuye a la materia “Propiedades generales” y “Propiedades específicas”. Es preciso aclarar en este punto que para los autores del libro, el término “Material” es sinónimo de “Sustancia” puesto que le asigna el mismo significado y esto se presenta alrededor de toda la unidad. Por ejemplo, cuando hacen la descripción de las “Propiedades generales” mencionan que éstas son “comunes a cualquier clase de material” y no permiten “diferenciar a una sustancia de otra”. Después en otra línea del párrafo expresan que las “Sustancias o Materiales” tienen “Masa” y “ocupan un espacio”. Esto puede ocasionar un conflicto conceptual en las ideas previas de los estudiantes y por ende adoptar significados equivocados.

Las “Propiedades generales” que atribuyen a la materia son “Volumen” y se puede medir con “Pipeta” y “Probeta”, “Masa” que se mide con la “Balanza” y puede ser de “Triple brazo” o “Analítica”, “Peso” se mide con el “Dinamómetro” e “Inercia”. En cuanto a las “Propiedades específicas” mencionan que son particulares a cada material, estas son “Punto de ebullición”, “Punto de fusión”, “Solubilidad” y “Densidad” además dentro de este grupo incluyen las “Propiedades químicas” tales como “Combustión”, “Corrosión”, “Inflamabilidad” y “Reactividad” de las cuales detallan que determinan el comportamiento de las “Sustancias”.

En un segundo tema describen los “Estados de la materia” y sus propiedades. Relacionan los cuatro estados en los que se presentan las sustancias o materiales como “Sólido”, “Líquido”, “Gaseoso” y “Plasma” los cuales son caracterizados particularmente según el movimiento de las partículas, la temperatura y la manera como están unidas o separadas sus partículas. Luego relatan los “Cambios de estado” a lo cual puntualizan diciendo que las “Sustancias” presentan “Transiciones de estado” debido a la variación de la “Temperatura” y que dichas transiciones son “Cambios físicos” que no alteran la composición química de las sustancias. Estos cambios pueden ser “Progresivos” y “Regresivos”. Los progresivos “Absorben calor” y los procesos que están dentro de este grupo son la “Sublimación progresiva”, la “Fusión” y la “Vaporación”. Los regresivos “Liberan calor” y hacen parte de este grupo la “Sublimación regresiva”, la “Solidificación” y la “Condensación” (ver Mapa Conceptual N° 13).

En un apartado del segundo tema, los autores hacen alusión al “Agua” y la describen como la sustancia vital para la vida de los seres vivos. De ella hacen alusión a los tres estados en los que se presenta “Sólido”, “Líquido” y “Gaseoso”. Además explica el “Ciclo del agua”. Estos conceptos no aparecen en el mapa conceptual debido a que en la manera que se describe en el texto no existe una relación directa con el contenido desarrollado.

### Avanza Ciencias 6



Mapa Conceptual N° 13. Libro de texto 2 sexto grado (S2)



En un tercer y último tema, se describe la clasificación de la materia. Los autores indican que la “Materia” se clasifica en “Sustancias puras” que a su vez la conforman los “Elementos” y los “Compuestos” y “Mezclas” formadas por dos clases que pueden ser “Homogéneas” y “Heterogéneas”.

Con respecto a los “Elementos” se expresa que están formados por la misma clase de átomos, se representan por medio de “Símbolos” y están clasificados según sus propiedades físicas en “Metales”, “No metales” y “Metaloides”. En cuanto a los “Compuestos” se dice que están formados por la unión química de dos o más elementos en una proporción fija de masa, se representan a través de “Fórmulas químicas” y se clasifican en dos grupos: 1. Según el número de átomos que los conforman en “Binarios”, “Ternarios” y “Cuaternarios” y 2. Según el tipo de átomos que los conforman en “Orgánicos”, “Inorgánicos” y “Organometálicos”.

Por otro lado, se señala también que las “Mezclas” pueden separarse a través de técnicas y procedimientos tales como “Tamizado”, “Filtración”, “Destilación”, “Centrifugación”, “Decantación” y “Cromatografía”.

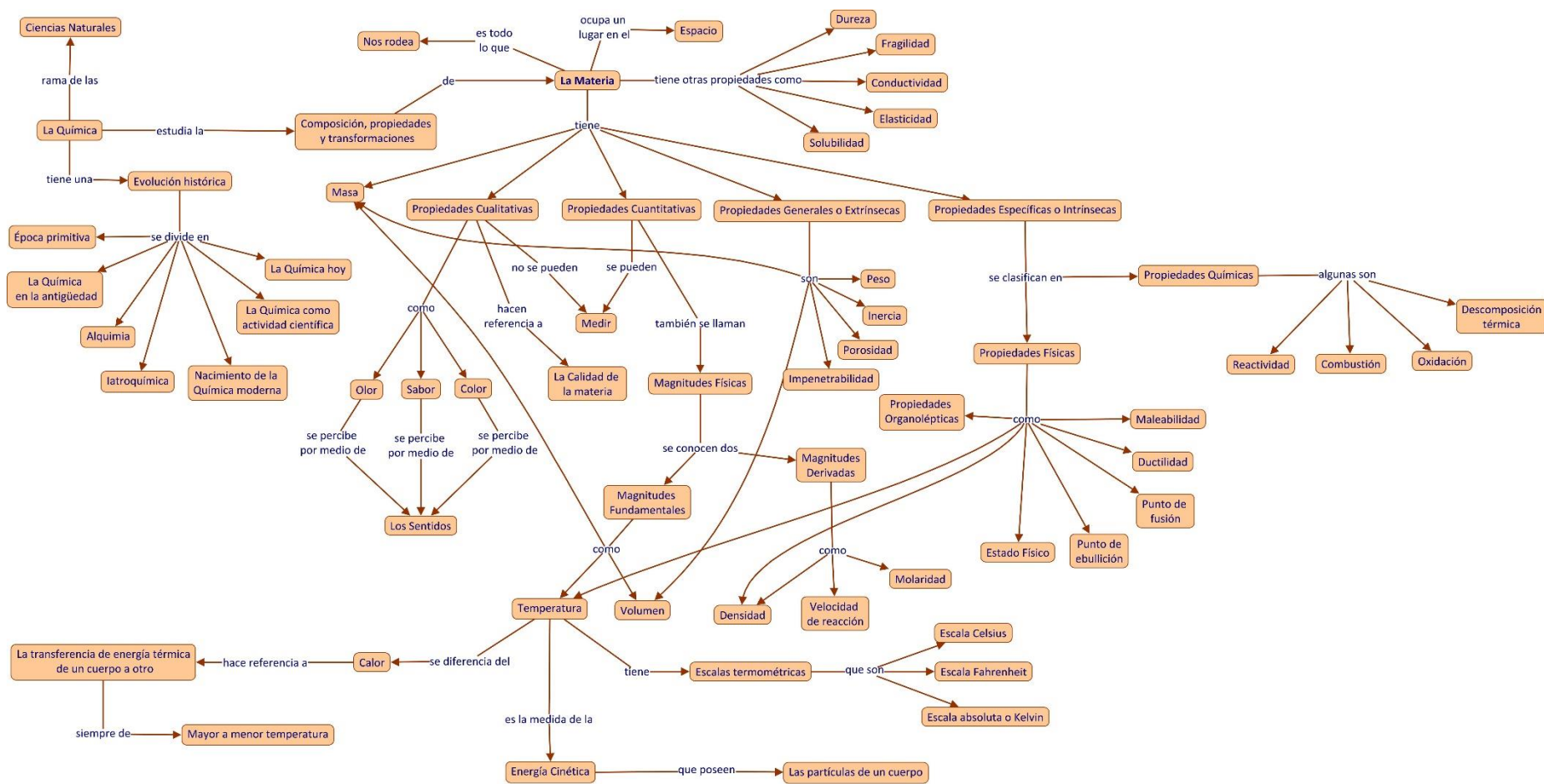
El libro S3, realiza una mirada macroscópica de la materia, el desarrollo del contenido temático se hace alrededor del núcleo conceptual "Materia", distribuye el contenido en una especie de “Plan de trabajo” que contiene varios ítems. En un primer ítem aparece la “Evolución histórica de la química” la cual está dividida en épocas tales como la “Época primitiva”, “La química en la antigüedad”, la “Alquimia”, la “Iatroquímica”, el “Nacimiento de la química moderna”, “La química como actividad científica” y “La química hoy”. En cada una de ellas aparecen consignadas las teorías y los científicos que hicieron los respectivos aportes y además se muestra el tiempo en que sucedieron los hechos como en una especie de escala del tiempo. De otro lado, definen a la “Química” como la rama de las “Ciencias Naturales” que estudia la composición, propiedades y transformaciones de la “Materia”.

En un segundo ítem, se trabaja el tema “La materia y sus propiedades”, en esta parte se le dan atributos distintivos de “Masa”, “Espacio” y es “todo lo que nos rodea” a la “Materia”. También se desarrolla el significado de “Medición” donde se expresa el término en infinitivo “Medir” es comparar una magnitud física que se desea cuantificar con una cantidad que se utiliza como patrón, denominada “Unidad”. El término medición lo usan más que nada para referirse a algunas propiedades de la materia que se pueden medir y que permite distinguir determinadas sustancias. Luego en una segunda instancia hace una clasificación de las

diferentes propiedades de la materia como: “Propiedades cualitativas” en las que se menciona el “Olor”, “Sabor” y “Color” y se pueden percibir a través de los “Sentidos”, son propiedades que no se pueden medir; enseguida aparecen las “Propiedades cuantitativas”, también llamadas “Magnitudes físicas”, propiedades que se pueden medir y las clasifican en dos grupos que son: “Magnitudes fundamentales” donde se agrupan la “Temperatura”, la “Masa” y el “Volumen” y “Magnitudes derivadas” que reúne a la “Densidad”, la “Velocidad de reacción” y la “Molaridad”; luego están las “Propiedades generales o extrínsecas” que incluye a la “Masa”, el “Volumen”, el “Peso”, la “Inercia”, la “Impenetrabilidad” y la “Porosidad”; y finalmente están las “Propiedades específicas o intrínsecas” que las clasifican en dos grupos: “Propiedades físicas” que contiene las “Propiedades organolépticas”, el “Estado físico”, el “Punto de ebullición”, el “Punto de fusión”, la “Ductilidad”, la “Maleabilidad”, la “Densidad” y la “Temperatura”; y “Propiedades químicas”, grupo conformado por la “Reactividad”, la “Combustión”, la “Oxidación” y la “Descomposición térmica”. Es preciso aclarar que en el texto se explica la medición de masa y volumen para sólidos, líquidos y gases donde se muestran ejemplos para cada caso.

Con respecto a la “Temperatura” los autores del texto aclaran que aunque el término “Temperatura” y el término “Calor” se usan como sinónimos, no significan lo mismo puesto que son dos conceptos diferentes pero aun así están relacionados entre sí. Se expone que el “Calor” hace referencia a la transferencia de energía térmica de un cuerpo a otro siempre de mayor a menor temperatura, mientras que la temperatura es la medida de la “Energía cinética” que poseen las partículas de un cuerpo, es decir, que entre mayor sea el movimiento de las partículas en un cuerpo, mayor será la temperatura que se percibe en este (ver Mapa Conceptual N° 14 parte A).

### Los Caminos del Saber-Ciencias 6



Mapa Conceptual N° 14. Libro de texto 3 sexto grado – Parte A (S3)

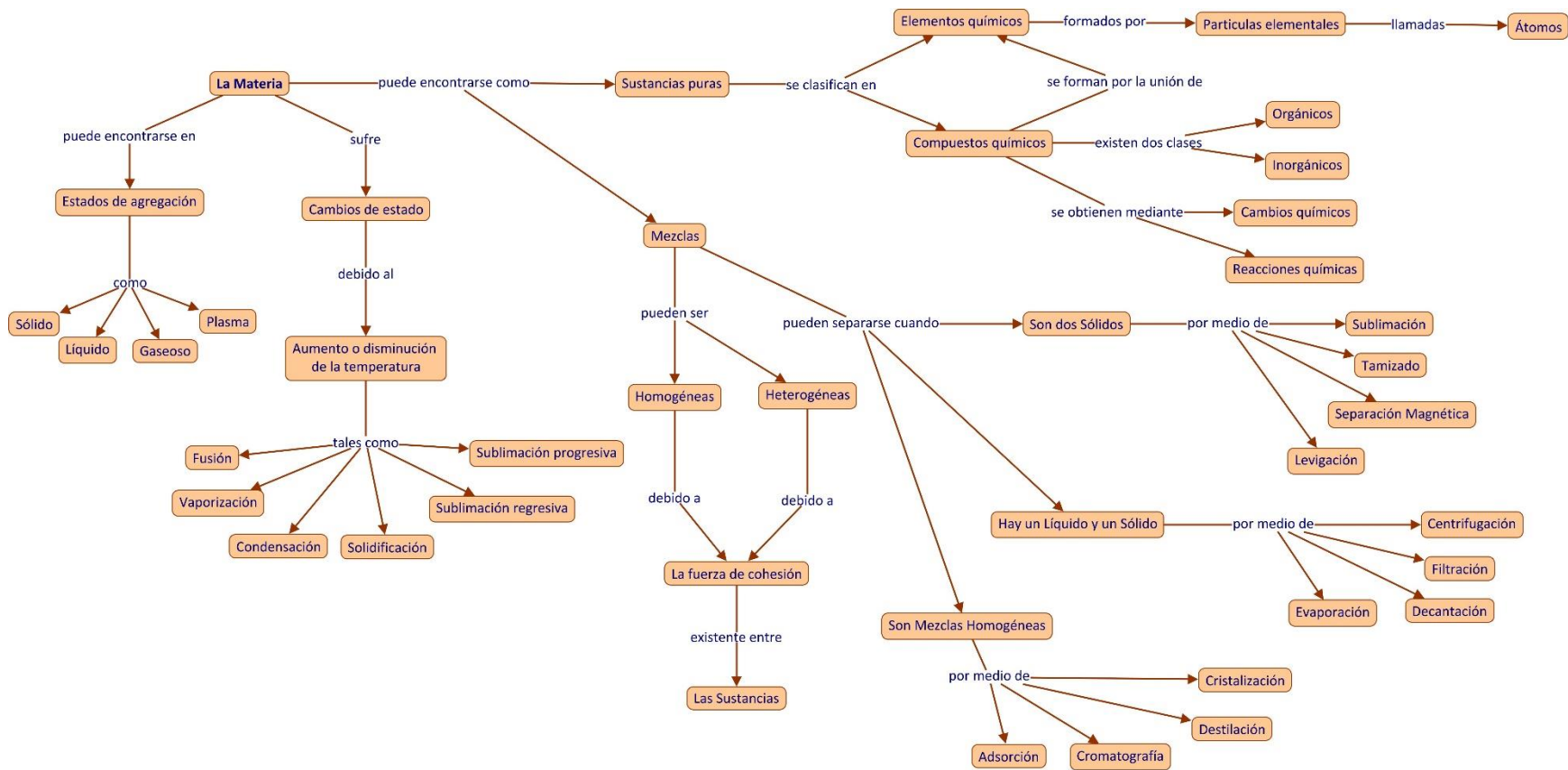
Equivalentemente a las propiedades, se mencionan otras que no están clasificadas en ningún grupo de los mencionados anteriormente, pero que aducen los autores solo algunas sustancias las poseen como son: la “Dureza”, la “Fragilidad”, la “Conductividad”, la “Elasticidad” y la “Solubilidad”.

En un tercer ítem, se enseña todo lo relacionado a los “Estados y Clases de materia”. En cuanto a los “Estados de la materia” se hace alusión a la forma en la que se encuentran agrupadas las partículas que componen las “Sustancias”, término que no aparece relacionado integralmente con el núcleo conceptual “Materia”. Los estados mencionados son “Sólido”, “Líquido”, “Gaseoso” y “Plasma”. Cada uno se conceptualiza y ejemplifica respectivamente. Luego se refieren a los “Cambios de estado de la materia” diciendo que la “Materia” sufre cambios de estado debido a que aumenta o disminuye la temperatura, estos son: la “Fusión”, la “Vaporización”, la “Condensación”, la “Solidificación”, la “Sublimación progresiva” y la “Sublimación regresiva”.

Con respecto a las “Clases de materia”, expresan que la “Materia” en nuestro entorno se encuentra como “Sustancias puras” y “Mezclas”. Las “Sustancias puras” las clasifican en “Elementos químicos” quienes están formados por partículas elementales llamadas “Átomos”; y “Compuestos químicos” los cuales se forman por la unión de dos o más “Elementos químicos”. Los autores expresan que se conocen dos clases de “Compuestos químicos” que son: “Compuestos orgánicos” y “Compuestos inorgánicos” y a su vez estos se obtiene a través de “Reacciones químicas” y “Cambios químicos”.

Por otro lado, las “Mezclas” las definen como la unión de dos o más “Sustancias” en proporciones variables. Pueden ser “Homogéneas” y “Heterogéneas” de acuerdo a la “Cohesión” existente entre las sustancias. Las mezclas según el estado de agregación de sus componentes logran separarse por diferentes métodos. Por ejemplo cuando la mezcla está formada por dos sólidos se pueden separar por “Sublimación”, “Tamizado”, “Separación magnética” y “Levigación”; cuando la mezcla está formada por un líquido y un sólido, se separan a través de la “Centrifugación”, “Filtración”, “Decantación” y “Evaporación”; y cuando la mezcla es homogénea se logran separar por medio de la “Cristalización”, “Destilación”, “Cromatografía” y “Adsorción” (ver Mapa Conceptual N° 14 parte B).

### Los Caminos del Saber-Ciencias 6



Mapa Conceptual N° 14. Libro de texto 3 sexto grado – Parte B (S3)

### 4.3 Dimensión Pragmática

**4.3.1 Competencias presentes en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales.** Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales están constituidos por acciones de pensamiento y de producción concretas que los estudiantes deben realizar a lo largo de su formación académica. Los docentes son los encargados de ponerlas en práctica en el aula de clase y esto puede evidenciarse tanto en la práctica del docente, como en la planeación del diseño curricular del área, puesto que en este último, debe especificarse según la unidad didáctica a enseñar, el tema, el estándar, las actividades para trabajar las acciones de pensamiento y de producción de conocimiento, las competencias a trabajar y los mecanismos de evaluación.

En el anexo 3, se pueden visualizar las competencias que se deben promover en los estudiantes al emplear cada una de las acciones de pensamiento y de producción concretas que aparecen organizadas en tres columnas. Por ejemplo, en el caso de los grados primero a tercero la primera columna, *“me aproximo al conocimiento como científico-a natural”* está vinculada con el primer estándar, *“me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos”*, se refiere a la manera como los estudiantes se acercan a los conocimientos de las ciencias naturales, es decir es el saber hacer en términos de Tobón (2004).

La segunda columna, *“manejo conocimientos propios de las ciencias naturales”* se relacionó con el segundo estándar, *“reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos”*, tiene como propósito crear condiciones de aprendizaje para que, a partir de acciones concretas de pensamiento y de producción de conocimientos, los estudiantes logren la apropiación y el manejo de conceptos propios de las ciencias naturales (saber conocer). Esta columna a su vez, se divide en tres subcolumnas, la primera llamada *entorno vivo*, la segunda *entorno físico* y la tercera *ciencia, tecnología y sociedad*. Para los fines de esta indagación, se eligieron exclusivamente aquellas acciones del entorno físico y del entorno ciencia, tecnología y sociedad que conciernen al tema de química *“materia, propiedades, mezclas y separación de mezclas”*, trabajadas en los grados de primero a tercero, cuarto a quinto y sexto, que por cierto el documento de estándares propone trabajar en el área de Ciencias Naturales - Química.

La tercera columna, “*desarrollo compromisos personales y sociales*” se interrelacionó con el tercer estándar, “*valoro la utilidad de algunos objetos y técnicas desarrollados por el ser humano y reconozco que somos agentes de cambio en el entorno y en la sociedad*”, indica las responsabilidades que como personas y como miembros de la sociedad se asumen cuando se conocen y valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias naturales (saber ser).

Es preciso aclarar, que de esta misma manera, se representa para el grado cuarto, quinto y sexto con la diferencia que se ejecutan otros estándares con diferentes acciones de pensamiento y producción de conocimiento (ver Anexo 3).

Entendiendo lo anterior, es claro que los estudiantes al finalizar cada grado del nivel primario y secundario, deben saber hacer, saber conocer y saber ser en el contexto de las ciencias naturales proyectado a la resolución de situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, y al realizar un análisis profundo de las competencias que se promueven a partir del buen uso de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y de la correcta ejecución de las acciones de pensamiento y producción de conocimiento se encontró que:

En los grados de Primero a Tercero del nivel primario, en la primera columna se tiende a promover en un porcentaje mayor la competencia básica “Argumentar”, luego “Proponer” y en última instancia está “Interpretar”. En cuanto a las competencias específicas de las ciencias naturales se promueve en un grado mayor “Indagar”, mientras que “Identificar” y “Explicar” se encuentran en el mismo estatus y por último se promueven en menor grado “Comunicar” y “Trabajo en Equipo” respectivamente.

Con respecto a la segunda columna, en relación al entorno físico, los estudiantes al finalizar tercer grado deben haberse formado en las competencias básicas “Interpretar” y “Argumentar”, y en las competencias específicas de las ciencias naturales “Identificar” e “Indagar”. Por el lado del entorno ciencia, tecnología y sociedad, los estudiantes se forman en “Interpretar” (competencia básica), “Identificar” e “Indagar” (competencias específicas de las ciencias naturales). La tercera columna muestra que únicamente se promueven competencias básicas como “Proponer” en un bajo porcentaje, y algunas competencias específicas de las ciencias naturales. En orden descendiente son “Comunicar”, “Trabajo en Equipo”,

“Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento”, “Identificar” y “Explicar”.

Por otro lado, en los grados de Cuarto a Quinto del nivel primario, se ponen de manifiesto equitativamente en la primera columna, las tres competencias básicas “Interpretar”, “Argumentar” y “Proponer”. Las competencias específicas de las ciencias naturales como “Indagar” y “Explicar” se promueven en un mayor porcentaje, luego las competencias “Identificar” y “Comunicar” aparecen en menor proporción.

En la segunda columna, el entorno físico propone acciones de pensamiento y producción de conocimiento relacionadas con el tema de química analizado, que fomentan las competencias básicas “Interpretar” y “Proponer” en menor proporción que “Argumentar” y prevalecen en un porcentaje mayor las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar”, “Explicar” e “Identificar” en orden descendente respectivamente. Entretanto, el entorno ciencia, tecnología y sociedad, desarrolla tanto las competencias básicas “Interpretar”, “Argumentar” y “Proponer” como las competencias específicas de las ciencias naturales “Identificar”, “Indagar”, “Comunicar”, “Explicar” proporcionalmente. Se enmarca que la competencia “Explicar” se trabaja un poco más que las mencionadas anteriormente. La tercera columna revela que únicamente se promueven la competencia básica “Proponer” en bajo porcentaje y ciertas competencias específicas de las ciencias naturales como “Comunicar” (en mayor porcentaje), “Trabajo en equipo”, “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente” y “Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento” (en menor porcentaje).

Por último, los grados de Sexto a Séptimo del nivel secundario, en la primera columna se intensifican las competencias básicas. En primer lugar aparece “Argumentar”, luego “Proponer” y finalmente “Interpretar”. En cuanto a las competencias específicas de las ciencias naturales se acentúa el trabajo en aquellas capacidades que promueven competencias como “Explicar” en mayor porcentaje, “Indagar” y “Comunicar” en un nivel intermedio e “Identificar” en menor proporción.

En la segunda columna, se identifica un incremento en el fomento de las competencias básicas “Interpretar” y “Argumentar” en el entorno físico, así como de las competencias específicas de las ciencias naturales “Identificar”, “Indagar” y “Explicar”. Por el contrario, en el entorno ciencia, tecnología y sociedad, se ve reflejado una disminución en las competencias



básicas “Interpretar” y “Argumentar”, y en las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar”, “Identificar” y “Explicar”. Finalmente, la tercera columna, propone acciones que ayudan a los estudiantes a seguir ahondando en el desarrollo de competencias básicas como “Proponer” y refuerza el trabajo de competencias específicas de las ciencias naturales tales como “Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento”, “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente”, “Trabajo en equipo”, “Comunicar” e “Indagar”.

En síntesis, la cartilla de Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales busca que los estudiantes desarrollen competencias y habilidades necesarias para vivir en sociedad, pero específicamente aquellas habilidades científicas y actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas de las ciencias naturales (Ministerio de Educación Nacional, 2004). Es por esto, que a medida que se va avanzando de nivel educativo, se intensifica y se varía el trabajo de acciones de pensamiento y producción de conocimiento que promueven las competencias básicas y las competencias específicas de las ciencias naturales establecidas para los diferentes niveles de la educación básica y media. Si se observa el anexo 3 con detenimiento, se puede reconocer que particularmente las competencias básicas y las competencias específicas de las ciencias naturales correspondientes a la primera y segunda columna van apareciendo paulatinamente dependiendo el grado de dificultad del contenido temático a aprender y la capacidad de los estudiantes para asimilar dicho contenido. En cambio en la tercera columna que refiere al “saber ser”, las competencias básicas van desapareciendo, la única que se sigue trabajando es “Proponer” que está más relacionada con las acciones que se proponen en esta columna, entretanto las competencias específicas de las ciencias naturales se acentúan, puesto que conducen a que los estudiantes asuman compromisos personales y sociales frente a las ciencias naturales.

De otro lado, es evidente que en la primera y segunda columna que refieren al “saber hacer” y “saber conocer” respectivamente, se ejercitan intensamente las competencias específicas de las ciencias naturales “Identificar”, “Indagar” y “Explicar” ya que son las que se evalúan en el examen de estado para el ingreso a la educación superior según Toro Baquero *et al.* 2007, mientras que, las competencias “Comunicar” y “Trabajo en equipo” surgen lentamente en comparación con la tercera columna, donde se puede observar que aparecen en mayor frecuencia junto con las competencias “Disposición para aceptar la naturaleza abierta,

parcial y cambiante del conocimiento” y “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente”. Es preciso aclarar que estas últimas cuatro competencias mencionadas deben desarrollarse en el aula puesto que en el momento no se pueden rastrear desde una evaluación externa (Toro Baquero *et al.* 2007 pp. 17,18).

La segunda columna que atañe al “saber conocer”, por un lado, está muy ligada a la primera columna en lo que respecta a la manera en la que un estudiante debe apropiarse del conocimiento propio de las ciencias naturales haciendo uso de las acciones que lo conducen a aproximarse al conocimiento tal como lo hacen los científicos y las científicas, es por esto, que las competencias básicas “Interpretar” y “Argumentar” suelen desarrollarse más que en la tercera columna al igual que las competencias específicas de las ciencias naturales “Identificar”, “Indagar” y “Explicar”; y por otro lado, se destaca que al estar la segunda columna dividida en tres subcolumnas, que comprenden tres ejes básicos como “entorno vivo”, “entorno físico” y “ciencia, tecnología y sociedad”, el estudiante tiene más posibilidades de apropiarse del conocimiento propio de las ciencias naturales, ya que cada eje, promueve competencias específicas que le permite a los estudiantes establecer relaciones entre las diferentes ciencias naturales para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones, el entorno donde viven, las transformaciones de la materia, los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos (Ministerio de Educación Nacional, 2004). Todo esto se ve reflejado en el refuerzo que se hace para trabajar tanto las competencias básicas como las específicas de las ciencias naturales.

Al final, la cartilla funciona en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la medida que se haga un buen uso de ella y se logre integrar las tres columnas como corresponde, empleando siempre acciones que procedan a aproximarse al conocimiento como científico natural, manejando conocimientos propios de las ciencias naturales y desarrollando compromisos personales y sociales.

### 4.3.2 Competencias presentes en las actividades y en las preguntas de los libros de texto.

#### *Libros de texto grado tercero.*

*Categorías de análisis: Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema.* Ambos libros tienen un total de nueve actividades de diferente clase, las cuales promueven a la formación en competencias. Los cuadros 1 y 2 hacen referencia a las actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema, en cuanto a esto se puede decir que cada texto tiene tres actividades de apertura que evidencian la formación en competencias básicas como interpretar y argumentar, y específicas de las ciencias naturales como identificar y explicar.

<b>(T1) Libro de Texto 1: Interactivo Ciencias 3. Unidad 4. La Materia. Ed Santillana</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	1	Interpretar	Identificar
	2	Interpretar	Identificar
	3	Interpretar	Identificar
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	4	Argumentar	Explicar
	5	Proponer	Indagar, Explicar, Comunicar
	6	Interpretar	Identificar, Explicar
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	7	Interpretar	Identificar (1, 2, 3,4). Indagar (5). Explicar (6). Comunicar (7)
	8	Interpretar	Identificar (1, 2, 3). Indagar (4). Explicar (5). Comunicar (6)
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>	9	Interpretar(1,2,3) - Argumentar (4,5) - Proponer (6)	Ausentes

**Cuadro N° 1.** Análisis de competencias en registro T1

<b>(T2) Libro de Texto 2: Ciencias Naturales Aprender para vivir 3. Unidad 7. Materia y Energía. Ed SM</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	1	Argumentar	Explicar
	2	Interpretar	Identificar
	3	Interpretar	Identificar, Explicar
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	4	Interpretar	Identificar
	5	Argumentar	Explicar
	6	Interpretar	Identificar, Explicar
	7	Interpretar	Indagar
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	8	Interpretar-Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Trabajo en grupo
	9	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Trabajo en grupo
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>		Las actividades 8 y 9 pueden ser catalogadas para desarrollar y trabajar las competencias básicas	

Cuadro N° 2. Análisis de competencias en registro T2

Con respecto a las actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas, el libro T1 tiene tres actividades de esta clase en donde se trabajan las tres competencias básicas “Interpretar”, “Argumentar” y “Proponer” y las competencias específicas de las ciencias naturales fomentadas son “Identificar”, “Indagar”, “Explicar” y “Comunicar”. En cuanto al libro T2 presenta cuatro actividades de este estilo en donde se trabajan las competencias básicas “Interpretar” y “Argumentar” y las competencias específicas de las ciencias naturales promovidas son “Identificar”, “Indagar” y “Explicar”.

En relación a las actividades finales o de síntesis, T1 tiene dos actividades en donde se evidencia el desarrollo de competencias básicas como “Interpretar” y específicas de las ciencias naturales como “Identificar”, “Indagar”, “Explicar” y “Comunicar”. T2 también tiene dos actividades finales que demuestran que las competencias básicas potenciadas son

“Interpretar” y “Argumentar” mientras que las competencias específicas de las ciencias naturales son “Identificar”, “Indagar”, “Explicar” y “Trabajo en equipo”.

En cuanto a las actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas, T1 tiene una actividad específica para trabajar las competencias en la cual se evidencia las competencias básicas Interpretar, “Argumentar” y “Proponer”. Por el contrario, en T2 no existe una actividad específica para promover el desarrollo de competencias, más sin embargo, las actividades ocho y nueve pueden tomarse como actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas.

*Categoría de análisis: Actividades según el recurso al que se vinculan.* Los cuadros N° 3 y N° 4 hacen mención a las actividades según el recurso al que se vinculan y la relación con otras competencias que puede desarrollar el estudiante al realizar dichas actividades.

<b>(T1) Libro de Texto 1: Interactivo Ciencias 3. Unidad 4. La Materia. Ed Santillana</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	4	Comunicación lingüística
<b>Recurso Icónico</b>	1	Comunicación lingüística
	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística
<b>Recurso Combinado</b>	7	Comunicación lingüística
	8	Comunicación lingüística
	9	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	5	Comunicación lingüística
	6	Comunicación lingüística, competencia con el conocimiento y la interacción con el mundo físico

**Cuadro N° 3.** Análisis de otras competencias en registro T1

<b>(T2) Libro de Texto 2: Ciencias Naturales Aprender para vivir 3. Unidad 7. Materia y Energía. Ed SM</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	1	Comunicación lingüística
	6	Comunicación lingüística
	8	Comunicación lingüística
<b>Recurso Icónico</b>	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística
<b>Recurso Combinado</b>	9	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
<b>Recurso externo al manual</b>	4	Comunicación lingüística
	5	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	7	Comunicación lingüística

**Cuadro N° 4.** Análisis de otras competencias en registro T2

Las actividades vinculadas al recurso textual en el caso de los dos libros fomentan la competencia relacionada con la comunicación lingüística. Las actividades que están enlazadas al recurso icónico para los dos textos trabajan la comunicación lingüística. Las actividades sujetas a un recurso combinado (textual e icónico) para T1 evidencian la competencia de comunicación lingüística y para T2 además de la comunicación lingüística agrega la competencia relacionada con el tratamiento de la información y competencia digital. Por último, las actividades relacionadas con un recurso externo al manual, en T1 promueven la comunicación lingüística y la competencia con el conocimiento y la interacción con el mundo físico y, en T2 se trabaja la comunicación lingüística y la competencia referente al tratamiento de la información y la competencia digital.

*Categoría de análisis: Actividades según el tipo de pregunta.* Los cuadros cinco y seis evidencian la relación entre las actividades según el tipo de pregunta y la competencia básica y específica que cada pregunta puede promover en los estudiantes. En el caso de T1 a manera general el tipo de pregunta que se maneja en las actividades es literal por lo tanto las competencias que sobresalen son “Interpretar” e “Identificar”, en un porcentaje menor se

encuentran las preguntas de tipo inferencial y creativa y mínimamente el tipo de pregunta evaluativa, por lo tanto las competencias “Proponer”, “Argumentar”, “Indagar” y “Explicar” se trabajan muy poco. En T2 (ver cuadro N° 6) también predomina el tipo de pregunta literal promoviendo así las competencias “Interpretar” e “Identificar”, en menor cantidad se trabaja las preguntas de tipo inferencial y creativa y la evaluativa no aparece lo que conlleva a pensar que los estudiantes desarrollan muy poco las competencias “Argumentar”, “Proponer”, “Indagar” y “Explicar”.

A continuación se muestran los Cuadros N° 5 y N° 6 a los que se aludió en los párrafos anteriores.

<b>(T1) Libro de texto 1: Interactivo Ciencias 3. Unidad 4. La Materia. Ed Santillana</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las Ciencias Naturales</b>
1	1.1	Literal	Interpretar	Identificar
	1.2	Literal	Interpretar	Identificar
	1.3	Literal	Interpretar	Identificar
	1.4	Literal	Interpretar	Identificar
2	2.1	Literal	Interpretar	Identificar
	2.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
3	3.1	Literal	Interpretar	Identificar
	3.2	Literal	Interpretar	Identificar
4	4.1	Literal	Interpretar	Identificar
	4.2	Literal	Interpretar	Identificar
5	5.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
7	7.1	Literal	Interpretar	Identificar
	7.2	Literal	Interpretar	Identificar
	7.3	Literal	Interpretar	Identificar
	7.4	Literal	Interpretar	Identificar
	7.5	Literal	Interpretar	Identificar
	7.6	Literal	Interpretar	Identificar

Continúa

Continuación

	7.7	Literal	Interpretar	Identificar
	7.8	Inferencial	Interpretar	Indagar
	7.9	Inferencial	Interpretar	Indagar
	7.10	Inferencial	Interpretar	Indagar
8	8.1	Literal	Interpretar	Identificar
	8.2	Literal	Interpretar	Identificar
	8.3	Literal	Interpretar	Identificar
	8.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.5	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.6	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
9	9.1	Literal	Interpretar	Identificar
	9.2	Literal	Interpretar	Identificar
	9.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	9.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.5	Literal	Interpretar	Identificar
	9.6	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	9.7	Inferencial	Interpretar	Indagar
	9.8	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

**Cuadro N° 5.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro T1



<b>(T2) Libro de texto 2: Ciencias Naturales Aprender para vivir 3. Unidad 7. Materia y Energía. Ed SM</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las Ciencias Naturales</b>
1	1.1	Literal	Interpretar	Identificar
	1.2	Literal	Interpretar	Identificar
	1.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
2	2.1	Literal	Interpretar	Identificar
3	3.1	Literal	Interpretar	Identificar
4	4.1	Literal	Interpretar	Identificar
5	5.1	Literal	Interpretar	Identificar
6	6.1	Literal	Interpretar	Identificar
	6.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
7	7.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
8	8.1	Literal	Interpretar	Identificar
	8.2	Literal	Interpretar	Identificar
	8.3	Literal	Interpretar	Identificar
	8.4	Literal	Interpretar	Identificar
	8.5	Literal	Interpretar	Identificar
	8.6	Inferencial	Interpretar	Indagar
9	9.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	9.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	9.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

**Cuadro N° 6.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro T2

***Libros de texto grado Cuarto.***

*Categoría de análisis: Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema.* Los cuadros N° 7, N° 8, N° 9, N° 10 y N° 11 indican el análisis de competencias fomentadas a partir de las actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema que aparecen en cada libro de texto de grado cuarto.

<b>(C1) Libro de Texto 1: Ciencias Naturales Aprender para vivir 4. Unidad 7. Materia y Energía. Ed SM</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de las Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	1	Argumentar	Explicar
	2	Interpretar	Identificar
	3	Argumentar	Identificar
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	4	Interpretar	Identificar, Explicar
	5	Interpretar	Explicar
	6	Interpretar	Identificar
	7	Interpretar	Indagar, Explicar
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	8	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Trabajar en grupo
	9	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Trabajar en grupo
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>		Las actividades 8 y 9 pueden catalogarse para trabajar o desarrollar las competencias básicas	

**Cuadro N° 7.** Análisis de competencias en registro C1

<b>(C2) Libro de Texto 2: Soluciones Educación Básica Primaria 4. Periodo 4. La Materia. Ed Futuro</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de las Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	Ausentes	Ausentes	Ausentes
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	1	Argumentar	Indagar, Explicar
	2	Interpretar	Identificar, Indagar, Comunicar
	3	Argumentar	Indagar, Explicar
	4	Argumentar	Indagar, Explicar
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	5	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajo en equipo
	6	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajo en equipo
	7	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajo en equipo
	8	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajo en equipo
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>	9	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Trabajo en equipo

Cuadro N° 8. Análisis de competencias en registro C2

<b>(C3) Libro de Texto 3: Misión 4 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria. Unidad 3. Composición, Propiedades y Clasificación de la Materia. Ed Educar Editores</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de las Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	Ausentes	Ausentes	Ausentes
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	1	Argumentar	Identificar, Explicar, Comunicar
	2	Interpretar - Argumentar	Identificar, Explicar
	3	Interpretar	Identificar, Explicar
	4	Interpretar – Argumentar	Identificar, Explicar
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	5	Interpretar	Identificar
	6	Interpretar	Identificar
	7	Interpretar	Explicar
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>	8	Interpretar	Identificar, Indagar
	9	Argumentar	Explicar
	10	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar

**Cuadro N° 9.** Análisis de competencias en registro C3

<b>(C4) Libro de Texto 4: Norma Ciencias para pensar 4. Unidad 5. Materia y Fenómenos Físicos. Ed Norma</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específica de las Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	1	Interpretar	Identificar, Explicar
	2	Interpretar	Identificar
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	3	Interpretar	Identificar, Trabajar en equipo
	4	Proponer	Indagar, Explicar
	5	Interpretar	Identificar
	6	Interpretar	Identificar, Comunicar
	7	Argumentar	Explicar
	8	Interpretar	Indagar, Comunicar
	9	Interpretar	Identificar
	10	Proponer	Identificar, Trabajo en equipo
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	11	Interpretar – Argumentar	Identificar, Explicar
	12	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	13	Interpretar	Identificar
	14	Interpretar - Argumentar	Identificar, Explicar
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>	15	Interpretar	Identificar, Explicar
	16	Argumentar	Explicar

**Cuadro N° 10.** Análisis de competencias en registro C4

<b>(C5) Libro de Texto 5: Interactivo Ciencias 4. Unidad 4. La Materia. Ed Santillana</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de las Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	1	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	2	Interpretar	Identificar, Explicar
	3	Interpretar	Identificar
	4	Interpretar	Identificar, Explicar
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	5	Interpretar	Identificar
	6	Interpretar	Indagar, Explicar
	7	Interpretar	Identificar, Trabajo en equipo
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	8	Interpretar - Argumentar	Identificar, Explicar, Comunicar
	10	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>	9	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
	11	Interpretar – Argumentar – Proponer	Identificar, Indagar, Explicar

**Cuadro N° 11.** Análisis de competencias en registro C5

Con respecto a esto se puede decir que los libros de grado cuarto analizados se caracterizan por presentar una amplitud en el número de actividades presentes en cada texto, lo que indica que a medida que va avanzando cada nivel educativo las actividades van aumentando, variando y profundizando teniendo en cuenta el grado de complejidad de los temas estudiados. Es así que el libro C1 tiene 9 actividades al igual que el libro C2, el libro C3 presenta 10 actividades, el libro C4 está formado por 16 actividades y el libro C5 por 11 actividades, esto hace una diferencia con los libros de texto de grado tercero.

En relación a la primera categoría de análisis, solamente C2 y C3 no presentan actividades de apertura o inicio de actividades. Los libros C1, C4 y C5 presentan actividades de apertura o inicio de actividades las cuales se caracterizan porque las consignas a resolver promueven competencias de tipo Interpretativo en cuanto a las competencias básicas e “Identificar”,

“Indagar” y “Explicar” para el caso de las competencias específicas de las ciencias naturales. Solamente C1 profundiza en la competencia básica “Argumentar” en sus actividades.

Para el caso de las actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas, C1 y C5 únicamente promueven la competencia básica “Interpretar” y de las competencias específicas de las ciencias naturales trabajan “Indagar”, “Identificar” y “Explicar”, aunque C5 incluye en estas últimas competencias el “Trabajo en equipo”. Los libros C2 y C3 desarrollan a partir de las actividades propuestas las competencias básicas “Interpretar” y “Argumentar” y las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar” (C2), “Identificar”, “Explicar” y “Comunicar”. El libro C4 se caracteriza por fomentar las tres competencias básicas “Interpretar”, “Argumentar” y “Proponer” y de la misma manera promueve las principales competencias específicas de las ciencias naturales como lo son “Indagar”, “Identificar”, “Explicar”, “Comunicar” y “Trabajo en Equipo”, obviamente esto se ve reflejado en las 16 actividades que el libro de texto tiene planificado para que un estudiante desarrolle a medida que se van estudiando los temas propuestos.

En cuanto a las actividades finales o de síntesis en la mayoría de los libros de texto se ven reflejadas las competencias básicas “Interpretar” y “Argumentar” a excepción de C3 que únicamente trabaja la competencia básica “Interpretar”. Después las competencias específicas de las ciencias naturales como “Identificar” y “Explicar” se potencian en todos los libros de ciencias naturales de grado cuarto analizados. Los libros C1, C2, C4 y C5 fomentan la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar”; y “Comunicar” solamente está presente en C2 y C5. En el caso de C1 y C2 familiarizan a los estudiantes a resolver actividades de “Trabajo en equipo”.

Finalmente, las actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas están especificadas en la mayoría de los libros de texto a excepción del libro C1, en el cual las actividades finales pueden tomarse también como actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas. Los demás libros clasifican dichas actividades en la unidad temática analizada. Para el caso de C2 solo presenta una actividad de esta categoría de análisis y las competencias que se ven reflejadas son “Interpretar” y “Argumentar” para el caso de las competencias básicas e “Identificar”, “Indagar”, “Explicar” y “Trabajo en equipo” para las competencias específicas de las ciencias naturales. El libro C3 tiene tres actividades en las cuales desarrollan las competencias básicas “Interpretar” y “Argumentar” y las

competencias específicas de las ciencias naturales “Identificar”, “Indagar” y “Explicar”. El libro C4 posee dos actividades de esta categoría en las cuales se observa que las actividades relacionan las competencias básicas “Interpretar” y “Argumentar” y las competencias específicas de las ciencias naturales “Identificar” y “Explicar”, el libro C5 es el único texto que incluye en las competencias básicas la competencia “Proponer” además de “Interpretar” y “Argumentar” y al igual que los otros también promueve las competencias específicas de las ciencias naturales “Identificar”, “Indagar” y “Explicar”.

*Categoría de Análisis: Actividades según el recurso al que se vinculan.* Los cuadros N° 12, N° 13, N° 14, N° 15 y N° 16, aluden a las actividades que están relacionadas con los recursos que cada libro de texto emplea para que los estudiantes en el momento de resolverlas hagan uso de ellos como apoyo didáctico y de esta manera puedan formarse en otro tipo de competencias que no son básicas ni específicas de las ciencias naturales.

<b>(C1) Libro de Texto 1: Ciencias Naturales Aprender para vivir 4. Unidad 7. Materia y Energía. Ed SM</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	1	Comunicación lingüística
	4	Comunicación lingüística
	9	Comunicación lingüística
<b>Recurso Icónico</b>	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística
<b>Recurso Combinado</b>	6	Comunicación lingüística
	8	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	7	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	5	Comunicación lingüística
	9	Comunicación lingüística

**Cuadro N° 12.** Análisis de otras competencias en registro C1



<b>(C2) Libro de Texto 2: Soluciones Educación Básica Primaria 4. Periodo 4. La Materia. Ed Futuro</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	5	Comunicación lingüística
	6	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	8	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
<b>Recurso Icónico</b>	Ausentes	Ausentes
<b>Recurso Combinado</b>	7	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	1	Comunicación lingüística
	2	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	3	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	4	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	5	Comunicación lingüística
	8	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	9	Comunicación lingüística

**Cuadro N° 13.** Análisis de otras competencias en registro C2

<b>(C3) Libro de Texto 3: Misión 4 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria. Unidad 3. Composición, Propiedades y Clasificación de la Materia. Ed Educar Editores</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	1	Comunicación lingüística
	4	Comunicación lingüística
<b>Recurso Icónico</b>	Ausentes	Ausentes
<b>Recurso Combinado</b>	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	5	Comunicación lingüística
	6	Comunicación lingüística, Competencia matemática
	7	Comunicación lingüística
	8	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, Competencia matemática
	9	Comunicación lingüística
	10	Comunicación lingüística

**Cuadro N° 14.** Análisis de otras competencias en registro C3

<b>(C4) Libro de Texto 4: Norma Ciencias para pensar 4. Unidad 5. Materia y Fenómenos Físicos. Ed Norma</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	3	Comunicación lingüística, Competencia Matemática
	5	Comunicación lingüística
	7	Comunicación lingüística
	9	Comunicación lingüística
	10	Comunicación lingüística
	13	Comunicación lingüística
	15	Comunicación lingüística
	16	Comunicación lingüística
<b>Recurso Icónico</b>	Ausentes	Ausentes
<b>Recurso Combinado</b>	6	Comunicación lingüística
	11	Comunicación lingüística, Competencia Matemática
<b>Recurso externo al manual</b>	1	Comunicación lingüística
	2	Comunicación lingüística
	4	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	8	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	12	Comunicación lingüística, Competencia Matemática, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
	14	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

**Cuadro N° 15.** Análisis de otras competencias en registro C4

<b>(C5) Libro de Texto 5: Interactivo Ciencias 4. Unidad 4. La Materia. Ed Santillana</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	5	Competencia matemática
	11	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
<b>Recurso Icónico</b>	1	Comunicación lingüística
	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística
	4	Comunicación lingüística
<b>Recurso Combinado</b>	8	Comunicación lingüística, Competencia matemática
	10	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital, Competencia matemática
<b>Recurso externo al manual</b>	6	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	7	Comunicación lingüística
	9	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

**Cuadro N° 16.** Análisis de otras competencias en registro C5

El primer recurso es el llamado Textual presente en todos los textos analizados, el cual fomenta la competencia Comunicación lingüística en todos los libros, la competencia Matemática y la competencia Tratamiento de la información y competencia digital solo para C2 y C5. El recurso Icónico solo aparece en C1 y C5 y la competencia que promueve es la Comunicación lingüística. Enseguida está el recurso Combinado que se manifiesta en todos los libros de texto. Forma a los estudiantes en las competencias Comunicación lingüística para el caso de todos los libros, competencia matemática solo para C4 y C5 y Tratamiento de la información y competencia digital únicamente para C5. Por último, se encuentra el recurso Externo al manual en el cual los libros de texto recurren comúnmente a experiencias de laboratorio. A través de ellas promueven competencias lingüísticas, competencias de tratamiento de la información y competencia digital para el caso de todos los libros. Los libros C3 y C4 además de las competencias mencionadas anteriormente, incluyen la competencia matemática y junto con C5 introducen la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. Es preciso decir que la mayoría de los textos referencian un mayor número de

actividades en este último recurso a comparación de las actividades que aparecen en los otros recursos examinados.

*Categoría de Análisis: Actividades según el tipo de pregunta.* Los cuadros N° 17, N° 18, N° 19, N° 20, N° 21 y N° 22 relacionan las competencias tanto básicas como específicas de las ciencias naturales con el tipo de pregunta que presenta cada una de las actividades propuestas en los libros de texto.

<b>(C1) Libro de texto 1: Ciencias Naturales aprender para vivir 4. Unidad 7. Materia y Energía. Ed SM</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las Ciencias Naturales</b>
1	1.1	Literal	Interpretar	Identificar
	1.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.3	Evaluativa	Argumentar	Explicar
2	2.1	Literal	Interpretar	Identificar
3	3.1	Literal	Interpretar	Identificar
4	4.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	4.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
5	5.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	5.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
6	6.1	Literal	Interpretar	Identificar
	6.2	Literal	Interpretar	Identificar
7	7.1	Literal	Interpretar	Identificar
8	8.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.2	Literal	Interpretar	Identificar
	8.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.4	Literal	Interpretar	Identificar
	8.5	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
9	9.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	9.2	Literal	Interpretar	Identificar
	9.3	Literal	Interpretar	Identificar
	9.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	9.5	Inferencial	Interpretar	Indagar
	9.6	Inferencial	Interpretar	Indagar

**Cuadro N° 17.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C1

<b>(C2) Libro de texto 2: Soluciones Educación Básica Primaria 4. Periodo 4. La Materia. Ed Futuro</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subítem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las Ciencias Naturales</b>
1	1.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
2	2.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
3	3.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	3.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
4	4.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	4.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
5	5.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	5.2	Literal	Interpretar	Identificar
	5.3	Literal	Interpretar	Identificar
	5.4	Literal	Interpretar	Identificar
	5.5	Literal	Interpretar	Identificar
	5.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	5.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
6	5.8	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	6.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	6.2	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	6.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	6.4	Literal	Interpretar	Identificar
	6.5	Inferencial	Interpretar	Indagar
	6.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	6.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	6.8	Evaluativa	Argumentar	Explicar
7	6.9	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	7.1	Literal	Interpretar	Identificar
	7.2	Literal	Interpretar	Identificar
	7.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.4	Literal	Interpretar	Identificar
	7.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.8	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	7.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.10	Inferencial	Interpretar	Indagar

Continúa

Continuación

8	8.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.2	Literal	Interpretar	Identificar
	8.3	Literal	Interpretar	Identificar
	8.4	Literal	Interpretar	Identificar
	8.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.6	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.7	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.8	Inferencial	Interpretar	Indagar

**Cuadro N° 18.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C2

110

<b>(C3) Libro de texto 3: Soluciones Educación Básica Primaria 4. Periodo 4. La Materia. Ed Futuro</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las Ciencias Naturales</b>
1	1.1	Literal	Interpretar	Identificar
	1.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	1.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	1.4	Literal	Interpretar	Identificar
	1.5	Literal	Interpretar	Identificar
	1.6	Literal	Interpretar	Identificar
2	2.1	Literal	Interpretar	Identificar
	2.2	Literal	Interpretar	Identificar
	2.3	Literal	Interpretar	Identificar
	2.4	Literal	Interpretar	Identificar
	2.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	2.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	2.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	2.8	Inferencial	Interpretar	Indagar
3	3.1	Literal	Interpretar	Identificar
	3.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	3.3	Literal	Interpretar	Identificar
	3.4	Literal	Interpretar	Identificar
	3.5	Literal	Interpretar	Identificar

Continúa

Continuación

4	4.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	4.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.4	Literal	Interpretar	Identificar
	4.5	Inferencial	Interpretar	Indagar
	4.6	Literal	Interpretar	Identificar
	4.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.8	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.10	Inferencial	Interpretar	Indagar
10	10.1	Literal	Interpretar	Identificar
	10.2	Literal	Interpretar	Identificar
	10.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	10.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	10.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	10.6	Literal	Interpretar	Identificar
	10.7	Literal	Interpretar	Identificar
	10.8	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	10.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

Cuadro N° 19. Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C3

<b>(C4) Libro de texto 4: Norma Ciencias para pensar 4. Unidad 5. Materia y Fenómenos Físicos. Ed Norma</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las Ciencias Naturales</b>
1	1.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
2	2.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
3	3.1	Literal	Interpretar	Identificar
4	4.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
5	5.1	Literal	Interpretar	Identificar
6	6.1	Literal	Interpretar	Identificar
7	7.1	Evaluativa	Argumentar	Explicar
8	8.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
9	9.1	Literal	Interpretar	Identificar

Continúa



Continuación

10	10.1	Literal	Interpretar	Identificar
11	11.1	Literal	Interpretar	Identificar
	11.2	Literal	Interpretar	Identificar
	11.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	11.4	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	11.5	Evaluativa	Argumentar	Explicar
13	13.1	Literal	Interpretar	Identificar
	13.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	13.3	Literal	Interpretar	Identificar
	13.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	13.5	Evaluativa	Argumentar	Explicar
15	15.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	15.2	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	15.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
16	16.1	Evaluativa	Argumentar	Explicar

Cuadro N° 20. Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C4

<b>(C5) Libro de texto 5: Interactivo Ciencias 4. Unidad 4. La Materia. Ed Santillana</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las Ciencias Naturales</b>
1	1.1	Literal	Interpretar	Identificar
	1.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
2	2.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
3	3.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
4	4.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
5	5.1	Literal	Interpretar	Identificar
6	6.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
7	7.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

Continúa

Continuación

8	8.1	Literal	Interpretar	Identificar
	8.2	Literal	Interpretar	Identificar
	8.3	Literal	Interpretar	Identificar
	8.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.5	Literal	Interpretar	Identificar
	8.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.8	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
10	10.1	Literal	Interpretar	Identificar
	10.2	Literal	Interpretar	Identificar
	10.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	10.4	Literal	Interpretar	Identificar
	10.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	10.6	Literal	Interpretar	Identificar
	10.7	Literal	Interpretar	Identificar
	10.8	Literal	Interpretar	Identificar
	10.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	10.10	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	10.11	Inferencial	Interpretar	Indagar
	10.12	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
11	11.1	Literal	Interpretar	Identificar
	11.2	Literal	Interpretar	Identificar
	11.3	Literal	Interpretar	Identificar
	11.4	Literal	Interpretar	Identificar
	11.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	11.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

**Cuadro N° 21.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro C5

En el caso de C1, el tipo de pregunta que predomina es el Literal, es decir, que la competencia básica que más promueven en sus actividades es “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales que se destaca es “Identificar”. Tanto el tipo de pregunta Inferencial como Creativa se encuentran en un promedio intermedio que manifiesta que las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales que están promoviendo son

“Interpretar”, “Indagar”, “Proponer” e “Indagar” y “Explicar” respectivamente. El tipo de pregunta Evaluativa se encuentra en un único caso dejando en evidencia que tanto la competencia básica “Argumentar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Explicar” se trabajan muy poco en las actividades diseñadas por este texto. El libro C2 se caracteriza por trabajar en su mayor parte las preguntas de tipo Inferencial con lo cual fomentan la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar”. Enseguida los tipos de pregunta que también acentúa el texto son la Creativa y la Literal abordando de esta manera las competencias básicas “Proponer” e “Interpretar” y las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar” y “Explicar”. En cuanto a C3 el tipo de pregunta que prevalece en sus actividades es el Literal con lo cual los estudiantes desarrollan la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar”. El tipo de pregunta Creativa se encuentra en un segundo lugar donde se potencia la competencia básica “Proponer” y las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar” y “Explicar”. En una mínima proporción se encuentra el tipo de pregunta Inferencial lo cual indica que la competencia básica “Interpretar” aunque se desarrolla con el tipo de pregunta Literal, inferencialmente se trabaja poco así mismo como la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar” y por último el tipo de pregunta Evaluativa no se trabaja en este libro de texto. El libro C4 se caracteriza porque es el que menos actividades tiene para que los estudiantes resuelvan en la unidad temática de “materia y fenómenos físicos”, por lo tanto el tipo de pregunta Literal es el que mayor se trabaja formando así a los estudiantes en la competencia básica “Interpretar” y en la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar”. El tipo de pregunta Inferencial y Evaluativa se encuentran en igual promedio y las competencias básicas que promueven son “Interpretar” y “Argumentar” y las competencias específicas de las ciencias naturales son “Indagar” y “Explicar”, finalmente el tipo de pregunta que menos potencian es la Creativa ahondando poco en la competencia básica “Proponer” y en la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar” y “Explicar”.

El libro C5 tiende a fortalecer con sus actividades la competencia básica proponer y las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar” y “Explicar” a través del tipo de pregunta Creativa, luego fortalece la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar” a través del tipo de pregunta Literal, el tipo de

pregunta Inferencial lo desarrollan muy poco luego la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar” casi no se potencia, por último el tipo de pregunta Evaluativa no aparece en las actividades propuestas en el libro de texto.

***Libros de texto grado quinto.***

*Categoría de análisis: Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema.* Los libros de texto de grado quinto aunque tienen aspectos semejantes en cuanto al desarrollo del contenido, también se diferencian en el número de actividades que cada uno plantea para fomentar las competencias en los estudiantes. Como se puede observar en los cuadros (N° 22 a N°25), Q1 tiene un total de 19 actividades, Q2 tiene solo 5 actividades, Q3 presenta 7 actividades y Q4 un total de 11 actividades. Al realizar el análisis se encuentra que tanto Q2 como Q3 no tienen actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas y únicamente Q2 directamente no presenta actividades de apertura o inicio de las unidades.

<b>(Q1) Libro de Texto 1: Nuevo Investiguemos-Ciencias Naturales y de la Salud 5. Unidad 3. La Materia, sus cambios y sus propiedades. Ed Voluntad.</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de las Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	1	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	2	Interpretar	Identificar, Indagar
	3	Interpretar	Identificar
	4	Interpretar	Identificar
	5	Interpretar	Indagar, Explicar
	6	Interpretar	Identificar
	7	Argumentar	Explicar
	8	Interpretar	Identificar
	9	Argumentar	Indagar, Explicar
	10	Interpretar	Indagar
	11	Interpretar	Identificar
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	12	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
	13	Interpretar - Argumentar - Proponer	Indagar, Explicar
	14	Interpretar - Argumentar	Identificar, Explicar
	15	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>	16	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
	17	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
	18	Interpretar - Argumentar - Proponer	Identificar, Indagar, Explicar
	19	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar

**Cuadro N° 22.** Análisis de competencias en registroQ1

<b>(Q2) Libro de Texto 2: Misión 5 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria. Unidad 3. Conformación y Organización de la Materia. Ed Educar Editores</b>			
Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema	Actividad	Competencias	
		Básicas	Específicas de las Ciencias Naturales
Actividades de apertura o inicio de las unidades	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Actividades finales o de síntesis	1	Interpretar	Identificar, Explicar
	2	Interpretar	Identificar, Explicar
	3	Interpretar	Identificar
Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas	4	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	5	Interpretar	Identificar

Cuadro N° 23. Análisis de competencias en registro Q2

<b>(Q3) Libro de Texto 3: Interactivo Ciencias 5. Unidad 4. La Materia. Ed Santillana</b>			
Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema	Actividad	Competencias	
		Básicas	Específicas de las Ciencias Naturales
Actividades de apertura o inicio de las unidades	1	Argumentar	Indagar, Explicar
	2	Interpretar	Identificar
	3	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Actividades finales o de síntesis	4	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar
	6	Interpretar - Argumentar - Proponer	Identificar, Indagar, Explicar
Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas	5	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	7	Interpretar - Argumentar - Proponer	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar

Cuadro N° 24. Análisis de competencias en registro Q3

<b>(Q4) Libro de Texto 4: Ciencias Naturales Aprender para vivir 5. Unidad 7. Materia y energía. Ed SM</b>			
Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema	Actividad	Competencias	
		Básicas	Específicas de las Ciencias Naturales
Actividades de apertura o inicio de las unidades	1	Interpretar – Argumentar	Explicar
	2	Interpretar – Argumentar	Explicar
	3	Interpretar	Identificar
Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas	4	Interpretar	Identificar, Explicar
	5	Interpretar	Identificar, Indagar
	6	Interpretar - Argumentar	Identificar, Explicar
	7	Proponer	Identificar, Indagar
Actividades finales o de síntesis	8	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Trabajo en equipo
	9	Interpretar - Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar, Trabajo en equipo
Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas		Las actividades 8 y 9 pueden catalogarse para trabajar o desarrollar las competencias básicas	

Cuadro N° 25. Análisis de competencias en registro Q4

En cuanto a esta categoría de análisis “actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema” se halló a manera general que en cada una de las siguientes subcategorías: “Actividades de apertura o inicio de las unidades”, “Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas”, “Actividades finales o de síntesis” y “Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas” la competencia básica que mayormente se fomenta es la “Interpretación”, seguido se encuentra la “Argumentación” en una proporción un poco menor que la anterior y finalmente está la “Proposición” en un porcentaje mucho menos que las dos anteriores, para ser más específicos con esta última competencia básica, únicamente Q1, Q3 y Q4 la presentan. En Q1 está presente en una de las cuatro actividades de la subcategoría “Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas”, en Q3 se encuentra en una actividad final o de síntesis y en una actividad catalogada para trabajar o desarrollar las competencias básicas, y por último, en Q4

la presenta en una actividad vinculada al cuerpo principal de las unidades o temas. Esto significa que aunque es una de las competencias básicas que más debe desarrollar un estudiante en su aprendizaje es la que menos trabajan los libros de texto a través de las actividades propuestas.

En cuanto a las competencias específicas de las ciencias naturales, los libros de texto analizados se caracterizan porque con todas las actividades fomentan las competencias “Identificar”, “Indagar” y “Explicar”. El libro Q3 incluye una cuarta competencia en una de sus actividades finales y en una de sus actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas que es “Comunicar”. Por último, Q4 aparte de las tres primeras competencias mencionadas anteriormente, adiciona una cuarta en sus actividades finales o de síntesis que es “Trabajo en equipo”, se aclara que en este texto las actividades finales o de síntesis se tomaron como actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas.

*Categoría de análisis: Actividades según el recurso al que se vinculan.* La categoría “Actividades según el recurso al que se vinculan” está conformada por cuatro subcategorías a saber: “recurso textual”, “recurso icónico”, “recurso combinado” y “recurso externo al manual”. En cada actividad de cada libro de texto se identificó la presencia o ausencia de dichos recursos que ayudan al estudiante a resolver las preguntas de las actividades y a entender de cierta manera la temática que se está trabajando. Como se observa en los cuadros N° 26, N° 27, N° 28 y N° 29, el recurso textual está presente en Q1 y Q4, y está ausente en Q2 y Q3; el recurso icónico está presente en todos los libros de texto analizados así como el recurso combinado y el externo al manual.



<b>(Q1) Libro de Texto 1: Nuevo Investiguemos-Ciencias Naturales y de la Salud 5. Unidad 3. La Materia, sus cambios y sus propiedades. Ed Voluntad.</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	12	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	14	Comunicación lingüística
	15	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
<b>Recurso Icónico</b>	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística
	4	Comunicación lingüística
	5	Comunicación lingüística
	6	Comunicación lingüística
	7	Comunicación lingüística
<b>Recurso Combinado</b>	8	Comunicación lingüística
	1	Comunicación lingüística
	13	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	19	Comunicación lingüística, Competencia matemática
	9	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	10	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	11	Comunicación lingüística
	16	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
	17	Comunicación lingüística
	18	Comunicación lingüística

**Cuadro N° 26.** Análisis de otras competencias en registro Q1

<b>(Q2) Libro de Texto 2: Misión 5 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria. Unidad 3. Conformación y Organización de la Materia. Ed Educar Editores</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	Ausentes	Ausentes
<b>Recurso Icónico</b>	2	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
<b>Recurso Combinado</b>	5	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	1	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
	2	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	3	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
	4	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

**Cuadro N° 27.** Análisis de otras competencias en registro Q2

<b>(Q3) Libro de Texto 3: Interactivo Ciencias 5. Unidad 4. La Materia. Ed Santillana</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	Ausentes	Ausentes
<b>Recurso Icónico</b>	1	Comunicación lingüística
	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística
<b>Recurso Combinado</b>	4	Comunicación lingüística, Competencia matemática, Tratamiento de la información y competencia digital
	6	Comunicación lingüística
	7	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	5	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

**Cuadro N° 28.** Análisis de otras competencias en registro Q3

<b>(Q4) Libro de Texto 4: Ciencias Naturales Aprender para vivir 5. Unidad 7. Materia y energía. Ed SM</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	1	Comunicación lingüística
	4	Comunicación lingüística
<b>Recurso Icónico</b>	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística
<b>Recurso Combinado</b>	8	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	9	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	5	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	6	Comunicación lingüística
	7	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	8	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	9	Comunicación lingüística

**Cuadro N° 29.** Análisis de otras competencias en registro Q4

Las competencias que se identificaron en los textos a parte de las básicas y de las específicas de las ciencias naturales fueron la “comunicación lingüística”, el “tratamiento de la información y competencia digital”, la “competencia matemática” y la “competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico”. La competencia de comunicación lingüística se fomenta en todas las actividades de todos los libros de texto puesto que los estudiantes desarrollan las cuatro habilidades lingüísticas (leer, escribir, hablar y escuchar). En cuanto a la competencia tratamiento de la información y competencia digital, se puede decir, que se promueve en un porcentaje mucho menor que la anterior, por ejemplo Q1 la promueve en dos actividades con recurso textual y en dos actividades con recurso externo al manual, Q2 solo en una actividad con recurso externo al manual, Q3 únicamente en una actividad con recurso combinado y Q4 la fomenta en una actividad con recurso combinado y en tres actividades con recurso externo al manual. Por otro lado, la competencia matemática únicamente se promueve en Q1 y en Q3 en una actividad con recurso combinado y la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico se vivifica en Q1, Q2 y

Q3, en Q4 no se desarrolla. En Q1 se trabaja en una actividad con recurso externo al manual, en Q2 en una actividad con recurso icónico y en tres actividades con recurso externo al manual y en Q3 en una actividad con recurso externo al manual.

*Categoría de análisis: Actividades según el tipo de pregunta.* En esta categoría de análisis, cada libro de texto promueve de manera diferente tanto las competencias básicas como las competencias específicas de las ciencias naturales a partir de las diversas actividades que cada uno plantea. Es importante resaltar que a medida que se avanza de nivel educativo, los libros de texto van ampliando la temática a estudiar por parte de los estudiantes, y esto hace que haya una exigencia mayor tanto para comprender el contenido como para resolver las actividades. Cada libro es muy particular en la enseñanza del tema “Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de mezclas” y por lo tanto las competencias que promueven se fortalecen más para el lado de la Interpretación que para el lado de la Argumentación y Proposición, característica que se puede observar en los cuadros N° 30, N° 31, N° 32 y N° 33.

<b>(Q1) Libro de texto 1: Nuevo Investiguemos-Ciencias Naturales y de la Salud 5. Unidad 3. La Materia, sus cambios y sus propiedades. Ed Voluntad.</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las C.N</b>
1	1.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.2	Literal	Interpretar	Identificar
	1.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	1.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.5	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.6	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.7	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.8	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.9	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.10	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.11	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.12	Inferencial	Interpretar	Indagar
2	2.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
3	3.1	Literal	Interpretar	Identificar
4	4.1	Literal	Interpretar	Identificar
5	5.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
6	6.1	Literal	Interpretar	Identificar

Continúa

## Continuación

7	7.1	Evaluativa	Argumentar	Explicar
8	8.1	Literal	Interpretar	Identificar
9	9.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
10	10.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
11	11.1	Literal	Interpretar	Identificar
12	12.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	12.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	12.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	12.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	12.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	12.6	Literal	Interpretar	Identificar
	12.7	Inferencial	Interpretar	Indagar
	12.8	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	12.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	12.10	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	12.11	Literal	Interpretar	Identificar
13	13.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	13.2	Literal	Interpretar	Identificar
	13.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	13.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	13.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	13.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	13.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	13.8	Evaluativa	Argumentar	Explicar
14	14.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	14.2	Literal	Interpretar	Identificar
	14.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	14.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	14.5	Literal	Interpretar	Identificar
	14.6	Inferencial	Interpretar	Indagar

Continúa

15	15.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	15.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	15.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	15.4	Literal	Interpretar	Identificar
	15.5	Literal	Interpretar	Identificar
	15.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	15.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	15.8	Inferencial	Interpretar	Indagar
	15.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
18	18.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	18.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	18.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	18.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	18.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	18.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
19	19.1	Literal	Interpretar	Identificar
	19.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	19.3	Literal	Interpretar	Identificar
	19.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	19.5	Literal	Interpretar	Identificar
	19.6	Inferencial	Interpretar	Indagar
	19.7	Literal	Interpretar	Identificar
	19.8	Literal	Interpretar	Identificar
	19.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	19.10	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	19.11	Literal	Interpretar	Identificar
	19.12	Literal	Interpretar	Identificar
	19.13	Inferencial	Interpretar	Indagar
	19.14	Inferencial	Interpretar	Indagar
	19.15	Literal	Interpretar	Identificar
	19.16	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	19.17	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	19.18	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	19.19	Inferencial	Interpretar	Indagar
	19.20	Literal	Interpretar	Identificar
	19.21	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	19.22	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	19.23	Literal	Interpretar	Identificar
	19.24	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	19.25	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

Cuadro N° 30. Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro Q1

<b>(Q2) Libro de texto 2: Misión 5 Naturaleza-Ciencias Naturales Educación Básica Primaria. Unidad 3.</b>				
<b>Conformación y Organización de la Materia. Ed Educar Editores</b>				
<b>Actividades según tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las C.N</b>
2	2.1	Literal	Interpretar	Identificar
	2.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
5	5.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	5.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	5.3	Literal	Interpretar	Identificar
	5.4	Literal	Interpretar	Identificar

**Cuadro N° 31.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro Q2

<b>(Q3) Libro de texto 3: Interactivo Ciencias 5. Unidad 4. La Materia. Ed Santillana</b>				
<b>Actividades según tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las C.N</b>
1	1.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
2	2.1	Literal	Interpretar	Identificar
	2.2	Literal	Interpretar	Identificar
3	3.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	3.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	3.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
4	4.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	4.3	Literal	Interpretar	Identificar
	4.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	4.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	4.8	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
6	6.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	6.2	Literal	Interpretar	Identificar
	6.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	6.4	Literal	Interpretar	Identificar
	6.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	6.6	Inferencial	Interpretar	Indagar
	6.7	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	6.8	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	6.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	6.10	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	6.11	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
7	7.1	Literal	Interpretar	Identificar
	7.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	7.3	Literal	Interpretar	Identificar
	7.4	Literal	Interpretar	Identificar
	7.5	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	7.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.8	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

**Cuadro N° 32.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro Q3



<b>(Q4) Libro de Texto 4: Ciencias Naturales Aprender para vivir 5. Unidad 7. Materia y energía. Ed SM</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las C.N</b>
1	1.1	Literal	Interpretar	Identificar
	1.2	Evaluativa	Argumentar	Explicar
2	2.1	Evaluativa	Argumentar	Explicar
3	3.1	Literal	Interpretar	Identificar
4	4.1	Literal	Interpretar	Identificar
	4.2	Literal	Interpretar	Identificar
5	5.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
6	6.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	6.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	6.3	Literal	Interpretar	Identificar
7	7.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
8	8.1	Literal	Interpretar	Identificar
	8.2	Literal	Interpretar	Identificar
	8.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.5	Literal	Interpretar	Identificar
9	9.1	Literal	Interpretar	Identificar
	9.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

**Cuadro N° 33.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro Q4

El libro Q1 tiene un total de 90 preguntas analizadas, de las cuales, la que más trabaja es la “Creativa” con la cual se fomenta la competencia básica “Proponer” y las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar y Explicar”, luego le sigue el tipo de pregunta “Inferencial” promoviendo así la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar”, enseguida está la pregunta “Literal” que promueve la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar” y por último el tipo de pregunta que menos se trabaja es la “Evaluativa” por lo tanto, las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales que menos se fortalecen son “Argumentar” y “Explicar”.

El libro Q2 es el texto que menos actividades genera para impulsar el desarrollo de competencias en los estudiantes, solo se analizaron dos de las cinco actividades que tiene dentro del contenido, en las que se encontró que el tipo de pregunta que más se promueve es el “Literal” y junto con esto la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar”. Luego está la pregunta “Inferencial” que promueve la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar” y en un grado mucho menor se encuentra la pregunta de tipo “Creativa” que fomenta la competencia básica “Proponer” y las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar y Explicar”. Al final la pregunta que no aparece en el texto es la “Evaluativa” y junto con esto la competencia básica “Argumentar” y la competencia específica “Explicar”.

El libro Q3 se caracteriza porque practica más el tipo de pregunta “Creativa” fomentando así la competencia básica “Proponer” y las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar y Explicar”, luego en orden descendente está la pregunta “Inferencial” con la que promueve la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar”, le sigue la pregunta “Literal” que ayuda a desarrollar la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar” y finalmente se encuentra la pregunta “Evaluativa” con la que promueve la competencia básica “Argumentar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Explicar”.

Por último, el libro Q4 proyecta el tipo de pregunta “Literal” con las actividades que propone y con esto promueve en su mayoría la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar”, luego la pregunta que trabaja es de tipo “Creativa” con la cual impulsa la competencia básica “Proponer” y las competencias específicas “Indagar y Explicar”. En un porcentaje menor al de las anteriores clases de pregunta está la “Inferencial” que desarrolla la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica “Indagar” y en una proporción mínima está la pregunta de tipo “Evaluativa” que fomenta la competencia básica “Argumentar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Explicar”.

**Libros de texto grado sexto.**

*Categoría de análisis: Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema.* Los libros de grado sexto analizados se caracterizan porque presentan una mayor profundización en los contenidos de ciencias naturales, específicamente en la temática de química analizada “Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de mezclas”. De hecho incluyen terminología propia de la ciencia para que el estudiante se vaya familiarizando con esta. A través de las actividades que aparecen en los libros de texto, los estudiantes se van adentrando en el mundo de la química y al tiempo van fortaleciendo habilidades y competencias básicas y específicas de las ciencias naturales. Cada libro de texto analizado comprende un determinado número de actividades, es así que S1 tiene un total de 9 actividades al igual que S3 y S2 tiene 24 actividades, esto indica que S2 promueve más de cierta manera la adquisición de competencias por parte de los estudiantes.

<b>(S1) Libro de Texto 1: Contextos Naturales 6. Unidad 7. Naturaleza y estructura de la materia. Ed Santillana.</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de las Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	1	Argumentar	Indagar, Explicar
	2	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	3	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	4	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	5	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	6	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	7	Interpretar - Argumentar - Proponer	Identificar, Indagar, Explicar
	8	Interpretar - Argumentar – Proponer	Identificar, Indagar, Explicar
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>	9	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar

**Cuadro N° 34.** Análisis de competencias en registro S1

<b>(S2) Libro de Texto 2: Avanza Ciencias 6. Unidad 3. La materia y los fenómenos químicos. Ed Norma.</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de las Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	1	Interpretar – Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
	2	Interpretar	Identificar
	3	Interpretar	Identificar, Indagar
	4	Interpretar	Indagar, Explicar
	5	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	6	Interpretar	Identificar, Indagar
	7	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	8	Interpretar	Identificar, Indagar
	9	Interpretar - Argumentar - Proponer	Indagar, Explicar
	10	Interpretar	Identificar
	11	Interpretar - Argumentar	Identificar, Explicar
	12	Interpretar	Identificar, Indagar
	13	Interpretar	Identificar
	14	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	15	Interpretar	Identificar
16		Comunicar, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente	
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	17	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	18	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar
	19	Interpreta - Proponer	Identificar, Indagar, Explicar
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>	20	Interpretar - Argumentar - Proponer	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajo en equipo
	21	Interpretar - Argumentar - Proponer	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajo en equipo
	22	Interpretar	- Identificar, Explicar
	23	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	24	Interpretar	Identificar

**Cuadro N° 35.** Análisis de competencias en registro S2

<b>(S3) Libro de Texto 3: Los Caminos del Saber-Ciencias 6. Unidad 5. Materia. Ed Santillana</b>			
<b>Actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>	
		<b>Básicas</b>	<b>Específicas de las Ciencias Naturales</b>
<b>Actividades de apertura o inicio de las unidades</b>	Ausentes	Ausentes	Ausentes
<b>Actividades vinculadas al cuerpo principal de las unidades o temas</b>	1	Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
	2	Interpretar	Identificar, Indagar, Explicar
	3	Argumentar	Indagar, Explicar
	4	Argumentar	Indagar, Explicar
	5	Interpretar	Identificar
	6	Interpretar	Identificar
<b>Actividades finales o de síntesis</b>	7	Interpretar - Argumentar – Proponer	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajo en equipo
	8	Interpretar - Argumentar – Proponer	Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajo en equipo
<b>Actividades catalogadas para trabajar o desarrollar las competencias básicas</b>	9	Interpretar - Argumentar – Proponer	Identificar, Indagar, Explicar, Trabajo en equipo

**Cuadro N° 36.** Análisis de competencias en registro S3

En cuanto a esta categoría de análisis, los textos presentan actividades para todas las subcategorías que se observan en los cuadros (N° 34, N° 35 y N° 36) a excepción de S3 que no tiene “actividades de apertura o inicio de las unidades”.

Generalmente los tres libros promueven la competencia básica “Interpretar” en todas sus actividades, luego aparece “Argumentar” en un porcentaje un poco menor que la anterior y finalmente en una proporción menor surge “Proponer”. Es relevante aclarar que el texto que más trabaja la competencia básica proponer es S2, S1 la desarrolla en las dos actividades finales o de síntesis al igual que S3 y asimismo este último también la trabaja en la única actividad que tiene “catalogada para trabajar o desarrollar las competencias básicas”.

Por otro lado, las competencias específicas de las ciencias naturales que más se fortalecen en los tres textos a través de las actividades son “Identificar”, “Indagar” y “Explicar”. El libro S2 incluye también una competencia específica de las ciencias naturales muy particular que ningún otro texto la tiene y es la “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente”, esta aparece a partir de una actividad

relacionada con el reciclaje y en ella se promueve a que los estudiantes tengan una acción social de compromiso con el medio ambiente. Es una actividad que está en medio del tema mezclas y separación de mezclas. Luego surgen otras competencias específicas de las ciencias naturales como “Comunicar” y “Trabajo en equipo” que también están presentes en S3.

*Categoría de análisis: Actividades según el recurso al que se vinculan.* En los siguientes cuadros N° 37, N° 38 y N° 39 aparece información relacionada con otro tipo de competencias que no son básicas y tampoco específicas de las ciencias naturales y que surgen a partir de actividades que están diseñadas desde un recurso como el “Textual”, “Icónico”, “Combinado” y “Externo al manual”.

<b>(S1) Libro de Texto 1: Contextos Naturales 6. Unidad 7. Naturaleza y estructura de la materia. Ed Santillana.</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	9	Comunicación lingüística
<b>Recurso Icónico</b>	9	Comunicación lingüística
<b>Recurso Combinado</b>	7	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	8	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	1	Comunicación lingüística
	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística, Competencia matemática
	4	Comunicación lingüística, Competencia matemática
	5	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
	6	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

**Cuadro N° 37.** Análisis de otras competencias en registro S1

<b>(S2) Libro de Texto 2: Avanza Ciencias 6. Unidad 3. La materia y los fenómenos químicos. Ed Norma.</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	8	Comunicación lingüística, Competencia matemática
	20	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
<b>Recurso Icónico</b>	1	Comunicación lingüística
	6	Competencia matemática
	10	Comunicación lingüística
	15	Comunicación lingüística
<b>Recurso Combinado</b>	2	Comunicación lingüística
	11	Comunicación lingüística
	21	Comunicación lingüística
	22	Comunicación lingüística
	23	Comunicación lingüística
	24	Comunicación lingüística
<b>Recurso externo al manual</b>	3	Comunicación lingüística
	7	Comunicación lingüística
	9	Comunicación lingüística
	17	Comunicación lingüística, Competencia matemática
	20	Comunicación lingüística, Competencia matemática
	4	Comunicación lingüística
	12	Comunicación lingüística
	18	Comunicación lingüística
	5	Comunicación lingüística
	13	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
	14	Comunicación lingüística
	16	Comunicación lingüística, Competencia social y ciudadana
19	Comunicación lingüística	

**Cuadro N° 38.** Análisis de otras competencias en registro S2

<b>(S3) Libro de Texto 3: Los Caminos del Saber-Ciencias 6. Unidad 5. Materia. Ed Santillana</b>		
<b>Actividades según el recurso al que se vinculan</b>	<b>Actividad</b>	<b>Presencia de otras Competencias</b>
<b>Recurso Textual</b>	1	Comunicación lingüística
	2	Comunicación lingüística
	3	Comunicación lingüística
	6	Comunicación lingüística
<b>Recurso Icónico</b>	Ausentes	Ausentes
<b>Recurso Combinado</b>	7	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital, Competencia matemática
	8	Comunicación lingüística, Tratamiento de la información y competencia digital
<b>Recurso externo al manual</b>	4	Comunicación lingüística
	5	Comunicación lingüística
	9	Comunicación lingüística, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

**Cuadro N 39.** Análisis de otras competencias en registro S3

El recurso que aparece con mayor frecuencia en los textos es el “Externo al manual” y es el más promovido en las actividades de cada libro ya que con este, el estudiante sale un poco del desarrollo de actividades lineales en las que su único contacto es con el libro para participar de otras actividades que lo conllevan a interactuar con nuevos recursos que ayudan a que su aprendizaje sea significativo. Los demás recursos son usados proporcionalmente a la cantidad de actividades que aparecen en los textos, más sin embargo, se aclara que S3 no usa el recurso icónico en ninguna de sus actividades.

Las competencias detectadas a partir de los recursos mencionados anteriormente son: “Comunicación lingüística”, “Tratamiento de la información y competencia digital”, “Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico”, “Competencia matemática” y “Competencia social y ciudadana”.

La competencia de comunicación lingüística está presente en todas las actividades de los libros de texto y se evidencia con el tipo de actividades que deben desarrollar los estudiantes puesto que con ellas se promueve a la práctica de la escritura, la lectura, el habla y la escucha.

La competencia de Tratamiento de la información y competencia digital está presente en S1 en una actividad con recurso combinado y en dos actividades de S3 con el mismo recurso. En S2 se desarrolla en una actividad con recurso textual y en otra actividad con recurso externo al manual.



Con respecto a la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico únicamente S2 no la fomenta y S1 y S3 la desarrollan cada uno en dos y en una actividad con recurso externo al manual respectivamente.

La competencia matemática la promueven los tres textos, se enfatiza que el libro que más trabaja dicha competencia es S2 puesto que aparece en una actividad con recurso textual, en una actividad con recurso icónico y en dos actividades con recurso externo al manual. El libro S1 la promueve a través de dos actividades con recurso externo al manual y S3 lo hace en una actividad con recurso combinado.

Finalmente, la competencia social y ciudadana solamente se demuestra en una actividad con recurso externo al manual presente en S2.

Haciendo un análisis del uso que los textos hacen de los diferentes recursos analizados en esta categoría, se encuentra que el más empleado es el “recurso externo al manual”, le sigue el “recurso combinado”, luego el “recurso textual” y por último está el “recurso icónico”. Con esto se puede decir que generalmente los libros promueven a través de las actividades que planifican el desarrollo de acciones donde los estudiantes deben salir del libro para indagar, experimentar, identificar, explicar, comunicar y trabajar en equipo a partir de otras actividades que generan una acción social en la que deben interactuar con otras personas, lugares y materiales de consulta ya sea de tipo digital, tecnológico, entre otros, que al final es lo que ayuda al educando a formarse no solo como persona sino a fortalecer su aprendizaje en la escuela.

*Categoría de análisis: Actividades según el tipo de pregunta.* A continuación se presentan los cuadros N° 40, N° 41 y N° 42, donde se puede visualizar las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales que se promueven a partir de los cuatro tipo de pregunta “Literal”, “Inferencial”, “Creativa” y “Evaluativa” que aparecen en las actividades de cada libro de texto.

<b>(S1) Libro de texto 1: Contextos Naturales 6. Unidad 7. Naturaleza y estructura de la materia. Ed Santillana.</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las C.N</b>
1	1.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	1.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
2	2.1	Evaluativa	Argumentar	Explicar
7	7.1	Literal	Interpretar	Identificar
	7.2	Literal	Interpretar	Identificar
	7.3	Literal	Interpretar	Identificar
	7.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.5	Literal	Interpretar	Identificar
	7.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.8	Inferencial	Interpretar	Indagar
	7.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.10	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.11	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.12	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.13	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.14	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.15	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
8	8.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.2	Literal	Interpretar	Identificar
	8.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.4	Literal	Interpretar	Identificar
	8.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.6	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.8	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.10	Inferencial	Interpretar	Indagar
9	9.1	Literal	Interpretar	Identificar
	9.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	9.3	Literal	Interpretar	Identificar
	9.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	9.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

**Cuadro N° 40.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro S1

<b>(S2) Libro de texto 2: Avanza Ciencias 6. Unidad 3. La materia y los fenómenos químicos. Ed Norma.</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las C.N</b>
1	1.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.2	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	1.3	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	1.4	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	1.5	Literal	Interpretar	Identificar
	1.6	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	1.7	Inferencial	Interpretar	Indagar
	1.8	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	1.9	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	1.10	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	1.11	Evaluativa	Argumentar	Explicar
2	2.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.2	Literal	Interpretar	Identificar
	2.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.5	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.6	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.7	Literal	Interpretar	Identificar
	2.8	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.9	Inferencial	Interpretar	Indagar
	2.10	Inferencial	Interpretar	Indagar
3	3.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
4	4.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
5	5.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
6	6.1	Literal	Interpretar	Identificar
7	7.1	Literal	Interpretar	Identificar
8	8.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.2	Literal	Interpretar	Identificar
9	9.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	9.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
10	10.1	Literal	Interpretar	Identificar
11	11.1	Literal	Interpretar	Identificar
	11.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
12	12.1	Literal	Interpretar	Identificar
13	13.1	Inferencial	Interpretar	Indagar

Continúa

## Continuación

14	14.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	14.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
15	15.1	Literal	Interpretar	Identificar
16	16.1	Literal	Interpretar	Identificar
20	20.1	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	20.2	Literal	Interpretar	Identificar
	20.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	20.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	20.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	20.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	20.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	20.8	Literal	Interpretar	Identificar
	20.9	Inferencial	Interpretar	Indagar
	20.10	Literal	Interpretar	Identificar
	20.11	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	20.12	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	20.13	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
21	21.1	Literal	Interpretar	Identificar
	21.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	21.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	21.4	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	21.5	Literal	Interpretar	Identificar
	21.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
22	22.1	Literal	Interpretar	Identificar
	22.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	22.3	Literal	Interpretar	Identificar
	22.4	Literal	Interpretar	Identificar
	22.5	Literal	Interpretar	Identificar
	22.6	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	22.7	Literal	Interpretar	Identificar
	22.8	Literal	Interpretar	Identificar
	22.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	22.10	Inferencial	Interpretar	Indagar

Continúa

Continuación

23	23.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	23.2	Literal	Interpretar	Identificar
	23.3	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	23.4	Literal	Interpretar	Identificar
	23.5	Es un juego por lo tanto no se puede categorizar		
24	24.1	Literal	Interpretar	Identificar
	24.2	Literal	Interpretar	Identificar
	24.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	24.4	Literal	Interpretar	Identificar
	24.5	Literal	Interpretar	Identificar
	24.6	Literal	Interpretar	Identificar
	24.7	Inferencial	Interpretar	Indagar
	24.8	Literal	Interpretar	Identificar
	24.9	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	24.10	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

140

**Cuadro N° 41.** Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro S2

<b>(S3) Libro de texto 3: Los Caminos del Saber-Ciencias 6. Unidad 5. Materia. Ed Santillana</b>				
<b>Actividades según el tipo de pregunta</b>	<b>Subitem</b>	<b>Tipo de pregunta</b>	<b>Competencia Básica</b>	<b>Competencia específica de las C.N</b>
1	1.1	Literal	Interpretar	Identificar
	1.2	Literal	Interpretar	Identificar
	1.3	Evaluativa	Argumentar	Explicar
2	2.1	Literal	Interpretar	Identificar
	2.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
3	3.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	3.2	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
4	4.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	4.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
5	5.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
6	6.1	Literal	Interpretar	Identificar

Continúa

Continuación

7	7.1	Literal	Interpretar	Identificar
	7.2	Literal	Interpretar	Identificar
	7.3	Literal	Interpretar	Identificar
	7.4	Literal	Interpretar	Identificar
	7.5	Literal	Interpretar	Identificar
	7.6	Literal	Interpretar	Identificar
	7.7	Literal	Interpretar	Identificar
	7.8	Literal	Interpretar	Identificar
	7.9	Literal	Interpretar	Identificar
	7.10	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.11	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.12	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.13	Literal	Interpretar	Identificar
	7.14	Inferencial	Interpretar	Indagar
	7.15	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.16	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.17	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.18	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	7.19	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
8	8.1	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.2	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.3	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.4	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.5	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.6	Literal	Interpretar	Identificar
	8.7	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.8	Literal	Interpretar	Identificar
	8.9	Literal	Interpretar	Identificar
	8.10	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.11	Evaluativa	Argumentar	Explicar
	8.12	Inferencial	Interpretar	Indagar
	8.13	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.14	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.15	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar
	8.16	Creativa	Proponer	Indagar y Explicar

Cuadro N° 42. Análisis de competencias según el tipo de pregunta en registro S3

Cada libro de texto desarrolla la temática de una manera particular, algunos incluyen aspectos históricos y específicos de la ciencia, otros profundizan los contenidos e incluyen términos nuevos que introducen al estudiante en el mundo de la química y que de cierta manera les ayuda a comprender el funcionamiento del mundo en el que se desenvuelven como seres humanos desde aspectos físico-químicos. De cierta manera, a medida que se avanza de nivel educativo la temática se va ampliando y así mismo se va complejizando la manera que se debe emplear para enseñar y es ahí donde la didáctica y pedagogía juegan un papel importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes, por ende es importante que los autores de los textos elaboren buenas actividades que ayuden a éste proceso y que además promuevan las competencias que como ciudadanos deben tener para poder convivir en una sociedad.

Se pudo visualizar que los libros de grado sexto a comparación de los libros de grado quinto claramente incluyen nueva terminología y profundizan en la temática analizada “Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de mezclas”, esto se ve reflejado tanto en los contenidos como en las actividades de cada libro y más aún en los tipos de pregunta que realizan. Es así que S1 tiene un total de nueve actividades y 34 preguntas analizadas en las cuales la pregunta que prevalece es la “Creativa” y que a su vez promueve la competencia básica “Proponer” y las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar y Explicar”, enseguida está el tipo de pregunta “Literal” que fomenta la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar”, luego aparece la pregunta “Inferencial” que fortalece la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar” y por último está la pregunta “Evaluativa” en una mínima proporción y para ser más específica, sólo se promueve en una pregunta de una actividad del libro, por lo tanto la competencia básica “Argumentar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Explicar” se trabajan muy poco.

El libro S2 tiene un total de 24 actividades y 84 preguntas analizadas, de las cuales una de las preguntas no se pudo categorizar por ser un juego. Es el libro que le da más opciones al estudiante de fortalecer sus competencias con la cantidad de actividades que tiene. El tipo de pregunta que más trabaja es el “Literal” promoviendo de cierta manera la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar”, luego está la “Creativa” que fortalece la competencia básica “Proponer” y las competencias específicas de

las ciencias naturales “Indagar y Explicar”, enseguida aparece la pregunta “Inferencial” que fomenta la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar” y por último la pregunta “Evaluativa” que impulsa la competencia básica “Argumentar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Explicar”.

El libro S3 tiene un total de nueve actividades y 46 preguntas analizadas, de las cuales se encontró que el tipo de pregunta que mayormente aparece es la “Literal” que fortalece la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Identificar”, enseguida está la pregunta “Creativa” que ayuda a fomentar la competencia básica “Proponer” y la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar y Explicar”, luego surge la pregunta “Inferencial” que promueve la competencia básica “Interpretar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Indagar” y finalmente en un mínimo porcentaje aparece la pregunta “Evaluativa” que fomenta la competencia básica “Argumentar” y la competencia específica de las ciencias naturales “Explicar”.

En conclusión los libros de texto de grado sexto en su mayoría promueven la competencia básica “Interpretar” y las competencias específicas de las ciencias naturales “Identificar e Indagar” lo que indica que la formación de los estudiantes sigue proyectada a ser memorística, lineal y poco creativa.



## Capítulo 5. Conclusiones

### 5.1 Conclusiones según nivel educativo

#### Libros de Texto Grado Tercero

Los libros de grado tercero analizados fueron tres en total, sólo a dos de ellos (T1 y T2) se les aplicó la dimensión formal, la dimensión semántica y la dimensión pragmática. El libro de texto T3 fue desestimado por los siguientes motivos: las actividades propuestas son inconexas, se detectaron errores conceptuales groseros como el confundir espacio con volumen, aunque son menores, existen errores de tipo sintáctico, el texto se ayuda de un mapa conceptual que conduce a errores como que un cambio químico es producto de un cambio físico o que la combinación es resultado de la mezcla, carece de jerarquización de conceptos, las definiciones carecen de precisión, por ejemplo se refiere a que ‘algunas mezclas’ conservan las propiedades físicas en lugar de emplear ‘todas las mezclas’ conservan las propiedades físicas, esto conduce a errores conceptuales, presenta errores ortográficos. En cuanto a la dimensión formal de este último libro de texto mencionado, se puede decir que únicamente cumple con la presentación del contenido y las actividades de evaluación, en lo que respecta a la introducción del contenido y a las actividades para trabajar el contenido están ausentes en el texto.

Los libros T1 y T2 cumplen con las cuatro categorías de análisis de la dimensión formal, puesto que, hacen una introducción del contenido, T1 emplea un recurso icónico y T2 lo hace con un recurso textual; realizan una presentación del contenido mencionando en un listado de frases lo que los estudiantes van a aprender y luego hacen el desarrollo del contenido; proponen actividades para trabajar el contenido en diferentes partes del capítulo, generalmente lo hacen después de haber enseñado un concepto general o uno específico; y finalmente presentan actividades que evalúan la unidad completa por competencias.

En cuanto a la dimensión pragmática, los libros de primero a tercero promueven mayoritariamente la competencia básica “Interpretar” a través de las cuatro subcategorías de actividades (de inicio, vinculadas al cuerpo principal de la unidad, finales o de síntesis y las catalogadas para desarrollar competencias). Esta misma competencia, solamente es empleada en los tipos de pregunta “Literal” e “Inferencial” haciendo también un aporte considerable. La competencia básica “Argumentar” que en los estándares se propone desarrollar ampliamente, en los textos analizados solo se encuentra presente en preguntas de tipo “Evaluativa” y actividades vinculadas al cuerpo principal del tema en T1, mientras que en T2 se trabaja en todas las subcategorías de las actividades según el diseño y la

ubicación en la unidad. En tanto que, la competencia básica “Proponer” también solicitada en los estándares es hallada mayormente en las preguntas de tipo “Creativa” en forma muy esporádica en el texto T1, no encontrándose ninguna actividad que proponga su desarrollo en el texto T2.

Las competencias específicas para las ciencias naturales en los grados tercero, se encuentran desarrolladas de forma muy despareja, así la competencia “Indagar” que es la que mayoritariamente solicitan los estándares, se halla promovida en las actividades presentadas en el cuerpo principal y en las actividades finales del capítulo, mientras que se requiere su uso en las preguntas de tipo “Creativa” e “Inferencial”. Los estándares solicitan en menor medida la competencia “Identificar” que los libros analizados proponen solo en las preguntas de tipo “Literal”, mientras que en las actividades se encuentran repartidas entre las actividades de apertura, actividades del cuerpo principal del texto y actividades finales o de síntesis. La competencia “Explicar” está promovida en menor grado, se encuentra en las preguntas “Creativas” y “Evaluativas”, así como en las actividades del cuerpo principal de la unidad y las actividades finales o de síntesis.

Otras competencias solicitadas por los estándares son “Comunicar”, “Trabajo en equipo” y la “Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento”. En los textos analizados en el presente trabajo sólo se han encontrado actividades de final de capítulo que promuevan el “Trabajo en equipo” en el texto T2; mientras que la competencia “Comunicar” se halla solicitada en las actividades del cuerpo principal y finales del texto T1.

En conclusión, en los libros de tercer grado, la competencia básica cuyo desarrollo es promovido en los textos analizados es la de “Interpretar”, en mucho menor grado se encuentra la competencia básica “Proponer” y en último lugar “Argumentar”. Es de destacar que los estándares priorizan la competencia básica “Argumentar” sobre las competencias “Interpretar” y “Proponer”. Esto indica que los textos estudiados no responden con las actividades y preguntas propuestas a los requerimientos de los estándares básicos de competencias. Por el lado de las competencias específicas de las ciencias naturales, priorizan la identificación de los conceptos tratados en el tema como se puede ver en la dimensión semántica, luego en menor medida “Indagar” y “Explicar”. Por su parte, los estándares básicos de competencias priorizan “Indagar” frente a “Identificar”. Se destaca que no se encontraron actividades ni preguntas que favorecieran la “Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento” en los libros estudiados.

### Libros de Texto Grado Cuarto

En total se analizaron cinco libros de texto para grado cuarto, los cuales, en lo que concierne a la dimensión formal, los libros de texto C2 y C3 no hacen introducción al contenido sino que empiezan con la presentación del mismo, en cambio los textos C1, C4 y C5 hacen una introducción al contenido, C1 lo hace a través de un recurso textual, C4 emplea un recurso externo al manual y C5 usa un recurso icónico; todos los libros de texto cumplen con la presentación del contenido a lo largo de la unidad y plantean actividades para trabajar el contenido en diferentes partes de la unidad; por último C2 y C4 no formulan actividades de evaluación final, a diferencia de C1, C3 y C5 que sí plantean este tipo de actividades en donde C1 la llama “Desarrolla tus competencias”, C3 “Evalúo mi saber” y C5 “Vamos a practicar”.

La dimensión pragmática, en los libros de grado cuarto examinados, está determinada principalmente por la competencia básica “Interpretar”, promovida en todos los textos a partir de las actividades (según el diseño y la ubicación en la unidad didáctica) en sus cuatro subcategorías y de las preguntas de tipo “Literal” y “Creativa”. En menor grado se encuentra la competencia “Proponer”, que en los Estándares Básicos es solicitada trabajar en las tres columnas ya mencionadas, especialmente en la primera de ellas que se encuentra dirigida al “saber hacer”. En los libros de texto analizados es la competencia que se presenta en menor cantidad de actividades, encontrándose solamente en las actividades vinculadas al cuerpo principal de la unidad en el texto C4 y en las actividades catalogadas para trabajar las competencias en el texto C5. En el resto de los libros (C1, C2 y C3) está ausente. Al indagar los estilos de pregunta, esta misma competencia se promueve mayormente en los textos C2, C3 y C5, reflejándose únicamente en las preguntas de tipo “Creativa”. Finalmente, la competencia “Argumentar” también requerida por los Estándares Básicos, se encuentra desarrollada en varias actividades. En los libros de texto se fomenta en las actividades de inicio, las actividades vinculadas al cuerpo principal de la unidad, las finales o de síntesis y las catalogadas para desarrollar competencias. Esta competencia se halla de forma equitativa en los cinco textos analizados. De esta misma manera, en las preguntas solo se refleja en las de tipo “Evaluativa” únicamente para los textos C4, C2 y C1 en baja proporción respectivamente, en los textos C3 y C5 es omitida.

Las competencias relacionadas exclusivamente con las ciencias naturales, específicamente “Indagar”, “Identificar” y “Explicar” se promueven en los libros de texto relativamente con las actividades (de inicio, vinculadas al cuerpo principal de la unidad, finales o de síntesis y las catalogadas para desarrollar competencias) y con los cuatro tipos

de pregunta. Por ejemplo, la competencia “Indagar” que más se requiere ser trabajada en los estándares junto con “Explicar”, en los textos estudiados “Indagar” se fomenta mayoritariamente con actividades vinculadas al cuerpo principal de la unidad y finales o de síntesis, sólo en el texto C3 está presente en actividades catalogadas para desarrollar competencias y en C4 además de esta última aparece en actividades de inicio. Entre tanto, en los tipos de pregunta se fomenta en la “Inferencial” y en la “Creativa”. Por otro lado, la competencia “Explicar” es promovida en los textos en menor proporción con respecto a lo que piden los estándares, así en los libros se encuentra distribuida entre las cuatro subcategorías de actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica; en cambio, en las preguntas propuestas en cada actividad, esta misma competencia prevalece en la “Creativa” y en la “Evaluativa”. La competencia “Identificar” que no se requiere ser desarrollada en mayor nivel en los estándares, en los libros de texto se promueve un poco más que “Explicar”. Si bien, estas dos competencias coinciden su desarrollo en las cuatro subcategorías de actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica, en los tipos de pregunta “Identificar” solamente está presente en preguntas “Literales” y aunque “Explicar” esté representada por preguntas “Creativas” y “Evaluativas”, en los libros de texto se proponen más preguntas de tipo “Literal” y esto enmarca la diferencia entre estas dos competencias.

Las competencias específicas de las ciencias naturales como “Comunicar”, “Trabajo en equipo”, “Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento” y “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente”, en los grados de cuarto a quinto según los estándares deben desarrollarse aunque no lo sea en mayor frecuencia, sí “Comunicar”. En la columna donde más se requiere el desarrollo de estas competencias es en la tercera “*desarrollo compromisos personales y sociales*” que promueve el “saber ser”. En los libros examinados solamente se halló la competencia “Comunicar” y “Trabajo en equipo” en muy bajo porcentaje. Así la competencia “Comunicar” surge en actividades vinculadas al cuerpo principal de la unidad en los textos C2, C3 y C4, en cambio en los libros C2 y C5 aparece en actividades finales o de síntesis, en el texto C1 está ausente esta competencia. La competencia “Trabajo en equipo” se refleja en actividades finales para los libros C1 y C2, en actividades vinculadas al cuerpo principal de la unidad en los textos C4 y C5 y en actividades catalogadas para trabajar las competencias en el libro C2, en el texto C3 está ausente esta competencia.

En síntesis, en los libros de cuarto grado, la competencia básica que prevalece es “Interpretar”, le sigue “Proponer” y luego “Argumentar”. Si bien en los estándares se requiere un mayor desarrollo de la competencia “Argumentar”, seguidamente “Proponer” y por último “Interpretar”, es evidente que los libros de texto no cumplen con las actividades y preguntas que fortalezcan las competencias básicas como lo exigen los estándares. En cuanto a las competencias específicas de las ciencias naturales, es claro que en los libros de texto se da más valor a la competencia “Indagar” tal cual como lo piden los estándares lo que no sucede con la competencia “Explicar”, al contrario le dan más relevancia a la competencia “Identificar” frente a “Explicar”. Mientras que en los estándares se requiere de un mayor desarrollo de las competencias “Indagar” y “Explicar” en un mismo nivel y no de “Identificar”. Es importante resaltar, que en los libros de texto no se encontraron actividades que promovieran las competencias específicas de las ciencias naturales “Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento” y “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente”.

### **Libros de Texto Grado Quinto**

Se analizaron cuatro libros de texto correspondientes al grado quinto. Todos los textos en la dimensión formal presentan el contenido y formulan actividades para trabajar el tema. En el caso de la introducción del contenido solo el libro Q2 no la realiza, mientras que los libros Q1, Q3 y Q4 si lo hacen, Q1 utiliza un recurso combinado para la introducción del tema, Q3 lo hace a través de un recurso icónico y Q4 emplea un recurso textual. En lo que atañe a las actividades de evaluación final de la unidad, solamente el libro Q4 no las formula, al contrario los libros Q1, Q2 y Q3 si exponen este tipo de actividades.

La dimensión pragmática en los libros de texto de quinto grado, se ve enmarcada por el fortalecimiento de la competencia básica “Interpretar”, luego “Proponer” y finalmente “Argumentar”. Es así, que la competencia “Interpretar” se encuentra repartida en actividades (de inicio, vinculadas al cuerpo principal de la unidad, finales o de síntesis y las catalogadas para desarrollar competencias) y en los tipos de pregunta “Literal” e “Inferencial”. Se destaca que los textos que trabajan en mayor grado estos tipos de pregunta son Q1 y Q3. Por su parte, la competencia “Proponer” solicitada trabajar por los estándares, sólo se encontró en actividades finales y en las catalogadas para desarrollar las competencias en el caso de los textos Q1 y Q3, en el libro Q4 solo apareció mínimamente en actividades vinculadas al cuerpo principal de la unidad y en el texto Q2 no se

manifiesta. En lo referente a los tipos de pregunta, esta misma competencia concurre en la “Creativa”, los textos que mayormente trabajan esta pregunta son Q1 y Q3. Al final, la competencia “Argumentar” que según los estándares es la que más se debe promover, en los libros de texto es la que aparece en muy baja proporción, de ahí que únicamente se nota en actividades de inicio, finales o de síntesis y en las catalogadas para desarrollar competencias, se enfatiza que en el texto Q2 la misma competencia está ausente. En los tipos de pregunta solo aparece en la “Creativa” para los textos Q1, Q3 y Q4 y en el libro Q2 no se encontró.

Las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar”, “Explicar” e “Identificar” en los libros de texto de grado quinto, se promueven en concordancia con lo que solicitan los estándares básicos de competencias. En ese sentido, la competencia “Indagar” está representada generalmente en actividades finales o de síntesis y en actividades catalogadas para desarrollar las competencias, muy esporádicamente se encuentra en actividades de inicio y vinculadas al cuerpo principal de la unidad. En las preguntas formuladas en las diversas actividades, ésta misma competencia se fortalece en las de tipo “Inferencial” y “creativa”. Se hace preciso marcar que el texto Q2 es el que menos fomenta esta competencia. La competencia “Explicar” se pone de manifiesto normalmente en actividades de inicio, finales o de síntesis y en las catalogadas para desarrollar las competencias, y muy ocasionalmente en actividades vinculadas al cuerpo principal de la unidad. Asimismo, se trabaja en las preguntas “Creativa” y “Evaluativa” únicamente. En cuanto a la competencia “Identificar”, si bien es requerida en los estándares, no es imprescindible su fortalecimiento, por ende, en los libros de texto se trabaja en coherencia con lo anterior, esto se evidencia en que aparece en menor proporción en las cuatro subcategorías de actividades según su ubicación en la unidad didáctica pero especialmente en las actividades vinculadas al cuerpo principal de la unidad. De la misma forma, sólo se aprecia en la pregunta “Literal”.

En el caso de las competencias “Comunicar” y “Trabajo en equipo” en los textos se desarrollan mínimamente, es así, que “Comunicar” sólo se evidencia en actividades finales o de síntesis y en las actividades catalogadas para desarrollar competencias en el texto Q3 y “Trabajo en equipo” sólo se halló en actividades finales del libro Q4. Esto no coincide con lo requerido por los estándares básicos de competencias. Las demás competencias como “Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento” y “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente” no se hallaron presentes en las diferentes actividades.

En conclusión, es importante resaltar que los libros de texto de grado quinto están en concordancia con los Estándares Básicos de Competencias en cuanto a las tres competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar”, “Explicar” e “Identificar”, es interesante que las actividades que proponen estos libros junto con los tipos de pregunta, apuntan a fomentar dichas competencias en los estudiantes, de tal manera que cuando presenten la prueba “SABER” en grado quinto, logren superarla satisfactoriamente. Esto mismo, no sucede con las competencias básicas “Interpretar”, “Argumentar” y “Proponer” puesto que se evidencia en los libros de texto un mayor trabajo por fomentar la competencia “Interpretar” frente a las competencias “Argumentar” y “Proponer”, lo que no sugieren los estándares. De la misma manera sucede con las competencias específicas “Comunicar”, “Trabajo en equipo”, “Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento” y “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente”.

### **Libros de Texto Grado Sexto**

Se analizaron en total tres libros de grado sexto (S1, S2 y S3), los cuales revelan en la dimensión formal un uso de diferentes recursos para introducir el contenido, por ejemplo el libro S1 emplea un recurso externo al manual, S2 lo hace a partir de un recurso icónico y S3 aplica un recurso textual. Por lo demás, todos los textos hacen una presentación del contenido, emplean diferentes actividades a lo largo de la unidad para trabajar el tema y finalmente ejecutan actividades de evaluación final de la unidad.

En alusión a las competencias básicas que promueven los libros de texto analizados, se puede decir que sigue predominando el desarrollo de la competencia “Interpretar” en relación con los textos de los grados anteriores, su proyección es muy alta a lo largo de los niveles de escolaridad y no coincide con lo pedido por los estándares. Esto se sigue demostrando en un alto porcentaje, en las cuatro subcategorías de las actividades (de inicio, vinculadas al cuerpo principal de la unidad, finales o de síntesis y las catalogadas para desarrollar competencias), y en las preguntas “Literal” e “inferencial”. La competencia “Proponer” se fortalece mayormente con las preguntas de tipo “Creativa” y menormente con las actividades finales o de síntesis y las catalogadas para desarrollar las competencias, sólo en el texto S3 aparece ésta competencia en una actividad vinculada al cuerpo principal de la unidad. Por último, la competencia que se fomenta en los textos es “Argumentar” en un bajo porcentaje, lo cual no concuerda con lo requerido por los estándares, ya que este documento precisa reforzar dicha competencia. Únicamente, se aprecia en la pregunta “Evaluativa” y aunque se encuentra repartida en las cuatro

subcategorías de las actividades según su diseño y ubicación en la unidad, sigue siendo baja su presencia.

En referencia a las competencias específicas de las ciencias naturales, los estándares dirigen el rumbo hacia la competencia “Explicar” frente a “Indagar” e “Identificar” en los grados de sexto a séptimo. Lo que se observa en los libros analizados, es que tienden a enfatizar en actividades y preguntas que promuevan la competencia “Indagar” en primer lugar, luego “Explicar” y por último “Identificar”. Los textos procuran trabajar dichas competencias en las cuatro subcategorías de las actividades según su diseño y ubicación en la unidad didáctica o tema. Asimismo, las actividades formulan preguntas que en el caso de la competencia “Indagar” se refuerza con las preguntas “Inferencial” y “Creativa”, la competencia “Explicar” con las preguntas “Creativa” y “Evaluativa” y finalmente, la competencia “Identificar” con la pregunta “Literal”.

También es de resaltar que las competencias específicas que no son evaluadas en el examen de estado para el ingreso a la educación superior como “Comunicar”, “Trabajo en equipo”, “Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento” y “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente”, pero que si deben trabajarse en el aula de clase, los estándares requieren que sean desarrolladas a través de las acciones de pensamiento y producción de conocimiento especialmente en la columna tres *desarrollo compromisos personales y sociales* que conlleva al “saber ser”. En los libros de texto indagados se halló que la competencia “Comunicar” en el texto S2 se fomenta mínimamente en actividades vinculadas al cuerpo principal de la unidad, finales o de síntesis y catalogadas para desarrollar competencias, en el libro S3 únicamente aparece esta misma competencia en actividades finales o de síntesis en muy baja proporción. La competencia “Trabajo en equipo” se identificó solamente en actividades finales o de síntesis y catalogadas para desarrollar competencias en el libro S3 y en el texto S2 se halló exclusivamente en actividades catalogadas para desarrollar competencias. Se resalta que el texto S1 no desarrolla la competencia “Comunicar” y “Trabajo en equipo” en sus actividades. La competencia “Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente” apareció únicamente en el texto S2 en una actividad vinculada al cuerpo principal de la unidad.

En resumen, los libros de grado sexto analizados aunque se esfuerzan por promover tanto las competencias básicas como las competencias específicas de las ciencias naturales



a través de las actividades y preguntas propuestas, siguen dirigiendo su diseño en contra de lo que demandan los estándares básicos de competencias para las ciencias naturales.

### 5.2 Conclusiones según la dimensión semántica

Acerca de la dimensión semántica, los libros de grado tercero, cuarto, quinto y sexto desarrollaron el tema de “Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de mezclas”. Unos lo hicieron con mayor profundidad que otros. Es notable que a medida que avanza el nivel de escolaridad, el tema se va presentando con mayor profundidad, van surgiendo nuevas variables, nuevas interrelaciones, nuevos conceptos de nivel macroscópico y microscópico de la materia, que terminan construyendo el saber propio de las ciencias naturales. De otro lado, también se puede decir que todos los textos apuntan a dar respuesta a las acciones de pensamiento y producción de conocimiento propuestas en la segunda columna *manejo conocimientos propios de las ciencias naturales*, ya que procuran exponer el contenido temático en su totalidad y esto se puede observar en los mapas conceptuales diseñados para cada libro de texto (ver dimensión semántica en capítulo 4).

Es importante resaltar, que los libros de texto del nivel primario incluyen en sus capítulos, uno específico para el área de química, esto es relevante en el sentido que se le va dando la oportunidad al estudiante de irse adentrando en el mundo de esta ciencia, donde puede entender el entorno en el que vive, comprender las interacciones que se establecen entre los organismos vivos y explicar las transformaciones de la materia. Esto conlleva a que el estudiante se familiarice con el lenguaje propio de la ciencia desde el nivel primario, de manera que al ingresar al nivel secundario sienta confianza, deseo de aprehenderla y se le facilite su interacción con ella.

### 5.3 Conclusiones acerca de otras competencias

Otras competencias evaluadas en los libros de texto elegidos para esta indagación fueron la competencia “Lingüística”, “Matemática”, “Tratamiento de la información y competencia digital”, “Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico” y la competencia “Social”. Se identificaron a través de las actividades según el recurso al que se vinculan (textual, icónico, combinado y externo al manual). Así la competencia “Lingüística” se desarrolló con los cuatro recursos en todos los libros de texto, la competencia “Matemática” se manifestó mayormente con el “Recurso Combinado” en los libros C3, C4, Q1, Q3 y S3, luego con el “Recurso externo al manual” en los textos C3, C4, S1 y S2, enseguida con el “Recurso Textual” en los libros C4, C5 y

S2 y finalmente con el “Recurso Icónico” en el texto S2. Por otro lado, la competencia “Tratamiento de la información y competencia digital” es promovida principalmente con el “Recurso externo al manual”, se halló en los libros T2, C1, C2, C3, C4, C5, Q1, Q2, Q4 y S2, después con el “Recurso Combinado” en los textos T2, C5, Q3, Q4, S1 y S3 y al final hace su aparición en menor grado con el “Recurso Textual” en los libros de texto C2, Q1 y S2. Se destaca que esta misma competencia no aparece en actividades donde se emplea el “Recurso Icónico”. Por la misma línea, la “Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico” se trabajó mayormente con el recurso “Externo al manual”, promovida por los libros T1, C3, C4, C5, Q1, Q2, Q3, S1 y S3, únicamente el texto Q2 la desarrolló con el recurso “Icónico”. En cuanto a la competencia “Social” solamente el Libro de texto S2 la fomentó a través del recurso “Externo al manual” mínimamente.

#### **5.4 Conclusión acerca de la articulación entre los libros de textos y los estándares**

En general, los 15 libros analizados buscan a través de las diferentes actividades y tipos de preguntas, fomentar medianamente en los estudiantes las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales, que ellos necesitan para desarrollar las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas de las ciencias naturales, y aunque suman esfuerzos para lograrlo, es evidente que al diseñar las diferentes unidades de los textos en especial la unidad de química “Materia, Propiedades, Mezclas y Separación de Mezclas” no se tiene en cuenta a cabalidad lo requerido por el documento de Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, mientras este documento pide fortalecer la competencia básica “Argumentar”, los libros refuerzan la competencia “Interpretar”, ahora si los estándares solicitan fomentar profundamente las competencias específicas de las ciencias naturales “Indagar” y “Explicar”, los textos siguen proponiendo actividades y preguntas que afianzan la competencia “Identificar”, por lo tanto se puede decir que entre los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y los libros de texto de ciencias naturales analizados existe una articulación débil, que solamente conduce a procesos de enseñanza y aprendizaje superficiales y poco significativos para los estudiantes.

### 5.5 Perspectivas abiertas

Los estudios realizados sobre la articulación entre los estándares empleados en la educación colombiana y los libros de texto de mayor uso por los docentes en actividad para sus clases, dejan algunos interrogantes:

¿Los docentes enriquecen su actividad áulica con actividades propias y textos complementarios?

¿Estos textos promueven las competencias básicas solicitadas por los Estándares Básicos de Competencias en el área estudiada?

¿Los docentes colombianos de las diferentes regiones del país tienen acceso a otros tipos de textos?

¿Cómo se conforman las bibliotecas básicas de Colombia? ¿Con recursos propios?

¿Recursos del estado?

¿Qué dificultades presenta a los docentes la ausencia de actividades que promuevan competencias solicitadas por los Estándares Básicos?

¿Los docentes en ejercicio articulan los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales con los libros de texto que usan para diseñar el currículo del área de química?

¿Los docentes en ejercicio promueven las competencias básicas y específicas de las ciencias naturales en el aula de clase? Y si es así, ¿Cómo lo hacen?

Cuando inicia la clase, ¿le queda claro al estudiante que su proceso de enseñanza y aprendizaje es por competencias? Y si queda claro, ¿el docente le comunica a los estudiantes cuáles son las competencias que van a ir adquiriendo en cada clase?

El tratamiento de estas cuestiones podría servir de guía para que la comunidad educativa colombiana pueda cumplimentar el objetivo de superar exitosamente las pruebas SABER. Quedan abiertas las puertas a nuevas investigaciones que enriquezcan y encaren las preguntas anteriores.

### Referencias Bibliográficas

- Alba Quintana, J., Elola Jiménez, J.C., Luffiego García, M. (2008). *Cuadernos de Educación de Cantabria. Las competencias básicas en las áreas de ciencias*. Consejería de Educación de Cantabria. ISBN: 978-84-95302-28-1
- Angulo, J.F., Blanco, N. (1994). *Teoría y desarrollo del currículum*. Ed. Aljibe, Málaga, España.
- Argudín Vázquez, Y. (2001). Educación basada en competencias. *Revista De Educación / Nueva Época Núm. 16*.
- Balanta Zuñiga, E. M. (2013). *Análisis de contenido conceptual de la materia, en algunos libros de texto escolares de básica secundaria*. Tesis de Pregrado. Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía. Santiago de Cali-Valle del Cauca.
- Benarroch, A., Núñez, G.I., (2015). Aprendizaje de competencias científicas versus aprendizaje de contenidos específicos. Una propuesta de evaluación. *Enseñanza de las Ciencias*, 33.2, pp. 9-27.
- Braga Blanco, G., Belver Domínguez, J.L. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación* Vol. 27 Núm. 1, pp. 199-218.
- Calderero, J.F. (2003). *Estudio de libros de texto de ciencias de la naturaleza mediante análisis cuantitativo basado en la teoría de grafos*. Madrid.
- Calvo Pascual, M.A., Martín Sánchez, M. (2005). *Análisis de la adaptación de los libros de texto de ESO al currículo oficial, en el campo de la química*. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 17 – 32.
- Campanario, J.M. (2001). ¿Qué puede hacer un profesor como tú o un alumno como el tuyo con un libro de texto como éste? Una relación de actividades poco convencionales. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (3), pp. 351-364.
- Campanario, J.M. (2003). De la necesidad virtud: Cómo aprovechar los errores e imprecisiones de los libros de texto para enseñar ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (1), pp. 161-172.

- Carabalí, E. (2012). *Uso de actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en el aula de clase, en la institución educativa mayor de yumbo*. Palmira – Colombia.
- Certad, P. (2012). Análisis del contenido del texto escolar de ciencias naturales tercer grado: colección bicentenario “la tierra: nuestro hogar”. *Investigación y Postgrado*, Vol 27 N° 1, pp. 139-162.
- Chona Duarte, G., Arteta Vargas, J., Martínez, S., Ibáñez Córdoba, X., Pedraza, M., Fonseca Amaya, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Revista Tecné, Episteme y Didaxis (TED)*. N.º 20, pp. 62-79.
- Cintas Serrano, R. (2000). Actividades de enseñanza y libros de texto. *Investigación en la escuela*, Núm. 40, pp. 97-106.
- Climent Bonilla, J.B. (2010). Reflexiones sobre la educación basada en competencias. *Revista Complutense de Educación*, Vol. 21 Núm. 1, pp. 91-106.
- Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula de Innovación Educativa*. [Versión electrónica]. *Revista Aula de Innovación Educativa* 161.
- Cortés Gracia, A. L. (2006). Análisis de los contenidos sobre “permeabilidad” en los libros de texto de educación primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 5 N° 1. Pp. 136-160.
- De Pro Bueno, A., Sánchez Blanco, G., Valcárcel Pérez, M. V. (2008). Análisis de los libros de texto de física y química en el contexto de la Reforma LOGSE. *Enseñanza de las Ciencias*, 26 (2), pp. 193-210.
- Díaz Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, vol. XXVIII, núm. 111, pp. 7-36.
- Galagovsky Kurman, L. R. (1996). *Redes Conceptuales. Aprendizaje, Comunicación y Memoria*. Lugar Editorial S.A. Buenos Aires.
- García Barros, S., Martínez Losada, C. (2003). Análisis del trabajo práctico en textos escolares de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias, Número extra*, pp. 5-16.

- García Herrera, A.P. (1998). El libro de texto en la planeación a nivel primaria. *Avizora publicaciones*. *Pedagogía*. Url: [http://www.avizora.com/publicaciones/pedagogia/textos/0040\\_libro\\_texto\\_planeacion\\_primaria.htm](http://www.avizora.com/publicaciones/pedagogia/textos/0040_libro_texto_planeacion_primaria.htm); con acceso 16 de noviembre de 2016.
- Gimeno Sacristán, J., Pérez Gómez, A. I., Martínez, J.B., Torres, J., Angulo, F., Álvarez, J.M. (2008). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Ediciones Morata, S.L. Madrid.
- Güemes Artilles, R.M. (1994). *Libros de texto y desarrollo curricular en el aula. Un estudio de casos*. La Laguna, España.
- Guerra Ramos, M.T., López Valentín, D.M. (2011). Las actividades incluidas en el libro de texto para la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria. Análisis de objetivos, procedimientos y potencial para promover el aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 16, Núm. 49, pp. 441-470 (ISSN: 14056666).
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, pp. 299-313.
- Hodson, D. (1988). "Toward a philosophically more valid Science curriculum". *Science Education* 72(1), 19-40.
- López Valentín, D.M., Guerra Ramos, M.T. (2013). Análisis de las actividades de aprendizaje incluidas en libros de texto de ciencias naturales para educación primaria utilizados en México. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), pp. 173-191.
- Mares, G., Rivas, O., Pacheco, V., Rocha, H., Dávila, P., Peñalosa, I., Rueda, E. (2006). Análisis de lecciones de enseñanza de biología en primaria. Propuesta para analizar los libros de texto de ciencias naturales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Julio-Septiembre, Vol. 11, Núm. 30, pp. 883-911.
- Martínez Losada, C., García Barros, S. (2003). Las actividades de primaria y ESO incluidas en libros escolares. ¿Qué objetivos persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan? *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (2), pp. 243-264.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. MEN. Bogotá.

- Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley 115*. Santa Fe de Bogotá. Url: [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-85906_archivo_pdf.pdf); con acceso 25 de mayo de 2015.
- Ministerio de Educación Nacional (1994) *Decreto 1860 de Agosto 3 de 1994*. Url: [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-86240\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-86240_archivo_pdf.pdf); con acceso 15 de septiembre de 2016.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Formar en ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer*. Serie Guías N° 7. MEN. Colombia. ISBN 958-691-185-3
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y en Ciencias Sociales*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2009). *Decreto No. 1290*; url: [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles187765\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_1290.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf); con acceso 14 de septiembre de 2016.
- Montero Curiel, M. (2010). El proceso de Bolonia y las nuevas competencias. *Tejuelo*, n 9, pp. 19-37.
- Monterrubio, M. C., Ortega, T. (2011). Diseño y aplicación de instrumentos de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas. *PNA*, 5(3), 105-127.
- Occelli, M. (2013). *La enseñanza de la biotecnología en la escuela secundaria y su abordaje en los libros de texto: Un estudio en la ciudad de Córdoba*. Córdoba. E – Book.
- OECD (2000), *Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264181564-en>
- OECD (2016a), *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- OECD (2016b), *PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools*, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264267510-en>

- Palacino Rodríguez, F. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, N 2*, pp. 275-298.
- Palés Argullós, J., Nolla Domenjó, M., Oriol Bosch, A., Gual, A. (2010). Proceso de Bolonia (I): educación orientada a competencias. Viguera Editores SL. *EDUC MED*, 13 (3): 127-135.
- Parga Lozano, D. L., Martínez Cárdenas, D. E., Téllez Acosta, M.E. (2013). Análisis didáctico de los textos escolares de química. *IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*. 2656-2661.
- Perrenoud, PH. (2005). Diez nuevas competencias para enseñar. *Educatio*, nº 23, pp. 223-229.
- Pino Ceballos, J., J. Blanco, L. (2008). Análisis de los problemas de los libros de texto de Matemáticas para los alumnos de 12 a 14 años de edad de España y de Chile en relación con los contenidos de proporcionalidad. *Publicaciones*, 38. Pp. 63-88.
- Rivera, L., Izquierdo, M. (1996). Presencia de la realidad y la experimentación en los textos escolares de ciencias. *Alambique*, 7, pp. 117-122.
- Romagnoli, C.M., Massa, M.B. (2016). Análisis de contenidos de libros de textos de ciencias naturales para el primer ciclo de educación primaria: un estudio centrado en los fenómenos luminosos. *Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 10, No. 4*. ISSN 1870-9095
- Sáiz Serrano, J. (2011). Actividades de libros de texto de Historia, competencias básicas y destrezas cognitivas, una difícil relación: análisis de manuales de 1º y 2º de ESO. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*. Nº. 25. 37-64 (ISSN 0214-4379).
- Sardá Jorge, A., Márquez Bargalló, C., Sanmartí Puig, N. (2006). Cómo promover distintos niveles de lectura de los textos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 5 Nº 2, 290-303.
- Solaz-Portolés, J. J. (2010). La Naturaleza de la Ciencia y los Libros de Texto de Ciencias: Una Revisión. *Educación XXI*, 13(1) pp. 65-80. Recuperado de <http://www.uacm.kirj.redalyc.redalyc.org/articulo.oa?id=70618037003>



- Speltini, C., Wainmaier, L., Garaventa, L. (2009). ¿Qué competencias privilegian los docentes de física al diseñar exámenes de lápiz y papel? *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*. Año 10, N° 18, julio 2009, pp. 7- 18, ISSN: 1515-5838.
- Tobón, S. (2004). *Formación Basada en Competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá. ECOE Ediciones.
- Tobón, S. (2006). *Competencias en la Educación Superior: políticas hacia la calidad*. Bogotá. ECOE Ediciones.
- Toro Baquero, J., Reyes Blandón, C., Martínez, R., Castelblanco, Y., Cárdenas, F., Granés, J., Hernández, C., Cárdenas, A., Córdoba, C., Ostos, C. (2007). *Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales*. Bogotá.
- Valverde, G., Naslund-Hadley, E. (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.

# **ANEXO 1**

## **EJEMPLOS DE PRUEBA PISA PARA DISTINTOS NIVELES EDUCATIVOS**



## BRILLO DE LABIOS

La tabla siguiente tiene dos recetas de cosméticos que se pueden hacer en casa.

La barra de labios es más dura que el brillo de labios, que es suave y cremoso.

Brillo de labios	Barra de labios
<b>Ingredientes:</b> 5 g de aceite de ricino 0,2 g de cera de abeja 0,2 g de cera de palmera 1 cucharada pequeña de colorante 1 gota de aroma alimentario	<b>Ingredientes:</b> 5 g de aceite de ricino 1 g de cera de abeja 1 g de cera de palmera 1 cucharada pequeña de colorante 1 gota de aroma alimentario
<b>Instrucciones:</b> Caliente el aceite y las ceras al baño maría hasta obtener una mezcla homogénea. Añada el colorante y el aroma y mézclalo todo.	<b>Instrucciones:</b> Caliente el aceite y las ceras al baño maría hasta obtener una mezcla homogénea. Añada el colorante y el aroma y mézclalo todo.

### Pregunta 1

1 0 8

Al hacer la barra de labios y el brillo de labios, el aceite y las ceras se mezclan entre sí. El colorante y el aroma se añaden después.

La barra de labios hecha con esta receta es dura y no es fácil utilizarla. ¿Cómo cambiarías la proporción de los ingredientes para hacer una barra de labios más blanda?

.....

.....

.....

---

**Pregunta 2**

1 0 9

Aceites y ceras son sustancias que se mezclan bien entre sí. El agua no se mezcla con los aceites, y las ceras no son solubles en agua.

Si se vuelca mucha agua dentro de la mezcla de la barra de labios cuando se está calentando, ¿qué ocurrirá con mayor probabilidad?

- A Se producirá una mezcla más cremosa y blanda.
- B La mezcla se hará más dura.
- C La mezcla apenas cambiará.
- D Grumos grasos de la mezcla flotarán sobre el agua.

---

**Pregunta 3**

1 0 9

Cuando se añade un emulsionante, éste hace que se mezclen bien los aceites y las ceras con el agua.

¿Por qué el jabón y el agua limpian una mancha de barra de labios?

- A El agua tiene un emulsionante que permite que se mezclen el jabón y la barra de labios.
- B El jabón actúa como un emulsionante y permite que el agua y la barra de labios se mezclen.
- C Los emulsionantes de la barra de labios permiten que el jabón y el agua se mezclen.
- D El jabón y la barra de labios se combinan y forman un emulsionante que se mezcla con el agua.

## **ANEXO 2**

### **ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS SOCIALES**

**GRADOS**  
**Primero a Tercero**



Para lograrlo...

**...me aproximo al conocimiento como científico-a natural**

- 1. Observo mi entorno.
- 2. Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas.
- 3. Hago conjeturas para responder mis preguntas.
- 4. Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis conjeturas.
- 5. Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia.
- 6. Realizo mediciones con instrumentos convencionales (regla, metro, termómetro, reloj, balanza...) y no-convencionales (vidios, tazas, cuartas, pies, pasos...).
- 7. Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (en situaciones), utilizando dibujos, palabras y números.
- 8. Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias propias y de otros...) y doy el crédito correspondiente.
- 9. Selecciono la información apropiada para dar respuestas a mis preguntas.
- 10. Analizo, con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas.
- 11. Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- 12. Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.
- 13. Comunico de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos.

**...manejo conocimientos**

**Entorno vivo**

- Establezco relaciones entre las funciones de los cinco sentidos.
- Describo mi cuerpo y el de mis compañeros y compañeras.
- Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco similitud y diferencias entre ellos y los clasifico.
- Propongo y verifico necesidades de los seres vivos.
- Observo y describo cambios en mi desarrollo y en el de otros seres vivos.
- Describo y verifico ciclos de vida de seres vivos.
- Reconozco que los hijos y las hijas se parecen a sus padres y describo algunas características que se heredan.
- Identifico y describo la flora, la fauna, el agua y el suelo de mi entorno.
- Explico adaptaciones de los seres vivos al ambiente.
- Comparo fósiles y seres vivos; identifico características que se mantienen en el tiempo.
- Identifico patrones comunes a los seres vivos.



propios de las ciencias naturales

Entorno físico

- Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.
- Propongo y verifico diversas formas de medir sólidos y líquidos.
- Establezco relaciones entre magnitudes y unidades de medida apropiadas.
- Identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado.
- Identifico y comparo fuentes de luz, calor y sonido y su efecto sobre diferentes seres vivos.
- Identifico situaciones en las que ocurre transferencia de energía térmica y realizo experiencias para verificar el fenómeno.
- Clasifico luces según color, intensidad y fuente.
- Clasifico sonidos según tono, volumen y fuente.
- Propongo experiencias para comprobar la propagación de la luz y del sonido.
- Identifico tipos de movimiento en seres vivos y objetos, y las fuerzas que los producen.
- Verifico las fuerzas a distancia generadas por imanes sobre diferentes objetos.
- Construyo circuitos eléctricos simples con pilas.
- Registro el movimiento del Sol, la Luna y las estrellas en el cielo, en un periodo de tiempo.

Ciencia, tecnología y sociedad

- Clasifico y comparo objetos según sus usos.
- Diferencio objetos naturales de objetos creados por el ser humano.
- Identifico objetos que emiten luz o sonido.
- Identifico circuitos eléctricos en mi entorno.
- Analizo la utilidad de algunos aparatos eléctricos a mi alrededor.
- Identifico aparatos que utilizamos hoy y que no se utilizaban en épocas pasadas.
- Asocio el clima con la forma de vida de diferentes comunidades.
- Identifico necesidades de cuidado de mi cuerpo y el de otras personas.

...desarrollo compromisos personales y sociales

- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.
- Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.
- Cumpló mi función y respeto la de otras personas en el trabajo en grupo.
- Reconozco la importancia de animales, plantas, agua y suelo de mi entorno y propongo estrategias para cuidarlos.
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

CIENCIAS NATURALES

**GRADOS**  
**Cuarto a Quinto**



Para lograrlo...

**...me aproximo al conocimiento como científico-a natural!**

- Observo el mundo en el que vivo.
- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.
- Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.
- Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).
- Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.
- Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pal, brasa, vaso...).
- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y doy el crédito correspondiente.
- Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados.
- Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente.
- Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.
- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.

**...manejo conocimientos**

**Entorno vivo**

- Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos.
- Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos.
- Identifico en mi entorno objetos que cumplen funciones similares a las de mis órganos y sustero la comparación.
- Represento los diversos sistemas de órganos del ser humano y explico su función.
- Clasifico seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos...).
- Indago acerca del tipo de fuerza (compresión, tensión o torsión) que puede fracturar diferentes tipos de huesos.
- Identifico máquinas simples en el cuerpo de seres vivos y explico su función.
- Investigo y describo diversos tipos de neuronas, las comparo entre sí y con circuitos eléctricos.
- Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros.
- Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.
- Explico la dinámica de un ecosistema teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).
- Identifico fenómenos de camuflaje en el entorno y los relaciono con las necesidades de los seres vivos.





propios de las ciencias naturales

Entorno físico

- Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.
- Verifico la posibilidad de mezclar diversos líquidos, sólidos y gases.
- Propongo y verifico diferentes métodos de separación de mezclas.
- Establezco relaciones entre objetos que tienen masas iguales y volúmenes diferentes o viceversa y su posibilidad de flotar.
- Comparo movimientos y desplazamientos de seres vivos y objetos.
- Relaciono el estado de reposo o movimiento de un objeto con las fuerzas aplicadas sobre éste.
- Describo fuerzas en máquinas simples.
- Verifico la conducción de electricidad o calor en materiales.
- Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.
- Describo los principales elementos del sistema solar y establezco relaciones de tamaño, movimiento y posición.
- Comparo el peso y la masa de un objeto en diferentes puntos del sistema solar.
- Describo las características físicas de la Tierra y su atmósfera.
- Relaciono el movimiento de traslación con los cambios climáticos.
- Establezco relaciones entre mareas, corrientes marinas, movimiento de placas tectónicas, formas del paisaje y relieve, y las fuerzas que los generan.

Ciencia, tecnología y sociedad

- Identifico máquinas simples en objetos cotidianos y describo su utilidad.
- Construyo máquinas simples para solucionar problemas cotidianos.
- Identifico en la historia, situaciones en las que en ausencia de motores potentes, se utilizaron máquinas simples.
- Analizo características ambientales de mi entorno y peligros que lo amenazan.
- Establezco relaciones entre el efecto invernadero, la lluvia ácida y el debilitamiento de la capa de ozono con la contaminación atmosférica.
- Asocio el clima y otras características del entorno con los materiales de construcción, los aparatos eléctricos más utilizados, los recursos naturales y las costumbres de diferentes comunidades.
- Verifico que la cocción de alimentos genera cambios físicos y químicos.
- Identifico y describo aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica.
- Identifico y establezco las aplicaciones de los circuitos eléctricos en el desarrollo tecnológico.
- Establezco relaciones entre microorganismos y salud.
- Reconozco los efectos nocivos del exceso en el consumo de cafeína, tabaco, drogas y licores.
- Establezco relaciones entre deporte y salud física y mental.

...desarrollo compromisos personales y sociales

- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.
- Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.
- Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno.
- Cumpló mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes.
- Identifico y acepto diferencias en las formas de vida y de pensar.
- Reconozco y respeto mis semejanzas y diferencias con los demás en cuanto a género, aspecto y limitaciones físicas.
- Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.
- Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y el de las demás personas.
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

CIENCIAS NATURALES



Para lograrlo...

**...me aproximo al conocimiento como científico-a natural**

- Observo fenómenos específicos.
- Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas.
- Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.
- Identifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).
- Diseño y realizo experimentos y verifico el efecto de modificar diversas variables para dar respuesta a preguntas.
- Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y las expreso en las unidades correspondientes.
- Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.
- Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.
- Utilizo las matemáticas como una herramienta para organizar, analizar y presentar datos.
- Busco información en diferentes fuentes.
- Evalúo la calidad de la información, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.
- Establezco relaciones causales entre los datos recopilados.
- Establezco relaciones entre la información recopilada en otras fuentes y los datos generados en mis experimentos.
- Analizo si la información que he obtenido es suficiente para contestar mis preguntas o sustentar mis explicaciones.
- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.
- Sustento mis respuestas con diversos argumentos.
- Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.
- Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo, utilizando gráficos, tablas y ecuaciones aritméticas.
- Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.

**...manejo conocimientos**

**Entorno vivo**

- Explico la estructura de la célula y las funciones básicas de sus componentes.
- Verifico y explico los procesos de ósmosis y difusión.
- Clasifico membranas de los seres vivos de acuerdo con su permeabilidad frente a diversas sustancias.
- Clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células.
- Comparo sistemas de división celular y argumento su importancia en la generación de nuevos organismos y tejidos.
- Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos.
- Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos.
- Reconozco en diversos grupos taxonómicos la presencia de las mismas moléculas orgánicas.
- Explico el origen del universo y de la vida a partir de varias teorías.
- Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones.
- Propongo explicaciones sobre la diversidad biológica teniendo en cuenta el movimiento de placas tectónicas y las características climáticas.
- Establezco las adaptaciones de algunos seres vivos en ecosistemas de Colombia.
- Formulo hipótesis sobre las causas de extinción de un grupo taxonómico.
- Justifico la importancia del agua en el sostenimiento de la vida.
- Describo y relaciono los ciclos del agua, de algunos elementos y de la energía en los ecosistemas.
- Explico la función del suelo como depósito de nutrientes.



propios de las ciencias naturales

Entorno físico

- Clasifico y verifico las propiedades de la materia.
- Verifico la acción de fuerzas electrostáticas y magnéticas y explico su relación con la carga eléctrica.
- Describo el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia.
- Clasifico materiales en sustancias puras o mezclas.
- Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.
- Explico cómo un número limitado de elementos hace posible la diversidad de la materia conocida.
- Explico el desarrollo de modelos de organización de los elementos químicos.
- Explico y utilizo la tabla periódica como herramienta para predecir procesos químicos.
- Explico la formación de moléculas y los estados de la materia a partir de fuerzas electrostáticas.
- Relaciono energía y movimiento.
- Verifico relaciones entre distancia recorrida, velocidad y fuerza involucrada en diversos tipos de movimiento.
- Comparo masa, peso y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.
- Explico el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales.
- Describo el proceso de formación y extinción de estrellas.
- Relaciono masa, peso y densidad con la aceleración de la gravedad en distintos puntos del sistema solar.
- Explico las consecuencias del movimiento de las placas tectónicas sobre la corteza de la Tierra.

Ciencia, tecnología y sociedad

- Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos.
- Identifico recursos renovables y no renovables y los peligros a los que están expuestos debido al desarrollo de los grupos humanos.
- Justifico la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas.
- Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud.
- Relaciono la dieta de algunas comunidades humanas con los recursos disponibles y determino si es balanceada.
- Analizo las implicaciones y responsabilidades de la sexualidad y la reproducción para el individuo y para su comunidad.
- Establezco relaciones entre transmisión de enfermedades y medidas de prevención y control.
- Identifico aplicaciones de diversos métodos de separación de mezclas en procesos industriales.
- Reconozco los efectos nocivos del exceso en el consumo de café, tabaco, drogas y licor.
- Establezco relaciones entre deporte y salud física y mental.
- Indago sobre los adelantos científicos y tecnológicos que han hecho posible la exploración del universo.
- Indago sobre un avance tecnológico en medicina y explico el uso de las ciencias naturales en su desarrollo.
- Indago acerca del uso industrial de microorganismos que habitan en ambientes extremos.

...desarrollo compromisos personales y sociales

- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparto con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
- Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.
- Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.
- Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.
- Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.
- Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.
- Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.
- Diseño y aplico estrategias para el manejo de basuras en mi colegio.
- Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por los cambios corporales que estoy viviendo y que viven las demás personas.
- Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

CIENCIAS NATURALES

## **ANEXO 3**

### **COMPETENCIAS PRESENTES EN LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES**

## Competencias presentes en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales

<b>CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS</b>			
<b>Grados Primero a Tercero</b>			
<b>Estándar:</b> Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.			
<b>1. ... me aproximo al conocimiento como científico-a natural</b>			
<b>INDEX</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
		<b>BÁSICAS</b>	<b>ESPECÍFICAS DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>
1.1	Observo mi entorno.	Interpretar	Identificar
1.2	Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas.	Argumentar	Indagar
1.3	Hago conjeturas para responder mis preguntas.	Argumentar	Explicar
1.4	Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis preguntas.	Proponer	Indagar
1.5	Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia.		Identificar
1.6	Realizo mediciones con instrumentos convencionales (regla, metro, termómetro, reloj, balanza...) y no convencionales (vasos, tazas, cuartas, pies, pasos...).		Indagar
1.7	Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números.	Interpretar	Identificar
1.8	Busco información en diversas fuentes (libros, internet, experiencias propias y de otros...) y doy el crédito correspondiente.		Indagar, comunicar
1.9	Selecciono la información apropiada para dar respuesta a mis preguntas.		Indagar
1.10	Analizo, con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas.	Argumentar	Indagar, explicar
1.11	Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.	Proponer	Indagar
1.12	Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.	Argumentar, Proponer	Explicar, Trabajo en equipo
1.13	Comunico de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos.	Argumentar	Comunicar

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS				
Grados Primero a Tercero				
<b>Estándar:</b> Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos.				
2. ... manejo conocimientos propios de las ciencias naturales.				
ENTORNO	INDEX	CAPACIDADES	COMPETENCIAS	
			BÁSICAS	ESPECÍFICAS DE LAS CIENCIAS NATURALES
FÍSICO	2.1	Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.	Interpretar	Identificar, Indagar
	2.2	Identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado.	Interpretar, Argumentar	Identificar, Indagar
CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	2.3	Clasifico y comparo objetos según sus usos.		Identificar, Indagar
	2.4	Diferencio objetos naturales de objetos creados por el ser humano.	Interpretar	Identificar, Indagar

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS			
Grados Primero a Tercero			
<b>Estándar:</b> Valoro la utilidad de algunos objetos y técnicas desarrollados por el ser humano y reconozco que somos agentes de cambio en el entorno y en la sociedad.			
3. ... desarrollo compromisos personales y sociales.			
INDEX	CAPACIDADES	COMPETENCIAS	
		BÁSICAS	ESPECÍFICAS DE LAS CIENCIAS NATURALES
3.1	Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.		Comunicar, Trabajar en equipo
3.2	Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.		Explicar, Comunicar
3.3	Cumplo mi función y respeto la de otras personas en el trabajo en grupo.		Trabajar en equipo
3.4	Reconozco la importancia de animales, plantas, agua y suelo de mi entorno y propongo estrategias para cuidarlos.	Proponer	Identificar, Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento
3.5	Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.		Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento

<b>CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS</b>			
<b>Grados Cuarto a Quinto</b>			
<b>Estándar:</b> Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puede utilizar como criterios de clasificación.			
1. ... me aproximo al conocimiento como científico-a natural			
INDEX	CAPACIDADES	COMPETENCIAS	
		BÁSICAS	ESPECÍFICAS DE LAS CIENCIAS NATURALES
1.1	Observo el mundo en el que vivo.	Interpretar	Identificar
1.2	Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.	Interpretar, Proponer	Identificar, Indagar
1.3	Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.	Proponer	Explicar
1.4	Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).		Identificar, Indagar
1.5	Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.	Proponer	Indagar
1.6	Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pie, braza, vaso...)		Identificar, Indagar
1.7	Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.	Interpretar, Argumentar	Identificar
1.8	Busco información en diversas fuentes (libros, internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y doy el crédito correspondiente.		Indagar, Comunicar
1.9	Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados.	Argumentar	Explicar
1.10	Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente.	Interpretar, Argumentar	Indagar, Explicar
1.11	Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.	Argumentar	Explicar
1.12	Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.	Proponer	Explicar, Comunicar
1.13	Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.	Proponer	Indagar, Explicar
1.14	Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.	Argumentar	Explicar, Comunicar

<b>CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS</b>				
<b>Grados Cuarto a Quinto</b>				
<b>Estándar:</b> Me ubico en el universo y en la tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.				
<b>2. ... manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</b>				
<b>ENTORNO</b>	<b>INDEX</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
			<b>BÁSICAS</b>	<b>ESPECÍFICAS DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>
<b>FÍSICO</b>	2.1	Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.	Interpretar, Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
	2.2	Verifico la posibilidad de mezclar diversos líquidos, sólidos y gases.		Indagar
	2.3	Propongo y verifico diferentes métodos de separación de mezclas.	Proponer, Argumentar	Indagar, Explicar
<b>CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD</b>	2.4	Verifico que la cocción de alimentos genera cambios físicos y químicos.	Proponer, Argumentar	Explicar, Comunicar
	2.5	Reconozco los efectos nocivos del exceso en el consumo de cafeína, tabaco, drogas y licores.	Interpretar, Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar



<b>CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS</b>			
<b>Grados Cuarto a Quinto</b>			
<b>Estándar:</b> Identifico transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías.			
<b>3. ... desarrollo compromisos personales y sociales</b>			
<b>INDEX</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
		<b>BÁSICAS</b>	<b>ESPECÍFICAS DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>
3.1	Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.		Comunicar, Trabajo en equipo
3.2	Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.		Comunicar, Trabajo en equipo
3.3	Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno.		Comunicar
3.4	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes.		Comunicar, Trabajo en equipo
3.5	Identifico y acepto diferencias en las formas de vida y de pensar.		Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
3.6	Reconozco y acepto mis semejanzas y diferencias con los demás en cuanto a género, aspecto y limitaciones físicas.		Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
3.7	Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.	Proponer	Comunicar, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.
3.8	Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y el de las demás personas.		Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.
3.9	Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.		Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

<b>CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS</b>			
<b>Grados Sexto a Séptimo</b>			
<b>Estándar:</b> Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas			
<b>1. ... me aproximo al conocimiento como científico - a natural</b>			
<b>INDEX</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
		<b>BÁSICAS</b>	<b>ESPECÍFICAS DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>
1.1	Observo fenómenos específicos.	Interpretar	Identificar
1.2	Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas.	Interpretar, Proponer	Identificar, Indagar
1.3	Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.	Argumentar, Proponer	Explicar
1.4	Identifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).		Identificar, Indagar
1.5	Diseño y realizo experimentos y verifico el efecto de modificar diversas variables para dar respuesta a preguntas.	Proponer	Indagar, Explicar
1.6	Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y las expreso en las unidades correspondientes.		Identificar, Indagar
1.7	Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.	Interpretar, Argumentar	Identificar
1.8	Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.	Interpretar	Identificar
1.9	Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.	Argumentar	Explicar
1.10	Utilizo las matemáticas como una herramienta para organizar, analizar y presentar datos.	Proponer, Argumentar	Explicar, Comunicar
1.11	Busco información en diferentes fuentes.		Indagar
1.12	Evalúo la calidad de la información, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.	Argumentar, Proponer	Explicar, Comunicar
1.13	Establezco relaciones causales entre los datos recopilados.	Argumentar	Explicar
1.14	Establezco relaciones entre la información recopilada en otras fuentes y los datos generados en mis experimentos.	Argumentar	Explicar
1.15	Analizo si la información que he obtenido es suficiente para contestar mis preguntas o sustentar mis explicaciones.	Argumentar	Indagar, Explicar
1.16	Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.	Argumentar	Explicar
1.17	Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.	Proponer	Indagar, Explicar
1.18	Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.	Proponer	Explicar, Comunicar

Continúa

## Continuación

1.19	Sustento mis respuestas con diversos argumentos.	Argumentar	Explicar, Comunicar
1.20	Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.		Comunicar, Explicar
1.21	Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo, utilizando gráficas, tablas y ecuaciones aritméticas.	Argumentar	Comunicar, Explicar
1.22	Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.	Argumentar	Explicar, Comunicar

<b>CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS</b>				
<b>Grados Sexto a Séptimo</b>				
<b>Estándar:</b> Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.				
<b>2. ... manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</b>				
<b>ENTORNO</b>	<b>INDEX</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
			<b>BÁSICAS</b>	<b>ESPECÍFICAS DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>
<b>FÍSICO</b>	2.1	Clasifico y verifico las propiedades de la materia.	Interpretar	Identificar, Indagar
	2.2	Describo el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia.	Argumentar	Identificar, Explicar
	2.3	Clasifico materiales en sustancias puras o mezclas.	Interpretar	Identificar, Indagar
	2.4	Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.		Identificar, Indagar
	2.5	Comparo masa, peso y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.	Interpretar, Argumentar	Identificar, Indagar, Explicar
<b>CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD</b>	2.6	Justifico la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas.	Argumentar	Indagar, Explicar
	2.7	Identifico aplicaciones de diversos métodos de separación de mezclas en procesos industriales.	Interpretar	Identificar, Indagar

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS			
Grados Sexto a Séptimo			
Estándar: Evalúo el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos.			
3. ... desarrollo compromisos personales y sociales			
INDEX	CAPACIDADES	COMPETENCIAS	
		BÁSICAS	ESPECÍFICAS DE LAS CIENCIAS NATURALES
3.1	Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.		Comunicar, Trabajo en equipo
3.2	Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.		Comunicar, Trabajo en equipo
3.3	Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.		Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
3.4	Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.		Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
3.5	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.		Trabajo en equipo
3.6	Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.		Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
3.7	Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.		Indagar, Comunicar, Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
3.8	Diseño y aplico estrategias para el manejo de basuras en mi colegio.	Proponer	Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.
3.9	Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por los cambios corporales que estoy viviendo y que viven las demás personas.		Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.
3.10	Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.		Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.
3.11	Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.		Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

# **ANEXO 4**

**ACTIVIDADES SEGÚN SU DISEÑO Y UBICACIÓN EN LA UNIDAD  
DIDÁCTICA O TEMA**

# **ANEXO 4 A**

## **ACTIVIDADES DE APERTURA O INICIO DE LAS ACTIVIDADES**



# UNIDAD

## 4

En esta unidad vas a aprender...



- ✧ qué es la materia y cuáles son sus propiedades.
- ✧ qué tipos de materia se encuentran en la naturaleza.
- ✧ cómo se puede separar una mezcla.
- ✧ qué diferencia hay entre mezcla y combinación.
- ✧ en qué se diferencian los estados de la materia.
- ✧ qué cambios experimenta la materia.

### Act 1

Y tú... ¿qué opinas?

- ✧ ¿Qué observas en la imagen?
- ✧ ¿Qué sustancias o materiales forman a los seres vivos?
- ✧ ¿Qué sustancias o materiales forman el agua y las rocas?
- ✧ ¿Qué tipo de sustancia es el agua y en qué estados se encuentra en la naturaleza?

# **ANEXO 4 B**

**ACTIVIDADES VINCULADAS AL CUERPO PRINCIPAL DE LAS UNIDADES O  
TEMAS**



### Cambios de estado en la materia

La materia cambia de estado debido a variaciones en la temperatura.

#### CUANDO AUMENTA LA TEMPERATURA



➤ Paso de sólido a líquido. Al calentar algunos sólidos se convierten en líquidos. Al calentar el hielo, se convierte en agua líquida.

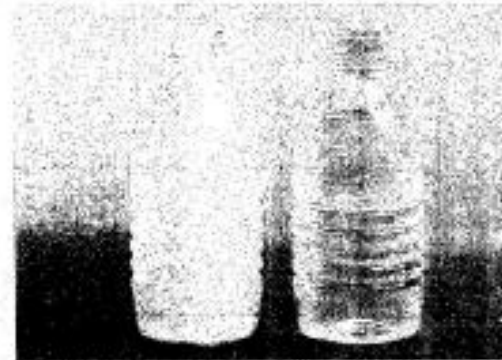


➤ Paso de líquido a gaseoso. Al calentar algunos líquidos se convierten en gas. El agua hierve cuando alcanza una temperatura de 100 °C.

#### CUANDO DISMINUYE LA TEMPERATURA



➤ Paso de gas a líquido. Al bajar la temperatura, el vapor de agua se convierte en gotitas de agua líquida.



➤ Paso de líquido a sólido. Al bajar mucho la temperatura, el líquido se congela. El agua se congela cuando la temperatura desciende hasta los 0 °C.

#### Actividad de comprensión

Act 6

1. Escribe en tu cuaderno tres ejemplos de cuerpos en estado sólido, líquido y gaseoso.
2. Explica qué sucede en cada caso:
  - Cuando dejamos una barra de chocolate al sol.
  - Cuando se empaña el espejo al tomar un baño caliente.
  - Cuando levantamos la tapa de un recipiente hirviendo.
  - Cuando metemos en el congelador jugo de naranja.

# **ANEXO 4 C**

## **ACTIVIDADES FINALES O DE SÍNTESIS**

**Desarrolla tus competencias**

**Comprende**

Act 3

1. ¿Dónde crees que hay más masa, en un kilogramo de plastilina o en un kilogramo de algodón? Explica tu respuesta en tu cuaderno.

2. Escribe el nombre del estado de la materia a que corresponde a cada propiedad:

- Tiene forma propia: .....
- Toma la forma del recipiente pero no se expande: .....
- Se expande por completo en el recipiente que lo contiene: .....

3. Identifica los sólidos, líquidos y gases. Márcalos según el código de color.

■ Sólidos   ■ Líquidos   ■ Gases



4. Escoge la respuesta que indica la diferencia entre evaporación y ebullición. Explica tu respuesta.

- La evaporación es un cambio de estado, y la ebullición no.
- La evaporación ocurre de forma lenta, y la ebullición rápidamente.

**Indaga**

5. Explica en tu cuaderno lo que sucede en cada uno de los casos.

- ¿Por qué se puede percibir el aroma de una comida a varios metros de distancia?
- ¿Por qué se seca la ropa extendida?
- ¿Qué sucede cuando se destapa una gaseosa caliente?
- ¿Qué cambio se produce cuando se forman los helados? ¿Y cuando se derriten?

**Mis compromisos**

**Reutilizar los envases**

Algunos envases son demasiado frágiles para darles más de un uso. Sin embargo, otros tienen la resistencia suficiente para reutilizarse una o varias veces. En lo posible, debemos reutilizar los envases, directamente, o a través del reciclaje. Así evitamos el impacto ambiental que supondría hacerlos de nuevo.

En grupo, comenten qué envases acostumbren a reutilizar y qué otros reciclan habitualmente.



# **ANEXO 4 D**

## **ACTIVIDADES CATALOGADAS PARA TRABAJAR O DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS BÁSICAS**

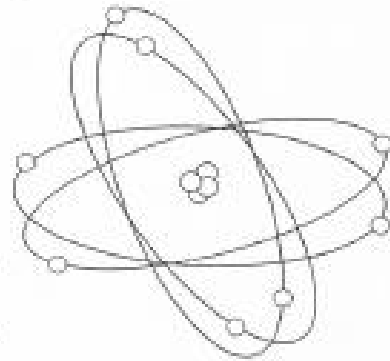
## Evalúo mi saber...

Act 10

### Establece condiciones

1. Observa la imagen, colorea y responde las preguntas.

- Con verde, los protones
- Con amarillo, los neutrones
- Con rojo, los electrones
- ¿Qué carga tienen los protones y dónde se encuentran?
- ¿Qué carga tienen los neutrones y dónde se encuentran?
- ¿Qué carga tienen los electrones y dónde se encuentran?



2. En qué se diferencian los modelos atómicos propuestos por:

- A. Dalton y Thomson
- B. Rutherford y Bohr
- C. Dalton y Bohr

3. ¿Qué experiencias podrías realizar para comprobar que los objetos están formados por una agrupación de partículas llamadas átomos? Justifica tu respuesta.

4. Completa el cuadro.

	Magnitud	Instrumento de medición
Capacidad de una botella de gaseosa		
La estatura de una persona		
Punto de ebullición del agua		
El peso de tu mamá		
La cantidad de masa de tu mamá		

Magnitud?

## saber y saber hacer

### Interpreta situaciones

- Se tienen tres recipientes cúbicos de 4 cm de lado que contienen diferentes sustancias. Determina el volumen que ocupa cada una de estas sustancias.
- Completa el mapa conceptual.



### Plan de mejoramiento

#### Establece condiciones

- Clasifica las siguientes sustancias en mezclas homogéneas o heterogéneas, según corresponda: limonada, ajíaco, arroz con pollo, aire, ensalada de frutas, gaseosa, vino, sangre, chocolate.

#### Interpreta situaciones

- Tu cuerpo está formado por diferentes sustancias que tienen propiedades generales y específicas. Piensa en cuatro sustancias que estén presentes en tu cuerpo y describe sus propiedades.
- Para cada una de las siguientes técnicas de separación de mezclas escribe una situación cotidiana en la que se presente. Para ello completa la siguiente tabla:

Proceso	Situación cotidiana
Filtración	
Decantación	
Evaporación	
Tamizado	

## **ANEXO 5**

**ACTIVIDADES SEGÚN EL RECURSO DIDÁCTICO AL QUE SE VINCULAN**

# **ANEXO 5 A**

## **RECURSO TEXTUAL**





# Ciencia, Tecnología y Sociedad

## La bombilla eléctrica

Desde que Thomas Alva Edison patentó en 1880 la bombilla eléctrica, este elemento se ha convertido en uno de los inventos más utilizados por los humanos.

La luz eléctrica y el uso del bombillo, han permitido ampliar el horario de nuestras actividades y no depender de manera exclusiva de la luz solar. ¿Te imaginas la cantidad de actividades que no podrías realizar si no existiera iluminación eléctrica? ¿Cómo sería tu vida si sólo alumbraras con velas o lámparas de aceite? Con seguridad, muchas cosas cambiarían.

## Algunos beneficios

Muchas fábricas trabajan de manera ininterrumpida, lo cual favorece su producción; clínicas y hospitales prestan sus servicios 24 horas al día, de modo que pueden atender emergencias en cualquier momento; restaurantes, centros comerciales, cinemas y museos, entre otros establecimientos, atienden a sus visitantes aún en la noche; y, en ella, nos movilizamos gracias al alumbrado eléctrico de calles y autos.

## Algunos riesgos

Los bombillos también tienen efectos nocivos como el alto consumo de energía y la emisión de calor; que aumentan el calentamiento global. Es tan fuerte el efecto, que desde hace dos años se promueve la Hora de la Tierra, que consiste en que por una hora se apaguen millones de bombillos en todo el mundo. Este tipo de acciones permite un pequeño respiro al planeta y busca concientizar a los seres humanos sobre la necesidad de cuidarlo. Por eso, en la actualidad se realiza un gran esfuerzo para cambiar los bombillos tradicionales de luz amarilla por bombillos ahorradores.



## Aplica

*Actas*

- ¿Cuántos bombillos hay en tu casa? ¿Cuántos crees que hay en tu colegio? ¿En tu casa y colegio todos los bombillos necesitan estar encendidos?
- ¿Qué acciones puedes realizar para contribuir al cuidado del planeta? *¿ahorradores?*
- En tu colegio, ¿qué alternativas podrías sugerir para disminuir el consumo de energía de los bombillos? *¿reutilizar?*

# **ANEXO 5 B**

## **RECURSO ICÓNICO**



## Conozcamos la materia

★ Vamos a empezar



Analiza y responde

- ¿De qué está lleno el globo?
- ¿Cuál es la sustancia que rodea al globo?
- ¿Por qué la niña, el globo y las plantas son diferentes?

★ Aprendamos más y más

### ¿Qué es la materia?

La materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio, cualquiera que sea su forma, tamaño o color. Todo lo que vemos a nuestro alrededor, y algunas cosas que no vemos, están hechas de materia: el aire que respiramos, el suelo en que crecen las plantas, el agua que bebimos, los animales, los planetas y las estrellas, y todas las cosas construidas por las personas, como edificios y automóviles. Nosotros mismos también estamos hechos de materia. La materia se puede encontrar en tres estados: sólida como la madera, líquido, como el agua y el aceite, o gaseoso como el aire.

### Las propiedades de la materia

Las propiedades de la materia son todas aquellas cualidades que caracterizan o que permiten diferenciar una sustancia de otra. Todas las propiedades de la materia pueden ser agrupadas en dos categorías: las propiedades generales y las propiedades específicas.

Describe, en tu cuaderno, algún objeto de manera detallada. Incluye tantas características como puedas.

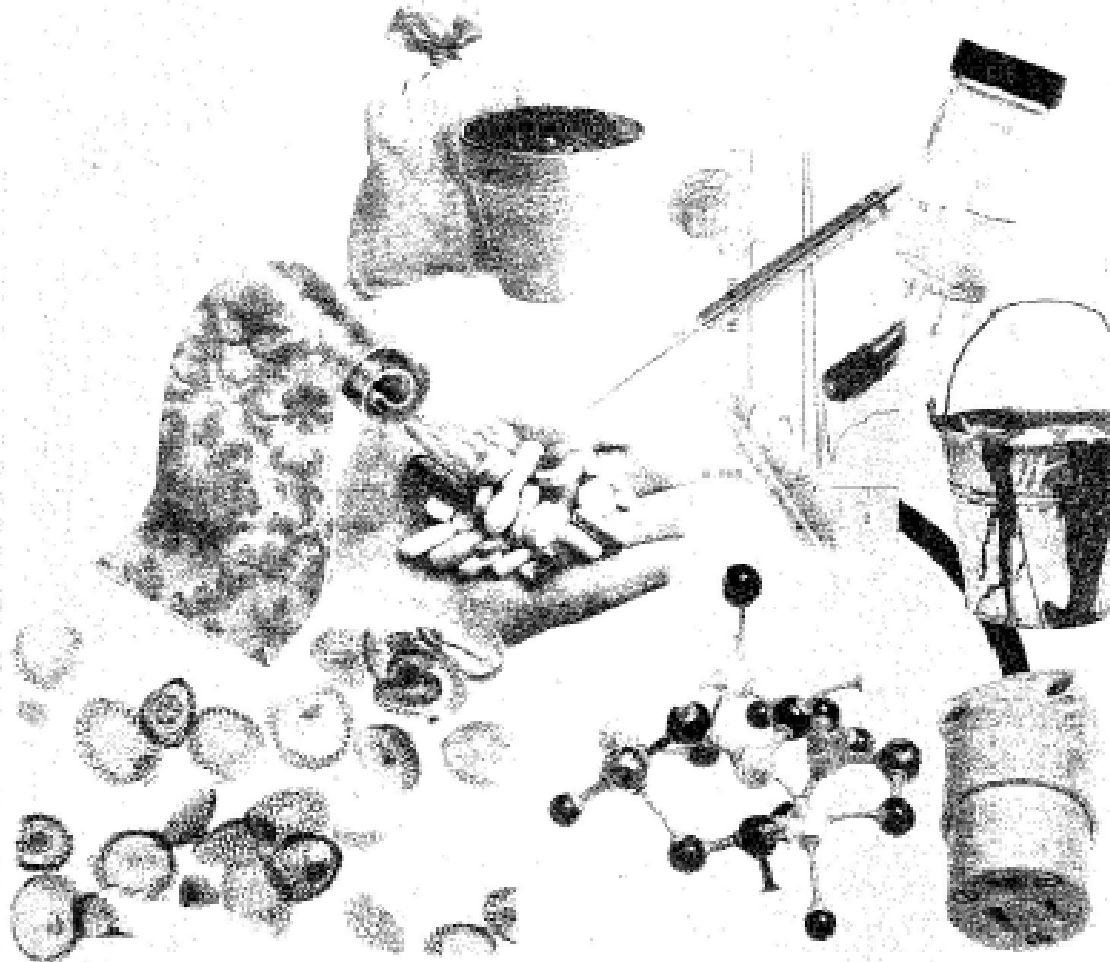


# **ANEXO 5 C**

## **RECURSO COMBINADO**

## UNIDAD 3

# La materia, sus cambios y sus propiedades



1. Enumera todas las aplicaciones que encuentres de la química en tu vida. *¿esencial?*
2. Con base en la ilustración, elabora un concepto sobre lo que entiendes por química. *¿esencial?*
3. ¿Cómo sería tu vida diaria si no existiera la química y si no existieran los elementos que aparecen en la figura 3.0?

Figura 3.0: Gracias a la química disfrutamos las comodidades de la vida moderna.



4. Enumera las ventajas y desventajas que presentan los productos que se muestran en la ilustración 3.0.
5. Establece una relación entre los avances de la química y la contaminación ambiental.
6. La materia se encuentra formada por:
- Átomos
  - Moléculas
  - Elementos
  - Compuestos
7. Los animales, las plantas, los seres humanos y todos los objetos que nos rodean se encuentran constituidos por:
- Elementos.
  - Compuestos.
  - Materia.
  - Aire.
8. Según la ilustración 3.0 si queremos elaborar un concepto sobre lo que es química, diríamos que es la ciencia que estudia:
- La materia.
  - La energía.
  - La materia y la energía.
  - Las transformaciones entre materia y energía.
9. Es posible afirmar que la química es una ciencia que:
- Ha avanzado.
  - Ha avanzado mucho.
  - Se ha estancado.
  - Está en continuo desarrollo.
10. La relación que puede establecerse entre la biología y la química, sabiendo que la primera estudia los seres vivos, es que:
- En todo ser vivo ocurren procesos químicos.
  - Las dos están en continuo desarrollo.
  - La química es una ciencia experimental.
  - La biología y la química son una sola ciencia.
11. Algunas aplicaciones perjudiciales de la química son las siguientes:
- Producción de armas químicas.
  - Fabricación de pesticidas y drogas veterinarias.
  - Elaboración de drogas.
  - Fabricación de materiales no biodegradables.
12. La química es una ciencia que tiene numerosas aplicaciones; como en la industria automotriz, la industria farmacéutica, en la industria textil, en la agroquímica, etc.

---

Si miramos detenidamente a nuestro alrededor, vemos que no existe cosa alguna donde la química no se encuentre.

---

Cada día aparecen nuevas fibras, resinas y materiales fabricados con elementos más livianos, durables y resistentes.

Esto querría decir que la química se convierte en una gran aliada del progreso y desarrollo tecnológico del ser humano, pero también tiene sus acciones negativas como:

- Reducción de costos en la industria.
- Desarrollo de armas nucleares y modernización del material de guerra.
- Aumento de la contaminación.
- Desarrollo tecnológico.

# **ANEXO 5 D**

## **RECURSO EXTERNO AL MANUAL**

Act 3

## Actividades de formación científica

### Plantea y argumenta hipótesis



Identifiquemos biocompuestos en los alimentos.



Con esta actividad aprenderás a identificar la presencia de biomoléculas en algunos alimentos, utilizando un reactivo o sustancia específica para cada caso. Qué necesitas.

#### Materiales

- 1 gradilla o soporte para tubos de ensayo
- 8 tubos de ensayo
- 1 mechero
- Pinzas para tubo de ensayo
- 1 gotero
- Agua destilada

#### Muestras

Un trozo de cada uno de los siguientes alimentos:

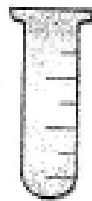
- Aguacate triturado
- Carne triturada
- Banano triturado
- Pan triturado
- Clara de huevo
- Azúcar
- Manteca
- Papa cruda

#### Reactivos

- Acido nítrico
- Sudán III
- Lugol
- Reactivo de Benedict

#### Instrucciones

a. Rotula cuatro tubos de la siguiente manera:



Tubo 1: proteína, clara de huevo



Tubo 2: glucosa, azúcar



Tubo 3: almidón, papa



Tubo 4: lipido, manteca



## Actividades de formación científica

- 1. A cada tubo agrega el alimento que indica la etiqueta.
- 2. Adiciona el reactivo correspondiente a cada tubo. En el caso del azúcar calienta un poco la muestra hasta que cambie de color.
- 3. Observa qué sucede en cada caso y completa la siguiente tabla con tus observaciones.

Biomoléculas	Reactivo	Observaciones
Proteína		
Clara de huevo	Ácido nítrico	
Carbohidrato		
Azúcar	Reactivo de Benedict	
Polisacárido		
Almidón	Lugol	
Lípido		
Manteca	Sudán III	

- 1. En un tubo de ensayo, coloca pan triturado y agrega agua destilada hasta la mitad, agita y adicono unas gotas del reactivo Lugol.
- 2. En un tubo de ensayo, pon carne triturada y agrega agua destilada hasta la mitad, agita y aplica unas gotas de ácido nítrico.
- 3. En un tubo de ensayo, coloca aguacate triturado y agrega agua destilada hasta la mitad, agita y aplica unas gotas del Sudán III.
- 4. En un tubo de ensayo, aplica banano triturado y agrega agua destilada hasta la mitad, agita y adiciona unas gotas del reactivo de Benedict y calienta hasta observar el cambio de color.
- 5. Completa la tabla con tus observaciones

Alimento	Biomoléculas	Reactivo	Observaciones
Pan			
Carne			
Aguacate			
Banano			

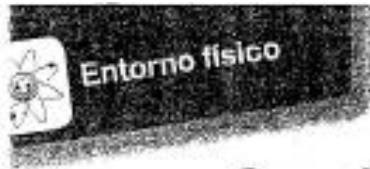
Descriptor de desempeño: Comprobar experimentalmente la reacción entre dos sustancias.

# **ANEXO 6**

## **ACTIVIDADES SEGÚN EL TIPO DE PREGUNTA QUE SE EMPLEAN EN LOS TEXTOS**

# **ANEXO 6 A**

## **LITERAL**



## Constitución de la materia

★ Vamos a empezar



Analiza y responde

- ¿Qué observas en la imagen?
- ¿De qué están formadas las cosas que aparecen en la imagen?

★ Aprendamos más y más

### ¿Cómo está constituida la materia?

La materia es todo aquello que nos rodea, ocupa un lugar en el espacio y tiene masa.

El agua, los planetas, el aire, las plantas, los animales y los seres humanos están formados por materia.

Por ejemplo, si tomamos en las manos un trozo de manzana, podemos observar en él algunas características como color, olor, sabor, masa, volumen, entre otras. Estas características se llaman propiedades de la materia.

Cada clase de materia que observamos tiene propiedades generales como la masa, el volumen y el peso, y otras específicas como el color, olor y sabor, que son características de cada tipo de materia.

Estas propiedades específicas se deben a la manera como están organizadas las partículas que forman la materia.

A continuación vas a conocer las partículas que constituyen la materia y cómo se encuentran organizadas en diversos tipos de materia.

# **ANEXO 6 B**

## **INFERENCIAL**

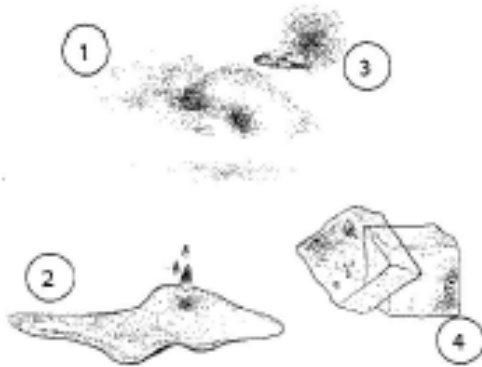
# Evaluación diagnóstica

Competencias en el Manejo de la Información

Act 2

Responde las preguntas 1 a 3 de acuerdo con la siguiente información.

La siguiente imagen muestra cuatro de los diferentes estados en los que se presenta la materia.



- El estado de la materia que se caracteriza por presentar gran espacio entre sus partículas y dejarse comprimir es el
  - 1.
  - 3.
  - 2.
  - 4.
- Los estados de la materia marcados con los números 2 y 3 se llaman respectivamente
  - líquido y sólido.
  - gaseoso y plasma.
  - líquido y plasma.
  - plasma y sólido.
- El estado de la materia marcado con el número 4 presenta estas dos propiedades:
  - difusión y compresión.
  - forma y volumen definidos.
  - compresión y fluidez.
  - dilatación y volumen fijos.

Responde las preguntas 4 a 6 a partir de la siguiente información.

Ana va a preparar una torta para el cumpleaños de su hijo Daniel. Alista los siguientes ingredientes: 2 pocillos de harina, 5 huevos, mantequilla, azúcar, crema de chocolate, agua y esencia de vainilla. Mónica se da cuenta de que su mamá va iniciar la preparación de

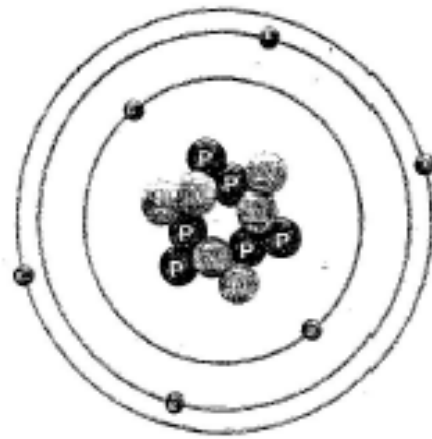
la torta y decide ayudarla. Ana y Mónica mezclan los ingredientes en un recipiente, con un batidor. Vierten la mezcla en un molde y la llevan al horno. Pasado el tiempo de cocción de la torta, la sacan del horno y la decoran con crema de chocolate.

- Mónica se sorprende de los cambios que observa desde cuando su mamá alistó los ingredientes hasta que la torta se cocinó. Los cambios que se produjeron en este proceso son
  - físicos porque los ingredientes siguen presentes.
  - físicos porque los ingredientes permanecen iguales.
  - químicos porque los ingredientes sufrieron cambios en su composición.
  - químicos porque los ingredientes se transformaron en otras sustancias.
- Al batir los ingredientes de la torta se produce
  - un cambio de estado.
  - una mezcla.
  - un cambio físico.
  - una composición.
- La torta que preparó la mamá de Daniel y los ingredientes que la componen se caracterizan porque están constituidos por
  - sustancias puras.
  - compuestos.
  - mezclas.
  - átomos.



Resuelve las preguntas 7 y 8 a partir de la siguiente imagen.

7. Los átomos están constituidos por subpartículas atómicas. En el núcleo se encuentran los
  - a. electrones.
  - b. electrones y protones.
  - c. neutrones.
  - d. neutrones y protones.
8. Los electrones se caracterizan porque
  - a. presentan carga negativa.
  - b. son neutros.
  - c. presentan carga positiva.
  - d. no tienen carga.
9. Algunos materiales, como los elementos químicos, pueden ser metales. Estos se caracterizan porque son
  - a. duros y brillantes.
  - b. opacos y blandos.
  - c. maleables y brillantes.
  - d. opacos y brillantes.
10. Un ejemplo de elemento metálico es
  - a. el hierro.
  - b. la porcelana.
  - c. el cuero.
  - d. el oxígeno.



Punto		SI
1	Reconozco características de los estados de agregación de la materia.	
2	Diferencio los estados de agregación de la materia.	
3	Reconozco propiedades de los estados de agregación de la materia.	
4	Diferencio entre los cambios físicos y químicos de la materia.	
5	Reconozco la forma como se clasifica la materia.	
6	Comprendo que la materia está constituida por átomos.	
7	Reconozco partículas subatómicas y su ubicación en el átomo.	
8	Identifico características de los electrones.	
9	Reconozco propiedades de los elementos químicos clasificados como metales.	
10	Doy un ejemplo de elemento metálico.	

10 puntos obtuve de los

# **ANEXO 6 C**

**EVALUATIVA**



Unidad 3

# La materia y los fenómenos químicos



## Afabetismo en medios desde las Ciencias Naturales

### Act 1

#### Identifica

1. ¿Qué es un aviso publicitario?
2. El aviso que observas en el periódico, ¿busca informar, dar a conocer una opinión, convencer de una idea, llevar a comprar o a consumir algo, o entretener? ¿Por qué?
3. ¿Qué reacción o respuesta del lector crees que busca el aviso publicitario que observas?

#### Analiza

1. ¿A qué crees que se refiere la expresión "Tecnología que supera tu imaginación"?
2. ¿Cuáles son las ventajas que ofrece este tipo de celulares en comparación con otros?
3. El grafeno es un compuesto flexible, fuerte y con una gran conductividad. Se considera que es el material que puede revolucionar el futuro de la tecnología. ¿Es posible que el producto que se ofrece en el aviso esté hecho de grafeno? ¿Por qué? ¿En qué? ¿Por qué?
4. ¿Qué otros productos podrían fabricarse con grafeno? ¿Por qué?

#### Opina

1. ¿Estarías dispuesto a comprar este producto? ¿Por qué?
2. ¿Tener un celular como el de la imagen puede ser importante para tu vida? ¿Por qué?
3. ¿Crees que las personas cambiarían su celular por uno como el de la imagen? ¿Por qué?
4. ¿Crees que es probable que tu generación pueda conocer este tipo de producto? ¿Por qué?

### Temas

25. La materia y sus propiedades
26. Los estados de la materia y sus propiedades
27. Clasificación de la materia

# **ANEXO 6 D**

**CREATIVA**



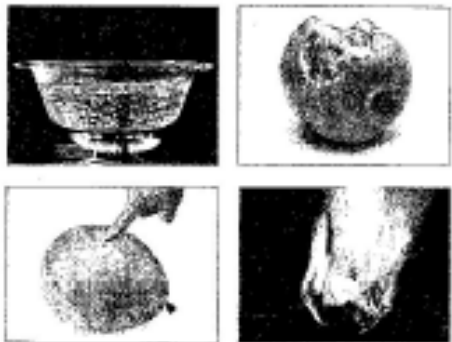
AFIANZO DE COMPETENCIAS

**INTERPRETO**

**1** Relaciona cada propiedad con la definición correspondiente:

Dureza	Propiedad que permite transformar un metal en hilos.
Punto de ebullición	Propiedad que permite a algunas sustancias disolverse en otras a una temperatura determinada.
Ductilidad	Resistencia que oponen ciertos materiales a ser rayados.
Solubilidad	Temperatura a la cual un líquido se convierte en vapor.

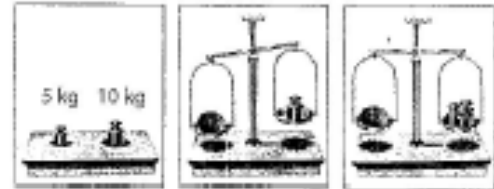
**2** Escribe en tu cuaderno la propiedad que se evidencia en cada uno de los siguientes ejemplos:



**3** Convierte estos datos de temperatura a la escala Kelvin y a la escala Fahrenheit.

	Kelvin	Fahrenheit
= 15 °C	<input type="text"/>	<input type="text"/>
= 37 °C	<input type="text"/>	<input type="text"/>
= 100 °C	<input type="text"/>	<input type="text"/>
= 273 °C	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**4** Observa la imagen y responde las preguntas 5 a 7.

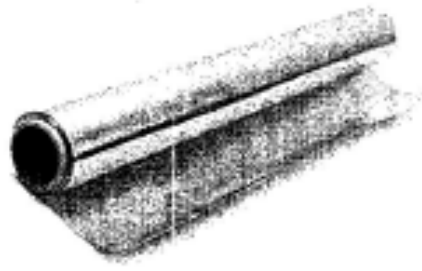


**5** ¿Cuál es la masa de la roca? \_\_\_\_\_

**6** ¿Qué procedimiento utilizaríamos para calcular su volumen? \_\_\_\_\_

**7** Si la roca ocupara un volumen de 150 cm<sup>3</sup>, ¿cuál es su densidad? \_\_\_\_\_

**8** La imagen muestra un rollo de papel de aluminio. Obsérvalo y asignale cinco propiedades físicas y una propiedad química.



Propiedad química: \_\_\_\_\_

Propiedades físicas:  
 1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_  
 5. \_\_\_\_\_

**9** Resuelve. La densidad de una sustancia es de 0,81 g/cm<sup>3</sup>. ¿Cuál será el volumen de 40,5 g de esta sustancia?



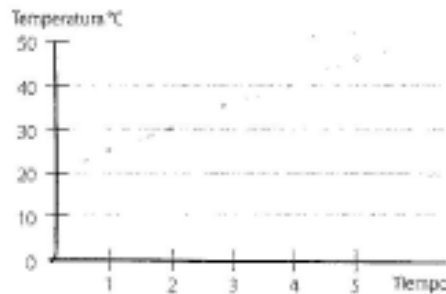
**ARGUMENTO**

**10** Analiza la siguiente información y, a partir de ella, realiza las actividades 11 y 12.

Al medir durante cierto tiempo la temperatura de una determinada cantidad de agua, se obtienen los siguientes resultados.

Tiempo (min)	0	1	2	3	4	5
Temperatura (°C)	20	25	30	35	40	45

**11** Completa el gráfico temperatura-tiempo.



**12** Responde.

- ¿Cuál será la temperatura del agua en el minuto 8,5?
- Según la gráfica, ¿la relación entre el tiempo y la temperatura es directamente proporcional o inversamente proporcional? Justifica tu respuesta.
- ¿Cuánto tiempo tardará el agua en llegar al punto de ebullición?

**13** El sueño de los alquimistas era convertir los metales en oro y conseguir el elixir de la vida. Explica por qué razón crees que no pudieron alcanzarlo.

**14** En los países donde las temperaturas son muy bajas, se adicionan sustancias anticongelantes a los radiadores de los carros, para evitar que el agua se congele. Responde:

- ¿Qué crees que tuvieron que tener en cuenta las personas que inventaron el anticongelante para que cumpliera dicha función?

**15** Para preparar una torta se requieren harina, huevos, leche, mantequilla, polvo para hornear, azúcar y sal.

- ¿Qué tipo de cambio ocurre cuando la mezcla de estos ingredientes se mete al horno? ¿Cómo se denomina?

**16** El polvo de hornear hace que la torta crezca. ¿Qué propiedad de la materia se aplica en este caso?

**17** Analiza las imágenes y responde las preguntas 18 y 19.



**18** ¿Es correcto afirmar que el aire es materia, aunque no podamos verlo? ¿Por qué?

**19** ¿Qué se comprueba con esta experiencia?

**PROPONGO**

**20** Lee el siguiente texto y, con base en él, responde las preguntas 21 y 22.

La industria química ha tenido un importante desarrollo en el último siglo. Nuevos descubrimientos han hecho que día a día se encuentren numerosas aplicaciones en diversos campos como agricultura, medicina, cosmetología, farmacia y tecnología, entre otros.

**21** ¿Qué ventajas y qué desventajas, en cada uno de los campos mencionados, ofrecen estos nuevos descubrimientos?

**22** ¿Qué impacto han tenido sustancias como los pesticidas en el medio ambiente?

**23** Elabora un escrito acerca de cómo era la vida de nuestros antepasados sin los medicamentos, los cosméticos y los demás avances tecnológicos que tenemos hoy en día.