

**ELABORACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES PARA EL FORTALECIMIENTO
DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO
GRADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA**

DIANA MARCELA BETANCUR TARAZONA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA**

2018

**ELABORACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES PARA EL FORTALECIMIENTO
DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO
GRADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA**

DIANA MARCELA BETANCUR TARAZONA

**Trabajo de grado para optar título de Licenciada en Educación Básica con
Énfasis en Ciencias Naturales**

Director de la investigación

Luis Martin Mendieta

Magíster en Química

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE EDUCACIÓN

BUCARAMANGA

2018

DEDICATORIA

Ante todo, a Dios, ya que gracias a él tenemos el privilegio de conocer y disfrutar las grandezas de la vida.

A la Universidad Industrial de Santander, quien se ha encargado de formar estudiantes que con esfuerzo y dedicación se gradúan como los mejores profesionales en los diferentes programas académicos.

Al Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, quien me permitió contribuir favorablemente con la calidad de la educación e interactuar con todas y cada una de las personas que hacen parte del proceso de enseñanza y aprendizaje.

A Luis Martín Mendieta, quien fue el encargado de la dirección y asesoría de mi proyecto de grado, y a Yamile Granados Pérez, quien asesoró mi práctica docente. Ambos hicieron pusieron a mi disposición todos sus conocimientos y experiencias que contribuyeron a mi formación como profesional.

A mi madre Liliana y mi padre Carlos, quienes son el motor de mi vida y mi gran inspiración en cada uno de los propósitos que ha hecho parte de mi existencia; a mi hermana Yuly que sin lugar a dudas ha sido siempre mi gran compañía y es como una segunda madre en mi corazón.

¡Gracias!

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	17
1. ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.1. DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2. JUSTIFICACIÓN	35
1.3. OBJETIVOS	37
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	37
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
2. MARCO DE REFERENCIA	39
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	39
2.1.1. Contexto Internacional	39
2.1.2. Contexto Nacional.....	42
2.1.3. Contexto Local	46
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	48
2.2.1. Concepto de competencia.....	49
2.2.2. Competencias científicas.....	50
2.2.3. Los mapas conceptuales en el aprendizaje significativo.....	52
2.2.4. Aprendizaje basado en problemas	54
2.3. MARCO LEGAL	55
2.3.1. Ley 115 de febrero 8 de 1994	55
2.3.2. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales.....	56
2.3.3. Lineamientos curriculares de las ciencias naturales	57
2.3.4. Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2016	58
3. DISEÑO METODOLÓGICO	59
3.1. POBLACIÓN PARTICIPANTE.....	61
3.1.1. Contextualización	61

3.2.	PROCESO METODOLÓGICO	62
3.3.	PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	64
3.3.1.	Técnicas para la recolección de la información	65
3.3.2.	Instrumentos para la recolección de la información	66
3.4.	PRINCIPIOS ÉTICOS	68
4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	69
4.1.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE LA CONCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO	69
4.2.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICO SOBRE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	71
4.3.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA SOBRE LAS TEMÁTICAS TRABAJADAS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA	75
4.4.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA.....	76
4.4.1.	Análisis de los resultados en cuanto a la competencia Explicación de los fenómenos.....	78
4.4.2.	Análisis de los resultados en cuanto a la competencia Indagación.....	91
4.4.3.	Análisis de los resultados en cuanto a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.	103
5.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	115
6.	CONCLUSIONES.....	117
7.	RECOMENDACIONES	118
	BIBLIOGRAFÍA.....	119

ANEXOS 128

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño a nivel nacional. Ciencias Naturales-Grado Quinto en los años 2012, 2014 y 2016	20
Gráfica 2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño a nivel nacional. Ciencias Naturales-Grado Noveno en los años 2012, 2014 y 2016	20
Gráfica 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño a nivel institucional. Ciencias Naturales-Grado Quinto en los años 2012, 2014, 2016.....	22
Gráfica 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño a nivel institucional. Ciencias Naturales-Grado Noveno en los años 2012, 2014, 2016	23
Gráfica 5. Comparación según los niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) y el país. Ciencias Naturales-Grado Quinto en el año 2016	25
Gráfica 6. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Quinto en el año 2012	27
Gráfica 7. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Noveno para el año 2012	28
Gráfica 8. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Quinto para el año 2014	29
Gráfica 9. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Noveno para el año 2014	30
Gráfica 10. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Quinto para el año 2016	31
Gráfica 11. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Noveno para el año 2016	32
Gráfica 12. Resultados obtenidos en el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE). Básica Secundaria para el año 2017	33
Gráfica 13. Resultados de la encuesta sobre la concepción de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico	70

Gráfica 14. Resultados de la prueba diagnóstico con respecto a los niveles de desempeño en las competencias científicas	71
Gráfica 15. Resultados de la prueba diagnóstico en la competencia: Explicación de los fenómenos	72
Gráfica 16. Resultados de la prueba diagnóstico en la competencia: Uso comprensivo del conocimiento científico.....	73
Gráfica 17. Resultados de la prueba diagnóstico en la competencia: Indagación .	74
Gráfica 18. Resultados obtenidos en la prueba sobre las temáticas trabajadas antes y después de la implementación de la estrategia didáctica.....	75
Gráfica 19. Resultados de los productos de la competencia científica Explicación de los fenómenos a través de los mapas conceptuales	79
Gráfica 20. Resultados de los productos de la competencia científica Indagación a través de los mapas conceptuales	93
Gráfica 21. Resultados de los productos de la competencia científica Uso comprensivo del conocimiento científico a través de los mapas conceptuales....	105

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Ejemplo de mapa conceptual de la guía de aprendizaje no. 1 en el nivel de desempeño avanzado.....	82
Imagen 2. Ejemplo de mapa conceptual del quiz práctico en el nivel de desempeño avanzado	82
Imagen 3. Ejemplo de mapa conceptual de la guía de aprendizaje no. 1 en el nivel de desempeño satisfactorio	85
Imagen 4. Ejemplo de mapa conceptual del quiz práctico en el nivel de desempeño satisfactorio	85
Imagen 5. Ejemplo de mapa conceptual de la guía de aprendizaje no. 1 en el nivel de desempeño mínimo	87
Imagen 6. Ejemplo de mapa conceptual del quiz práctico en el nivel de desempeño mínimo.....	88
Imagen 7. Ejemplo de mapa conceptual de la guía de aprendizaje no. 1 en el nivel de desempeño insuficiente	89
Imagen 8. Ejemplo de mapa conceptual del quiz práctico en el nivel de desempeño insuficiente.....	90
Imagen 9. Ejemplo de mapa conceptual elaborado con las herramientas tic en el nivel de desempeño avanzado	95
Imagen 10. Ejemplo de mapa conceptual de la evaluación en el nivel de desempeño avanzado	96
Imagen 11. Ejemplo de mapa conceptual elaborado con las herramientas tic en el nivel de desempeño satisfactorio.....	97
Imagen 12. Ejemplo de mapa conceptual de la evaluación en el nivel de desempeño satisfactorio	98
Imagen 13. Ejemplo de mapa conceptual elaborado con las herramientas tic en el nivel de desempeño mínimo	99

Imagen 14. Ejemplo de mapa conceptual de la evaluación en el nivel de desempeño mínimo.....	100
Imagen 15. Ejemplo de mapa conceptual elaborado con las herramientas tic en el nivel de desempeño insuficiente	101
Imagen 16. Ejemplo de mapa conceptual de la evaluación en el nivel de desempeño insuficiente.....	102
Imagen 17. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en una cartelera en el nivel de desempeño avanzado	107
Imagen 18. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en clase en el nivel de desempeño avanzado	107
Imagen 19. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en una cartelera en el nivel de desempeño satisfactorio	109
Imagen 20. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en clase en el nivel de desempeño satisfactorio	110
Imagen 21. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en una cartelera en el nivel de desempeño mínimo	111
Imagen 22. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en clase en el nivel de desempeño mínimo	111
Imagen 23. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en una cartelera en el nivel de desempeño insuficiente	113
Imagen 24. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en clase en el nivel de desempeño insuficiente	113

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Proceso de recolección de la información	64
Tabla 2. Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales teniendo en cuenta los niveles de desempeño	76
Tabla 3. Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales en la competencia Explicación de los fenómenos	78
Tabla 4. Resultados obtenidos en las sesiones de clase desde la competencia científica: Explicación de los fenómenos a través de los mapas conceptuales	79
Tabla 5. Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales en la competencia Indagación	91
Tabla 6. Resultados obtenidos en las sesiones de clase desde la competencia científica: Indagación a través de los mapas conceptuales	92
Tabla 7. Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales en la competencia Uso comprensivo del conocimiento científico	103
Tabla 8. Resultados obtenidos en casa desde la competencia científica: Uso comprensivo del conocimiento científico a través de los mapas conceptuales.....	104

ANEXOS

Anexo A. Cuestionario	128
Anexo B. Encuesta sobre la concepción de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico	131
Anexo C. Prueba diagnóstica sobre competencias científicas	135
Anexo D. Prueba diagnóstico y de finalización sobre las temáticas trabajadas..	144
Anexo E. Consentimiento informado.....	152
Anexo F. Unidad didáctica	154
Anexo G. Guía de aprendizaje no. 1	169
Anexo H. Guía de aprendizaje no. 2	173
Anexo I. Guía de aprendizaje no. 3.....	179

RESUMEN

TÍTULO: ELABORACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA*.

AUTORA: DIANA MARCELA BETANCUR TARAZONA**.

PALABRAS CLAVE: COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, MAPAS CONCEPTUALES, ENSEÑANZA, APRENDIZAJE.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo de investigación se realizó con el objetivo de fortalecer las competencias científicas a través de la elaboración de mapas conceptuales como una estrategia didáctica según Joseph Novak bajo la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. La población objeto de estudio fueron 37 estudiantes del grado 9-03 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.

Dentro de la metodología empleada en el estudio, se ejecutó la investigación-acción desde un enfoque cualitativo, la cual permitió una búsqueda detallada de los factores que incidieron de manera directa e indirecta en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el fortalecimiento de las competencias científicas en el área de Ciencias Naturales.

Se contemplaron tres fases importantes que dieron lugar al desarrollo pleno de la investigación: diagnóstico, intervención, reflexión y evaluación, pudiéndose determinar que la estrategia didáctica implementada es exitosa y logró causar un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes, siendo esto el reflejo de la organización, estructuración y jerarquización de la información para codificar y asimilar los conceptos, permitiendo mejorar la aplicación de las competencias científicas en diferentes situaciones hipotéticas contribuyendo en la calidad de la educación.

Es importante mencionar que esta estrategia didáctica favorece el desarrollo de las competencias científicas y para ello se recomienda implementar en futuras investigaciones ya que los resultados obtenidos evidenciaron un avance en la población objeto de estudio.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Director: Luis Martín Mendieta. Magíster en Química.

ABSTRACT

TITLE: MAKING OF CONCEPTUAL MAPS IN ORDER TO STRENGTHEN THE STUDENTS' SCIENTIFIC SKILLS IN NINTH GRADE AT INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA *.

AUTHOR: DIANA MARCELA BETANCUR TARAZONA**.

KEY WORD: SCIENTIFIC SKILLS, MEANINGFUL LEARNING, CONCEPTUAL MAPS, TEACHING, LEARNING.

DESCRIPTION:

The following research work was done in order to build up the students' scientific skills by means of the development of conceptual maps as a didactic strategy in accordance with Joseph Novak under the meaningful learning theory by David Ausbel. The population studied was 37 students in 9-03 grade at Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.

Within the methodology used in the study, action research was executed taking as a reference a qualitative approach, which allowed a detailed search of the factors that both directly and indirectly influenced the teaching and learning process in the strengthening of scientific skills in the field of natural sciences.

Three important phases were taken into account which led to the full development of the research work: diagnosis, intervention, reflection and assessment; it was possible to determine that the didactic strategy that was implemented did succeed and could cause a significant effect on the student learning as a result of the organization, structure and hierarchy of the information when codifying and assimilating concepts allowing to improve the use of scientific skills in different hypothetical or real situations, contributing in the quality of education.

It is important to mention that this didactic strategy favors the development of scientific competences and for this it is recommended to be implemented in future research since the results obtained showed an advance in the population under study.

* Graduation Project.

** Human Sciences Faculty. Education School. Director: Luis Martín Mendieta. Magister in chemistry.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado “Elaboración de mapas conceptuales para el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes del grado noveno del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela”, tiene como fundamento representar los conceptos e ideas de forma estructurada, permitiendo organizar y plasmar el conocimiento de manera adecuada y así alcanzar un aprendizaje significativo cuya característica principal es el llamado carácter procedimental.

El estudio surgió de la información recolectada durante fase de diagnóstico, donde se determinó que los estudiantes presentan dificultad para aplicar las competencias científicas en diferentes situaciones hipotéticas planteadas. Para ello, se hizo necesario, la implementación de una estrategia didáctica que permitió el fortalecimiento de las competencias científicas, respondiendo asertivamente en la construcción de un aprendizaje autónomo y libre, logrando de esta manera, en forma efectiva la asimilación y comprensión de los contenidos temáticos, a través de representaciones gráficas y esquemáticas como una forma innovadora para que los jóvenes aprendan a aprender y a su vez, dejen de un lado, la enseñanza memorística.

Finalmente, en la fase de intervención, evaluación y reflexión del estudio, se demostró por medio de una comparación, los resultados obtenidos antes de la implementación de la estrategia didáctica una vez finalizada, lo que condujo a determinar la viabilidad de la elaboración de los mapas conceptuales dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, dando como resultado, fortalezas en los objetivos planteados en esta investigación y recomendaciones para futuros docentes que deseen emplear esta innovadora metodología.

1. ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La formación de estudiantes en competencias científicas permite un desarrollo intelectual, idóneo y pertinente para la comprensión de un mundo dinámico y complejo, es por esta razón que los procesos de enseñanza y aprendizaje deben estar enfocados hacia la construcción de las ciencias teniendo en cuenta los pilares del conocimiento. La UNESCO por su parte, establece que la educación se fundamenta en cuatro aspectos formativos que conforman el aprendizaje de los ciudadanos, tales como: “aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores”¹, que contribuyen de manera favorable para la mitigación de problemas de la vida cotidiana.

Responder a las necesidades e intereses de los estudiantes hacen parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, así mismo, mejorar situaciones que intervienen en la formación de seres humanos promoviendo el desarrollo de competencias necesarias para adaptarse y convivir dentro de una sociedad que demanda cambio constante. Es por ello que, en la fase de diagnóstico de la investigación, se identificó dificultad para la aplicación de competencias científicas en diferentes situaciones hipotéticas en el grado noveno del Instituto Tecnológico

¹ DELORS, Jacques. Los cuatro pilares de la educación. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. En: La educación encierra un tesoro. Madrid, España: Santillana, ediciones, 1996. p. 95-96.

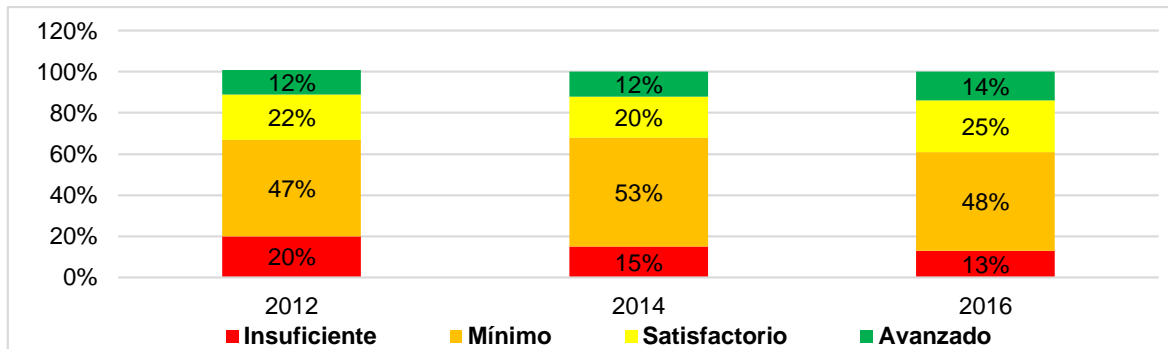
Salesiano Eloy Valenzuela. Además, se estableció identificar, intervenir y evaluar el fortalecimiento de las competencias científicas mediante la implementación de una estrategia didáctica que corresponde a la elaboración de mapas conceptuales, como una herramienta útil que permitió disminuir las falencias encontradas dentro del análisis minucioso de documentos institucionales como lo fueron las pruebas saber para los grados quinto y noveno durante los años 2012, 2014 y 2016 y al mismo tiempo el índice sintético de calidad educativa en el 2017.

Según el informe proporcionado por el ICFES², esta prueba categoriza los resultados obtenidos en los cuatro niveles de desempeño establecidos así: avanzado, satisfactorio, mínimo e insuficiente. Es por esta razón que se evidencio en los estudios realizados dificultad en los estudiantes para utilizar adecuadamente las competencias científicas en el examen aplicado.

Considerando lo anterior, en la gráfica 1 y 2, se muestra un panorama global del rendimiento alcanzado a nivel nacional durante los últimos tres años mencionados, sobre el porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el grado quinto y noveno en el área de ciencias naturales.

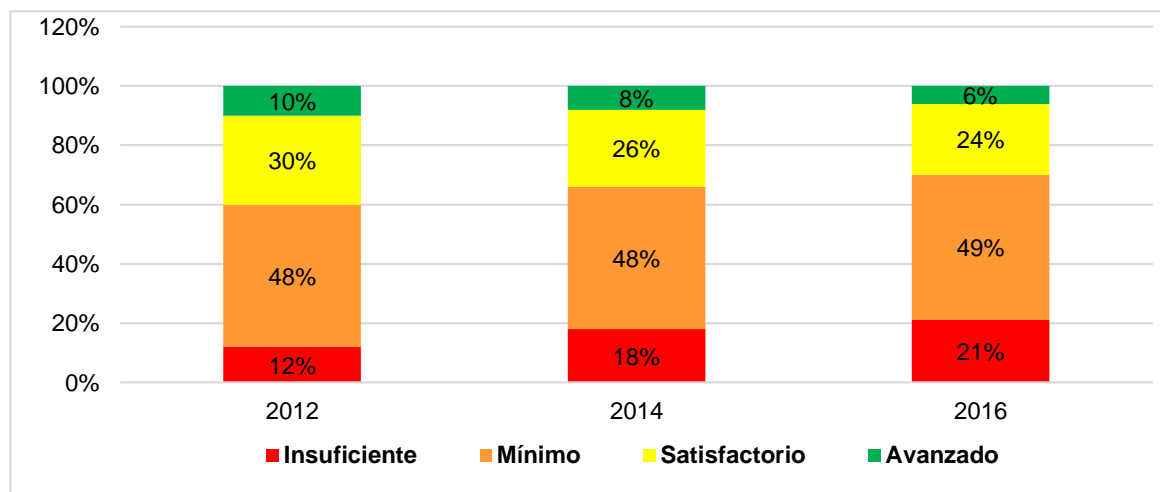
² INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Reporte del establecimiento. Resultados en el área de Ciencias Naturales. {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

Gráfica 1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño a nivel nacional. Ciencias Naturales-Grado Quinto en los años 2012, 2014 y 2016



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

Gráfica 2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño a nivel nacional. Ciencias Naturales-Grado Noveno en los años 2012, 2014 y 2016



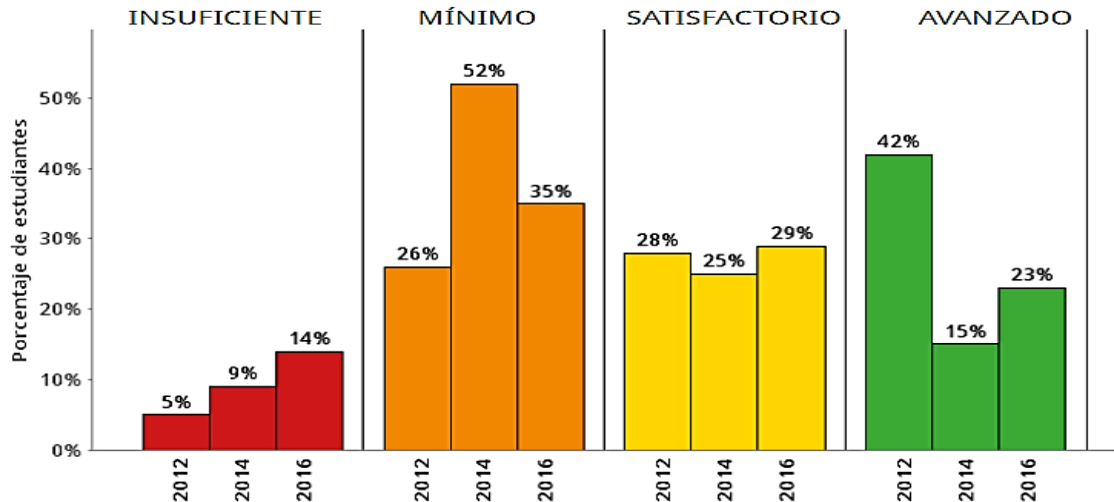
Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

Teniendo en cuenta las gráficas anteriores, se evidenció que es mayor el porcentaje de los estudiantes ubicados en los niveles mínimo y satisfactorio, y de poca proporción la cantidad de jóvenes que se encontraron en los niveles avanzado e insuficiente. Situación por la cual “la enseñanza de las ciencias ha sido realizada de una manera muy limitada, centrando la atención en ella como medio para que el estudiante se apropie de conocimientos, de procedimientos exclusivamente y deje de lado la verdadera función de desarrollo del sujeto mediante el enfrentamiento intencionado de la resolución de problemas”³. Por lo tanto, es inminente mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase mediante la implementación de diferentes estrategias didácticas que permitan responder a las necesidades e intereses de los estudiantes y a su vez alcancen con pertinencia con los estándares básicos de competencias proporcionados por el MEN (Ministerio de Educación Nacional).

Posteriormente, en la gráfica 3 y 4 se presentan los resultados obtenidos a nivel institucional en el grado quinto y noveno en los años 2012, 2014 y 2016, a partir de los diferentes niveles de desempeño establecidos para la evaluación en el área de las Ciencias Naturales.

³QUINTANILLA, Mario. Qué y cuáles son las competencias científicas. Identificación y caracterización de competencias científicas en el aula. ¿Qué cambia en la enseñanza y en los nuevos modelos de conocimiento? En: Foro Nacional Competencias Científicas. Bogotá, 2005. p. 21.

Gráfica 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño a nivel institucional. Ciencias Naturales-Grado Quinto en los años 2012, 2014, 2016



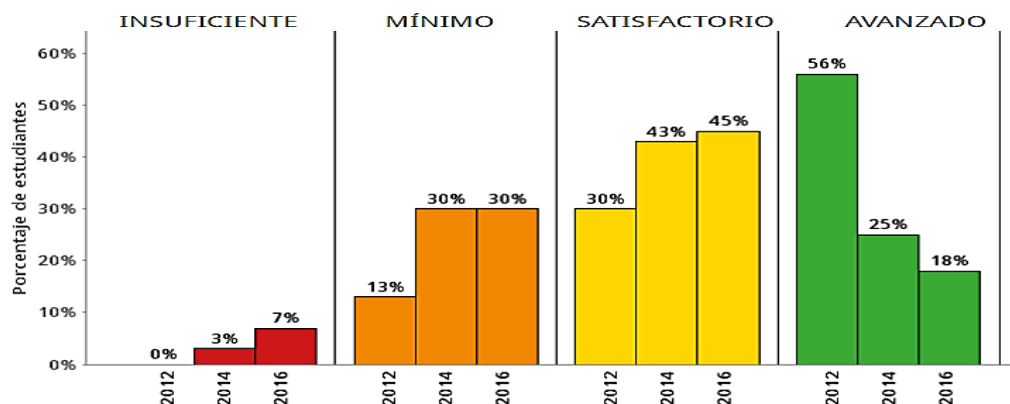
Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

A partir del análisis de la gráfica 3, se deduce que, entre el año 2012 a 2014, aumento el 4% de los estudiantes que se encontraban en el nivel insuficiente y de igual forma ocurrió con el desempeño mínimo incrementando un 26%. Es importante mencionar que la gran mayoría de los estudiantes estuvieron ubicados dentro de este nivel mínimo con respecto a los demás. Por otro lado, los resultados obtenidos en el desempeño satisfactorio disminuyeron un 2% y de igual manera sucedió con el nivel avanzado reduciendo un 27%. Cabe resaltar que se evidenciaron falencias dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, debido a que no muestra un avance progresivo en los resultados obtenidos por los estudiantes en donde aplican las competencias científicas en diferentes situaciones hipotéticas planteadas favoreciendo la calidad de la educación, sino que, por el contrario, disminuye con el transcurrir del tiempo

generando una necesidad inminente de mitigar a corto, mediano y largo plazo las dificultades presentadas.

Para el año 2016, se evidenció que un 14% de los estudiantes se ubicaron en el nivel insuficiente, lo que significa que no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba. Sin embargo, la gran mayoría de jóvenes se encontraron dentro del nivel mínimo, demostrando su capacidad intelectual para aplicar las competencias científicas en el área de Ciencias Naturales como lo son el uso del conocimiento, explicación de los fenómenos e indagación desde una perspectiva básica y elemental.

Gráfica 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño a nivel institucional. Ciencias Naturales-Grado Noveno en los años 2012, 2014, 2016



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

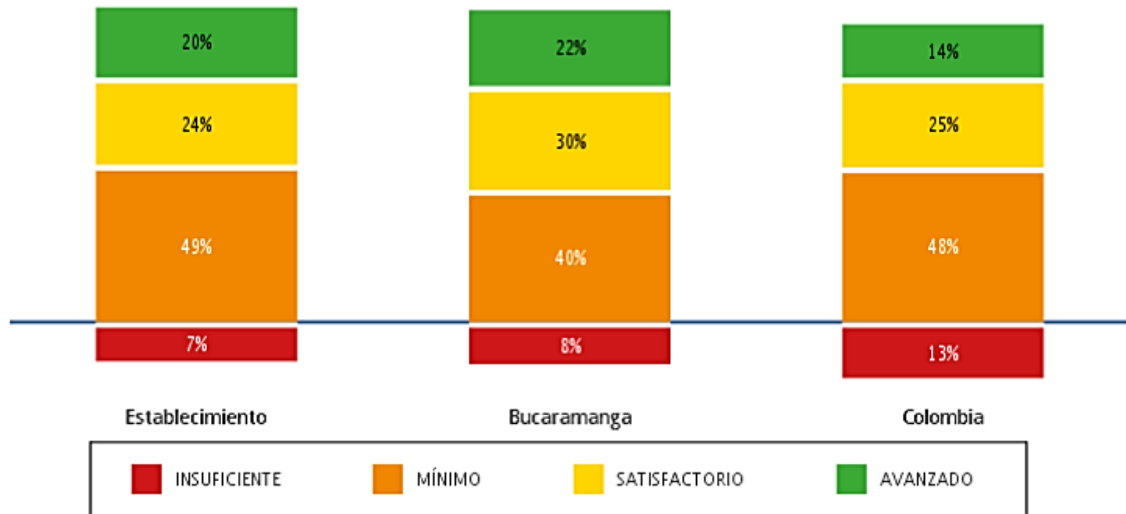
Con base en la gráfica anterior, se puede inferir que entre el año 2012 y 2014 no se ubicaron estudiantes dentro del nivel insuficiente. Por otro lado, se observó en el desempeño mínimo un aumento en el porcentaje de jóvenes a un 17% y así mismo,

ocurrió con el nivel satisfactorio incrementando un 13%, siendo este el desempeño más alto en comparación con los demás. Finalmente, dentro del nivel avanzado disminuyó la cantidad de estudiantes a un 31%.

En el año 2016, un 37% de los jóvenes se ubicaron en los niveles insuficiente y mínimo y, por el contrario, un 63% de los estudiantes se encontraron en los desempeños superiores, siendo el nivel satisfactorio el porcentaje más alto en comparación con los demás. Con respecto a lo anterior, la problemática evidenciada en la aplicación de las competencias científicas no solamente se presenta a nivel nacional, sino que sucede de la misma manera a nivel institucional. Para ello, se hizo necesario la implementación de la elaboración de los mapas conceptuales para el fortalecimiento y desarrollo de las competencias científicas, siendo esta, una estrategia que permitió mitigar las dificultades presentadas.

Por otro lado, se analizó los resultados obtenidos en el año 2016 contemplados en la gráfica 5, en la cual se hizo una comparación de los niveles de desempeño del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela con respecto a los demás establecimientos educativos del área metropolitana y así mismo a nivel nacional.

Gráfica 5. Comparación según los niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) y el país. Ciencias Naturales- Grado Quinto en el año 2016



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

Ahora bien, los resultados obtenidos por el establecimiento educativo en comparación con la entidad territorial, se evidenció que dentro de los niveles de desempeño insuficiente y mínimo los valores presentados son muy cercanos con un porcentaje de 56% y 48%, encontrándose en una mayor proporción con respecto a los demás, siendo esto un reflejo de la dificultad presentada en la aplicación de cada una de las competencias científicas como lo son el uso del conocimiento científico, indagación y explicación de los fenómenos. Estos datos proporcionados en la gráfica 5 variaron debido a que dependían de la capacidad intelectual que poseían los estudiantes con relación a las estrategias didácticas empleadas por las instituciones educativas dentro de su proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de ciencias naturales. A nivel nacional, el porcentaje obtenido entre estos dos niveles de desempeño es de un 61%, es decir que la formación en ciencias

naturales en Colombia no respondió de una manera adecuada y pertinente con los estándares básicos en competencias requeridos para el desarrollo de habilidades científicas en la resolución de problemas de acuerdo con el grado de escolaridad de los estudiantes.

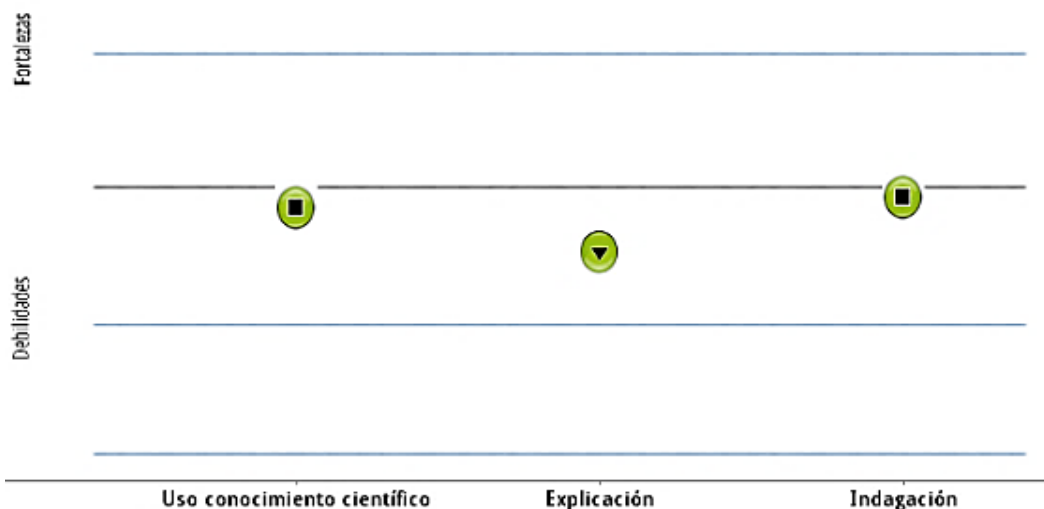
Es importante mencionar que la prueba saber está diseñada para evaluar las tres competencias generales tales como, interpretación, argumentación y proposición definidas por el ICFES, siendo estas “inherentes a la experiencia humana, al lenguaje y a la comunicación”⁴ y a su vez, “siete competencias específicas definidas para el área de ciencias naturales son desarrolladas en el aula y sólo tres de ellas, para las cuales se han elaborado instrumentos de medición, son evaluadas en la prueba SABER”⁵.

Posteriormente, se presenta un panorama de las fortalezas y debilidades en las competencias científicas evaluadas en Ciencias Naturales para el grado quinto y noveno del Instituto tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela durante los años 2012, 2014 y 2016.

⁴ INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Estructura y componentes de la prueba. Competencias Generales y competencias Específicas. En: Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales. Bogotá, 2007. p. 32. {En línea}. {Consultado el 31 de marzo de 2017}. Disponible en: (http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf).

⁵ *Ibíd.*, p. 33.

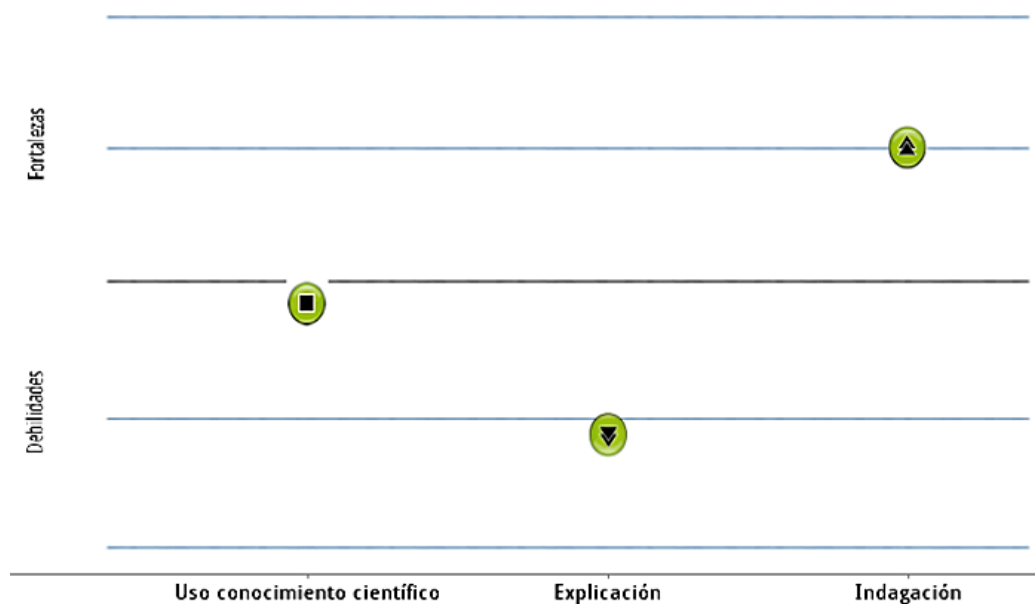
Gráfica 6. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Quinto en el año 2012



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

De acuerdo con la gráfica 6, para el año 2012, se evidenció dificultad en los estudiantes para la aplicación de la competencia explicación de los fenómenos. Por otro lado, se ubicaron en un rango intermedio y similar las competencias uso comprensivo del conocimiento científico e indagación. De esta manera, se evidenciaron problemas relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje en el fortalecimiento de cada uno de los componentes que conforman las competencias específicas de las Ciencias Naturales.

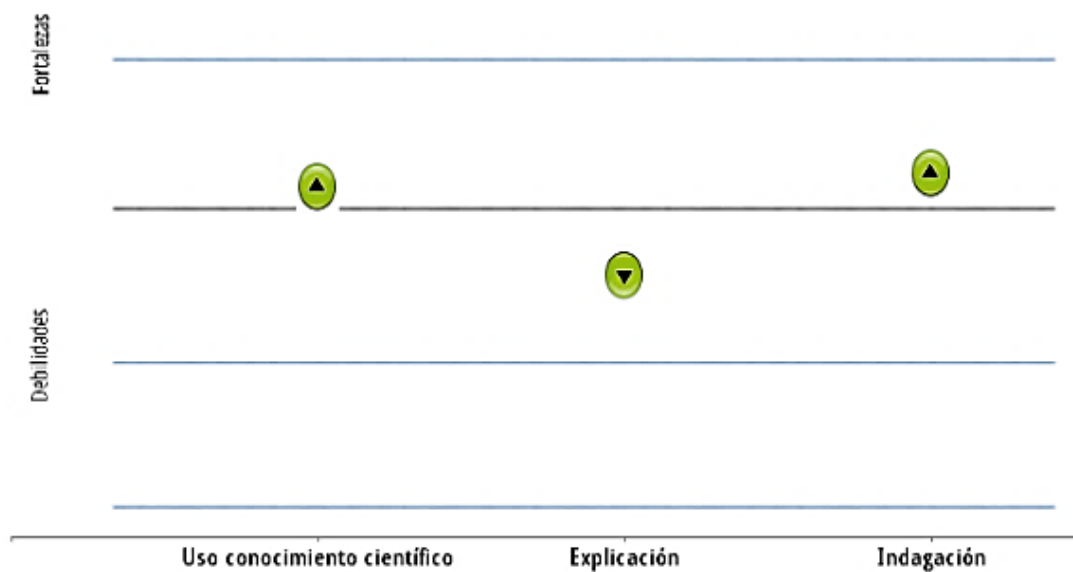
Gráfica 7. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Noveno para el año 2012



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

Teniendo en cuenta la gráfica 7, se deduce que la competencia explicación de los fenómenos es muy débil en comparación con las demás. Por el contrario, la competencia indagación es muy fuerte, siendo esto favorable y significativo dentro de los resultados obtenidos y finalmente, la competencia uso comprensivo del conocimiento científico se encontró en un nivel intermedio entre las debilidades y fortalezas.

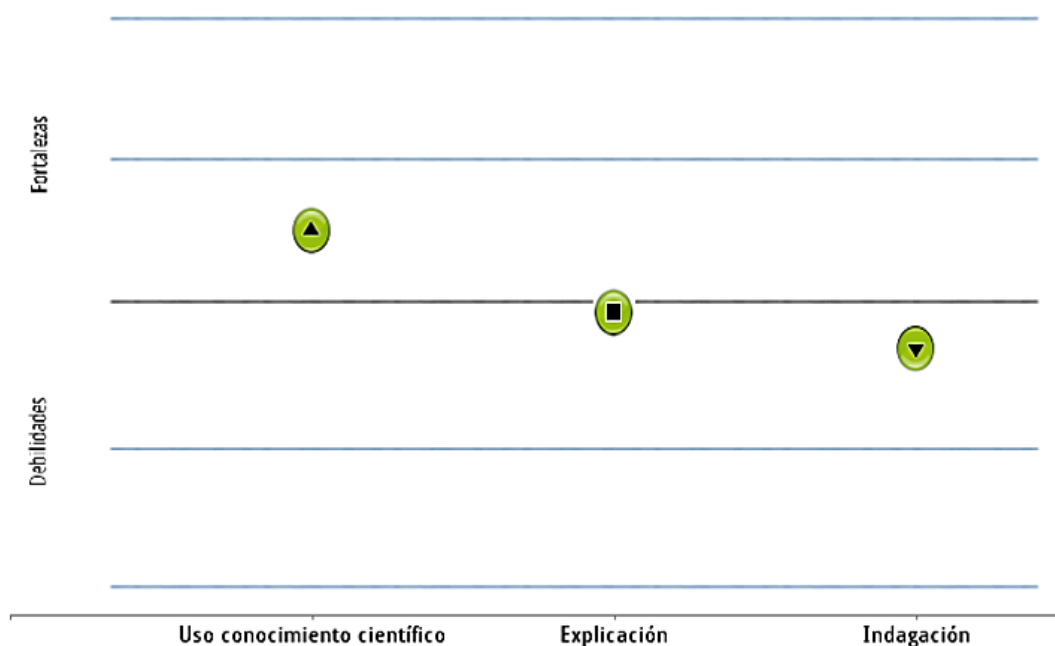
Gráfica 8. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Quinto para el año 2014



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

Para el año 2014, se muestra en la gráfica 8, nuevamente dificultad en la competencia explicación de los fenómenos. Por el contrario, un avance progresivo en las competencias uso comprensivo del conocimiento científico e indagación, esto significó fortaleza en los estudiantes para aplicar dichas competencias en diferentes situaciones hipotéticas planteadas con relación a las Ciencias Naturales.

Gráfica 9. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Noveno para el año 2014

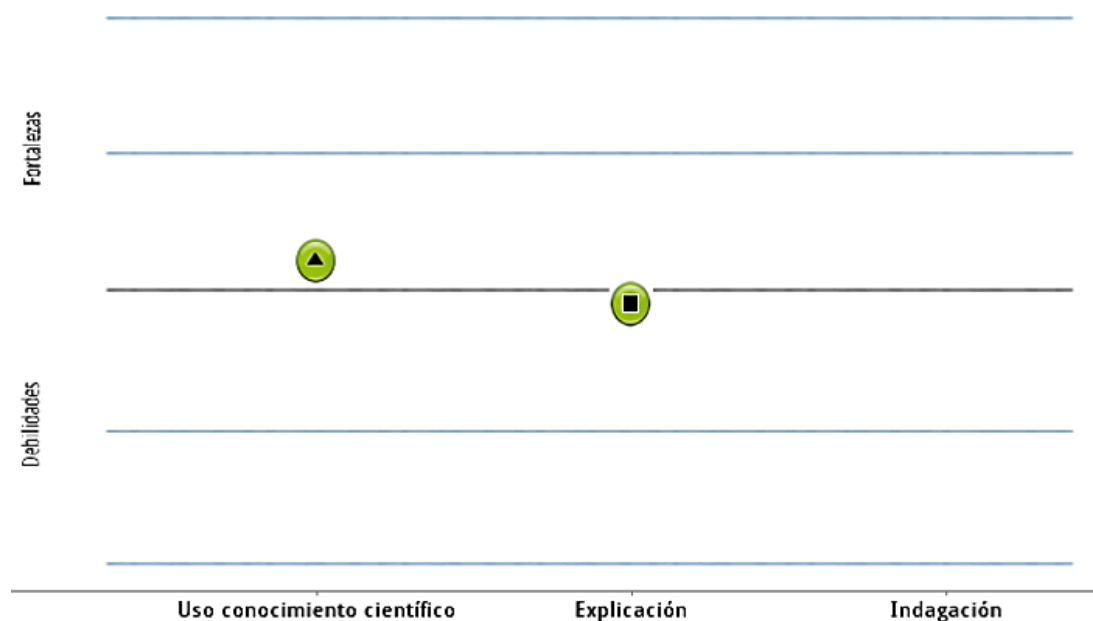


Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

Dentro de los resultados obtenidos en las competencias del área de ciencias naturales para el año 2014, cambiaron en comparación con el año 2012, puesto que la competencia indagación dejó de estar en las fortalezas y pasó a ubicarse en las debilidades. Por otro lado, en fortalezas se ubicó la competencia uso comprensivo del conocimiento científico y, por último, en un rango intermedio entre las debilidades y fortalezas la competencia explicación de fenómenos.

A continuación, se presenta en la gráfica 10 y 11 los resultados obtenidos en el año 2016. Para ello, es necesario tener en cuenta que no se evaluó la competencia indagación dentro de esta prueba aplicada.

Gráfica 10. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Quinto para el año 2016



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

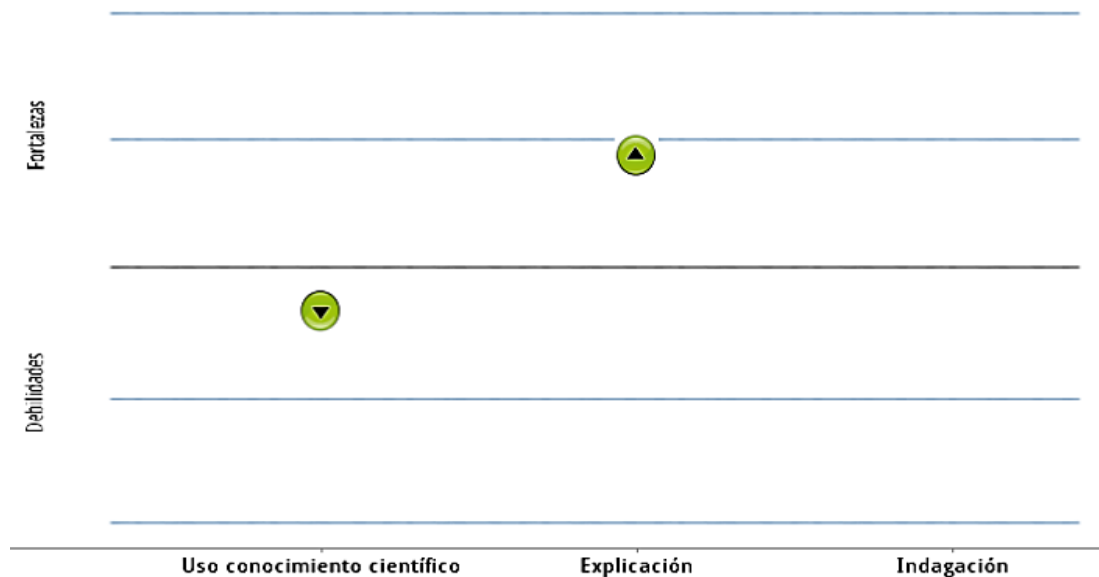
Finalmente, se observó en la gráfica 10 un rango intermedio entre las fortalezas y las debilidades en la competencia explicación de los fenómenos. Con respecto a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico se evidenció fortaleza para los estudiantes en la aplicación y uso de esta.

De esta manera, durante los últimos tres años se evidenció dificultad en la competencia explicación de los fenómenos debido a que los estudiantes tienen dificultad para “construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos”⁶. No obstante, las demás competencias tuvieron un

⁶ Ibíd., p. 18.

nivel intermedio y variado, significando entonces, presencia de falencias dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

Gráfica 11. Fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales-Grado Noveno para el año 2016



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

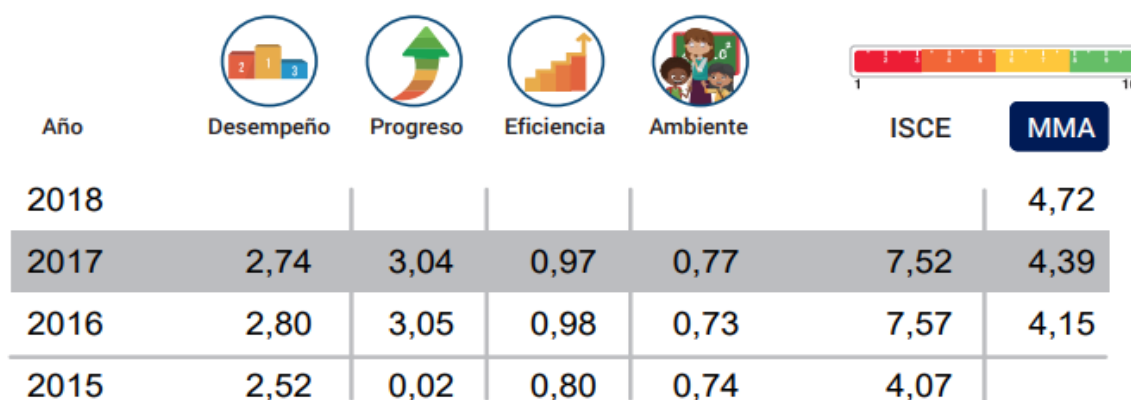
Con respecto a la gráfica 11, se evidenció dificultad en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico y, por el contrario, fortaleza en la aplicación de la competencia explicación de los fenómenos.

Cabe resaltar que, los resultados obtenidos en los años 2012, 2014 y 2016 en el área de ciencias naturales para el grado noveno, fueron variados y alternos en las competencias científicas, notándose dificultad y falencias dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para lo cual, se hizo necesario la implementación de la

elaboración de los mapas conceptuales como una forma que contribuye con el mejoramiento de estos resultados.

Por otro lado, se tiene en cuenta el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) como una “herramienta útil de medición para el trabajo realizado en cada uno de los ciclos educativos como la básica primaria, básica secundaria y la media”⁷.

Gráfica 12. Resultados obtenidos en el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE). Básica Secundaria para el año 2017



Fuente: REPORTE DE LA EXCELENCIA. Publicación de resultados. Día E. {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2017/168001004342.pdf.

Teniendo en cuenta la gráfica 12, se evidenció que el establecimiento educativo para el año 2017 en la básica secundaria obtuvo una calificación de 7,52 ubicándose en nivel satisfactorio, es decir, persisten falencias y dificultades en algunos de los componentes que conforman el Índice Sintético de Calidad Educativa, tales como,

⁷ ¿QUÉ ES EL ÍNDICE SINTÉTICO DE CALIDAD EDUCATIVA (ISCE)? Día E. p. 1. {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835_quees.pdf).

el desempeño, con una puntuación de 2,74, notándose entonces, el promedio obtenido a partir de los resultados de las pruebas saber con respecto al resto del país, seguidamente, se observó el componente que tiene que ver con el progreso, para lo cual se mostró un mínimo avance en los resultados obtenidos con respecto al año anterior, la eficiencia con una cantidad de 0,97 es decir, cuántos estudiantes aprobaron el año escolar y finalmente, el ambiente con un dato numérico de 0,74 en donde se evidenció la calidad de las condiciones y elementos que hacen parte del ambiente escolar en las aulas de clase. Es por ello que se hizo necesario fortalecer el desarrollo de las competencias científicas en el grado noveno logrando mantener un equilibrio cognitivo y de esta manera lograr la meta de ser Colombia la más educada.

Los resultados obtenidos anteriormente “sirven para identificar en qué estado se encuentran los estudiantes; además constituyen un punto de referencia frente a las otras instituciones del municipio, departamento y país”⁸. Es por ello que los directivos del plantel educativo diseñan un Plan de Mejoramiento Institucional⁹ (PMI), que se va modificando y estructurando las estrategias de acuerdo con las necesidades y exigencias del Ministerio de Educación Nacional las cuales permiten alcanzar una educación con calidad siendo pertinente y equitativo. Para ello, se establece un plan de acción a partir de los resultados obtenidos en la autoevaluación institucional en cada una de las gestiones (directiva, académica, administrativa y financiera y comunitaria) favoreciendo significativamente la formación integral de la comunidad educativa.

En este orden de ideas, se planteó la siguiente pregunta investigativa: ***¿Cómo la elaboración de mapas conceptuales permite el fortalecimiento de las***

⁸ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. SABER PARA MEJORAR. ALTABLERO No. 24. El periódico de un país que educa y que se educa. Saber para mejorar, 2003. {En línea}. {Consultado el 01 de agosto de 2017}. Disponible en: (<https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87166.html>).

⁹ INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA. Plan de Mejoramiento Institucional. Bucaramanga, 2016.

competencias científicas en los estudiantes del grado noveno del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela?

A partir de esta pregunta, surgen varios interrogantes que direccionan la propuesta de investigación; siendo:

- ✓ ¿Qué factores afectan el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes del grado noveno del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela?
- ✓ ¿De qué manera promover el interés y la curiosidad en los estudiantes hacia la asimilación y comprensión de las temáticas para el fortalecimiento de competencias científicas?
- ✓ ¿De qué manera evaluar la viabilidad de la estrategia didáctica para el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La ciencia es una rama del saber fundamental que hace parte del ser humano como base para la construcción teórica y analítica de un ser razonable, es por ello que la búsqueda de explicaciones a los fenómenos naturales puede dar respuesta a las incógnitas que surgen en el diario vivir.

La calidad educativa de Colombia contribuye cada día al mejoramiento de los procesos formativos en los establecimientos oficiales y privados del país a través de evaluaciones periódicas, en las cuales se valoran las competencias que deben

ser desarrolladas por los estudiantes con base en los estándares básicos de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

Además, es necesario tener claro que nuestro país tiene una “necesidad de fortalecer las bases para un desarrollo económico sustentable. Para que esto sea posible, es indispensable la construcción de capacidades endógenas de producción, demanda y apropiación de conocimiento”¹⁰. Formar ciudadanos que contribuyan favorablemente a proponer alternativas de cambio, implica que posean “la capacidad endógena que, nos permitirá entonces dar soluciones a problemas locales y, con ello, ampliar nuestra capacidad de participar como socio competente de las comunidades científicas internacionales. La pertinencia local del conocimiento es condición para posibilitar de que la producción científica llegue a ser universal. Por ello, esta tarea es de toda la sociedad y muy especialmente del sistema educativo en todos sus niveles”¹¹.

Según el Ministerio de Educación Nacional a través de las pruebas saber aplicadas a los jóvenes “se detecta el estado de desarrollo de sus competencias y capacidades, y es posible identificar qué hacen con lo que saben. Con estos resultados, las instituciones pueden establecer Planes de Mejoramiento y acercarse a los estándares definidos para el país”¹².

En el instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela se evidenció dificultad en los estudiantes del grado noveno para la aplicación de las competencias científicas. Esta situación se trabajó bajo una estrategia didáctica enfocada en la elaboración

¹⁰ GARRIDO, Margarita. Ministerio De Educación Nacional. SABER PARA MEJORAR. ALTABLERO No. 24. El periódico de un país que educa y que se educa. Observación, comprensión y aprendizajes desde la ciencia, 2004. {En línea}. {Consultado el 01 de agosto de 2017}. Disponible en: (<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87456.html>).

¹¹ GARRIDO, Margarita. Ministerio De Educación Nacional. SABER PARA MEJORAR. ALTABLERO No. 24. El periódico de un país que educa y que se educa. Observación, comprensión y aprendizajes desde la ciencia, Op. cit.

¹² MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. SABER PARA MEJORAR. ALTABLERO No. 24. La utilidad de saber los resultados, Op. cit.

de mapas conceptuales basados en la teoría del aprendizaje de David Ausubel y Novak. La implementación de este recurso pedagógico en el aula de clase es una herramienta útil y fundamental para propiciar un aprendizaje significativo porque permite una estructuración cognitiva en los estudiantes.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Fortalecer el desarrollo de las competencias científicas a través de la implementación de mapas conceptuales para los estudiantes del grado noveno del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar las causas que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes del grado noveno del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.
- ✓ Intervenir en el aula de clase mediante la implementación de la estrategia didáctica, despertando el interés y la curiosidad en los estudiantes para construir un aprendizaje significativo.

- ✓ Evaluar el proceso antes, durante y después de la implementación de la elaboración de los mapas conceptuales como una estrategia didáctica para el fortalecimiento de las competencias científicas.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta la revisión bibliográfica, se realiza una clasificación de los antecedentes de investigación con objetivos direccionados a indagar sobre la importancia de la elaboración de mapas conceptuales para el fortalecimiento de las competencias científicas con base en la teoría del aprendizaje significativo en el ámbito internacional, nacional y local.

2.1.1. Contexto Internacional. En la Universidad Internacional de la Rioja en el año 2015, Angelucci¹³, realizó una investigación titulada: “Los mapas conceptuales como recurso didáctico en Ciencias de la Naturaleza de 2° ESO”, la cual tiene como objetivo; valorar el uso de los mapas conceptuales como un recurso didáctico que pueda ser utilizado en clase para lograr un aprendizaje significativo y realizar una propuesta de intervención para el aula de Ciencias de la Naturaleza de 2° de ESO utilizando dicho recurso. La metodología empleada dentro de este estudio es de tipo mixto, la cual estaba conformada por un estudio bibliográfico sobre el tema objeto de estudio para establecer el marco teórico y posteriormente, un estudio de campo dividido en dos secciones; primero, análisis de los mapas conceptuales realizados por los estudiantes como una evaluación tras el desarrollo de la unidad didáctica, y segundo, la realización de un cuestionario dirigido a los alumnos.

¹³ ANGELUCCI, Noemi. Los mapas conceptuales como recurso didáctico en Ciencias de la Naturaleza de 2° ESO. Trabajo fin de máster. Barcelona: Universidad Internacional de la Rioja. Facultad de Educación, 2015. 66 p.

Como conclusión, se evidencia que el aprendizaje que se fomenta a través de los mapas conceptuales es carácter significativo, ya que facilita la asimilación de conceptos, así como el control sobre el proceso de aprendizaje. Los alumnos encuestados han utilizado estas técnicas muestran interés, comprenden mejor y manifiestan una actitud más favorable hacia los temas tratados. Del mismo modo apoyan su uso como instrumento de verificación del aprendizaje ya que favorecen la conceptualización y el encauzamiento de las ideas a expresar frente a la dispersión expositiva de un ensayo tradicional.

Esta investigación fue relevante porque permitió comprender la importancia que trae consigo esta estrategia didáctica en el aula de clase, debido a que despierta el interés y la motivación en los estudiantes favoreciendo significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. A sí mismo, mejora la comprensión lectora de textos con contenido científico, por medio de la asimilación de conceptos e ideas extraídas permitiendo organizarlas de forma jerárquica y a su vez, relacionarla con los conocimientos que el estudiante ya conoce.

Galván y Gutiérrez¹⁴, de la Universidad de Costa Rica, realizaron una investigación titulada: “Los mapas conceptuales como instrumento de evaluación: Una experiencia de educación ambiental centrada en el estudio de ecosistemas acuáticos”. El objetivo general de este estudio fue diseñar y aplicar un modelo de evaluación de mapas conceptuales a una muestra de 23 estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Obligatoria en Huelva, España. Con base en lo anterior, se planteó detectar las ideas previas e identificar si se llevó a cabo un plan de intervención en el aula. Para lo cual fue necesario la implementación de una metodología mixta diseñada con 3 sesiones de trabajo en los cuales se utilizó un instrumento de evaluación para mapas conceptuales de dos tipos, el primero, de

¹⁴ GALVÁN, Laura y GUTIÉRREZ, José. Los mapas conceptuales como instrumento de evaluación: Una experiencia de educación ambiental centrada en el estudio de ecosistemas acuáticos. En: Revista Actualidades Investigativas en Educación. Enero-abril, 2018. vol. 18, no. 1, p. 1-35.

carácter cuantitativo, en donde se tiene en cuenta el número de conceptos; conectores; nivel de jerarquía; relaciones entre los conceptos; impacto visual y calidad de los conceptos frases y segundo, se caracteriza por ser flexible, inclusivo y global, siendo de carácter cualitativo.

Dentro de los resultados arrojados en este estudio, se concluyó que hubo un impacto significativo en cada una de las variables de observación (interés, participación, resolución de dudas, motivación, resolución de la tarea, puntualidad, entre otras). En ese sentido, el interés hacia la materia favoreció el proceso de aprendizaje y despertó la conciencia entre el alumnado acerca de la problemática ambiental que supone la contaminación del agua.

El anterior antecedente, establece bases claves para determinar que la evaluación de los mapas conceptuales permite fortalecer niveles de aprendizaje conceptuales y actitudinales. Asimismo, este recurso educativo favorece la comprensión y asimilación de las temáticas, lo que implica tiempo disponible para su respectiva implementación en el aula de clase.

En Brasil, se realizó una investigación titulada: “El uso de mapas conceptuales progresivos como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la formación de profesores en Biología” elaborado por Soares¹⁵ de la Unidad Académica de Garanhuns. El propósito de este estudio consistió en comprender cómo el uso de los mapas conceptuales puede favorecer el aprendizaje significativo. El enfoque de esta investigación es de tipo cualitativo con una metodología exploratoria trabajada con 36 estudiantes en formación para profesores en Biología, participantes del Segundo Curso de Extensión Universitaria sobre Aprendizaje Significativo y Mapas Conceptuales. Para poder evidenciar el proceso que presentan los mapas dentro

¹⁵ SOARES, Conceicao. El uso de mapas conceptuales progresivos como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la formación de profesores en Biología. En: Revista para educadores, docentes y formadores. Marzo, 2013. vol. 4, no. 1, p. 107-121.

de la intervención pedagógica, se tuvo en cuenta los tres momentos básicos que fueron el antes, durante y después del estudio de un tema propuesto.

Los resultados obtenidos indican que los mapas tienen un potencial de acción funcional y eficaz, contribuyendo a la mejora del perfil profesional que se desea formar. Asimismo, se demostró que cuando los mapas se realizan de forma progresiva, pueden evidenciar la evolución de aprendizaje y mostrar en que momento de la intervención son más eficientes.

Esta investigación, le aportó a la presente, la importancia que trae consigo los mapas conceptuales dentro de la enseñanza de las Ciencias naturales, porque contribuye favorablemente con los procesos de aprendizaje para los docentes y estudiantes, lo que implica un trabajo holístico que integre las competencias básicas, tales como cognitivas, procedimentales y actitudinales.

2.1.2. Contexto Nacional. El artículo de reflexión realizado por Coronado y Arteta¹⁶ titulado: “Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales”, en el año 2015, tuvo como propósito determinar los desempeños científicos que dos docentes de ciencias naturales propician en los educandos de noveno grado y a su vez, mostrar las diferentes estrategias didácticas utilizadas por los docentes.

Metodológicamente, el enfoque de investigación empleado fue cualitativo-interpretativo debido a que se buscaba identificar las competencias de referencias en el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes de noveno grado para luego interpretar el desarrollo de las mismas en el aula y en los contextos significativos de los discentes objeto de estudio. El diseño correspondió

¹⁶ CORONADO, Milfred y ARTETA Judith. Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. En: Revista del Instituto de Estudios de Educación. Julio-diciembre, 2015. no. 23, p. 131-144.

a dos estudios de casos, generalizando sobre el pensamiento del docente y la acción de los participantes del estudio.

Los resultados obtenidos en este estudio demostraron que el dominio conceptual sobre competencias que tienen los educadores partícipes en la investigación es poco, más empírico que de formación profesional. Se evidencia en la praxis pedagógica el deseo de desarrollar competencias científicas en sus estudiantes, sin embargo, los educadores no tienen claridad sobre las mismas, en el sentido que no las llaman con propiedad. Las estrategias didácticas aplicadas por los docentes se basan principalmente en el trabajo modular, utilizan la pregunta, como generadora de la tarea pedagógica; igualmente emplean láminas y algunos mapas conceptuales.

Con base en lo anterior, este artículo aporta a la presente investigación, relevancia que trae consigo las competencias científicas en el aula de clase a través de la implementación de estrategias didácticas como los mapas conceptuales, permitiendo retroalimentar el acto educativo para lograr un proceso de formación integral.

En el año 2014, Palomino¹⁷ de la Universidad Nacional de Colombia, presenta una investigación titulada: “Los mapas conceptuales: una herramienta para contribuir al mejoramiento de la comprensión de textos expositivos, en el grado noveno de Básica Secundaria de la Institución Educativa Leopoldo Pizarro González (I.E.L.P.G) del Municipio de Miranda Cauca”. La metodología empleada dentro de este estudio es de tipo cuasi-experimental pretest y posttest con dos grupos intactos: uno experimental donde se implementaron los mapas conceptuales como

¹⁷ PALOMINO, Gerardo. Los Mapas Conceptuales: Una herramienta para contribuir al mejoramiento de la comprensión de textos expositivos, en el grado noveno de Básica Secundaria de la Institución Educativa Leopoldo Pizarro González (I.E.L.P.G) del Municipio de Miranda Cauca. Tesis de Magister en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería Exactas y Naturales, 2014. 76 p.

herramienta didáctica de aprendizaje y otro grupo control donde se orientó la comprensión de textos tradicional.

Este estudio, demostró que el uso de los mapas conceptuales es una estrategia para aprender autónomamente, contribuyendo al desarrollo de habilidades cognitivas como: comparar, clasificar, deducir, inducir, jerarquizar entre otras, que a largo plazo, favorecen tanto el desarrollo de competencias lingüísticas como científicas.

Este antecedente, aporta ideas relevantes para la presente investigación, porque permite establecer que los mapas conceptuales logran desarrollar las competencias científicas, a través de habilidades mentales, tales como organizar, clasificar y jerarquizar la información para una comprensión y asimilación del conocimiento nuevo con el aprendizaje que el estudiante ya posee.

En la Universidad Nacional de Colombia, Rubio¹⁸, realizó una investigación titulada: “Los mapas conceptuales como estrategia para la enseñanza–aprendizaje de los gases” en la ciudad de Medellín. Este estudio se realizó con estudiantes del grado undécimo desde un enfoque cuantitativo con un diseño metodológico de tipo cuasi-experimental, en donde se tuvo como propósito, la implementación de los mapas conceptuales como una estrategia para la enseñanza-aprendizaje de los gases, a través del diseño de cuatro guías de aprendizaje estructuradas con base en las competencias en Ciencias Naturales-química, tales como, uso comprensivo del conocimiento científico, indagar y explicar fenómenos. Para ello, se realizó un análisis cuantitativo entre el grupo experimental y el grupo control.

¹⁸ RUBIO, Edward. Los mapas conceptuales como estrategia para la enseñanza-aprendizaje de los gases. Tesis de Maestría. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 2013. 177 p.

Los resultados obtenidos en esta investigación arrojaron que los mapas conceptuales son una estrategia que facilita al estudiante la representación y la transmisión del conocimiento a través de esquemas y redes conceptuales generando un aprendizaje significativo y a la vez le permiten al docente determinar el grado de comprensión e interpretación que sus alumnos han alcanzado y la manera como lo articulan con los conocimientos ya estructurados. Asimismo, los mapas conceptuales son un medio didáctico para organizar la información permitiendo a los estudiantes sintetizarla y presentarla gráficamente, lo cual genera en ellos motivación pues la saca del contexto tradicional de lo memorístico y le ayuda a fortalecer la capacidad de recordar a través de las imágenes visuales y a la vez le permiten al docente organizar y conocer las ideas que tienen los estudiantes de un tema determinado.

Esta investigación aportó a la presente, la importancia que tiene la elaboración de mapas conceptuales, los cuales permiten la adquisición del lenguaje científico y el desarrollo de habilidades cognitivas como la interpretación, generando en el estudiante un aprendizaje significativo.

En Bolívar, se desarrolló una investigación titulada: “Mapas conceptuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Ambientales”, en la Universidad Tecnológica de Bolívar, elaborado por Carlos Severiche y colaboradores¹⁹, en el año 2014. El propósito de este trabajo fue demostrar la hipótesis de que los mapas conceptuales en las Ciencias Ambientales son una de las mejores estrategias de aprendizaje significativo de tipo alternativo. Teniendo en cuenta la revisión bibliográfica, se planteó que el punto de partida para comprender el mecanismo de funcionamiento de la naturaleza y las Ciencias Ambientales está en los fundamentos teóricos, pero para alcanzarlos se debe aterrizar a la realidad,

¹⁹ SEVERICHE, Carlos, *et al.* Mapas conceptuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Ambientales. En: Itinerario Educativo. Diciembre, 2014. no. 64, p. 163-176.

mediante instrumentos accesibles y dominables para la población que se forma en el área.

Los resultados obtenidos en este estudio cuidadoso, determinaron que el estudio de las Ciencias Ambientales usando mapas conceptuales, permiten adquirir fortalezas en la metodología para motivar el estudio y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes que utilizan esta estrategia. Asimismo, se considera un instrumento que pueden llevar a profundas modificaciones en la manera de enseñar, de evaluar y de aprender.

El estudio anterior, permite determinar que los estudiantes logran asimilar y comprender los contenidos de aprendizaje por medio de la implementación de la herramienta didáctica como lo son los mapas conceptuales, y a su vez, se convierten en un hábito de estudio para las diferentes áreas del conocimiento.

2.1.3. Contexto Local. En Bucaramanga, Gómez y Basto²⁰, desarrollaron una investigación titulada: “Fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos científicos a partir de la elaboración de mapas conceptuales, en estudiantes de séptimo grado de una institución pública de la ciudad de Bucaramanga”, con el objetivo de fortalecer la competencia relacionada con explicación de fenómenos científicos aplicando la estrategia didáctica de mapas conceptuales en estudiantes de Séptimo Grado del Instituto Salesiano Eloy Valenzuela de Bucaramanga. El tipo de investigación que se aplicó fue cualitativo, con un diseño metodológico de investigación-acción, lo que permitió la implementación de técnicas que posibilitaron la recolección de la información como pruebas documentales y observaciones

²⁰ GÓMEZ, Jalipza y BASTO, Belcy Yaneth. Fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos científicos a partir de la elaboración de mapas conceptuales, en estudiantes de séptimo grado de una institución pública de la ciudad de Bucaramanga. Trabajo de Grado de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de educación, 2016.140 p.

participantes, dando como resultado debilidad en la competencia explicación de fenómenos científicos, en cuanto a dificultades para describir, interpretar – explicar y predecir y a su vez elaborar estructuras lógicas y con sentido de un texto, situación o fenómeno.

Teniendo en cuenta la fase de aplicación de esta investigación, los resultados finales arrojaron que la elaboración y/o interpretación de mapas conceptuales posibilitan el fortalecimiento de procesos importantes de la competencia sobre explicación de fenómenos científicos, relacionados con: descripción, interpretación-explicación y predicción, además, permiten enriquecer el lenguaje científico al organizar ideas para explicar los efectos de un fenómeno científico.

El estudio anterior, aportó a la presente, ideas valiosas e importante de la estrategia didáctica empleada para determinar que es una herramienta que permite al estudiante adquirir nuevos conocimientos y relacionarlos con la información que ya conoce, logrando de esta manera obtener un aprendizaje significativo, y a su vez, fortalecer una de las tres competencias científicas en ciencias naturales.

En el año 2006, en la Universidad Industrial de Santander, se realizó una investigación titulada: “La UVE heurística y los mapas conceptuales técnicas para la comprensión significativa de los conceptos contaminación y destrucción de la capa de ozono”, por las estudiantes Mahecha y Sánchez²¹, cuyo objetivo de este estudio fue aplicar una propuesta que involucre las técnicas de UVE heurística y mapas conceptuales que favorezcan el aprendizaje significativo de los conceptos contaminación y destrucción de la capa de ozono en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. La metodología es cualitativa desde un enfoque de

²¹ MAHECHA, Sandra y SANCHÉZ, Diana. La UVE heurística y los mapas conceptuales técnicas para la comprensión significativa de los conceptos de contaminación y destrucción de la capa de ozono. Trabajo de Grado de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de educación, 2006.136 p.

investigación-acción, para ello, inicia con la identificación de las técnicas a partir de actividades lúdicas que se implementan en el desarrollo de guías temáticas a través de trabajos de campo y laboratorio, en donde en forma individual y colectiva diseñan los diagramas de UVE con preguntas referentes a problemáticas.

Esta investigación deduce que los mapas conceptuales facilitan la comprensión de diferentes tipos de textos, y además permiten elaborar resúmenes en forma gráfica y de igual forma construcción de textos mediante esta técnica.

Este antecedente proporciona al presente, comprender que la estrategia didáctica permite desarrollar en los estudiantes procesos metacognitivos, los cuales contribuyen a fomentar un aprendizaje significativo, conduciendo a una mejora de la calidad de la educación a través del interés y la motivación de los integrantes que hacen parte del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para dar soporte a la investigación, se presenta a continuación los referentes conceptuales que fundamentan la problemática en teorías claves que permitieron servir de base para el estudio de la estrategia implementada en el fortalecimiento de las competencias científicas.

2.2.1. Concepto de competencia. Hablar de competencias en educación, implica entender que este concepto, ha generado múltiples definiciones que conciernen en la formación de los seres humanos. Es por esta razón que, las competencias actualmente, son consideradas como una “especie de salvación a una serie de problemas que enfrenta la educación hoy en día, casi llegando a dividir la historia de la educación en dos etapas, una previa al planteamiento de competencias y otra moderna, actual, capaz de enfrentar las necesidades de una sociedad global, tecnológica y del conocimiento que es la educación por competencias”²².

Según el portal educativo del Ministerio de Educación Nacional, Colombia aprende define el concepto de competencias como “los conocimientos, habilidades y destrezas que desarrolla una persona para comprender, transformar y participar en el mundo en el que vive. La competencia no es una condición estática, sino que es un elemento dinámico que está en continuo desarrollo. Puede generar, potenciar apoyar y promover el conocimiento”²³. De esta manera, la formación de los seres humanos está relacionada con un proceso holístico que contribuye asertivamente en el desarrollo y fortalecimiento de las competencias en los estudiantes, permitiendo así, “promover herramientas que permiten reconocer puntos de vista divergentes, sustentar argumentos y asumir un rol como ciudadano desde una perspectiva ética y política”²⁴, además, logra establecer interacción y comprensión de un mundo dinámico y complejo, lleno de retos los cuales demandan un cambio radical del pensamiento.

²² DÍAZ-BARRIGA, Ángel. Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. En: Revista Iberoamericana de Educación Superior. Septiembre, 2011. vol. 2, no 5, p. 1.

²³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Portal mundo de competencias. Colombia aprende. La red del conocimiento. ¿Qué son las competencias? {En línea}. {Consultado el 30 de mayo de 2017} Disponible en: (<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1751/w3-propertyvalue-44921.html>).

²⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Portal mundo de competencias. Colombia aprende. La red del conocimiento. ¿Qué son las competencias?, Op. cit.

Por otro lado, Vasco define un concepto más apropiado que reúne varios elementos que constituyen la educación, es entonces, la competencia explicada como “un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores”²⁵. De esta forma, se ve reflejado el ser humano, como una persona íntegra, capaz de adaptarse al mundo social y cambiante de forma que pueda transformar la realidad, para llegar a construir ambientes pertinentes y aptos de bienestar colectivo.

Finalmente, el ICFES define el concepto de competencia como una “capacidad compleja que integra conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones que se manifiestan en el desempeño en situaciones concretas, en contextos específicos (saber hacer en forma pertinente). Las competencias se construyen, se desarrollan y evolucionan permanentemente”²⁶.

2.2.2. Competencias científicas. La formación en ciencias naturales en la educación básica secundaria responde día a día con los retos sociales y ambientales, permitiendo así,

contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar

²⁵VASCO, Carlos. Citado por ROSARIO, Gabriel. Educación y pensamiento crítico para la construcción de ciudadanía: Una apuesta al fortalecimiento democrático en las Américas. En: Serie Política en Breve sobre Educación y Democracia. Septiembre, 2013. vol. 4, p. 8.

²⁶ INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES Mejor Saber. Atención al ciudadano. Glosario. Competencias. {En línea}. {30 de mayo de 2017} Disponible en: (<http://www.icfes.gov.co/atencion-al-ciudadano/glosario/6-competencias>).

soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual aplica por igual para fenómenos tanto naturales como sociales²⁷.

La combinación de las ciencias naturales y las ciencias sociales conllevan a la formación de seres humanos idóneos, reflexivos y con pensamiento crítico para la transformación del contexto donde habitan, generando alternativas o posibles soluciones de mitigación ante la dinámica social y natural que exige la sociedad.

Siendo necesario el desarrollo y fortalecimiento de las competencias científicas a través de la implementación de estrategias que contribuyan favorablemente con los procesos de enseñanza y aprendizaje, generando en los estudiantes habilidades y capacidades para afrontar situaciones que le permitan razonar y comprender los problemas cotidianos mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos. Es por ello, que se concibe las competencias científicas como un “conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que, a través de acciones como la observación, la formulación de preguntas, el recorrido de diversas rutas de indagación, el análisis y contraste de información proveniente de distintas fuentes y la construcción de conclusiones, aportan al desarrollo de pensamiento científico y a la comprensión del mundo natural y social”²⁸.

Sin embargo, Hernández menciona que las competencias científicas son “el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”²⁹.

El uso adecuado del conocimiento

²⁷ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. La formación en ciencias: ¡El desafío! p. 96. {En línea}. {01 de junio de 2017} Disponible en: (https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf).

²⁸ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Portal mundo de competencias. Colombia aprende. La red del conocimiento. ¿Qué son las Competencias Científicas?, Op. cit.

²⁹ HERNÁNDEZ, Carlos. ¿Qué son las competencias científicas? En: Foro Nacional Competencias Científicas, Op. cit. p. 46.

Por otra parte, PISA conceptualiza el término de competencias científicas como “la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él³⁰.

2.2.3. Los mapas conceptuales en el aprendizaje significativo. La importancia de los mapas conceptuales en el aula de clases son un recurso de aprendizaje valioso e importante, a través de la cual se puede desarrollar en los estudiantes relaciones conceptuales y así mismo, es considerada como una “técnica no tradicional de evaluación que busca informaciones sobre los significados y relaciones significativas entre conceptos-claves de la materia de enseñanza desde el punto de vista del alumno. Es más adecuada para una evaluación cualitativa, formativa, del aprendizaje”³¹. Por esta razón, se concibe como una forma de aprendizaje innovadora generadora de pensamiento creativo que permite la organización de las ideas de una forma más práctica y sencilla para el estudio de conceptos, siendo de gran ayuda para los estudiantes y docentes. De esta manera, se establece que “aprendemos a partir de lo que ya sabemos. Lo que ya adquirimos, los esquemas de asimilación que ya construimos, nuestros constructos personales, en fin, nuestra estructura cognitiva previa es el factor aislado que más influencia ejerce en el aprendizaje significativo de nuevos conocimientos”³².

Según Ausubel establece que “la estructura cognitiva de una persona es el factor que decide acerca de la significación del material nuevo y de su adquisición acerca de

³⁰ CAÑO, Alfonso y LUNA, Francisco. PISA: Competencia científica para el mundo del mañana. I. Marco y análisis de los ítems. Proyecto de Evaluación Internacional del alumnado de 15 años. Bilbao. Edita: ISE.IVEI, 2011. p. 7.

³¹ MOREIRA, Marco. Mapas conceptuales y aprendizaje significativo. En: Revista Chilena de Educación en Ciencias, 2012. vol. 4, no. 2, p. 5.

³² MOREIRA, Marco. Aprendizaje significativo en mapas conceptuales. En: Serie Textos de apoyo al Profesor de Física. Marzo, 2013. vol. 24, no. 6, p. 4.

la significación del material nuevo y de su adquisición y retención. Las ideas nuevas sólo pueden aprenderse y retenerse últimamente si se refieren a conceptos o proposiciones ya disponibles, que proporcionan las anclas conceptuales”³³.

Es por ello que en el aula de clase se establece que “la enseñanza para la comprensión y el aprendizaje significativo junto con herramientas de exploración y estructuración del conocimiento como los mapas conceptuales, permite que los alumnos se muestren más motivados a realizar las actividades propuestas y se sientan más responsables en la construcción de su propio conocimiento”³⁴.

Según Moreira, la finalidad de los mapas conceptuales consiste en lograr que sea convertida en un “instrumento capaz de poner en evidencia los significados atribuidos a los conceptos y relaciones entre conceptos en el contexto de un cuerpo de conocimiento, de una disciplina, de una materia de enseñanza”³⁵. Para una mayor comprensión y asimilación del conocimiento se distribuye organizadamente la información de forma esquemática las cuales presenten los conceptos y sus respectivas relaciones entre sí.

³³ ONTORIA, Antonio, *et al.* Mapas conceptuales: Una técnica para aprender. 13 ed. España: Narcea Ediciones, 2006. p. 15. ISBN 84-2771183-2.

³⁴ ESTEBAN, Pedro y HENAO-CÁLAD, Mónica. Los mapas conceptuales en la enseñanza para la comprensión y el aprendizaje significativo. En: Mapas conceptuales: Teoría, Metodología, Tecnología. Acta de la segunda conferencia sobre mapas conceptuales. 2006. p. 4.

³⁵ MOREIRA, Marco. Mapas conceptuales y aprendizaje significativo. En: Revista Chilena de Educación en Ciencias, Op. cit. p. 2.

2.2.4. Aprendizaje basado en problemas. El ABP se define como una “estrategia de aprendizaje que permite producir cambios significativos en los estudiantes³⁶”. Es por esta razón que se hace necesario implementar este método de aprendizaje como una forma innovadora de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, logrando conseguir una educación de calidad. Así mismo, es considerada como un “modelo que promueve la autonomía en la búsqueda de información que el alumno considera necesaria para la resolución del problema que previamente le ha sido planteado”³⁷. De este modo, el fortalecimiento de competencias y habilidades para la resolución de problemas mediante la investigación, manejo pertinente y adecuado de la información permiten el mejoramiento de la calidad de vida.

Barrows, establece que el ABP es un “método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”³⁸. En otras palabras, los estudiantes son aquellos protagonistas de su proceso de aprendizaje mediante la adquisición de conocimientos y habilidades, permitiendo dar respuesta a problemas de forma práctica y útil para la vida.

Por otro lado, Hmelo propone que el Aprendizaje Basado en Problemas es un “sistema curricular e instruccional que desarrolla simultáneamente tanto las estrategias propias de resolución de un problema, como las bases del conocimiento y habilidades específicas propias de una disciplina”³⁹.

El propósito fundamental de este método de aprendizaje es,

³⁶ MORALES, Patricia y VICTORIA, Landa. Aprendizaje Basado en Problemas. En: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe. Octubre, 2004. vol. 13, no. 1, p. 152.

³⁷ MORALES, Galicia. Empleo del aprendizaje basado en problemas (ABP). Una propuesta para acercarse a la química verde. En: Tecnología en marcha. Enero-Marco, 2008. vol. 21, no. 1, p. 43.

³⁸ ESCRIBANO, Alicia y LÓPEZ, Ángela del Valle. Sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En: El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior. España: Narcea ediciones, 2008. p. 20.

³⁹ Ibíd., 21.

desarrollar habilidades para analizar los problemas de manera metódica, para desempeñar con éxito las distintas funciones en el grupo y para llevar a cabo, incluso, las actividades de estudio individual y a su vez, representar ganancias significativas en otras dimensiones del aprendizaje como son la motivación para aprender, las habilidades para la comunicación o, efectivamente, para aprender a trabajar con otras personas en un ambiente de trabajo cooperativo que es gestionado por el profesor⁴⁰.

2.3. MARCO LEGAL

Dentro de este estudio, se tiene en cuenta la siguiente normatividad legal que soporta y fundamenta la investigación desde un ámbito nacional que contribuye favorablemente con la calidad de la educación en nuestro país.

2.3.1. Ley 115 de febrero 8 de 1994. Con base en la Ley General de Educación⁴¹, se resaltan a continuación, algunos artículos claves que sirvieron de apoyo para la implementación de la estrategia didáctica en esta investigación.

ARTICULO 1o. Objeto de la ley. La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes

⁴⁰ *Ibíd.*, 22.

⁴¹ COLOMBIA, Congreso de la Republica. Ley 115 de febrero 8 de 1994. {En línea}. {Consultado el 09 de noviembre de 2017} Disponible en: (https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-85906_archivo_pdf.pdf).

ARTICULO 3o. Prestación del servicio educativo. El servicio educativo será prestado en las instituciones educativas del Estado. Igualmente, los particulares podrán fundar establecimientos educativos en las condiciones que para su creación y gestión establezcan las normas pertinentes y la reglamentación del Gobierno Nacional.

2.3.2. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares. Con base en esta información, los planes de mejoramiento establecen nuevas o más fortalecidas metas y hacen explícitos los procesos que conducen a acercarse más a los estándares e inclusive a superarlos en un contexto de construcción y ejercicio de autonomía escolar⁴².

La actividad científica es ante todo una práctica social, adicionalmente, porque implica un proceso colectivo en el que se conforman equipos de investigación que siguen determinadas líneas de trabajo aceptadas por la comunidad científica. Es una práctica en la que el científico está sujeto constantemente a la inspección pública y se ve enfrentado a la tarea de sustentar, debatir, exponer, argumentar a otros sus proyectos⁴³.

El propósito más alto de la educación es preparar a las personas para llevar vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismos y de la sociedad en su conjunto. La educación en ciencias tiene en ello un papel fundamental al aportar a

⁴² MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. La formación en ciencias: ¡El desafío!, Op. cit. p. 9.

⁴³ *Ibíd.*, p. 99.

la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran⁴⁴.

2.3.3. Lineamientos curriculares de las ciencias naturales. Los lineamientos constituyen puntos de apoyo y de orientación general frente al postulado de la Ley que nos invita a entender el currículo como "un 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..." (artículo 76)⁴⁵.

Los lineamientos que han de generar procesos de reflexión, análisis crítico y ajustes progresivos por parte de los maestros, las comunidades educativas y los investigadores educativos, hacen posible iniciar un cambio profundo hacia nuevas realidades en donde las "utopías" y la imaginación de nuevos modelos de sociedad estimulen entre nosotros un hombre nuevo con una actitud mental nueva, consciente de que no hay realidades por imitar sino futuros por construir, y en el cual las mejores condiciones de vida que se vayan alcanzando exigirán no tanto tener más sino ser más, pues ésta es la verdadera condición del progreso humano⁴⁶.

⁴⁴ *Ibíd.*, p. 105.

⁴⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos curriculares de las ciencias naturales. Santa Fe de Bogotá. 1998. p. 2. {En línea}. {15 de diciembre de 2017} Disponible en: (https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_6.pdf).

⁴⁶ *Ibíd.*, p. 2.

2.3.4. Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2016. El PNDE, es considerado el camino hacia la calidad y la equidad, capaz de comprender “un sistema educativo de calidad que promueva el desarrollo económico y social del país, y la construcción de una sociedad cuyos cimientos sean la justicia, la equidad, el respeto y el reconocimiento de las diferencias”⁴⁷.

Asimismo, es una mirada prospectiva del sector, que busca identificar los principales desafíos del sistema educativo y propiciar el empoderamiento de los colombianos para la transformación de la realidad del país. En este contexto, es necesario revisar y exponer los principales avances y retos de la educación, a partir de cinco categorías: 1. Acceso y Cobertura, 2. Permanencia, 3. Calidad, 4. Pertinencia, y 5. Financiación⁴⁸.

La misión del PNDE es materializar el derecho a la educación para todos los colombianos, sin dejar de lado la diversidad cultural y territorial que hacen parte de nuestra naturaleza, y eliminando las barreras que actualmente imponen las condiciones socioeconómicas de los ciudadanos⁴⁹.

⁴⁷ COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional. Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026. El camino hacia la calidad y la equidad. p. 10. ISBN 978-958-5443-46-4

⁴⁸ *Ibíd.*, p. 21.

⁴⁹ *Ibíd.*, p. 14.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

Dentro de este trabajo de grado, se manejó una modalidad de investigación, bajo un enfoque cualitativo con una metodología de investigación-acción en el aula de clase. Es por esta razón que se logró abordar los elementos y factores que incidieron en la problemática y a su vez proporcionar alternativas de mitigación mediante la intervención en los procesos de enseñanza y aprendizaje para el mejoramiento de la calidad educativa.

La interpretación de los comportamientos, actitudes y prácticas que se evidencian en el ambiente, implican un “conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en términos de los significados que las personas les otorguen)”⁵⁰.

La perspectiva de este estudio es de tipo holístico, donde se “trabaja los procesos que tienen que ver con la invención, con la información de propuestas novedosas, con la descripción y la clasificación, considera la creación de teorías y modelos, la indagación acerca del futuro, la aplicación práctica de soluciones, y la evaluación de proyectos, programas y acciones sociales, entre otras cosas”⁵¹, es decir, comprende un todo que se encarga de conocer el contexto en el cual se desenvuelve el fenómeno objeto de estudio a partir de las experiencias y pensamientos que están involucrados de manera indirecta o directa con los

⁵⁰ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, *et al.* Similitudes y diferencias entre los enfoques cuantitativo y cualitativo. En: Metodología de la investigación. 4 ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2006. p. 9.

⁵¹ HURTADO DE BARRERA, Jacqueline. La holística en la investigación. En: Metodología de la Investigación Holística 3 ed. Caracas, Venezuela: Fundación Sypal, 2000. p. 14. ISBN 980-6306-06-6

participantes. La investigación holística es un “proceso de indagación es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en "reconstruir" la realidad, tal como la observan los actores de un sistema social previamente definido”⁵².

Es de vital importancia la participación del investigador, estudiantes, docente y demás integrantes que hacen parte del proceso de enseñanza y aprendizaje en el desarrollo y ejecución de este proyecto.

Por tal motivo, McKernan plantea que:

La investigación-acción es el proceso de reflexión por el cual en un área-problema determinada, donde se desea mejorar la práctica o la comprensión personal, el profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio -en primer lugar, para definir con claridad el problema; en segundo lugar, para especificar un plan de acción- que incluye el examen de hipótesis por la aplicación de la acción al problema. Luego se emprende una evaluación para comprobar y establecer la efectividad de la acción tomada. Por último, los participantes reflexionan, explican los progresos y comunican estos resultados a la comunidad de investigadores de la acción. La investigación-acción es un estudio científico autorreflexivo de los profesionales para mejorar la práctica⁵³.

En este orden de ideas, la investigación-acción es “un estudio riguroso, sistemático por medio de procedimientos científicos y segundo, los participantes tienen la titularidad crítico-reflexiva del proceso y los resultados”⁵⁴.

⁵² HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, *et al.* Similitudes y diferencias entre los enfoques cuantitativo y cualitativo. En: Metodología de la investigación, Op. cit. p. 9.

⁵³ MCKERNAN, James. Investigación-acción: Antecedentes históricos y filosóficos En: Investigación-acción y currículo. 3 ed. Madrid: Morata., S. L, 1999, p. 25.

⁵⁴ *Ibíd.*, 25 p.

3.1. POBLACIÓN PARTICIPANTE

3.1.1. Contextualización

El Instituto Tecnológico Salesiano “Eloy Valenzuela”, es un establecimiento educativo público, distribuido en tres sedes. Brinda un servicio a toda la comunidad educativa en la jornada de la mañana y tarde, además, cuentan con la alianza entre el Municipio de Bucaramanga y la Sociedad Salesiana, quienes, junto con la pastoral de la iglesia católica, buscan orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes mediante el sistema pedagógico de Don Bosco, adquirir los conocimientos académicos y puedan formarse como personas que contribuyan al mejoramiento de la sociedad desde las buenas practicas cristianas en la ciudadanía.

Adicionalmente, se cuenta con un total de 1.049 estudiantes de sexo masculino, quienes se benefician día a día de los principios y criterios que brinda la pastoral educativa, desde los lineamientos inspectoriales, la preventividad con base en el evangelio para finalmente formar discípulos y misioneros de la misericordia desde una mirada basada en la iglesia.

Dentro de la caracterización de la población objeto de estudio, se contó con la participación de 37 estudiantes del grado 9-03 de la jornada de la mañana, quienes oscilan entre los 14 y 16 años de edad. Además, la gran mayoría de los jóvenes se ubican en los estratos sociales 1, 2, 3 y 4, siendo predominante entre ellos, el estrato 2 y 3, es decir, estos sectores de vivienda cuentan con los recursos suficientes y necesarios para solventar las necesidades básicas en la familia.

3.2. PROCESO METODOLÓGICO

Dentro del proceso metodológico, se tendrá en cuenta tres fases fundamentales: diagnóstico, diseño e implementación, reflexión y evaluación propuestas por McKernan, las cuales permitieron el desarrollo óptimo y pertinente de la investigación.

A continuación, se describe de forma detallada cada una de las fases con base en la propuesta pedagógica planteada.

- **Fase 1. Diagnóstico:** La importancia de esta fase dentro de la investigación es relevante porque permitió analizar de forma detallada las causas que incidieron en la problemática mediante la implementación de técnicas e instrumentos que sirvieron para la recolección de la información, tales como: la encuesta, la cual determino los conocimientos adquiridos por los jóvenes sobre la concepción de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico, adicionalmente, la aplicación de una prueba diagnóstico sobre saberes previos acerca de las temáticas trabajadas antes de la implementación de la estrategia pedagógica, y finalmente, para determinar las fortalezas y debilidades de los estudiantes con respecto a la aplicación de las competencias científicas, fue necesario el diseño de una prueba con preguntas cerradas con una única opción de respuesta tomando como referente o modelo las pruebas saber de años anteriores para el grado 9^o en el área de Ciencias Naturales.

Es importante mencionar que dentro de esta fase estuvo inmerso la implementación de la observación no participante, el diario de campo, las cuales sirvieron como herramientas claves para registrar los comportamientos, actitudes y demás factores que incidieron dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de ciencias naturales y adicionalmente, el consentimiento informado, que permitió tener un

soporte escrito de los padres de familia sobre el permiso que daban a sus hijos para poder participar de forma activa dentro del desarrollo pleno de la investigación.

- **Fase 2. Diseño e implementación:** En esta fase, se elaboró una unidad didáctica con base en los contenidos temáticos estipulados en el plan de área de Ciencias Naturales de la institución educativa, siendo estos pertinente para la implementación de la estrategia didáctica posibilitando la elaboración de mapas conceptuales para el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes a través del desarrollo de guías de aprendizaje. Asimismo, se continuó con la toma de nota en el diario de campo sobre los factores que incidieron dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, los cuales contribuyeron favorablemente con la mejora de la propuesta pedagógica mediante la observación participante. De igual forma, se valoró el proceso de los estudiantes mediante el uso de la rúbrica como una forma distinta de analizar cada uno de los elementos y criterios que competen a la elaboración de mapas conceptuales. Es importante aclarar que, dentro de esta fase de intervención, se realizaron toma de fotografías sobre los trabajos realizados por los estudiantes y un video que evidenció una sesión didáctica mediante el uso de la estrategia pedagógica planteada.

- **Fase 3. Reflexión y evaluación:** La reflexión y evaluación de esta investigación tiene en cuenta todas las fases anteriores del proceso metodológico con base en referentes teóricos y conceptuales que desde diferentes perspectivas intervienen de manera positiva en la calidad de la educación.

De esta manera, se dio lugar a una valoración y análisis a mayor profundidad sobre los resultados obtenidos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la puesta en marcha de la estrategia didáctica teniendo en cuenta las fases anteriores, para ello, se empleó como instrumento de recolección de la información la prueba diagnóstica aplicada en la fase uno, como un herramienta para determinar el rendimiento que se obtuvo y de esta manera corroborar los resultados alcanzados

inicialmente y una vez finalizado con la implementación de la elaboración de mapas conceptuales con respecto a los conocimientos adquiridos por los estudiantes en las temáticas trabajadas.

3.3. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Dentro de este estudio se presentan tres fases que hacen parte del enfoque de la investigación-acción propuestos por McKernan establecidos así: diagnóstico, diseño e implementación, reflexión y evaluación.

A continuación, se observa en la **tabla 1** una representación gráfica del modelo que recopila el proceso metodológico teniendo en cuenta las técnicas e instrumentos necesarios para la ejecución dentro de cada fase.

Tabla 1. Proceso de recolección de la información

FASES	PREGUNTAS DIRECTRICES	OBJETIVOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Diagnóstico	¿Cuáles son los factores que inciden en el desarrollo de las competencias científicas?	Identificar las causas y factores que inciden en el fortalecimiento de las competencias científicas.	- Observación no participante - Encuesta	- Prueba diagnóstica sobre competencias científicas - Prueba diagnóstica sobre las temáticas a trabajar - Consentimiento informado - Diario de campo
Diseño e Implementación	¿De qué manera lograr fortalecer las competencias científicas en los estudiantes del grado noveno?	Implementar la estrategia didáctica para el fortalecimiento de las	- Observación participante	- Diario de campo - Unidad didáctica - Rúbrica

Tabla 2. (Continuación) Proceso de recolección de la información

<p>Reflexión y evaluación</p>	<p>¿Cómo fortalecer las competencias científicas en los estudiantes mediante el uso de la estrategia didáctica?</p> <p>¿De qué manera evaluar la elaboración de mapas conceptuales para el fortalecimiento de las competencias científicas?</p>	<p>competencias científicas bajo el aprendizaje significativo.</p> <p>Analizar la efectividad de la estrategia didáctica para el fortalecimiento de competencias científicas.</p>	<p>- Guías de aprendizaje</p> <p>- Observación participante</p>	<p>- Fotografías y video</p> <p>- Prueba de finalización sobre las temáticas trabajadas</p>
--------------------------------------	---	---	---	---

3.3.1. Técnicas para la recolección de la información

- **Observación no participante.** Esta técnica consiste en una serie de observaciones realizadas por el investigador a la población objeto de estudio, sin la necesidad de involucrarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, logrando de esta manera hacer un seguimiento minucioso de los factores y elementos que incidieron en el desarrollo y fortalecimiento de las competencias científicas.
- **Encuesta:** La encuesta es denominada como un “conjunción del interés, y necesidad, por recoger información directamente de la persona entrevistada con el desarrollo de los métodos muestrales”⁵⁵, lo que permitió determinar los niveles de desempeño en el cual se ubicaron los estudiantes con respecto a la concepción de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico. (ANEXO B)
- **Observación participante:** El uso de esta técnica permitió evidenciar el proceso de los estudiantes a la hora de elaborar mapas conceptuales para el

⁵⁵ ALVIRA, Francisco. La encuesta como método de investigación social: orígenes y limitaciones. En: La encuesta: una perspectiva general metodológica. 2 ed. Madrid: Colección cuadernos metodológicos, 2011. p. 6.

fortalecimiento de las competencias científicas en el área de Ciencias Naturales a partir de la intervención del investigador con la población objeto de estudio en donde se tuvieron en cuenta actitudes, comportamientos y demás factores que incidieron dentro de la ejecución de esta estrategia didáctica en el aula de clases.

- **Guías de aprendizaje:** Esta técnica permitió obtener resultados en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase mediante la implementación de la estrategia didáctica a través de la aplicación de talleres prácticos en donde se obtuvieron evidencias útiles que sirvieron de análisis para determinar la viabilidad de la elaboración de mapas conceptuales como un recurso para fortalecer las competencias científicas. (ANEXO G, H, I)

3.3.2. Instrumentos para la recolección de la información

- **Prueba diagnóstica sobre competencias científicas:** Este instrumento fue elaborado con preguntas cerradas con una única opción de respuesta. Esta prueba diagnóstica se diseñó tomando preguntas de pruebas saber para el grado 9° aplicadas en años anteriores, la cual permitió analizar y determinar los niveles de desempeño en el cual se ubicaron los estudiantes con respecto al desarrollo de las competencias científicas. (ANEXO C)
- **Consentimiento informado:** Es un documento escrito que permitió dar conocimiento de la ejecución del trabajo de grado y solicitar el permiso de los padres de familia para la toma de fotografías y videos que sirvieron de soporte audiovisual para el desarrollo pleno de la investigación. (ANEXO E)
- **Diario de campo.** Es un registro continuo que permite plasmar de forma escrita las experiencias, comportamientos y demás factores que inciden dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase y de esta manera

evidenciar el progreso y la evolución de la estrategia didáctica reflejada en cada una de las sesiones de clase.

- **Fotografías y video.** Este soporte audiovisual permitió dar soporte a la investigación y de esta manera obtener las evidencias mediante el uso de las fotografías y videos los cuales fueron útiles para analizar y determinar la viabilidad de la estrategia empleada durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- **Rúbrica:** La rejilla de evaluación es un instrumento que permitió valorar el proceso que trae consigo la estrategia pedagógica teniendo en cuenta unos parámetros y criterios establecidos direccionados hacia la calidad y la excelencia del saber. El diseño de la matriz evaluativa se elaboró con base en un modelo de rúbrica la cual se adaptó y modificó de acuerdo con los objetivos planteados en esta investigación. Para ello, fue necesario, implementar los niveles de desempeño que permitieron categorizar a los estudiantes con respecto a las evidencias obtenidas para el fortalecimiento de las competencias científicas a partir de la elaboración de los mapas conceptuales.
- **Unidad didáctica.** Es la planificación de una serie de actividades de forma ordenada y secuencial. La unidad didáctica es un instrumento útil para el desarrollo de la investigación, puesto que de esta manera se logró poner en práctica la elaboración de mapas conceptuales para el fortalecimiento de las competencias científicas. Este instrumento, tuvo en cuenta las temáticas estipuladas en el plan de área de Ciencias Naturales permitiendo responder favorablemente con los estándares básicos de competencias. (ANEXO F)
- **Prueba de diagnóstico y de finalización sobre las temáticas trabajadas.** Esta prueba fue aplicada antes y después de la implementación de la estrategia didáctica, la cual permitió realizar un paralelo y de esa forma, determinar los niveles de desempeño en el cual se ubicaron los estudiantes con respecto a los

conocimientos adquiridos en las temáticas planteadas en la unidad didáctica.
(ANEXO D)

3.4. PRINCIPIOS ÉTICOS

Teniendo en cuenta los principios éticos establecidos por McKernan⁵⁶ se muestra a continuación, aquellos criterios que responden asertivamente en el desarrollo pleno de la investigación y a su vez, ayudan a defender y proteger a la población objeto de estudio.

1. El investigador es el encargado de dar a conocer el propósito educativo de la investigación a la población objeto de estudio y a todas aquellas personas que están inmersas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.
2. Es deber y responsabilidad del investigador divulgar el progreso y avance de la investigación.
3. El manejo de la información proporcionada por la población objeto de estudio, será tomada con fines educativos, manteniendo la confiabilidad, lo que implica no realizar ninguna clase de prejuicios que alteren los datos y resultados en la investigación.
4. El investigador no puede causar daño físico o mental a los participantes en ningún momento de la ejecución de la investigación.
5. Es inminente informar y dar a conocer los principios éticos a los cuales tienen derecho las personas implicadas en la investigación.
6. El investigador debe informar y comunicar los resultados obtenidos finales en la investigación.

⁵⁶ McKernan, James. Investigación-acción. EEUU: Editorial Morata, 3 ed., junio de 1996. Pág. 81.

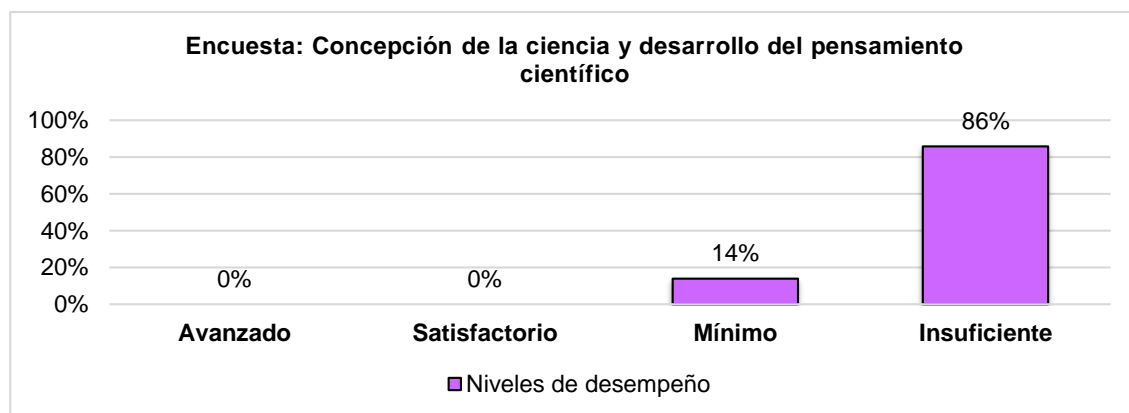
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de la información, se presenta a continuación el análisis respectivo de cada una de las fases de la investigación teniendo en cuenta la estrategia didáctica trabajada.

4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE LA CONCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Esta encuesta fue aplicada a los estudiantes de forma individual con el propósito de evaluar los conocimientos y saberes adquiridos acerca de la concepción de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico, permitiendo categorizar la información en los diferentes niveles de desempeño en el cual se ubicaron los jóvenes. El diseño de esta encuesta constaba de 10 preguntas de selección múltiple con una única respuesta. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la encuesta aplicada.

Gráfica 13. Resultados de la encuesta sobre la concepción de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico



A partir de la gráfica 13, se puede deducir que el 86% de los estudiantes se ubicaron en el nivel insuficiente y un 14% en el desempeño mínimo, en otras palabras, la gran parte del grupo no tienen claro los conceptos básicos que se manejan en la ciencia para desarrollo del pensamiento científico, pero sin darse cuenta, en las sesiones de clase los aplican, siendo este resultado el desarrollo potencial de las competencias procedimentales, dejando de un lado los procesos cognitivos. Por esta razón, es necesario “desmitificar la idea de que la ciencia es ajena a la sociedad y a la escuela, evidenciando cómo el desarrollo del pensamiento científico es un elemento que debe ser parte de la vida cotidiana, y cómo desde las instituciones educativas se pueden generar procesos que fortalezcan las prácticas formativas, incentivando en los estudiantes el desarrollo o ejecución de procesos mentales que les ayuden a solucionar problemas de su entorno”⁵⁷.

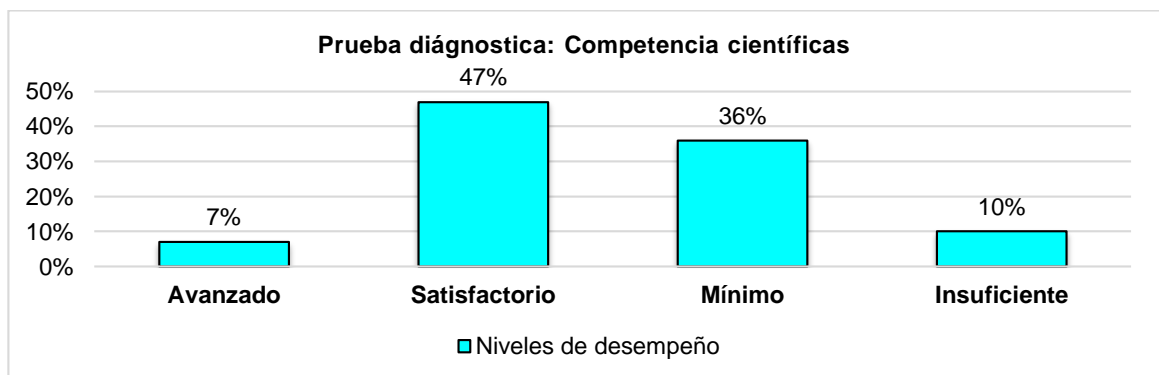
⁵⁷ CARRILLO, Claudia. Enseñanza para el desarrollo del pensamiento científico desde la escuela. En: Desarrollo del pensamiento científico: Proyecto innovación en formación científica. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP. Bogotá, 2012. p. 17.

4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICO SOBRE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Considerando la prueba diagnóstica aplicada, se tuvo en cuenta los niveles de desempeño en los cuales se ubicaron los estudiantes con relación a la aplicación de las competencias científicas adquiridas hasta dicho momento en diferentes situaciones hipotéticas planteadas.

A continuación, se presenta un compendio global de los resultados obtenidos sobre las tres competencias científicas del área de Ciencias Naturales.

Gráfica 14. Resultados de la prueba diagnóstico con respecto a los niveles de desempeño en las competencias científicas



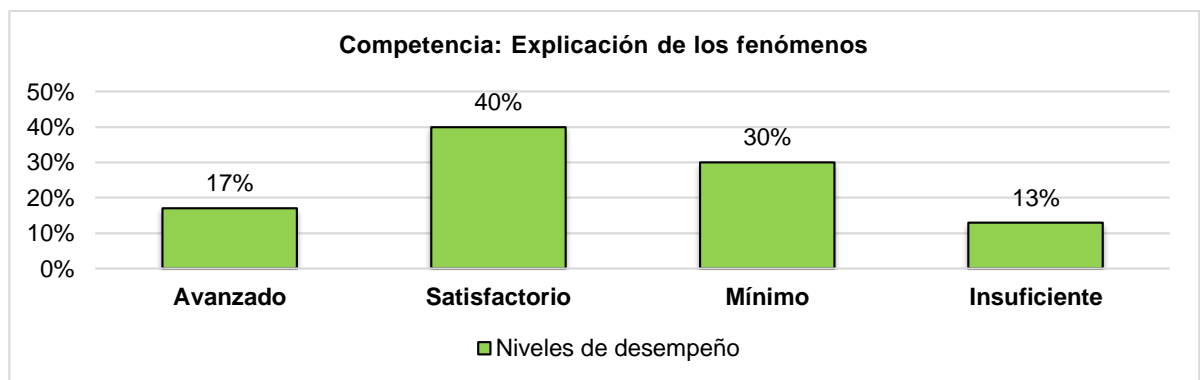
En la gráfica 14, se puede observar que un 54% de los estudiantes se ubicaron en un nivel alto, siendo más bajo el desempeño avanzado en comparación con el satisfactorio. Por otro lado, un 46% de los jóvenes, se encontraron en un rango equivalente con el nivel mínimo e insuficiente. En otras palabras, un porcentaje del grupo logró resolver la prueba utilizando los conocimientos adquiridos durante su vida escolar y de esta manera aplicar las competencias científicas, lo que implicó el uso de “saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e

interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”⁵⁸. Por otra parte, los demás estudiantes no lograron el nivel establecido con el grado de escolaridad.

Posteriormente, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las competencias científicas, tales como, explicación de los fenómenos, indagación y uso comprensivo del conocimiento científico.

En la gráfica 15, se muestran los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes con respecto a la competencia explicación de los fenómenos.

Gráfica 15. Resultados de la prueba diagnóstico en la competencia: Explicación de los fenómenos



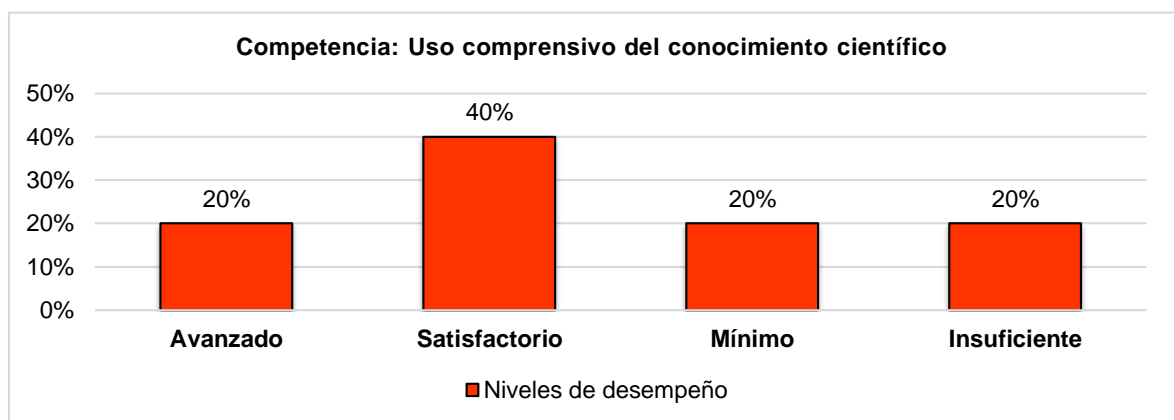
Teniendo en cuenta los resultados anteriores, se puede deducir que un 57% de los estudiantes se ubicaron en un nivel superior, siendo el desempeño satisfactorio el más alto en comparación con los demás. Sin embargo, un 43% del grupo, se encuentra en un nivel mínimo e insuficiente. De este modo, una gran parte de los

⁵⁸ HERNÁNDEZ, Carlos. ¿Qué son las competencias científicas? En: Foro Nacional Competencias Científicas, Op. cit. p. 46.

jóvenes logra “construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos”⁵⁹. No obstante, los demás estudiantes presentan dificultad para aplicar la competencia explicación de los fenómenos y alcanzar un nivel óptimo.

Por otro lado, se presenta a continuación los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes en la aplicación de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Gráfica 16. Resultados de la prueba diagnóstico en la competencia: Uso comprensivo del conocimiento científico



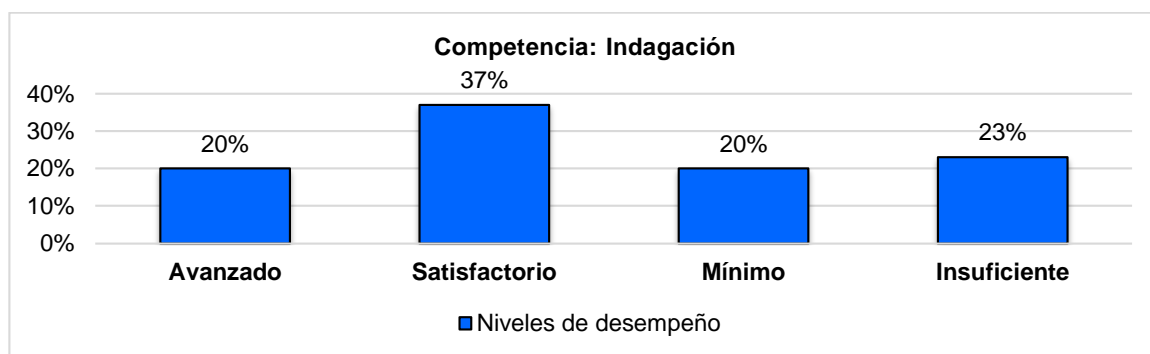
En la gráfica 16, se puede observar que un 60% de los estudiantes se encuentran en un rango alto, siendo el nivel satisfactorio el de mayor proporción en comparación con los demás. Por otra parte, un 40% del grupo se ubica en el nivel mínimo e insuficiente. En contraste con lo anterior, más de la mitad de los jóvenes logra “comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a

⁵⁹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revolución Educativa. Colombia Aprende. Plan computadores maestros siglo XXI. Ciencias. Explicación de los fenómenos. {En línea}. {Consultado el 01 de noviembre de 2017}. Disponible en: (<https://www.mineducacion.gov.co/proyectos/1737/article-194702.html>).

partir del conocimiento adquirido”⁶⁰, por el contrario, los demás estudiantes presentan dificultad a la hora de aplicar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en las diferentes preguntas planteadas.

Finalmente, se muestran los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes en la competencia indagación.

Gráfica 17. Resultados de la prueba diagnóstico en la competencia: Indagación



Es importante mencionar que en la gráfica 17, el 57% de los estudiantes se encuentran dentro los niveles avanzado y satisfactorio, es decir, la gran mayoría de estudiantes lograron “plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuestas a esas preguntas”⁶¹. Por el contrario, el 43% del grupo se ubicaron en los niveles mínimo e insuficiente, debido a que presentaron debilidades en la aplicación de la competencia indagación con base en la prueba aplicada.

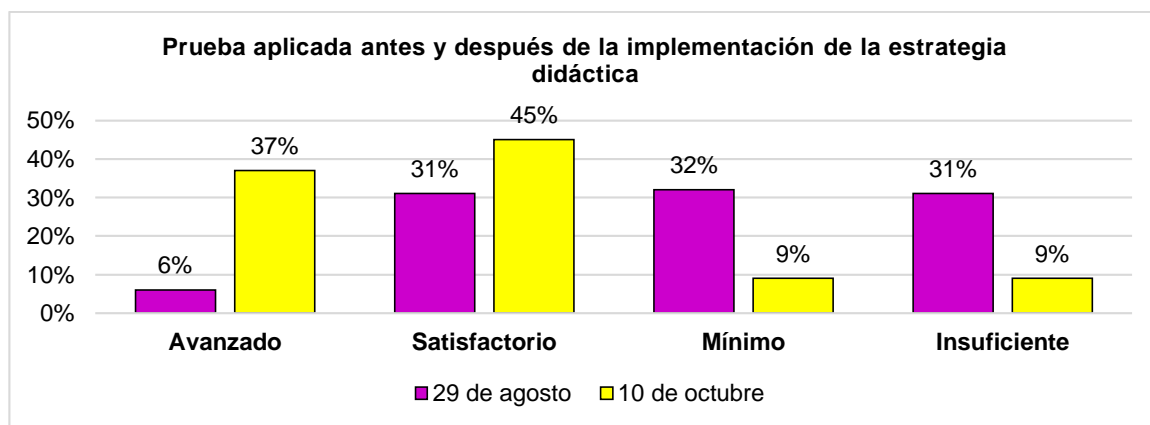
⁶⁰ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revolución Educativa. Colombia Aprende. Plan computadores maestros siglo XXI. Ciencias. Uso comprensivo del conocimiento científico, Op. cit.

⁶¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revolución Educativa. Colombia Aprende. Plan computadores maestros siglo XXI. Ciencias. Indagación, Op. cit.

4.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA SOBRE LAS TEMÁTICAS TRABAJADAS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Para determinar el nivel de desempeño alcanzado por la población objeto de estudio antes y después de la implementación del uso de los mapas conceptuales para el fortalecimiento de las competencias científicas, se aplicó una prueba diagnóstico y de finalización sobre las temáticas estipuladas en el plan de área de ciencias naturales, diseñada con 20 preguntas de selección múltiple con una única respuesta, siendo este instrumento importante para la recolección de la información, ya que permitió determinar la viabilidad de la estrategia didáctica.

Gráfica 18. Resultados obtenidos en la prueba sobre las temáticas trabajadas antes y después de la implementación de la estrategia didáctica



Con respecto a la gráfica 18, se puede observar que disminuyó la cantidad de estudiantes que se encontraban en el nivel insuficiente a un 22% y así mismo ocurrió con el nivel mínimo, reduciendo el porcentaje de los jóvenes a un 23% con relación a la prueba aplicada después de la implementación de la estrategia didáctica. Por

otro lado, aumento favorablemente el nivel satisfactorio a un 14% y de igual forma ocurrió con el desempeño avanzado a un 31%. En otras palabras, se puede deducir que la elaboración de los mapas conceptuales para el fortalecimiento de las competencias científicas tuvo un impacto positivo en los resultados obtenidos con relación a la prueba de finalización. En efecto, se evidencio en “la experiencia de conectar nueva información al conocimiento existente de una forma significativa. Cuando los alumnos reconocen su propia estructura cognitiva como el fundamento de un hecho educativo, el significado de su experiencia cambia de una forma poderosa y duradera”⁶². Es importante aclarar que este instrumento empleado se aplicó una vez terminada las sesiones de clase, sin previo aviso a los estudiantes.

4.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Teniendo en cuenta el proceso evidenciado por el grupo en las cuatro sesiones de clase, se presenta a continuación en la tabla 2, la rejilla de evaluación que contiene los niveles de desempeño en el cual se ubican los estudiantes con relación a los trabajos elaborados en casa y en el aula de clase y a su vez, los criterios que competen con esta estrategia didáctica.

Tabla 3. Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales teniendo en cuenta los niveles de desempeño

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO			
	AVANZADO	SATISFACTORIO	MÍNIMO	INSUFICIENTE
Profundización del tema	Describe de forma clara y concisa los conceptos y presenta calidad en los detalles	Describe brevemente los conceptos y presenta algunos detalles.	Describe de forma confusa los conceptos y presenta algunos detalles que no	Describe de forma desorganizada los conceptos y presenta pocos detalles.

⁶² GONZÁLEZ, Fermín. El Mapa Conceptual y el Diagrama Uve: Recurso para la Enseñanza Superior en el siglo XXI. Madrid, España: Narcea Ediciones, 2008. p. 69.

Tabla 4. (Continuación) Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales teniendo en cuenta los niveles de desempeño

	proporcionados.		clarifican la temática.	
Aclaración sobre el tema	Elabora un mapa organizado y estructurado, permitiendo una fácil interpretación del mismo.	Elabora un mapa bien organizado, recalando los conceptos de forma clara.	Elabora un mapa bien focalizado pero no lo suficientemente organizado.	Elabora un mapa poco entendible, sin coherencia entre las partes que lo componen.
Alta calidad del diseño	Entrega un mapa atractivo y agradable a la vista, cumpliendo con los criterios de diseño planteados.	Entrega un mapa bien elaborado y llamativo para el lector.	Entrega un mapa con estructura sencilla y llamativo.	Entrega un mapa simple que no cumple con los criterios de diseño planteados.
Elementos propios del mapa conceptual	Identifica las ideas principales y secundarias. Todos los conceptos han sido bien vinculados y enlazados.	Identifica las ideas principales y secundarias pero algunos conceptos no están bien enlazados.	Identifica algunas ideas principales y secundarias, pero presenta dificultad para vincularlas y enlazarlas.	No identifica las ideas principales y secundarias y no existe relación entre los conectores.
Presentación del mapa conceptual	Entrega a tiempo el mapa conceptual, cumpliendo con las indicaciones proporcionadas por la docente.	Entrega el mapa conceptual a tiempo, cumpliendo con algunas de las indicaciones proporcionadas por la docente.	Entrega algunas veces el mapa conceptual a tiempo, pero no cumple con las indicaciones establecidas.	Entrega rara vez el mapa conceptual y no cumple con los parámetros establecidos.

Fuente: Adaptado y modificado de: CATALOGO DE RUBRICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE. Mapa conceptual. Centro Universitario de Desarrollo Intelectual. 28 p. {En línea}. {Consultado el 04 de noviembre de 2017}. Disponible en: (http://evirtual.uaslp.mx/FCQ/estrategias/Material%20de%20Apoyo/cat_rubrica.pdf).

4.4.1. Análisis de los resultados en cuanto a la competencia Explicación de los fenómenos. La competencia explicación de los fenómenos requiere que “la escuela debe orientar a los niños y a las niñas para que transformen sus explicaciones basadas en la experiencia cotidiana hacia niveles cada vez más cercanos a las explicaciones científicas”⁶³. Asimismo, “la escuela es un escenario de transición desde las ideas previas de los alumnos hacia formas de comprensión más cercanas a las del conocimiento científico”⁶⁴, lo que implica, compromiso por parte de los docentes y demás personas que hacen parte de la formación integral de los estudiantes.

Por lo tanto, para poder analizar el fortalecimiento de la competencia explicación de los fenómenos con relación a la elaboración de mapas conceptuales, se presenta continuación en la tabla 3, los niveles de desempeño que categorizan a los estudiantes de acuerdo con el proceso alcanzado en dicha competencia.

Tabla 5. Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales en la competencia Explicación de los fenómenos

Competencia	Objetivo	Niveles de desempeño			
		Avanzado	Satisfactorio	Mínimo	Insuficiente
Explicación de los fenómenos	Utilizar las ideas principales y secundarias mediante el uso de conectores que permitan “construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos” ⁶⁵ .	Realiza mapas conceptuales que permitan dar respuesta asertiva en la competencia explicación de los fenómenos con base en la rejilla de evaluación.	Realiza mapas conceptuales presentando algunas ideas principales y secundarias dando respuesta a la competencia explicación de los fenómenos, teniendo en cuenta la rejilla de evaluación.	Realiza mapas conceptuales mostrando algunas ideas principales y secundarias, además presenta dificultad para alcanzar la competencia explicación de los fenómenos.	Realiza mapas conceptuales presentado muy pocas ideas principales y secundarias que a su vez no responden con la competencia explicación de los fenómenos debido a que no hay relación con los conectores.

⁶³ INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Estructura y componentes de la prueba. Competencias Generales y competencias Específicas. En: Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales, Op. cit. p. 21.

⁶⁴ *Ibíd.*, p. 21.

⁶⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revolución Educativa. Colombia Aprende. Plan computadores maestros siglo XXI. Ciencias. Explicación de fenómenos, Op. cit.

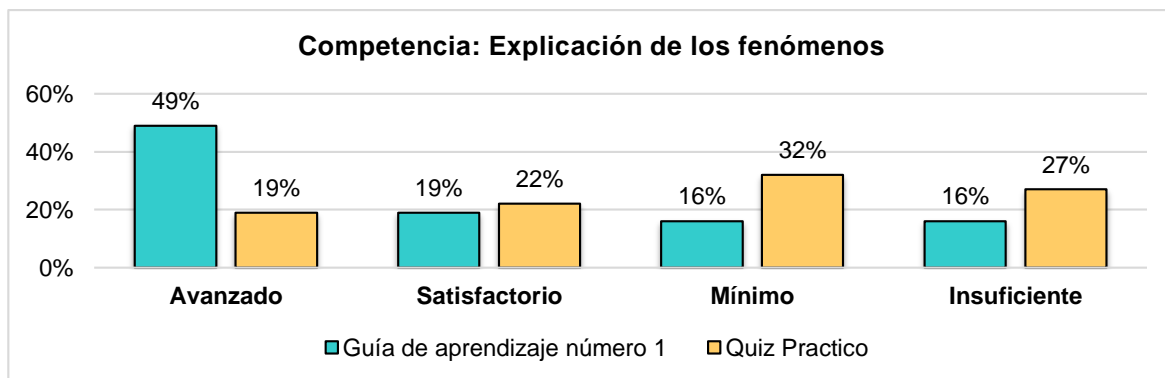
De acuerdo con los resultados obtenidos en los productos de las sesiones de clase, se muestra a continuación en la tabla 4, la cantidad de estudiantes ubicados en cada uno de los niveles de desempeño en la competencia explicación de los fenómenos.

Tabla 6. Resultados obtenidos en las sesiones de clase desde la competencia científica: Explicación de los fenómenos a través de los mapas conceptuales

Competencia	Productos	NIVELES DE DESEMPEÑO				Total de productos
		Avanzado	Satisfactorio	Mínimo	Insuficiente	
Explicación de los fenómenos	Guía de aprendizaje no. 1	18	7	6	6	37
	Quiz practico	7	8	12	10	37

Asimismo, se presenta en la gráfica 19, un compendio que resume los datos anteriores, permitiendo mostrar el rendimiento obtenido en cada uno de los niveles de desempeño de esta competencia.

Gráfica 19. Resultados de los productos de la competencia científica Explicación de los fenómenos a través de los mapas conceptuales



Como se ha mostrado previamente, se deduce que con relación a la guía de aprendizaje número uno, la gran parte de los estudiantes se ubicaron en los niveles avanzado y satisfactorio con un 68%, siendo este porcentaje favorable para esta competencia científica. Por otro lado, los demás jóvenes se encontraron en los niveles mínimo e insuficiente, cada uno de ellos con un 16%.

Es importante mencionar que este producto tenía como propósito la lectura detallada del texto con contenido científico para la identificación de las ideas principales y secundarias, lo que permitió la organización y codificación de la información en un mapa conceptual más comprensible y entendible. Asimismo, se requería el porqué de la idea principal del texto con argumentos válidos que sustentaran la respuesta.

Por otra parte, los resultados obtenidos en el quiz practico aplicado, se observó que el 19% de los estudiantes se ubicaron en el nivel avanzado siendo este porcentaje inferior en comparación con los demás, en el desempeño satisfactorio un 22% de los jóvenes se encontraron allí, y finalmente en los niveles mínimo e insuficiente un 59% del grupo de los estudiantes, es decir que la eficiencia de esta actividad en el fortalecimiento de esta competencia no contribuyo altamente como se esperaba, debido a que el tiempo en dicho momento fue limitado y condicionado por labores académicas de toda la comunidad educativa. Es importante mencionar que hubo una reducción en el porcentaje de estudiantes que se ubicaron en el nivel de desempeño avanzado en cuanto a la comparación de las dos actividades planteadas para el desarrollo de esta competencia, razón por la cual en la guía de aprendizaje número uno, el trabajo estuvo orientado y acompañado por la docente, y, por el contrario, en el quiz practico, el estudiante realizo un trabajo más independiente y autónomo.

Esta estrategia implementada puso en práctica los conocimientos adquiridos por los estudiantes hasta dicho instante de esta manera se evidencia que la metodología

implementada fue diferente e innovadora. Dentro de esta actividad, los estudiantes comprendieron e interpretaron un pequeño fragmento extraído de un texto en el cual se debía identificar las ideas principales y secundarias para posteriormente realizar el mapa conceptual y después poder hacer una descripción breve de este mismo con palabras propias.

Posteriormente, se muestra un análisis minucioso y cuidadoso en cada uno de los niveles de desempeño con respecto al proceso alcanzado por los estudiantes en las actividades planteadas para la competencia explicación de los fenómenos.

✓ **Nivel de desempeño avanzado**

Los estudiantes que se ubicaron en este nivel con relación a las dos actividades planteadas, lograron alcanzar con el objetivo propuesto para dicha competencia por medio de la elaboración de mapas conceptuales, demostrando así, capacidad para utilizar las ideas principales y secundarias mediante el uso de conectores, permitiendo construir y “comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos”⁶⁶.

En la imagen 1 y 2 se presentan los resultados obtenidos en las actividades estipuladas para esta competencia, donde los estudiantes demostraron habilidades para entregar de forma estructurada y organizada la información, indicando claridad y comprensión de las ideas principales y secundarias expuestas en el mapa conceptual. A su vez, los conectores que enlazan los conceptos y significados tienen concordancia con lo que se desea comunicar.

⁶⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revolución Educativa. Colombia Aprende. Plan computadores maestros siglo XXI. Ciencias. Explicación de fenómenos, Op. cit.

Imagen 1. Ejemplo de mapa conceptual de la guía de aprendizaje no. 1 en el nivel de desempeño avanzado

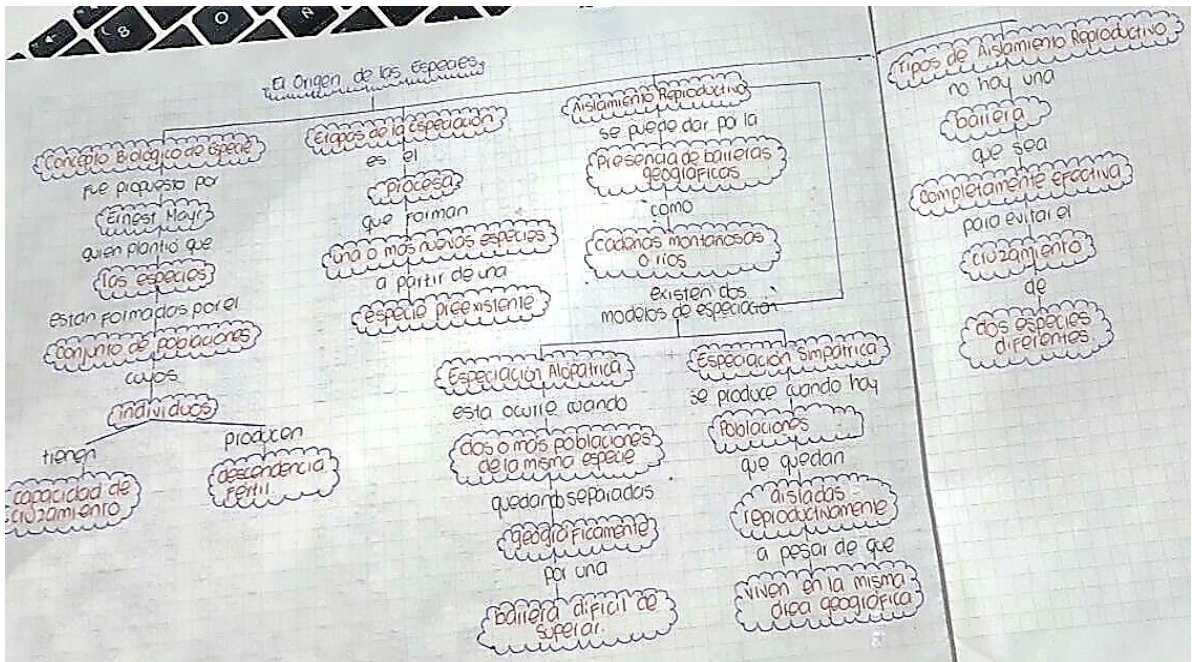
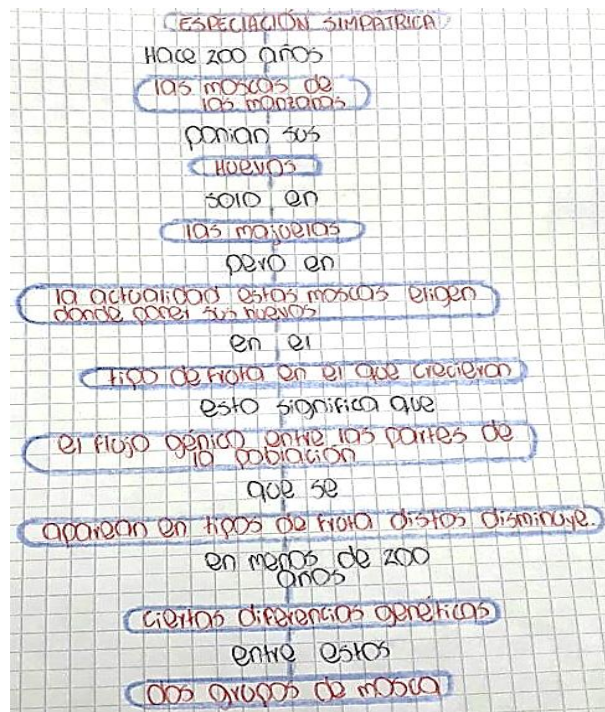


Imagen 2. Ejemplo de mapa conceptual del quiz práctico en el nivel de desempeño avanzado



Hernández⁶⁷, argumenta que el empleo de tonos que diferencien el mapa conceptual, debe realizarse con una lógica que permita transmitir la información de forma entendible para el lector. Es por ello que estos trabajos elaborados lograron demostrar una diferenciación entre la idea principal, ideas secundarias y conectores por medio del uso de colores que los distinguen y los hacen llamativos, cumpliendo así, con los criterios establecidos para mostrar la alta calidad del diseño.

En cuanto a la justificación del porqué de la idea principal del texto con contenido de la guía de aprendizaje número uno, los estudiantes sustentaron sus respuestas así:

- “escogi el origen de las especies como la idea principal por que es el concepto que mas se resalta en la guia de trabajo y es por esta razon que considero que es la base del mapa conceptual”.
- “la idea principal que seleccione de la lectura lo hice porque comprendi que no todo gira en torno al mismo tema si no que de diferente prospectiva”.
- “el origen de las especies es la idea principal por q toda la guia trata de ese tema es por eso q puedo decir que se puede sintetizar de esa manera como lo hice primeramente”.

Con respecto a lo anterior, se puede deducir que los jóvenes poseen la capacidad para explicar y dar a conocer con razones cortas y sencillas del porqué escogieron dicha idea principal para la elaboración del mapa conceptual, lo que conduce a establecer que para ilustrar el contenido del texto justificaron claramente su respuesta, permitiendo determinar que lograron comprender y asimilar fácilmente la información presentada.

⁶⁷ GONZÁLEZ, Fermín. El Mapa Conceptual y el Diagrama Uve: Recurso para la Enseñanza Superior en el siglo XXI, Op. cit. p. 66.

✓ Nivel de desempeño satisfactorio

Los estudiantes aquí ubicados lograron realizar mapas conceptuales presentando algunas ideas principales y secundarias dando respuesta a la competencia explicación de los fenómenos y a su vez, tienen en cuenta los elementos establecidos.

En la revisión de los trabajos se evidenció que hay una diferenciación entre las ideas principales y secundarias, haciéndose notoria la jerarquización de la información proporcionada. Además, las estructuras de los mapas conceptuales cuentan con información suficiente pero no está bien enlazada, debido a que los conectores manejados no están bien enfocados con lo que se pretende comunicar.

En las imágenes 3 y 4 se pueden observar ejemplos de los productos obtenidos de las actividades planteadas, demostrando capacidad para lograr “enriquecer los conocimientos aprendidos para construir explicaciones cada vez más cercanas a las explicaciones científicas y así mismo, fortalecieron una actitud analítica lo que posibilitó establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento”⁶⁸.

⁶⁸ INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Estructura y componentes de la prueba. Competencias Generales y competencias Específicas. En: Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales, Op. cit. p. 34.

Imagen 3. Ejemplo de mapa conceptual de la guía de aprendizaje no. 1 en el nivel de desempeño satisfactorio

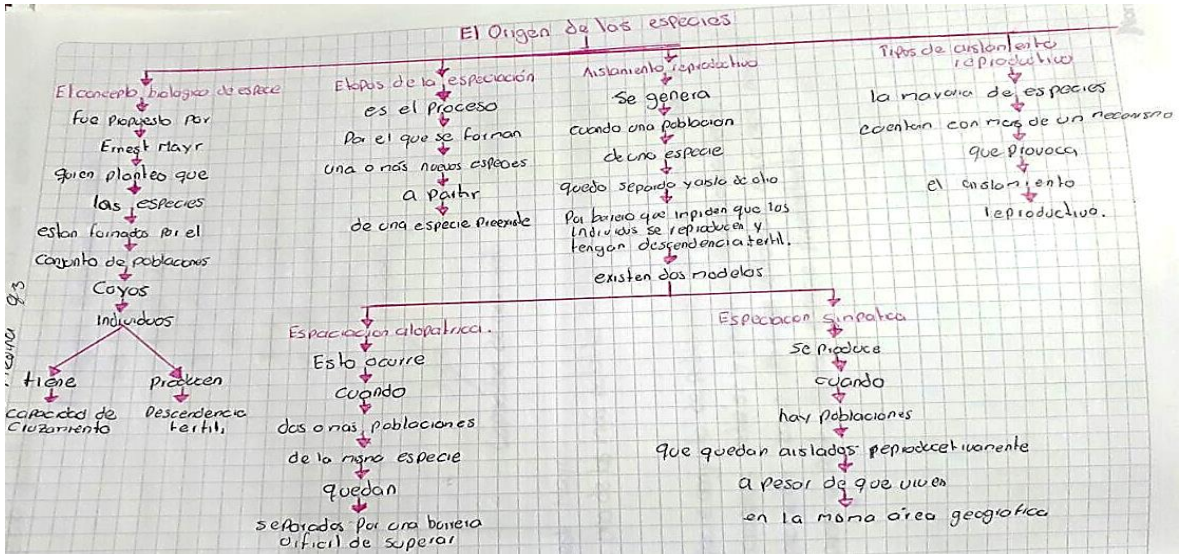
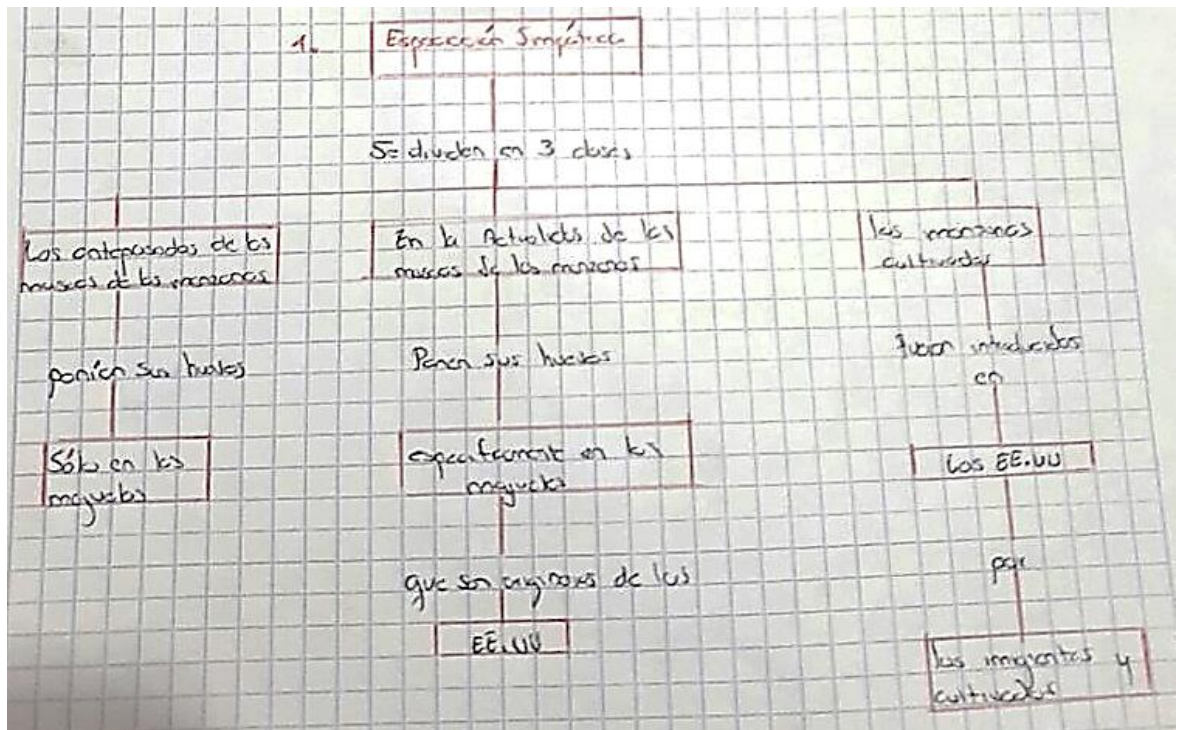


Imagen 4. Ejemplo de mapa conceptual del quiz práctico en el nivel de desempeño satisfactorio



Por otro lado, en las razones del porqué de la idea principal del texto presentado en la guía de aprendizaje uno, los estudiantes sustentaron sus respuestas así:

- “el origen de las especies en mi mapa conceptual es la idea principal por que resumen los conceptos de todo el texto que lei”.
- “la guia habla del origen de las especies a demas es la idea principal del texto porque tiene importancia en toda la lectura hecha”.
- “por que la idea principal trata de todo lo q dice el texto y maneja todos los conceptos q hablan del origen de las Especies”.

Teniendo en cuenta las justificaciones anteriores, los jóvenes entendieron la importancia de la idea principal del texto, justificando sus argumentos a través del uso de un lenguaje coloquial, logrando transmitir el porqué de la selección de esta respuesta, pero aún se evidencia dificultad para explicar claramente sus juicios.

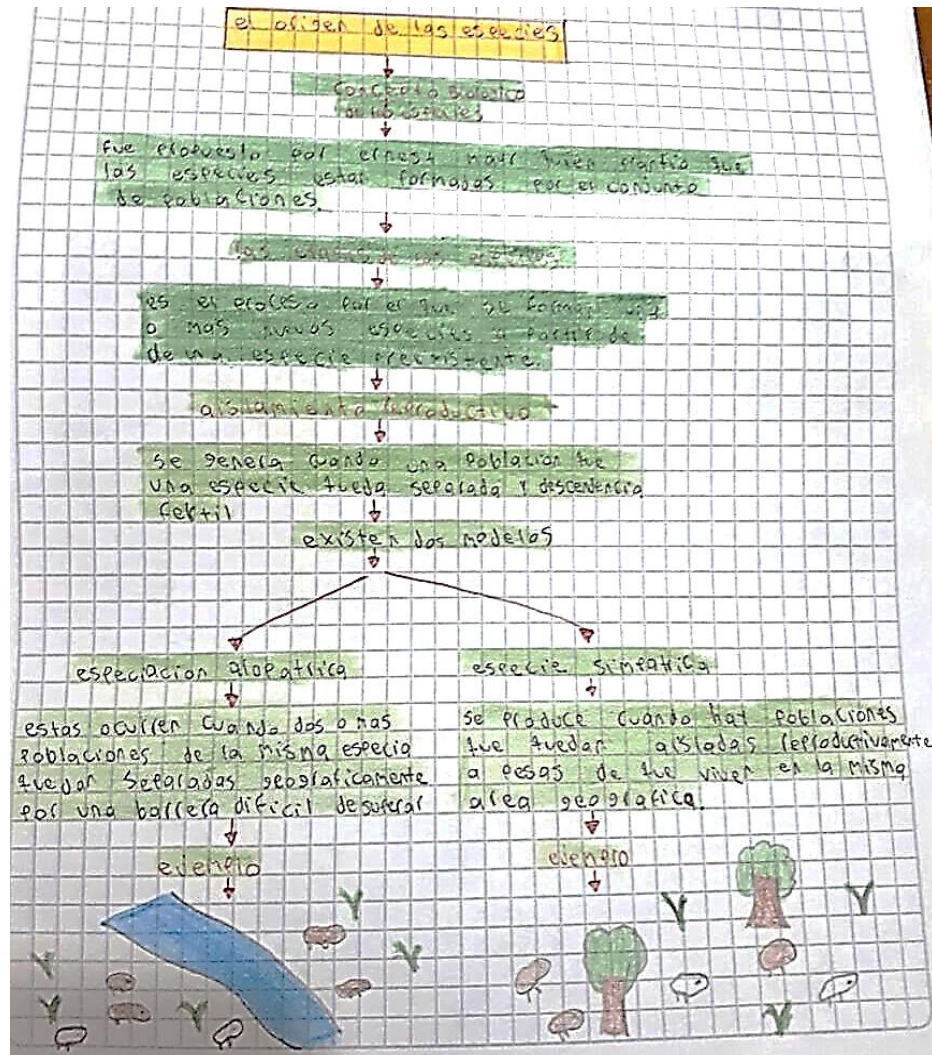
✓ **Nivel de desempeño mínimo**

Los estudiantes que se ubicaron dentro este nivel de desempeño mínimo, lograron realizar mapas conceptuales presentando algunas ideas principales y secundarias, evidenciándose dificultad para alcanzar la competencia explicación de los fenómenos.

En la imagen 5 y 6 se analiza algunos de los trabajos realizados por los estudiantes en donde mostraron confusión a la hora de emplear los conceptos y las ideas, haciéndose notoria la dificultad en el manejo de los conectores. No obstante, la información presentada es valiosa y relevante. Por otro lado, el uso de los colores para resaltar la información no fueron los más adecuados debido a logran causar

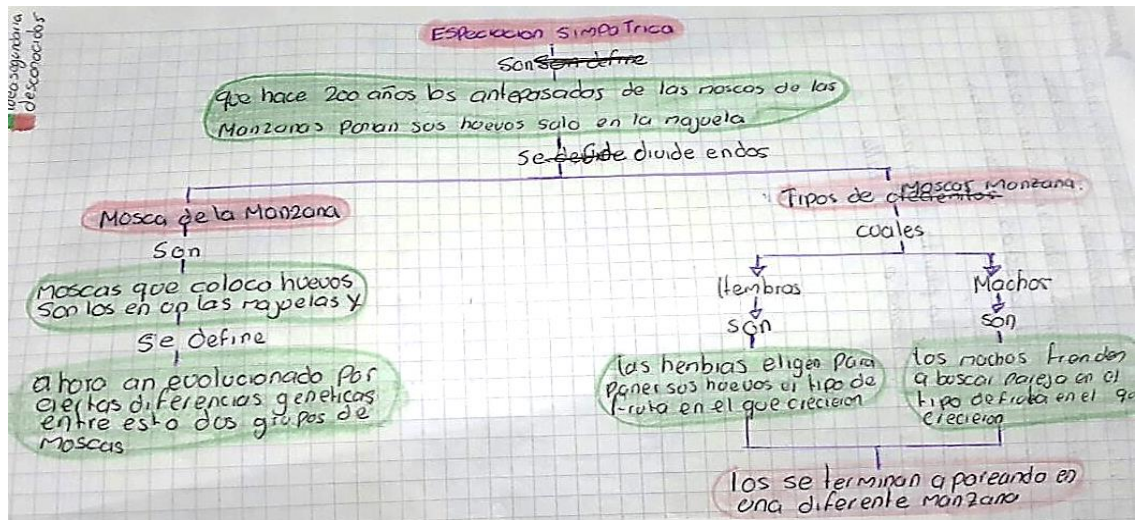
tanto al lector como al estudiante acciones, tales como, “despistar, distraer de lo principal, y frecuentemente, enmascarar las letras de los conceptos”⁶⁹.

Imagen 5. Ejemplo de mapa conceptual de la guía de aprendizaje no. 1 en el nivel de desempeño mínimo



⁶⁹ Ibíd., p. 66.

Imagen 6. Ejemplo de mapa conceptual del quiz práctico en el nivel de desempeño mínimo



A partir de la guía de aprendizaje número uno, los estudiantes argumentaron el porqué de la idea principal así:

- “mi idea principal del mapa conceptual es la evolucion de las especies por que creo que es lo importante del texto”.
- “todo el texto trata de lo mismo y las ideas son para explicar las especies y el origen”.
- “la justificacion del que por que la idea principal de la guia uno, es porque yo creo que es la que es importante y es resaltada”.

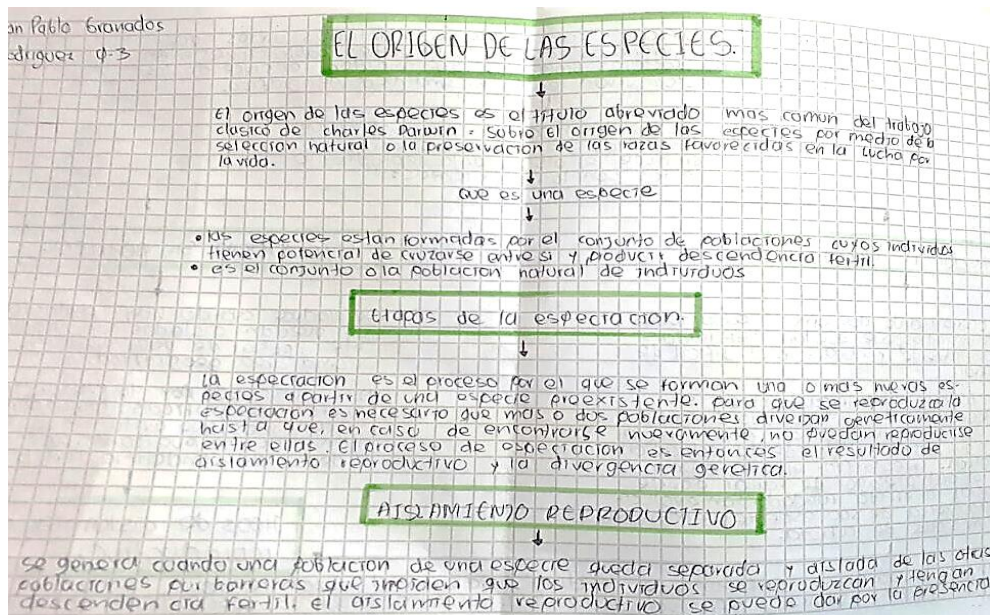
Con base en las respuestas anteriores, los jóvenes emplearon un lenguaje muy vago y ambiguo para explicar sus razones. Por este motivo, se puede deducir que su capacidad para la aplicación de la competencia es aun débil, siendo este el reflejo de la comprensión y entendimiento mínimo de la temática.

✓ Nivel de desempeño insuficiente

Quienes se ubicaron dentro de este nivel insuficiente con respecto a la estrategia didáctica, lograron realizar mapas conceptuales presentado muy pocas ideas principales y secundarias que a su vez no responden con la competencia explicación de los fenómenos debido a que no hay relación entre los conectores.

En la imagen 7 y 8 las representaciones graficas presentadas muestran “definiciones que no se destaca ningún concepto clave y no aparece ninguna frase de enlace entre los elementos que lo constituyen”⁷⁰, es por esta razón que se determina que los jóvenes poseen dificultad en la aplicación de la competencia y a su vez, bajo rendimiento a la hora comprender y asimilar el texto para sintetizar y estructurar la información en un mapa conceptual.

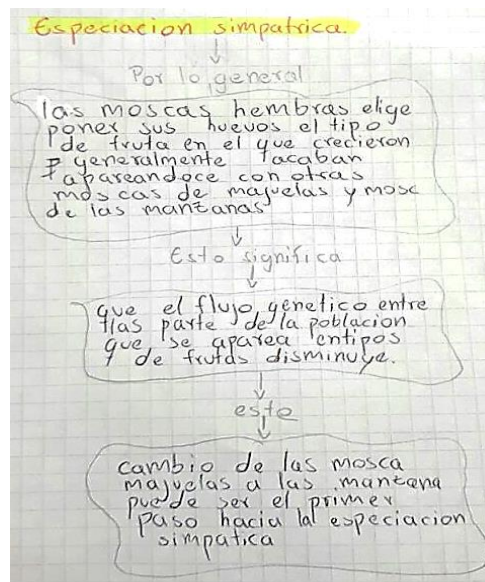
Imagen 7. Ejemplo de mapa conceptual de la guía de aprendizaje no. 1 en el nivel de desempeño insuficiente



⁷⁰ RÁBAGO, Alfonso, et al. Dificultades iniciales en la construcción de mapas conceptuales. En: Mapas conceptuales: Teoría, Metodología, Tecnología. Acta de la segunda conferencia sobre mapas conceptuales. San José, Costa Rica, 2006. p. 2.

Dentro de la revisión minuciosa de los trabajos categorizados en este desempeño, los estudiantes mostraron una gran cantidad de información extraída de la guía de aprendizaje, generando confusión y desorganización de los conceptos manejados.

Imagen 8. Ejemplo de mapa conceptual del quiz práctico en el nivel de desempeño insuficiente



Es importante mencionar que, los estudiantes con relación a la justificación y argumentación del porqué de la selección de la idea principal del texto mostraron dificultad para explicar la importancia de este elemento en el mapa conceptual. A continuación, se presentan algunos ejemplos proporcionados por los jóvenes:

- “la idea principal es el titulo de la guía y por eso creo que es la idea”.
- “la justificación es el origen de las especies por que se explica todo en el texto de lo que quiere decir”.
- “la razón del por que escogi esa idea, es por que yo creo q esa es la correcta”.

Teniendo en cuenta este nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes, las respuestas planteadas conducen a determinar la baja capacidad para argumentar y dar explicación a los juicios establecidos con base en la guía de aprendizaje trabajada en clase.

4.4.2. Análisis de los resultados en cuanto a la competencia Indagación. La educación en ciencias naturales está enfocada hacia la formación integral de niños y niñas con capacidades para desenvolverse y adaptarse a una sociedad dinámica que implica “observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa–efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados. La capacidad de buscar, recoger, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para responder una pregunta es central en el trabajo de las ciencias”⁷¹.

Es por esta razón que se realizó un análisis de la competencia indagación con relación a la elaboración de mapas conceptuales trabajados en clase. Para ello, se presenta en la tabla 5, los niveles de desempeño que categorizan a los estudiantes de acuerdo con el proceso alcanzado en esta competencia.

Tabla 7. Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales en la competencia Indagación

Competencia	Objetivo	Niveles de desempeño			
		Avanzado	Satisfactorio	Mínimo	Insuficiente
	Utilizar las ideas principales y secundarias mediante el uso	Realiza mapas conceptuales que permitan dar respuesta asertiva en la	Realiza mapas conceptuales presentando algunas ideas principales y	Realiza mapas conceptuales mostrando algunas ideas principales y	Realiza mapas conceptuales presentado muy pocas ideas

Tabla 8. (Continuación) Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales en la competencia Indagación

⁷¹ Ibíd., 19.

Indagación	de conectores que permitan “plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuestas a esas preguntas” ⁷² .	competencia indagación con base en la rejilla de evaluación.	secundarias dando respuesta a la competencia indagación, además tiene en cuenta la rejilla de evaluación.	secundarias, además presenta dificultad para alcanzar la competencia indagación.	principales y secundarias que a su vez no responden con la competencia indagación debido a que no hay relación entre los conectores.
-------------------	---	--	---	--	--

De acuerdo con los resultados obtenidos en los productos de las sesiones de clase, se muestra en la tabla 6, la cantidad de los estudiantes ubicados en cada uno de los niveles de desempeño con relación a los procesos demostrados por los jóvenes.

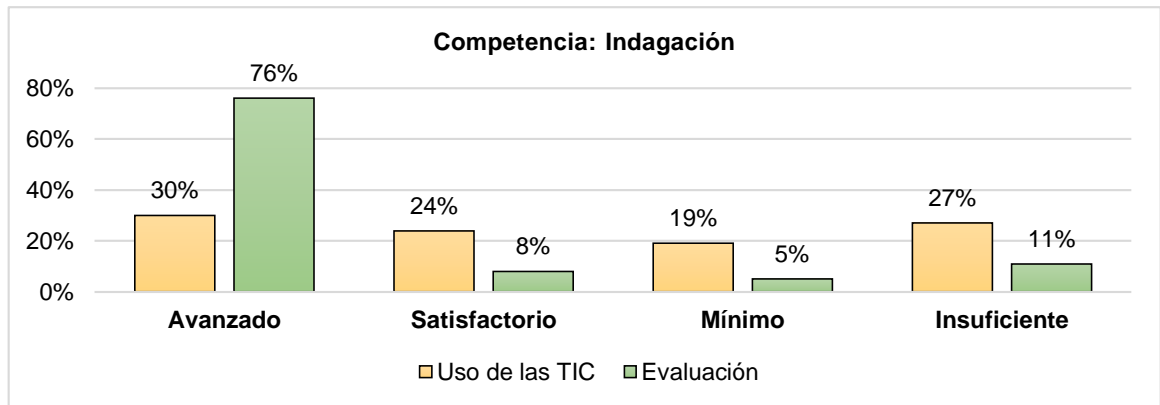
Tabla 9. Resultados obtenidos en las sesiones de clase desde la competencia científica: Indagación a través de los mapas conceptuales

Competencia	Productos	NIVELES DE DESEMPEÑO				Total de productos
		Avanzado	Satisfactorio	Mínimo	Insuficiente	
Indagación		Número de estudiantes dentro de cada nivel				
	Uso de TIC	11	9	7	10	37
	Evaluación	28	3	2	4	37

A continuación, se presenta un compendio que resume los porcentajes de los resultados obtenidos anteriormente en esta competencia.

⁷² INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Estructura y componentes de la prueba. Competencias Generales y competencias Específicas. En: Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales, Op. cit. p. 19.

Gráfica 20. Resultados de los productos de la competencia científica Indagación a través de los mapas conceptuales



Teniendo en cuenta la gráfica 20, se evidencia en el producto obtenido en la sala de informática, que en el nivel avanzado y satisfactorio el 54% de los estudiantes se ubicaron en estos desempeños, y un 46% de los jóvenes en los niveles mínimo e insuficiente. Respectivamente, este producto diseñado, demostró curiosidad e interés por un parte del grupo de estudiantes, es por ello que la UNESCO⁷³, plantea que la implementación de las TIC en la educación permite disminuir las dificultades presentes en el aprendizaje, logrando de esta manera, mejorar la calidad y el bienestar en la formación integral de los educandos.

No obstante, durante la sesión de clase se observó indisciplina a causa del espacio tan grande que ocupaba la sala de información, debido a la organización de los computadores y las mesas, lo que generaba desorden en algunos momentos de la orientación y desarrollo de la actividad propuesta. La estrategia consistía en la búsqueda de información relacionada con la extinción de las especies en fuentes de información confiable, y para ello, se dejó la posibilidad de formar parejas de

⁷³ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. Las TIC en la educación. {En línea}. {Consultado el 12 de diciembre de 2017} Disponible en: (<https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>).

trabajo, lo que permitió cooperación en la toma de decisiones y planificación en la elaboración de la actividad.

Por otro lado, en los resultados obtenidos en la evaluación aplicada, se deduce que un 84% de los estudiantes se ubicaron en los niveles avanzado y satisfactorio, siendo este desempeño provechoso y favorable para el fortalecimiento de esta competencia. En cuanto a los demás jóvenes, se ubicaron en los niveles mínimo e insuficiente con un porcentaje de 16%, distribuidos en cantidades diferentes para los dos desempeños. Esta actividad planteada, se realizó con el objetivo de utilizar adecuadamente y hacer uso confiable de las herramientas TIC para la búsqueda más amplia de la temática estipulada en la guía de aprendizaje número tres. Para ello, fue necesario recalcar a los estudiantes una serie de elementos que debía contener el trabajo que correspondía con la nota de la evaluación para el cuarto periodo, tales como, dar créditos de la información proporcionada por autores, universidades, libros, revistas, entre otras. De esta manera, se enseñó al grupo, la forma adecuada para citar la información encontrada en la red, basándose en parámetros que ayudaron a facilitar la codificación de la búsqueda, teniendo en cuenta que “el acceso a estos recursos incide positivamente en la disposición que muestran los alumnos para profundizar y enriquecer su conocimiento indagando más fuentes de información. Con el soporte de este engranaje interactivo, la curiosidad e imaginación del alumno se transforman en un poderoso dispositivo capaz de irrumpir en vastos dominios del conocimiento”⁷⁴.

A continuación, se presenta un análisis minucioso y cuidadoso en cada uno de los niveles de desempeño con respecto al proceso alcanzado por los estudiantes en las actividades planteadas para la competencia indagación.

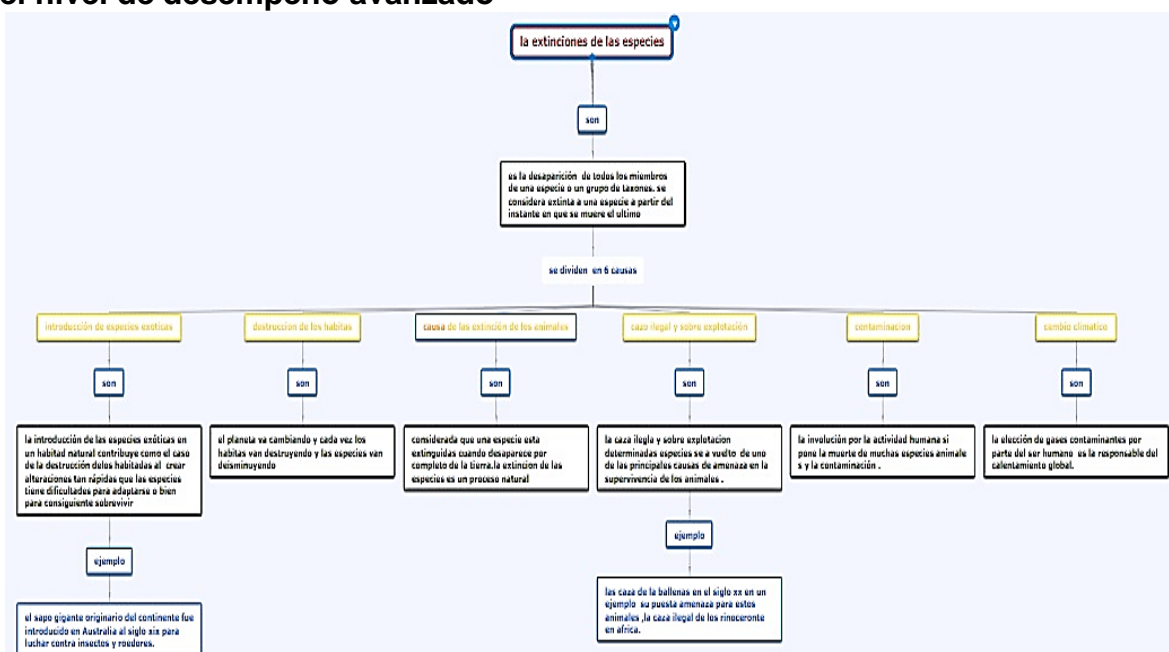
⁷⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. SABER PARA MEJORAR. ALTABLERO No. 24. El periódico de un país que educa y que se educa. Una llave maestra Las TIC en el aula, Op. cit.

✓ Nivel de desempeño avanzado

Dentro del análisis para este nivel de desempeño, se evidenció que los estudiantes poseen la capacidad para hacer uso adecuado de las herramientas TIC, realizando búsquedas en fuentes de información confiables, razón por la cual estos recursos tecnológicos juegan un papel fundamental porque “han demostrado ser altamente motivantes para los alumnos y eficaces en el logro de ciertos aprendizajes comparada con los procesos tradicionales de enseñanza, basados en la tecnología impresa”⁷⁵.

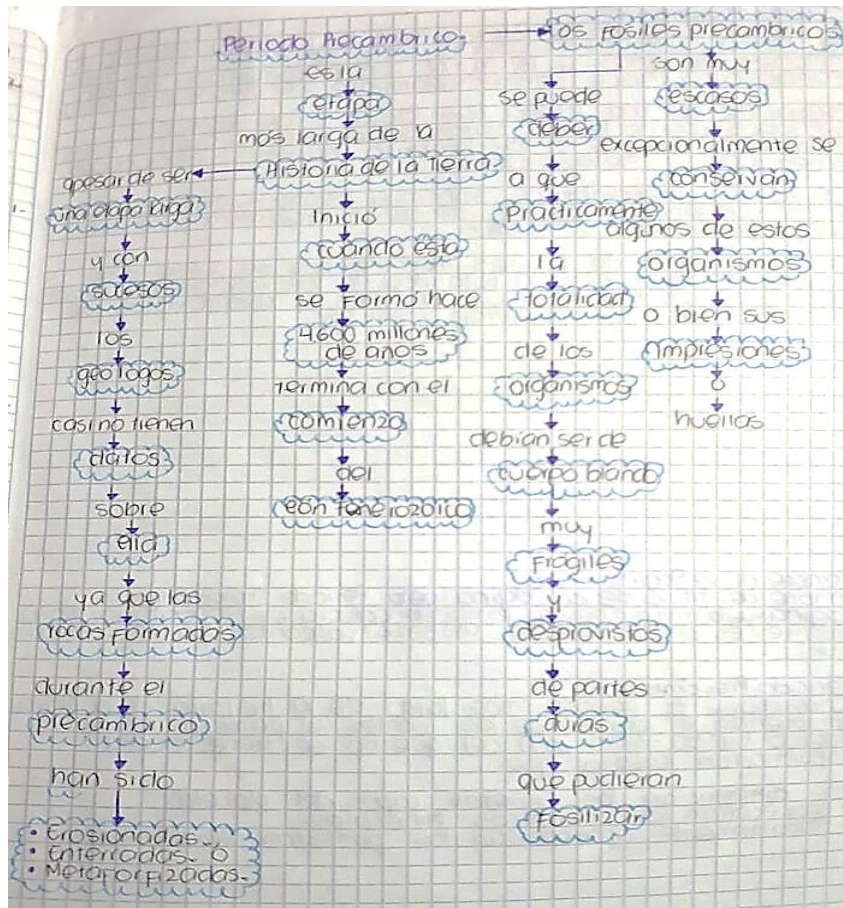
Quienes se ubicaron dentro de este desempeño avanzado, cumplieron con el objetivo planteado para el fortalecimiento de la competencia indagación a través de la elaboración de mapas conceptuales desde los criterios establecidos como se muestra en la imagen 9 y 10.

Imagen 9. Ejemplo de mapa conceptual elaborado con las herramientas tic en el nivel de desempeño avanzado



⁷⁵ RIVERO, Víctor y Mendoza, María. Bases teóricas para el uso de las TIC en educación. En: Encuentro Educativo. Septiembre-diciembre, 2005. vol. 12, no 3. p. 317.

Imagen 10. Ejemplo de mapa conceptual de la evaluación en el nivel de desempeño avanzado



La organización estructurada de las ideas principales y secundarias, muestran un manejo pertinente de la información proporcionada en el mapa conceptual, lo que conduce a establecer que las calidades de los detalles presentados son altamente específicos y coherentes con lo que se desea comunicar. En otras palabras, los estudiantes lograron “usar el conocimiento para actuar sobre la realidad, la integración de los diferentes contenidos y la utilización del saber en diferentes contextos”⁷⁶.

⁷⁶ FERRÉS, Concepció, *et al.* Evaluación de la competencia indagación científica. p. 900. {En línea}. {Consultado 15 de diciembre de 2017} Disponible en: (<http://www.apice-dce.com/actas/docs/comunicaciones/posteres/pdf/110.3-Ferres-3-P.pdf>).

✓ **Nivel de desempeño satisfactorio**

En el nivel satisfactorio, los estudiantes lograron realizar mapas conceptuales presentando algunas ideas principales y secundarias dando respuesta a la competencia indagación y a su vez, tuvieron en cuenta los criterios establecidos.

A continuación, en la imagen 11 y 12 podemos observar un ejemplo de los trabajos elaborados por los estudiantes y que se categorizaron dentro de este nivel de desempeño satisfactorio.

Imagen 11. Ejemplo de mapa conceptual elaborado con las herramientas tic en el nivel de desempeño satisfactorio

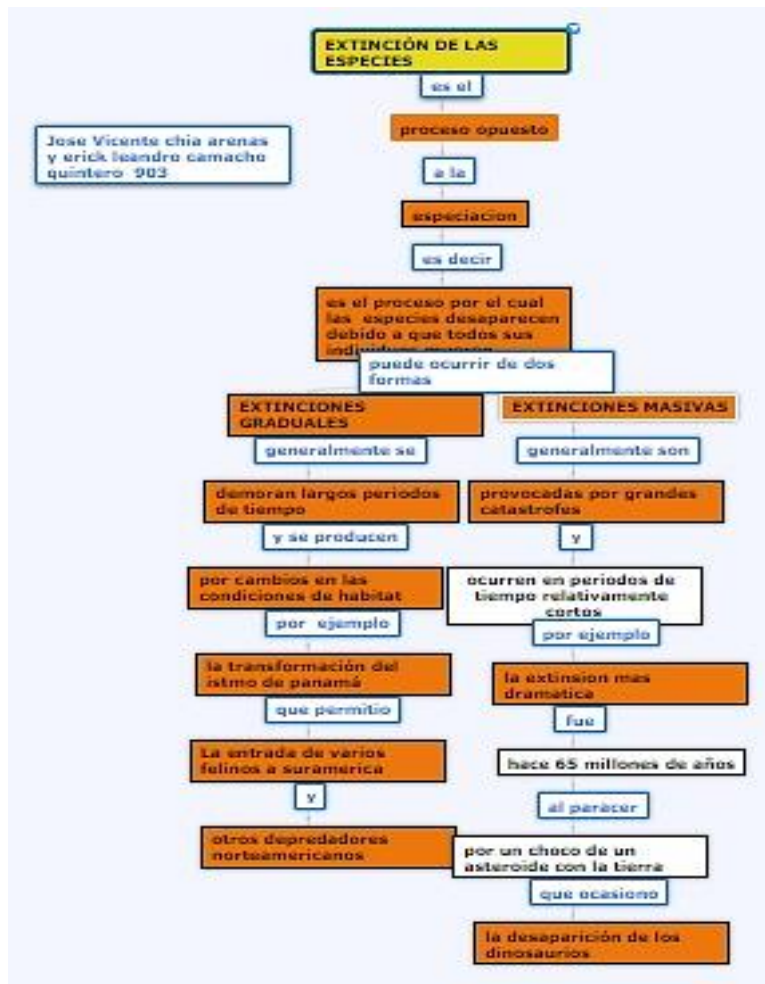
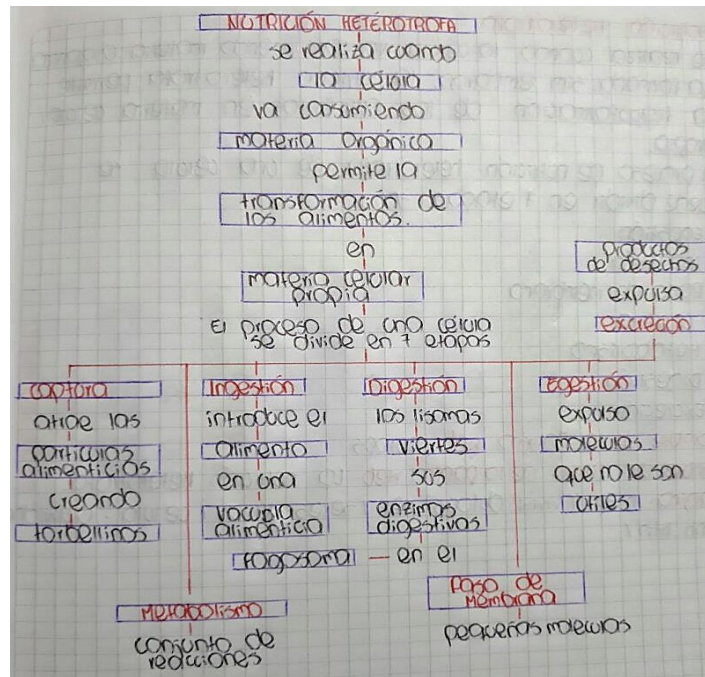


Imagen 12. Ejemplo de mapa conceptual de la evaluación en el nivel de desempeño satisfactorio



Estos mapas conceptuales demuestran alta calidad de diseño en su presentación, haciéndose notoria la importancia de recalcar los conceptos manejados en la temática, lo que permite evidenciar una jerarquización de la información proporcionada, encontrándose en algunos casos dificultad para enlazar las ideas con los conectores.

✓ **Nivel de desempeño mínimo**

Los jóvenes que se ubicaron en este nivel mínimo dentro de la competencia indagación, lograron realizar mapas conceptuales presentando algunas ideas principales y secundarias, evidenciándose la dificultad para alcanzar satisfactoriamente la competencia indagación.

En las imágenes 13 y 14 se muestran algunos ejemplos de productos obtenidos en el aula de clase y que se ubicaron dentro de este nivel de desempeño mínimo.

Imagen 13. Ejemplo de mapa conceptual elaborado con las herramientas tic en el nivel de desempeño mínimo

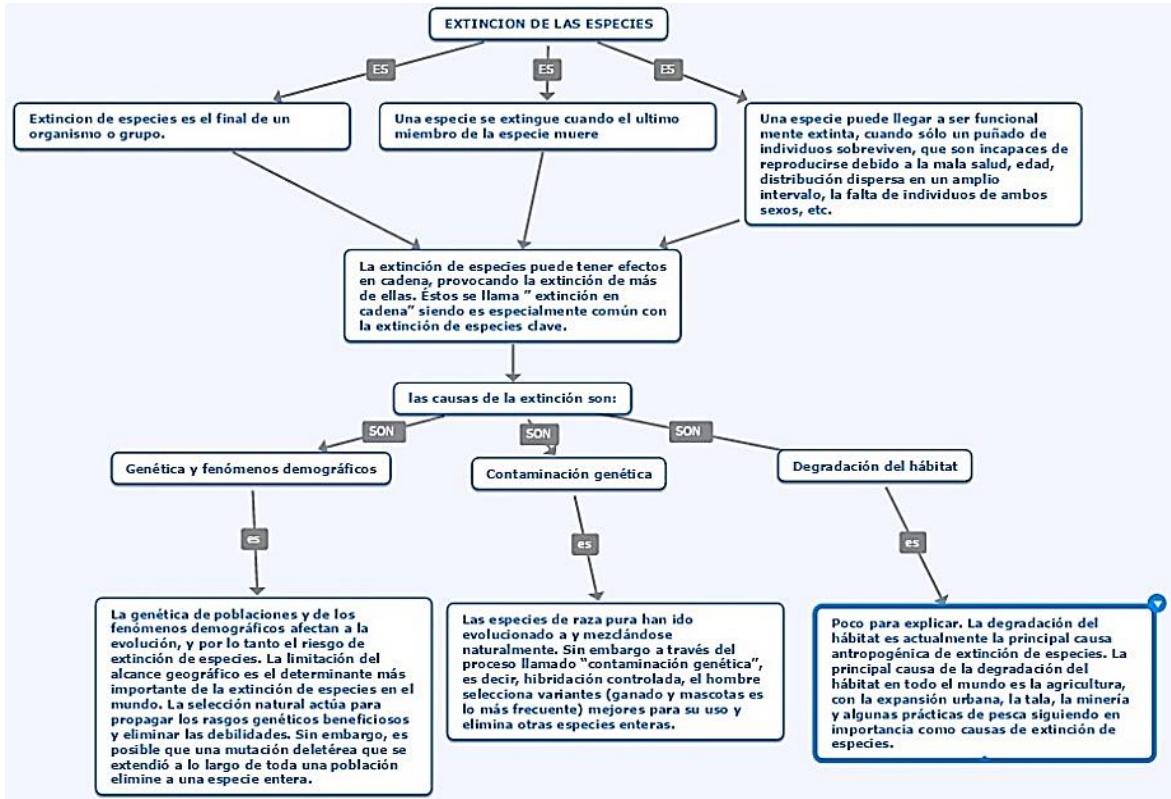
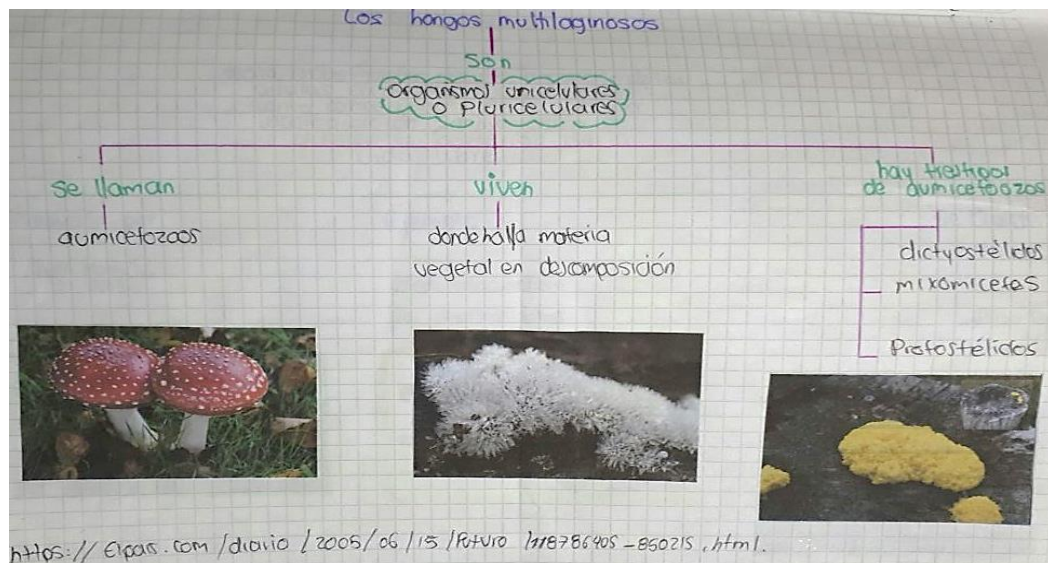


Imagen 14. Ejemplo de mapa conceptual de la evaluación en el nivel de desempeño mínimo



Una de las razones por las cuales se reflejó esta debilidad en los estudiantes, fue la capacidad cognitiva para la codificación de la información, lo que condujo a determinar que hay confusión en el manejo adecuado de los conceptos claves en la búsqueda libre y autónoma de la indagación.

Para ello, es necesario que los estudiantes “logren superar la inexperiencia y obstáculos que tienen en el manejo de las TIC, explotando sus deseos y no desaprovechando el interés que en ellos despierta la tecnología”⁷⁷.

✓ **Nivel de desempeño insuficiente**

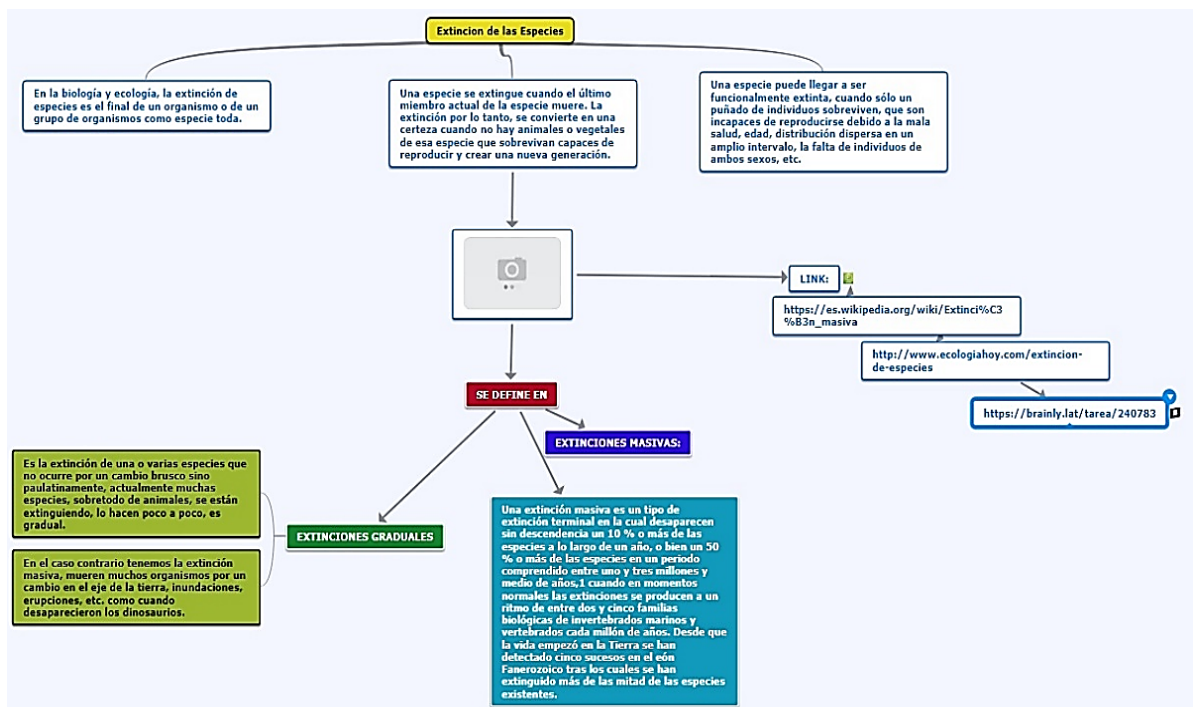
Dentro del nivel insuficiente, los estudiantes que aquí se ubicaron, lograron realizar mapas conceptuales presentado muy pocas ideas principales y secundarias, que a

⁷⁷ CASTELLAR, Everly. Diagnóstico del uso de las TIC en estudiantes de colegios oficiales del municipio de Soledad (Atlántico). En: Revista del Instituto de Estudios en Educación. Julio-diciembre, 2011. no. 14, p. 87.

su vez no responden con la competencia indagación debido a que no hay relación con los conectores. De esta manera, se puede evidenciar que el procesamiento de la información es bajo y a su vez, presentan dificultad en la búsqueda en fuentes confiables, lo que conlleva a determinar que su “capacidad para describir es de manera incompleta o con confusión de conceptos”⁷⁸, razón por la cual, no existe relación entre las ideas proporcionadas con los conectores.

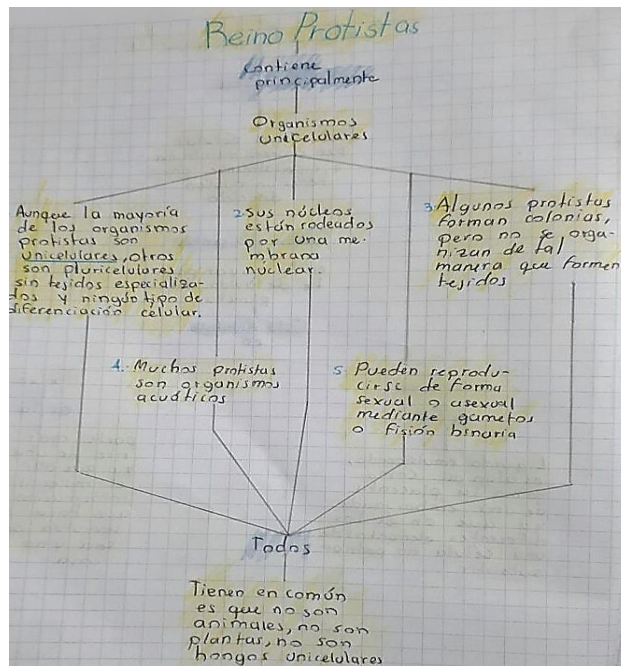
En las imágenes 15 y 16, se muestran algunos de los trabajos elaborados por los jóvenes y se categorizaron en este nivel de desempeño.

Imagen 15. Ejemplo de mapa conceptual elaborado con las herramientas tic en el nivel de desempeño insuficiente



⁷⁸ FERRÉS, Concepció, *et al.* Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *En:* Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Noviembre, 2014. vol. 12, no. 1, p. 33.

Imagen 16. Ejemplo de mapa conceptual de la evaluación en el nivel de desempeño insuficiente



Estas graficas mostraron el cumplimiento que poseen los estudiantes por responder con sus compromisos asignados, y, asimismo, el esfuerzo desempeñado, siendo este el reflejo que se evidencia en los mapas conceptuales. De esta manera, también se puede deducir que los jóvenes no clarifican los conceptos trabajados en las temáticas debido a que su capacidad para extraer la información se limitó únicamente a la relación de definiciones, es decir, “estas representación adolece también de un apego excesivo al texto de la lectura”⁷⁹.

Lo anterior, conduce a determinar que el aprendizaje mecánico y memorístico, incide a que “el alumno se limite a ejecutar una serie de acciones, actividades planificadas de forma sistemática hasta llegar a interiorizar los mecanismos”⁸⁰.

⁷⁹ RÁBAGO, Alfonso, et al. Dificultades iniciales en la construcción de mapas conceptuales. En: Mapas conceptuales: Teoría, Metodología, Tecnología, Op. cit. p. 2.

⁸⁰ PALACIOS, María del Carmen. ¿Aprendizaje memorístico o aprendizaje significativo? En: Publicaciones Didácticas. Diciembre, 2009. p. 211.

4.4.3. Análisis de los resultados en cuanto a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. La importancia de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, tiene un valor relevante en la formación integral de los estudiantes, es por esta razón que,

si la educación tiene sentido es porque encierra unas metas, es decir, porque no queremos que los alumnos sean como son, porque creemos que si incorporan otras competencias serán mejores compañeros, alumnos y ciudadanos, y porque más allá de todas las incertidumbres y relativismos de la sociedad postmoderna, si educamos es porque creemos que hay conocimientos, valores y, en suma, unas competencias más deseables que otras, y por tanto queremos que nuestro alumnado sea más competente y más capaz, un peaje probablemente necesario para conseguir que sean también más felices⁸¹.

A partir de lo anterior, se hace un análisis de la competencia con relación a la elaboración de los mapas conceptuales. En la tabla 7 se presentan los niveles de desempeño que categorizan a los estudiantes de acuerdo con el proceso alcanzado.

Tabla 10. Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales en la competencia Uso comprensivo del conocimiento científico

Competencia	Objetivo	Niveles de desempeño			
		Avanzado	Satisfactorio	Mínimo	Insuficiente
Uso comprensivo del conocimiento científico	Utilizar las ideas principales y secundarias mediante el uso de conectores que permitan "comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del	Realiza mapas conceptuales que permitan dar respuesta asertiva en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico con base en la	Realiza mapas conceptuales presentando algunas ideas principales y secundarias dando respuesta a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, teniendo en cuenta la rejilla de evaluación.	Realiza mapas conceptuales mostrando algunas ideas principales y secundarias, y además presenta dificultad para alcanzar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.	Realiza mapas conceptuales presentado muy pocas ideas principales y secundarias que a su vez no responden con la competencia uso comprensivo del conocimiento científico debido a que no hay relación con los conectores.

⁸¹ MONEREO, Carles y POZO, Juan. Competencias para (con) vivir con el siglo XXI. En: Cuadernos de pedagogía, no. 370. Monográfico. p. 12.

Tabla 11. (Continuación) Rejilla de evaluación para los mapas conceptuales en la competencia Uso comprensivo del conocimiento científico

	conocimiento adquirido ⁸² .	rejilla de evaluación.			
--	--	------------------------	--	--	--

De acuerdo con los resultados obtenidos en los productos de las sesiones de clase y casa, se muestra a continuación en la tabla 8, la cantidad de los estudiantes ubicados en cada uno de los niveles de desempeño desde la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

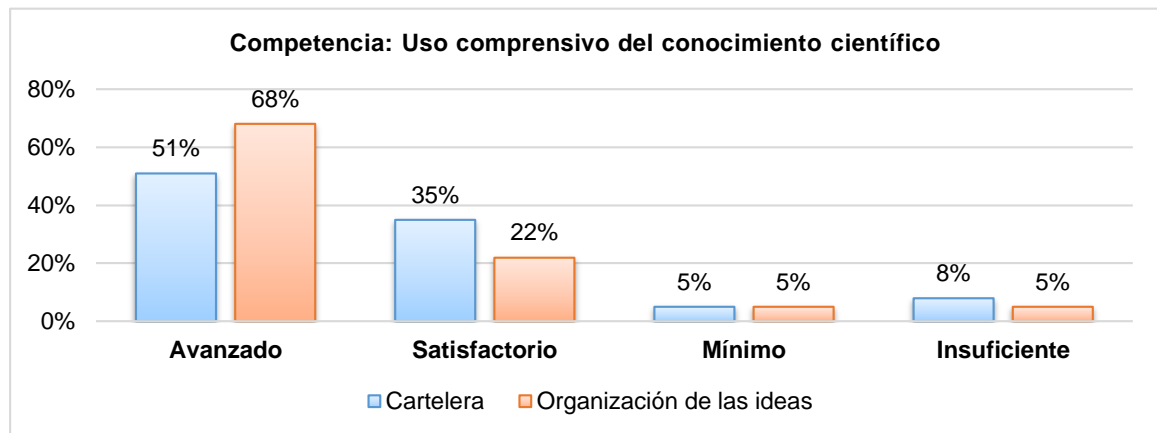
Tabla 12. Resultados obtenidos en casa desde la competencia científica: Uso comprensivo del conocimiento científico a través de los mapas conceptuales

Competencia	Productos	NIVELES DE DESEMPEÑO				Total de productos
		Avanzado	Satisfactorio	Mínimo	Insuficiente	
Uso comprensivo del conocimiento científico		Número de estudiantes dentro de cada nivel				
	Cartelera	19	13	2	2	37
	Ordenar ideas	25	8	2	2	37

Asimismo, se presenta en la gráfica 21 un compendio que resume los datos anteriores, permitiendo evidenciar el rendimiento obtenido en cada uno de los niveles de desempeño en esta competencia.

⁸² INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Estructura y componentes de la prueba. Competencias Generales y competencias Específicas. En: Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales, Op. cit. p. 19.

Gráfica 21. Resultados de los productos de la competencia científica Uso comprensivo del conocimiento científico a través de los mapas conceptuales



En la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, los resultados obtenidos con respecto a la actividad planteada sobre la elaboración de una cartelera, un 86% de los estudiantes se ubicaron en los niveles avanzado y satisfactorio. Por el contrario, en los desempeños mínimo e insuficiente, solamente el 13% del grupo se encontraron entre estos niveles. Con base en los análisis anteriores, se puede deducir que logró impactar de manera positiva en el fortalecimiento de esta competencia.

El fundamento de esta actividad planteada consistía en el uso adecuado y pertinente del conocimiento científico mediante ejemplos gráficos o textuales que sustentaran la información plasmada en el mapa conceptual. Además, es importante mencionar que los estudiantes demostraron habilidades para la organización de los conceptos y estética en la presentación de este trabajo.

Por otro lado, los resultados obtenidos en el trabajo elaborado en casa sobre la organización de las ideas principales, secundarias y conectores, se evidenció que un 90% de los jóvenes se ubicaron en los niveles avanzado y satisfactorio, siendo este rendimiento bastante alto en comparación con los desempeños mínimo e

insuficiente con un 10% de la cantidad total del grupo. Esta actividad implementada pretendía estructurar la información en un mapa conceptual logrando sintetizar y jerarquizar las ideas.

Posteriormente, se presenta un análisis minucioso y cuidadoso en cada uno de los niveles de desempeño con respecto al proceso demostrado por los estudiantes en las actividades planteadas para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

✓ **Nivel de desempeño avanzado**

Los estudiantes que se ubicaron dentro de este nivel de desempeño, lograron realizar mapas conceptuales permitieron dar respuesta asertiva a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico desde los criterios establecidos.

En la imagen 17 y 18 se muestran algunas representaciones graficas que apuntan hacia la jerarquización de la información, permitiendo establecer una relación directa entre los conceptos con las palabras de enlace, dando como resultado una organización y síntesis de lo que se desea transmitir y comunicar, es decir, “la relación de jerarquía entre los conceptos es adecuada, así como la relación entre ellos y el aumento del uso de palabras-clave para relacionarlos”⁸³.

⁸³ ARAUJO, Lisiane. Dificultades y superaciones en la construcción de mapas conceptuales sobre partículas elementales e interacciones fundamentales por alumnos de enseñanza media. En: Revista Latinoamericana de educación física. Marzo, 2011. vol. 5, no. 1, p. 214.

Imagen 17. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en una cartelera en el nivel de desempeño avanzado

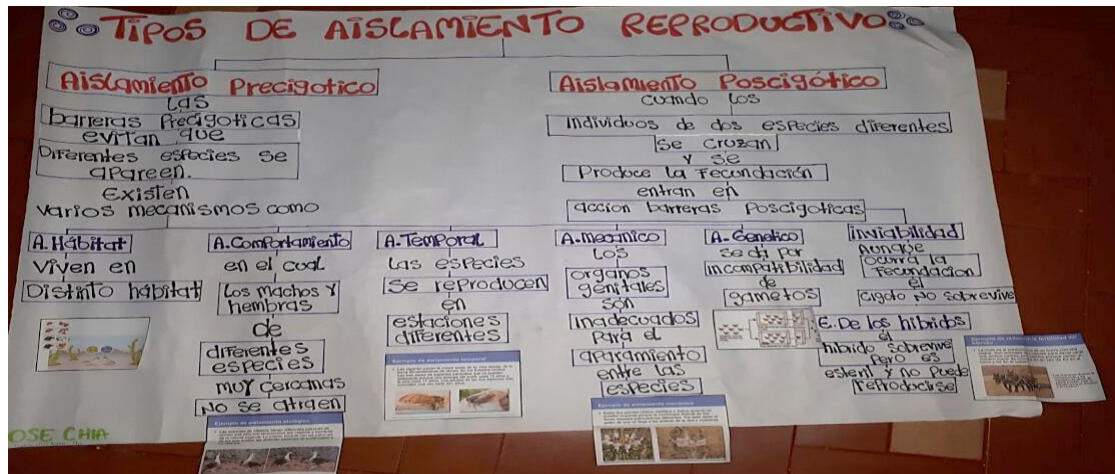
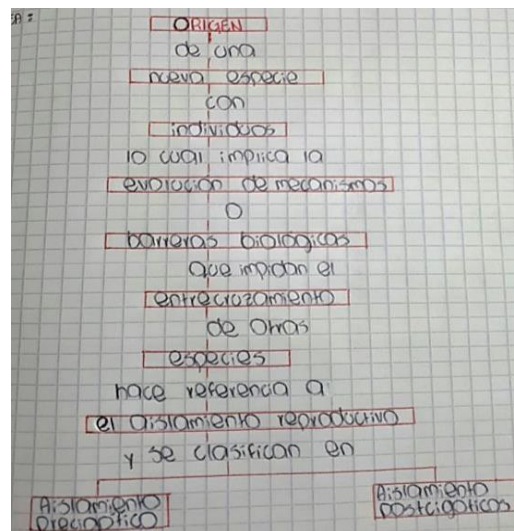


Imagen 18. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en clase en el nivel de desempeño avanzado



La evidencia del progreso en esta competencia, se refleja en la calidad de la información proporcionada en los mapas conceptuales a través del uso de imágenes que favorecen y enriquecen el conocimiento adquirido, es por esta razón que la estructuración de los conceptos e ideas se manejaron organizadamente.

✓ Nivel de desempeño satisfactorio

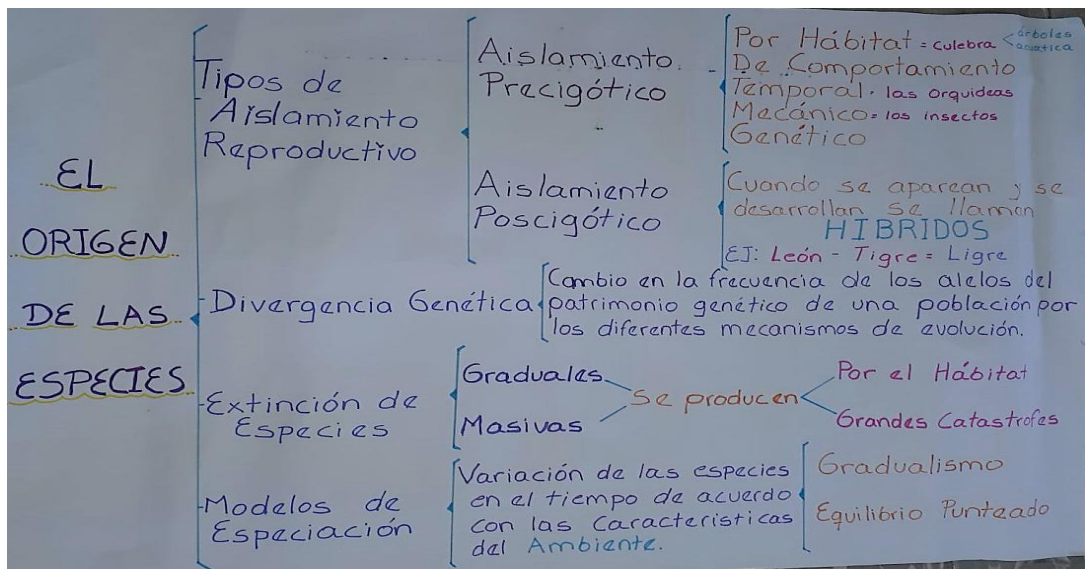
En esta competencia, los jóvenes que aquí se ubicaron, lograron realizar mapas conceptuales presentando algunas ideas principales y secundarias dando respuesta a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, y a su vez, demostraron tener en cuenta la rejilla para la evaluación en esta estrategia planteada.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de productos obtenidos por los estudiantes que se categorizaron dentro de esta competencia.

En la imagen 19 se muestra una fotografía de la cartelera de un joven que cumplió con la asignación establecida, pero hay un detalle en su trabajo y es que la estructura diseñada no corresponde a un mapa conceptual sino a un mapa sinóptico, es decir, esta estrategia didáctica tiene como propósito el empleo de ramas para explicar de manera global la temática y no se hace necesario el uso de conectores para relacionar las ideas.

Es importante mencionar que este trabajado elaborado, se ubicó en este nivel avanzado debido a que la calidad de la información plasmada acerca de la temática y la ejemplificación que proporciona para representar las ideas corresponde favorablemente con el uso comprensivo del conocimiento científico.

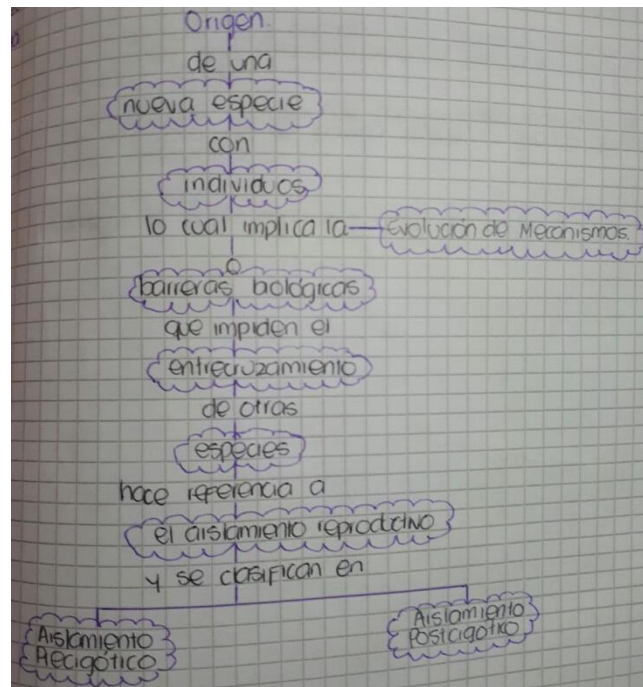
Imagen 19. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en una cartelera en el nivel de desempeño satisfactorio



Estas representaciones graficas como se muestra en la imagen 20, son considerados “trabajos muy próximos a los verdaderos mapas conceptuales con una adecuada estructura conceptual que forma redes de proposiciones los cuales podrían interpretarse como expresión de un aprendizaje significativo”⁸⁴, en otras palabras se puede evidenciar el manejo adecuado y pertinente de la información, lo que permite deducir que los estudiantes tienen claro los conceptos para poder comprender y asimilar los conocimientos trabajados.

⁸⁴ RÁBAGO, Alfonso, et al. Dificultades iniciales en la construcción de mapas conceptuales. En: Mapas conceptuales: Teoría, Metodología, Tecnología, Op. cit. p. 1.

Imagen 20. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en clase en el nivel de desempeño satisfactorio



✓ **Nivel de desempeño mínimo**

En el nivel mínimo, los estudiantes lograron alcanzar con el objetivo planteado para realizar mapas conceptuales presentando algunas ideas principales y secundarias, observándose dificultad para alcanzar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

En las imágenes 21 y 22 se muestran algunos ejemplos realizados por los estudiantes, quienes se categorizaron en este nivel de desempeño.

Imagen 21. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en una cartelera en el nivel de desempeño mínimo

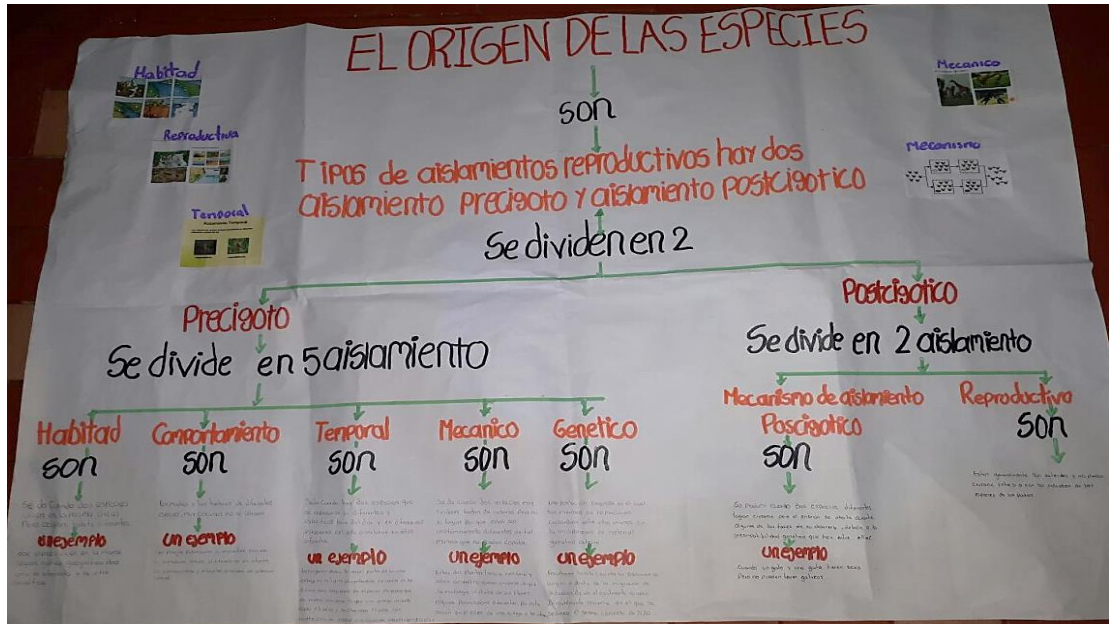
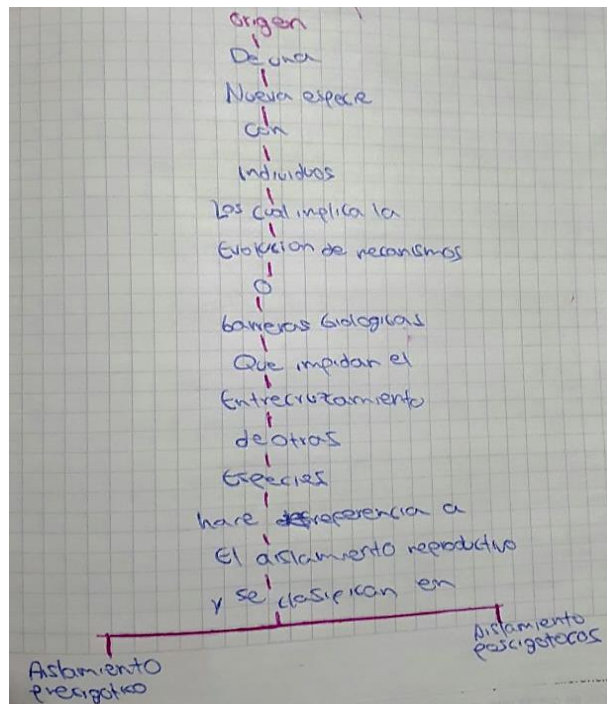


Imagen 22. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en clase en el nivel de desempeño mínimo



El análisis de los productos elaborados demostraron “dificultad en la elección de conceptos adecuados, comprensión de las relaciones jerárquicas entre estos conceptos y la relación entre ellos”⁸⁵.

Por otro lado, se observa que no hay figuras que logren encerrar las ideas principales y secundarias, lo que hace confusa la interpretación y lectura del mismo, es por eso que es necesario tener en cuenta que no se trata de que el estudiante transcriba textualmente las ideas, sino que logre sintetizar y extraer los conceptos relevantes para poder transmitir al lector un propósito y finalmente, se convierta en un hábito para su proceso de aprendizaje.

✓ **Nivel de desempeño insuficiente**

Los jóvenes que se ubicaron en este desempeño, lograron realizar mapas conceptuales presentando muy pocas ideas principales y secundarias que a su vez no responden con la competencia uso comprensivo del conocimiento científico debido a que no hay relación entre los conectores.

Es importante tener en cuenta que los trabajos elaborados como se muestra en las imágenes 23 y 24, mostraron una mejor calidad en su presentación, lo que quiere decir que el interés y la motivación fue significativa para responder favorablemente con el cumplimiento dentro de este compromiso asignado. Asimismo, los detalles proporcionados como el manejo de colores para diferenciar la jerarquización de la información fueron notoria y entendible.

⁸⁵ ARAUJO, Lisiane. Dificultades y superaciones en la construcción de mapas conceptuales sobre partículas elementales e interacciones fundamentales por alumnos de enseñanza media, Op. cit. p. 215.

Imagen 23. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en una cartelera en el nivel de desempeño insuficiente

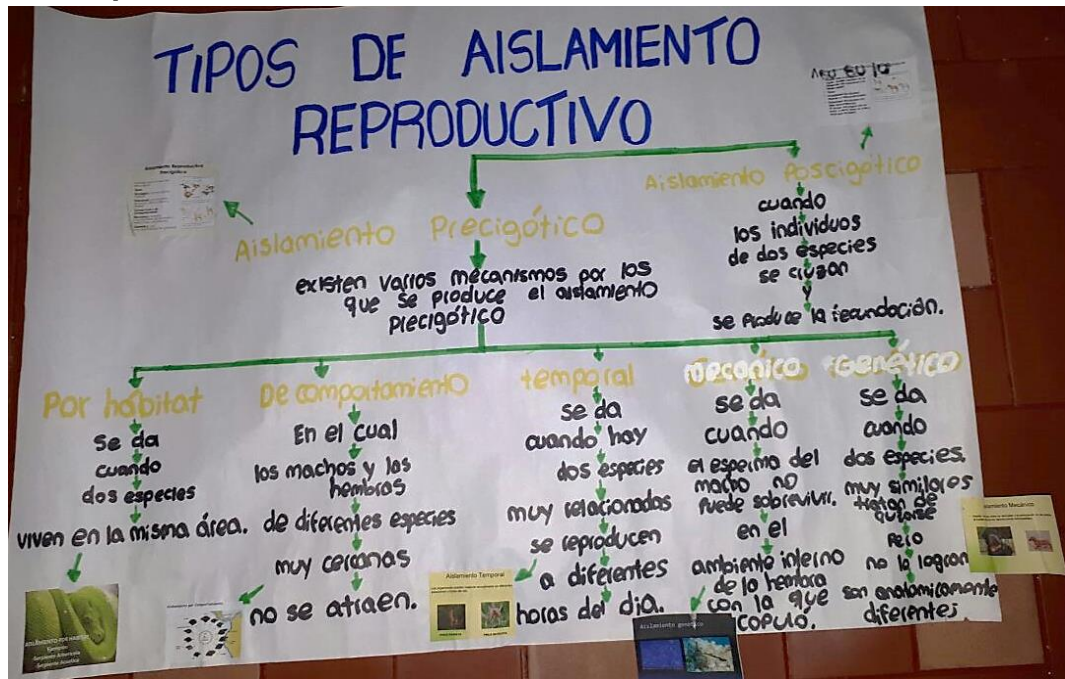
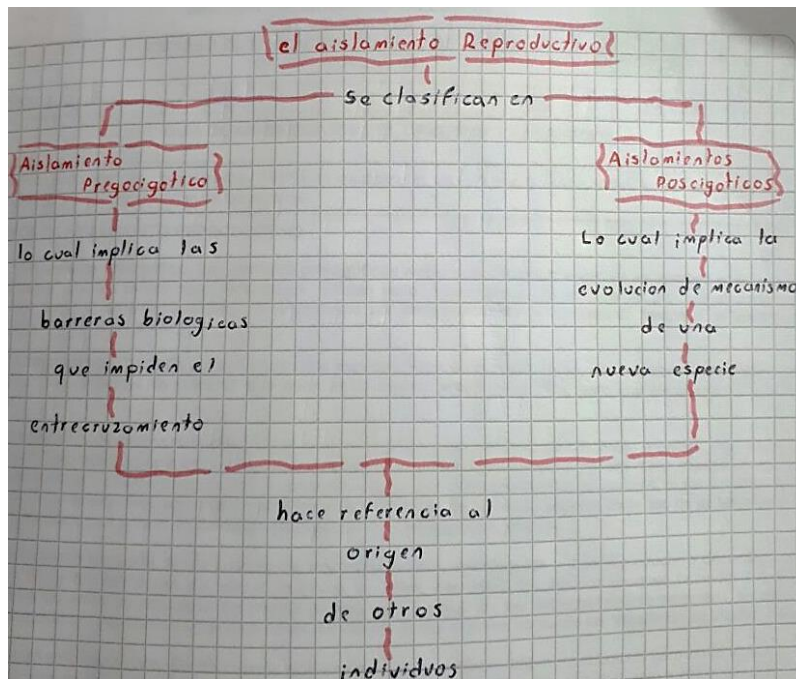


Imagen 24. Ejemplo de mapa conceptual elaborado en clase en el nivel de desempeño insuficiente



Por otro lado, se evidencia que hay dificultad para englobar las ideas principales y secundarias haciendo una diferencia entre los conectores, lo que genera en muchas ocasiones confusión y desorganización de la información que se desea comunicar y que a su vez el estudiante no logra comprender ni asimilar la temática como realmente se espera.

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta el objetivo general planteado al principio de la investigación, se estableció, fortalecer el desarrollo de las competencias científicas a través de la implementación de mapas conceptuales en los estudiantes del grado noveno del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela. Por esta razón, dentro de la fase de reflexión y evaluación del presente estudio, se realizó el análisis respectivo para cada una de las competencias que hacen parte del área de Ciencias Naturales con relación al proceso evidenciado durante la ejecución de la investigación.

De manera general, se evidenció en el aula de clase, dificultad en algunas ocasiones para fortalecer las competencias científicas a causa de una “concepción tradicional de enseñanza en donde el estudiante es un sujeto pasivo en el proceso de aprendizaje, debido a que en las instituciones de educación básica secundaria, son reducidos los esfuerzos para el fomento y utilización de recursos educativos que permiten desarrollar capacidades como la curiosidad, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas”⁸⁶.

Asimismo, es importante recalcar que “la evaluación de las competencias científicas no constituye formas absolutas para dictaminar la excelencia en el proceso, dado que, ningún estudiante será completamente competente e incompetente”⁸⁷. Mosquera establece que realizar comparaciones entre un ser humano con relación a otros, no hace parte de una evaluación, sino de un estatuto epistemológico de la calificación, es por esta razón que la evaluación debe ser considerada un acto formador, como un acto formativo, pues tiene la perspectiva que el propio individuo

⁸⁶ CASTRO, Adriana y RAMÍREZ, Ruby. Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas. En: Amazonia Investiga. Julio-diciembre, 2013. vol. 2, no. 3, p. 50.

⁸⁷ *Ibíd.*, p. 51.

sea consciente de sus niveles de avance y progreso⁸⁸. De esa manera, se diseñó una rúbrica de evaluación basada en los niveles de desempeño establecidos por el ICFES, la cual permitió determinar que la elaboración de mapas conceptuales como estrategia didáctica fortalece en gran medida las competencias uso comprensivo del conocimiento científico e indagación, gracias a la diversidad de actividades que se realizaron, siendo estas favorables para despertar el interés y la curiosidad de los estudiantes.

Por otro lado, la competencia explicación de los fenómenos no respondió como se esperaba, pero esto no significa que no se hayan obtenido mejoras, sino que, por el contrario, su rendimiento no fue tan progresivo como el de las demás competencias, es por esta razón que es inminente continuar desarrollando actividades que contribuyan favorablemente con el fortalecimiento de esta competencia.

Finalmente, esta estrategia didáctica implementada fue un “instrumento eficaz para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, porque en ellos se ponen de manifiesto las características esenciales de este tipo de pensamiento, el carácter jerárquico, el carácter integrador y la multiplicidad de descripciones”⁸⁹, en otras palabras, los estudiantes lograron relacionar los conocimientos que poseían con los nuevos conceptos, de tal manera que modifican la estructura cognitiva a través de representaciones gráficas.

⁸⁸ MOSQUERA, Javier. Cómo evaluar competencias científicas en el aula. En: Foro Nacional Competencias Científicas, Op. cit. p. 188.

⁸⁹ AMAYA, Blanca. Influencia del uso de mapas conceptuales en la construcción de la habilidad clasificación en ciencias naturales. Trabajo de maestría. Manizales: Universidad de Manizales: Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano CINDE, 2003. 110 p.

6. CONCLUSIONES

- Los mapas conceptuales son una estrategia didáctica que permiten desarrollar un aprendizaje significativo en los estudiantes mediante la comprensión y asimilación del conocimiento para el fortalecimiento de las competencias científicas.
- El propiciar diversos ambientes de aprendizajes despiertan la curiosidad e interés en los estudiantes, lo que contribuye al desarrollo del pensamiento científico, habilidades cognitivas y actitudes que permiten entender y comprender el mundo que los rodea.
- El diseño de una rúbrica para la evaluación y reflexión de la estrategia didáctica, categoriza los resultados obtenidos en los niveles de desempeños, permitiendo realizar mejoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje para contribuir favorablemente en el fortalecimiento de las competencias científicas.
- La lectura guiada facilitó la identificación de los conceptos claves a través de los textos con contenido científico, permitiendo la estructuración y síntesis de la información de forma jerárquica representada en un mapa conceptual.
- La implementación de las herramientas TIC para la elaboración de mapas conceptuales, permiten que el estudiante construya su propio conocimiento, mediante un proceso de aprendizaje que implica una interacción entre los nuevos conceptos con los que ya existen en su estructura cognitiva.

7. RECOMENDACIONES

Si hay algún investigador desea aplicar, modificar o reestructurar este estudio realizado, deberá tener en cuenta las siguientes sugerencias y recomendaciones que le permitirán fortalecer las competencias científicas mediante la elaboración de los mapas conceptuales.

- Ejecutar este proyecto investigativo requiere como mínimo un periodo de seis meses para poder lograr y cumplir con los objetivos establecidos, ya que al desarrollarlo en dos meses podemos obtener resultados, pero no de manera íntegra como cuando se implementan en lapso más extenso.
- Aplicar las herramientas TIC en los contenidos temáticos del área de Ciencias Naturales, despiertan el interés y la motivación en los estudiantes para asimilar y comprender los conceptos de manera que logren desarrollar un aprendizaje significativo.
- Hacer un seguimiento individual del progreso de las competencias científicas en cada estudiante, permite valorar las fortalezas y debilidades de la estrategia didáctica empleada, de tal manera que se puedan realizar modificaciones que contribuyan a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Recalcar permanentemente las pautas y elementos que hacen parte de la elaboración de mapas conceptuales antes de iniciar el desarrollo del trabajo, permiten obtener resultados favorables, dando respuesta a las competencias científicas.

BIBLIOGRAFÍA

ALVIRA, Francisco. La encuesta como método de investigación social: orígenes y limitaciones. En: La encuesta: una perspectiva general metodológica. 2 ed. Madrid: Colección cuadernos metodológicos, 2011. p. 6.

AMAYA, Blanca. Influencia del uso de mapas conceptuales en la construcción de la habilidad clasificación en ciencias naturales. Trabajo de maestría. Manizales: Universidad de Manizales: Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano CINDE, 2003. 110 p.

ANGELUCCI, Noemi. Los mapas conceptuales como recurso didáctico en Ciencias de la Naturaleza de 2º ESO. Trabajo fin de máster. Barcelona: Universidad Internacional de la Rioja. Facultad de Educación, 2015. 66 p.

ARAUJO, Lisiane. Dificultades y superaciones en la construcción de mapas conceptuales sobre partículas elementales e interacciones fundamentales por alumnos de enseñanza media. En: Revista Latinoamericana de educación física. Marzo, 2011. vol. 5, no. 1, p. 214.

CAÑO, Alfonso y LUNA, Francisco. PISA: Competencia científica para el mundo del mañana. I. Marco y análisis de los ítems. Proyecto de Evaluación Internacional del alumnado de 15 años. Bilbao. Edita: ISE.IVEI, 2011. p. 7.

CARRILLO, Claudia. Enseñanza para el desarrollo del pensamiento científico desde la escuela. En: Desarrollo del pensamiento científico: Proyecto innovación en formación científica. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP. Bogotá, 2012. p. 17.

CASTELLAR, Everly. Diagnóstico del uso de las TIC en estudiantes de colegios oficiales del municipio de Soledad (Atlántico). En: Revista del Instituto de Estudios en Educación. Julio-diciembre, 2011. no. 14, p. 87.

CASTRO, Adriana y RAMÍREZ, Ruby. Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas. En: Amazonia Investiga. Julio-diciembre, 2013. vol. 2, no. 3, p. 50.

CATALOGO DE RUBRICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE. Mapa conceptual. Centro Universitario de Desarrollo Intelectual. 28 p. {En línea}. {Consultado el 04 de noviembre de 2017} Disponible en: (http://evirtual.uaslp.mx/FCQ/estrategias/Material%20de%20Apoyo/cat_rubrica.pdf).

COLOMBIA, Congreso de la Republica. Ley 115 de febrero 8 de 1994. {En línea}. {Consultado el 09 de noviembre de 2017} Disponible en: (https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf).

COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional. Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026. El camino hacia la calidad y la equidad. p. 10. ISBN 978-958-5443-46-4

CORONADO, Milfred y ARTETA Judith. Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. En: Revista del Instituto de Estudios de Educación. Julio-diciembre, 2015. no. 23, p. 131-144.

DELORS, Jacques. Los cuatro pilares de la educación. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. En: La educación encierra un tesoro. Madrid, España: Santillana, ediciones, 1996. p. 95-96.

DÍAZ-BARRIGA, Ángel. Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. En: Revista Iberoamericana de Educación Superior. Septiembre, 2011. vol. 2, no 5, p. 1.

ESCRIBANO, Alicia y LÓPEZ, Ángela del Valle. Sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En: El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior. España: Narcea ediciones, 2008. p. 20.

ESTEBAN, Pedro y HENAO-CÁLAD, Mónica. Los mapas conceptuales en la enseñanza para la comprensión y el aprendizaje significativo. En: Mapas conceptuales: Teoría, Metodología, Tecnología. Acta de la segunda conferencia sobre mapas conceptuales. 2006. p. 4.

FERRÉS, Concepció, *et al.* Evaluación de la competencia indagación científica. p. 900. {En línea}. {Consultado 15 de diciembre de 2017} Disponible en: (<http://www.apice-dce.com/actas/docs/comunicaciones/posteres/pdf/110.3-Ferres-3-P.pdf>).

FERRÉS, Concepció, *et al.* Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. En: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Noviembre, 2014. vol. 12, no. 1, p. 33.

GALVÁN, Laura y GUTIÉRREZ, José. Los mapas conceptuales como instrumento de evaluación: Una experiencia de educación ambiental centrada en el estudio de ecosistemas acuáticos. En: Revista Actualidades Investigativas en Educación. Enero-abril, 2018. vol. 18, no. 1, p. 1-35.

GARRIDO, Margarita. Ministerio De Educación Nacional. SABER PARA MEJORAR. ALTABLERO No. 24. El periódico de un país que educa y que se educa. Observación, comprensión y aprendizajes desde la ciencia, 2004. {En línea}.

{Consultado el 01 de agosto de 2017}. Disponible en:
(<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87456.html>).

GÓMEZ, Jalipza y BASTO, Belcy Yaneth. Fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos científicos a partir de la elaboración de mapas conceptuales, en estudiantes de séptimo grado de una institución pública de la ciudad de Bucaramanga. Trabajo de Grado de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de educación, 2016.140 p.

GONZÁLEZ, Fermín. El Mapa Conceptual y el Diagrama Uve: Recurso para la Enseñanza Superior en el siglo XXI. Madrid, España: Narcea Ediciones, 2008. p. 69.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, *et al.* Similitudes y diferencias entre los enfoques cuantitativo y cualitativo. En: Metodología de la investigación. 4 ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2006. p. 9.

HURTADO DE BARRERA, Jacqueline. La holística en la investigación. En: Metodología de la Investigación Holística 3 ed. Caracas, Venezuela: Fundación Sypal, 2000. p. 14. ISBN 980-6306-06-6

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Estructura y componentes de la prueba. Competencias Generales y competencias Específicas. En: Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales. Bogotá, 2007. p. 32. {En línea}. {Consultado el 31 de marzo de 2017}. Disponible en:
(http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf).

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES Mejor Saber. Atención al ciudadano. Glosario. Competencias. {En línea}. {30 de mayo de 2017} Disponible en: (<http://www.icfes.gov.co/atencion-al-ciudadano/glosario/6-competencias>).

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Reporte del establecimiento. Resultados en el área de Ciencias Naturales. {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>).

INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA. Plan de Mejoramiento Institucional. Bucaramanga, 2016.

MAHECHA, Sandra y SANCHÉZ, Diana. La UVE heurística y los mapas conceptuales técnicas para la comprensión significativa de los conceptos de contaminación y destrucción de la capa de ozono. Trabajo de Grado de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de educación, 2006.136 p.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. La formación en ciencias: ¡El desafío! p. 96. {En línea}. {01 de junio de 2017} Disponible en: (https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf).

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos curriculares de las ciencias naturales. Santa Fe de Bogotá. 1998. p. 2. {En línea}. {15 de diciembre de 2017} Disponible en: (https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_6.pdf).

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Portal mundo de competencias. Colombia aprende. La red del conocimiento. ¿Qué son las competencias? {En línea}. {Consultado el 30 de mayo de 2017} Disponible en: (<http://www.colombiaprende.edu.co/html/competencias/1751/w3-propertyvalue-44921.html>).

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revolución Educativa. Colombia Aprende. Plan computadores maestros siglo XXI. Ciencias. Explicación de los fenómenos. {En línea}. {Consultado el 01 de noviembre de 2017}. Disponible en: (<https://www.mineduccion.gov.co/proyectos/1737/article-194702.html>).

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. SABER PARA MEJORAR. ALTABLERO No. 24. El periódico de un país que educa y que se educa. Saber para mejorar, 2003. {En línea}. {Consultado el 01 de agosto de 2017}. Disponible en: (<https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-87166.html>).

McKernan, James. Investigación-acción. EEUU: Editorial Morata, 3 ed., junio de 1996. Pág. 81.

MCKERNAN, James. Investigación-acción: Antecedentes históricos y filosóficos En: Investigación-acción y currículum. 3 ed. Madrid: Morata., S. L, 1999, p. 25.

MONEREO, Carles y POZO, Juan. Competencias para (con) vivir con el siglo XXI. En: Cuadernos de pedagogía, no. 370. Monográfico. p. 12.

MORALES, Galicia. Empleo del aprendizaje basado en problemas (ABP). Una propuesta para acercarse a la química verde. En: Tecnología en marcha. Enero-Marco, 2008. vol. 21, no. 1, p. 43.

MORALES, Patricia y VICTORIA, Landa. Aprendizaje Basado en Problemas. En: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe. Octubre, 2004. vol. 13, no. 1, p. 152.

MOREIRA, Marco. Aprendizaje significativo en mapas conceptuales. En: Serie Textos de apoyo al Profesor de Física. Marzo, 2013. vol. 24, no. 6, p. 4.

MOREIRA, Marco. Mapas conceptuales y aprendizaje significativo. En: Revista Chilena de Educación en Ciencias, 2012. vol. 4, no. 2, p. 5.

ONTORIA, Antonio, *et al.* Mapas conceptuales: Una técnica para aprender. 13 ed. España: Narcea Ediciones, 2006. p. 15. ISBN 84-2771183-2.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. Las TIC en la educación. {En línea}. {Consultado el 12 de diciembre de 2017} Disponible en: (<https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>).

PALACIOS, María del Carmen. ¿Aprendizaje memorístico o aprendizaje significativo? En: Publicaciones Didácticas. Diciembre, 2009. p. 211.

PALOMINO, Gerardo. Los Mapas Conceptuales: Una herramienta para contribuir al mejoramiento de la comprensión de textos expositivos, en el grado noveno de Básica Secundaria de la Institución Educativa Leopoldo Pizarro González (I.E.L.P.G) del Municipio de Miranda Cauca. Tesis de Magister en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería Exactas y Naturales, 2014. 76 p.

¿QUÉ ES EL ÍNDICE SINTÉTICO DE CALIDAD EDUCATIVA (ISCE)? Día E. p. 1. {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835_quees.pdf).

QUINTANILLA, Mario. Qué y cuáles son las competencias científicas. Identificación y caracterización de competencias científicas en el aula. ¿Qué cambia en la enseñanza y en los nuevos modelos de conocimiento? En: Foro Nacional Competencias Científicas. Bogotá, 2005. p. 21.

RÁBAGO, Alfonso, *et al.* Dificultades iniciales en la construcción de mapas conceptuales. En: Mapas conceptuales: Teoría, Metodología, Tecnología. Acta de la segunda conferencia sobre mapas conceptuales. San José, Costa Rica, 2006. p. 2.

REPORTE DE LA EXCELENCIA. Publicación de resultados. Día E. {En línea}. {15 de abril de 2017} Disponible en: (https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2017/168001004342.pdf).

RIVERO, Víctor y Mendoza, María. Bases teóricas para el uso de las TIC en educación. En: Encuentro Educativo. Septiembre-diciembre, 2005. vol. 12, no 3. p. 317.

RUBIO, Edward. Los mapas conceptuales como estrategia para la enseñanza-aprendizaje de los gases. Tesis de Maestría. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 2013. 177 p.



SEVERICHE, Carlos, *et al.* Mapas conceptuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Ambientales. En: Itinerario Educativo. Diciembre, 2014. no. 64, p. 163-176.

SOARES, Conceicao. El uso de mapas conceptuales progresivos como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la formación de profesores en Biología. En: Revista para educadores, docentes y formadores. Marzo, 2013. vol. 4, no. 1, p. 107-121.

VASCO, Carlos. Citado por ROSARIO, Gabriel. Educación y pensamiento crítico para la construcción de ciudadanía: Una apuesta al fortalecimiento democrático en las Américas. En: Serie Política en Breve sobre Educación y Democracia. Septiembre, 2013. vol. 4, p. 8.

ANEXOS

ANEXO A. CUESTIONARIO

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	
	INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO	
	ELOY VALENZUELA	
	ESCUELA DE EDUCACIÓN-TRABAJO DE GRADO II	
	GRADO: NOVENO 03	
Nombre:	Fecha:	

El siguiente cuestionario permite recolectar información personal de cada uno de los miembros que hacen parte del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clases. Es por ello que necesitamos de su colaboración para llenar los siguientes datos que serán útiles para el diagnóstico de aula con respecto al área de Ciencias Naturales dando respuesta a un proyecto de investigación.

- ¿Cuántos años tienes? _____

1. ¿Cuál es su estrato social?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) Otro ¿Cuál? _____

2. Tienes un lugar exclusivo de estudio en la casa: () Si () No ¿Cuál?

3. En casa, ¿Quién le ayuda con los compromisos adquiridos para el área de Ciencias Naturales?

- a) Nadie
- b) Mamá
- c) Papá
- d) Hermana/Hermano
- e) Otro adulto. ¿Cuál? _____

4. ¿Cuánto tiempo crees que eres capaz de prestar atención en la clase?

- a) Toda la clase
- b) Hasta 30 minutos
- c) De 10 a 20 minutos
- d) 10 minutos o menos

5. ¿Qué estrategias utilizas para estudiar?

- a) Leer varias veces
- b) Realizar mapas conceptuales
- c) Transcribir apuntes
- d) Aprender de memoria
- e) Hacer resúmenes
- f) Otro, ¿Cuál? _____

6. ¿Qué fuentes bibliográficas utiliza usted para realizar consultas en el área de Ciencias Naturales?

- a) Libros
- b) Internet

- c) Cuadernos de años anteriores
- d) Otro, ¿Cuál? _____

7. ¿Tienes acceso a internet en la casa? () Si () No

8. ¿Cumples con las tareas asignadas en el área de Ciencias Naturales?



- a) Nunca
- b) Casi nunca
- c) A veces
- d) Casi siempre
- e) Siempre

9. ¿Qué situaciones consideras que dificultan el proceso de aprendizaje en las Ciencias Naturales?

- a) Amigos
- b) Falta de materiales necesarios
- c) No hay interés por la clase
- d) No entiendes las temáticas
- e) Otra, ¿Cuál? _____

10. ¿Te gusta el Área de Ciencias Naturales? () Si () No. ¿Porque?

ANEXO B. ENCUESTA SOBRE LA CONCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	
	INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO	
	ELOY VALENZUELA	
	ESCUELA DE EDUCACIÓN-TRABAJO DE GRADO II	
	GRADO: NOVENO 03	
Nombre:		Fecha:

Estimado estudiante, a continuación, encontrarás preguntas acerca de la concepción de la ciencia y el pensamiento científico. No es necesario que escribas el nombre en la encuesta. Si tienes alguna duda, pide a la persona que está a cargo de la encuesta que te explique. Muchas gracias por la colaboración.

1. ¿Qué es la ciencia?

- a) Son todos aquellos inventos creados por el hombre para el desarrollo de la vida.
- b) Es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento y de los que se deducen teorías y leyes.
- c) Es la sabiduría que poseen los científicos para poder.
- d) Son experimentos que se realizan en el laboratorio para la investigación y el avance tecnológico.

2. ¿Qué es el método científico?

- a) Son las diferentes formas de observar el mundo desde los campos de las ciencias naturales.
- b) Es un proceso que permite explicar fenómenos, establecer relaciones entre los hechos y enunciar leyes que expliquen los fenómenos físicos del mundo y permitan aplicaciones útiles al hombre.

- c) Es una herramienta utilizada para investigar, conocer y explorar animales, plantas, universo, teniendo en cuenta el origen y la creación del hombre.
- d) Es una forma específica para poder llegar a la ciencia a través del cumplimiento de normas, leyes.

3. ¿Cuáles son algunos de los elementos del método científico?

- a) Toma de fotografías, apuntes y aspectos relevantes de un objeto.
- b) Observación, hipótesis, comprobación y diseño.
- c) Método deductivo y deductivo.
- d) Análisis, comprensión, interpretación y proposición.

4. ¿En qué consiste investigar?

- a) Encontrar dentro de las fuentes bibliográficas definiciones concretas o conceptos específicos para poder solucionar problemas de la vida cotidiana.
- b) Hallar una única respuesta ante problemáticas evidenciadas de la vida diaria que permitan poder solucionarlas y favorezcan a una comunidad en general.
- c) Indagación crítica, sistemática, controlada y empírica de proposiciones hipotéticas acerca de la relación entre fenómenos naturales o la interpretación de datos social o críticamente logrados.
- d) Distintas formas de percibir el mundo que nos rodea por medio de cuestionamientos y preguntas hipotéticas que surjan de lo que cotidianamente realizamos.

5. ¿A que hace referencia una hipótesis?

- a) Es una observación que se realiza de forma sistemática y ordenada para poder responder a problemáticas de las Ciencias Naturales.

- b) Es una forma de tomar apuntes y notas en una bitácora que luego va ser interpretada y analizada de forma concreta.
- c) Es una proposición aceptable que ha sido formulada a través de la recolección de información y datos.
- d) Es un proceso continuo y específico que conlleva a una observación científica.

6. ¿Qué relación existe entre la ciencia y la tecnología?

- a) Permite investigar de manera minuciosa las cosas para poder crear inventos científicos para el avance del futuro.
- b) Contribuye a mejorar las condiciones de vida, aumentando el bienestar y calidad de la existencia y transformando nuestro entorno.
- c) Formar personas con capacidad científica en la tecnología para el buen desarrollo de la humanidad.
- d) Estas dos ramas son utilizadas para crecimiento y la evolución de un mundo nuevo.

7. ¿Cuál es el primer paso del método científico?

- a) Toma de fotografías y apuntes.
- b) Observación.
- c) Análisis de resultados.
- d) Experimentación.

8. ¿Qué es un fenómeno natural?

- a) Es una creación natural del hombre.
- b) Es una mezcla de químicos artificiales que sirven para la humanidad.
- c) Es un cambio que se produce en la naturaleza.
- d) Es toda alteración genética transmitida por herencia natural.

9. ¿Qué es el pensamiento deductivo?

- a) Es el proceso en el que se razona partiendo de lo particular para llegar a lo general.
- b) Es un pensamiento dudoso e incalculable.
- c) Es todo aquello que se puede deducir a partir de lo observado.
- d) Es el proceso en el que se razona partiendo de lo general a lo particular.




10. ¿Qué es el pensamiento inductivo?

- a) Es todo aquello que nos induce a crear o generar pensamiento.
- b) Es el proceso en el que se razona partiendo de lo particular para llegar a lo general.
- c) Es el proceso en el que se razona partiendo de lo general a lo particular.
- d) Es una emoción consecuente de la mente inductiva.

Sección de respuestas

1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D

ANEXO C. PRUEBA DIAGNÓSTICA SOBRE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	 
	INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO	
	ELOY VALENZUELA	
	ESCUELA DE EDUCACIÓN-TRABAJO DE GRADO II	
	GRADO: NOVENO 03	
Nombre:		Fecha:

Estimado estudiante, a continuación, encontrarás preguntas sobre conocimientos en Ciencias Naturales para el grado Noveno. No es necesario que escribas el nombre en la encuesta. Si tienes alguna duda, pide a la persona que está a cargo de la prueba diagnostico que te explique. Muchas gracias por la colaboración.

1. Juan y Ana son novios y decidieron tener relaciones sexuales. Juan no ha tenido relaciones, mientras que Ana ya ha tenido relaciones sexuales con otros novios, pero siempre ha usado pastillas anticonceptivas. Juan le dice a Ana que no usen condón. La propuesta de Juan puede considerarse
 - a) adecuada, porque Juan no ha tenido contacto sexual con anterioridad.
 - b) inadecuada, porque ambos podrían contraer alguna enfermedad de transmisión sexual.
 - c) adecuada, porque Ana se protege para evitar quedar embarazada.
 - d) inadecuada, porque Juan desconoce el momento del ciclo menstrual de Ana.

2. La sal es un producto de vital importancia para la canasta familiar. En nuestro país, la sal puede obtenerse por dos métodos, por explotación de minas y evaporación de agua con alta concentración de sales. Con base en la anterior información, puede asegurarse que en nuestro país la zona de mayor explotación de sal por evaporación de agua con alta concentración de sal es:
 - a) la zona de las montañas andinas.
 - b) la zona de la costa Caribe.
 - c) la zona de los Llanos orientales.
 - d) la zona del Valle del Cauca.

3. A lo largo de la historia, el ser humano ha desarrollado diferentes instrumentos para la cocción de los alimentos; sin embargo, su uso ha generado diversos efectos en el ambiente. ¿Cuál de las siguientes opciones genera más problemas en el ambiente?
 - a) Las estufas de leña, porque implican talar árboles y altas cantidades de humo.
 - b) Las estufas de gasolina, porque la gasolina contamina fácilmente el agua.
 - c) Las estufas de gas, porque los escapes de gas son más difíciles de detectar.

- d) Las estufas eléctricas, porque implican un alto consumo de energía.
4. Juan observa que cuando acerca dos imanes estos pueden atraerse o repelerse.
¿Por qué se pueden atraer dos imanes?
- a) Porque se enfrentan dos polos magnéticos iguales.
b) Porque se enfrentan dos polos magnéticos opuestos.
c) Porque se enfrentan dos cargas eléctricas iguales.
d) Porque se enfrentan dos cargas eléctricas opuestas.
5. El carácter ácido o básico de las sustancias químicas se puede establecer mediante reacciones de coloración con indicadores como el papel tornasol. Para una sustancia ácida, el papel tornasol rojo no cambia de color, pero el papel tornasol azul se torna rojo. Si la sustancia es básica o alcalina, el papel tornasol rojo cambia a azul y el papel tornasol azul no cambia. Si se realiza este experimento para el jugo de limón, se esperaría que
- a) el papel tornasol azul no se modificará y el papel tornasol rojo quedará rojo, confirmando su carácter básico.
b) el papel tornasol azul quedara azul y el papel tornasol rojo cambiara a azul, confirmando su carácter básico.
c) el papel tornasol rojo no se modificará y el papel tornasol azul cambiará a rojo, confirmando su carácter ácido.
d) el papel tornasol rojo cambiara a azul y el papel tornasol azul cambiara a rojo, confirmando su carácter ácido.
6. En 1825, un investigador explicó que los truenos son el sonido que se produce al escapar el aire de las nubes; sin embargo, en 1981, se demostró que la causa del trueno es una descarga eléctrica que produce sonido debido al movimiento

rápido de las moléculas de aire que se calientan. Con base en esta información, ¿por qué cambió la explicación sobre los truenos?

- a) Porque en 1981 los científicos pudieron estudiar los truenos desde las nubes.
- b) Porque desde 1981 se han producido más truenos que en el pasado.
- c) Porque los científicos construyeron nuevos instrumentos con los que tomaron más datos.
- d) Porque en el pasado los científicos eran menos rigurosos y disciplinados.

7. Un estudiante quema una muestra de magnesio y obtiene un polvo blanco denominado óxido de magnesio. La masa del óxido de magnesio obtenido es mayor que la del magnesio original. El estudiante concluye que siempre que se queman sustancias se incrementa la masa del producto porque se adiciona la masa del oxígeno. ¿El estudiante tiene evidencia suficiente para llegar a esta conclusión?

- a) no, porque debe comparar los resultados en otras combustiones.
- b) Sí, porque el oxígeno está presente en el aire.
- c) No, porque podría haber pérdida de masa.
- d) Sí, porque toda combustión origina sustancias con mayor masa.

8. Pedro lee en un libro que la corrosión es un proceso espontáneo que experimentan algunos metales en contacto con el ambiente, convirtiéndose en óxidos y esto produce un deterioro de ellos. Con base en esta información, Pedro puede afirmar que un tornillo se oxida por acción de

- a) las altas temperaturas.
- b) la radiación solar.
- c) las moléculas de oxígeno del aire.
- d) la contaminación del aire.

9. Un biólogo realiza una investigación sobre murciélagos que se alimentan de peces e insectos. Él quiere saber si estos murciélagos utilizan la visión para cazar a su presa. ¿Cuál de los siguientes procedimientos aportaría más a la investigación?

- a) Colocar un murciélago y una mariposa en un cuarto iluminado.
- b) Colocar un murciélago y un pez en un cuarto oscuro y en un cuarto iluminado.
- c) Colocar un murciélago y una mariposa en un cuarto oscuro.
- d) Colocar un murciélago en un cuarto oscuro y en un cuarto iluminado.

10. Los musgos son plantas que no tienen sistema vascular ni raíces como los arbustos y árboles, y no pueden almacenar agua ni absorberla del subsuelo. ¿A qué tipo de ambientes están adaptadas estas plantas?

- a) A ambientes árticos y polares porque pueden sobrevivir con reservas de agua congelada.
- b) A ambientes húmedos y tropicales porque pueden disponer de abundante agua durante todo el año.
- c) A ambientes salinos o cercanos al mar porque la sal permite acumular más agua en la planta.
- d) A ambientes artificiales como jardines e invernaderos porque dependen del ser humano para obtener agua.

11. Un ecosistema en equilibrio fue intervenido por el ser humano. Se introdujo una especie foránea que no tenía depredadores conocidos, pero que sí competía por los recursos con algunas especies que habitaban en este ecosistema. ¿Qué cambios se pueden esperar en este ecosistema pasados varios años?

- a) Que el ecosistema desaparezca porque todos los organismos morirían.

- b) Que algunas especies preexistentes reduzcan su número porque se alimentarían de la especie foránea.
- c) Que la especie foránea acabe con algunos recursos de los que tenía el ecosistema.
- d) Que la especie foránea desaparezca por la baja competencia por los recursos.

12. Los ambientes polares se caracterizan por presentar temperaturas muy bajas (menores que 2°C) durante todo el año y estar permanentemente cubiertos de nieve. Una de las adaptaciones que evita la pérdida de calor, desarrollada por algunas aves y mamíferos terrestres de las zonas polares, es:

- a) Orejas grandes y puntiagudas.
- b) Extremidades delgadas y ágiles.
- c) Plumajes y pelajes de color claro.
- d) Piel gruesa y con depósitos de grasa.

13. El tiburón blanco es un animal carnívoro que se alimenta de mantarrayas, delfines, atunes, focas moteadas y carroña. Actualmente es una especie en vía de extinción, en especial por la pesca deportiva. El número de tiburones blancos se ha reducido considerablemente y su recuperación no es nada sencilla porque presentan una baja tasa de reproducción y una larga infancia. ¿Qué consecuencias traería la extinción de estos animales?

- a) No habría depredadores marinos y por tanto el número de herbívoros aumentaría.
- b) Crecería la población de presas, por tanto, escasearían otros recursos.
- c) Se reduciría la diversidad de presas donde habita el tiburón porque no habría un depredador.
- d) En un corto tiempo se extinguirían las presas del tiburón blanco, porque se les acabarían los recursos.

14. El problema de muchas ciudades es que conducen el agua de la manera adecuada, pero no saben cómo evacuar la que se usó y está contaminada. Por eso, muchas ciudades más organizadas han invertido un gran esfuerzo y presupuesto en crear una red de alcantarillado, porque con este servicio

- a) garantizan la distribución de agua a toda la comunidad.
- b) evacuan los desechos lejos de las poblaciones y directamente a los ríos.
- c) aseguran separar el agua potable de las aguas residuales.
- d) evitan malos olores causados por la acumulación del agua estancada.

15. Diana se comió un paquete de papas de sabor natural y al cabo de un tiempo sintió malestar general, vómito y diarrea. Luego, en el hospital, le diagnosticaron un problema gastrointestinal por intoxicación. ¿Qué precauciones debió tener Diana antes de consumir este alimento?

- a) Revisar la fecha de fabricación del producto.
- b) Revisar la fecha de caducidad del producto.
- c) Revisar el tipo de material en el que se envasó.
- d) Revisar los componentes con los que se fabricó.

16. Los árboles de manzano de zonas templadas no florecen naturalmente en el trópico. Un agrónomo hizo el siguiente experimento para estimular la producción de flores en los manzanos. A un grupo de estos árboles les quitó el 100% de las hojas y al otro grupo les quitó el 50% de las hojas. ¿Qué falta en este experimento para comprobar que la remoción de hojas es útil?

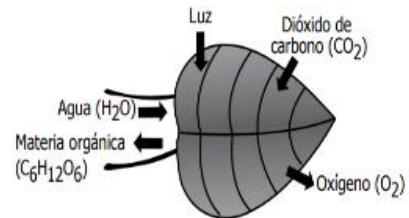
- a) Quitarle las hojas a un grupo de árboles de especie diferente.
- b) Dejar a un grupo de árboles de manzano con todas las hojas.
- c) Usar varios métodos de remoción de hojas en los árboles de manzano.

d) Combinar la remoción de hojas con la poda de las ramas de los manzanos.

17. Si se mezclan las sustancias 2, 4 y 5 en un recipiente cerrado y se calientan hasta una temperatura de 100°C , es posible afirmar que a esa temperatura

- a) las tres sustancias están en ebullición.
- b) las sustancias 2 y 5 se han evaporado.
- c) las sustancias 2 y 4 se han evaporado.
- d) sólo la sustancia 5 está en ebullición.

18. La figura señala los intercambios que ocurren en las hojas de una planta durante la fotosíntesis.



En este proceso se forma materia orgánica. De acuerdo con el dibujo, las sustancias que se transformaron en materia orgánica durante la fotosíntesis fueron

- a) el dióxido de carbono y la luz.
- b) el agua y el oxígeno.
- c) el dióxido de carbono y el oxígeno.
- d) el dióxido de carbono y el agua.

19. El proyecto genoma humano, llevado a cabo desde 1990, pretende conocer el mapa genético del ADN en las células humanas. Uno de sus objetivos es determinar todo lo relacionado con nuestros genes. Teniendo en cuenta esta información, ¿qué beneficio tiene el proyecto genoma humano para la sociedad?

- a) Predecir e intervenir en la aparición de diferentes enfermedades.
- b) Permitirles a los científicos obtener mayores ganancias por el manejo del ADN.
- c) Generar más empleo en los países que no han hecho investigaciones.
- d) Manipular el ADN para lograr revivir algunos seres fosilizados.

20. Algunas de las causas de la extinción de las especies son la depredación directa, el cambio de hábitat y la limitación de sus recursos vitales. Estas dos últimas pueden ser producidas por pérdida de su entorno, desastres naturales o cambios en el clima. Actualmente, los loros orejiamarillos están considerados en peligro de extinción en Colombia. ¿Cuál de las siguientes acciones es la estrategia más viable para recuperar a los loros orejiamarillos?

- a) Construir más zoológicos ya que estos podrían alojar varias especies de loros.
- b) Traer otras especies de loros de países para que ocupen el lugar de los orejiamarillos.
- c) Disminuir la población de los depredadores del loro orejiamarillo.
- d) Recuperar los hábitats de los orejiamarillos para facilitar su repoblación.

Literatura tomada.

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Cuadernillo de preguntas. Saber 3°, 5° y 9°. Ejemplo de preguntas. Saber 9°. Ciencias Naturales. Bogotá. 2 Ed, 2012. {En línea}. {15 de agosto de 2017} Disponible en: (https://s3.amazonaws.com/portal.icfes/datos/SB3579_2017/Grado+9/Ejemplos+de+preguntas+saber+9+ciencias+naturales+2012+v3.pdf).

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Cuadernillo de preguntas. Saber 3°, 5° y 9°. Ejemplo de preguntas. Saber 9°. Ciencias Naturales. Bogotá. 2 Ed, 2014. {En línea}. {15 de agosto de 2017} Disponible en: (<http://www2.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/ejemplos-de-preguntas-2/ejemplos-de-preguntas-saber-3-5-y-9/grado-9/895-ejemplos-de-preguntas-saber-9-ciencias-naturales-2014/file?force-download=1>).



INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES). Cuadernillo de preguntas. Saber 3°, 5° y 9°. Ejemplo de preguntas. Saber 9°. Ciencias Naturales.

Bogotá, 2015. {En línea}. {15 de agosto de 2017} Disponible en: (<https://educacionyempresa.com/wp-content/uploads/2015/10/Ejemplos-de-preguntas-saber-9-ciencias-naturales-2015.pdf>).

Sección de respuestas

1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D

ANEXO D. PRUEBA DIAGNÓSTICO Y DE FINALIZACIÓN SOBRE LAS TEMÁTICAS TRABAJADAS

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	
	INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO	
	ELOY VALENZUELA	
	ESCUELA DE EDUCACIÓN-TRABAJO DE GRADO II	
	GRADO: NOVENO 03	
Nombre:	Fecha:	

Estimado estudiante, a continuación, encontrarás una prueba diagnóstica que pretende analizar y determinar los conocimientos previos que poseen los estudiantes con base en preguntas relacionadas con temáticas de especiación, extinción y dominio eucaria en el área de Ciencias Naturales. Si tienes alguna duda,

pídele a la persona que está a cargo de la prueba diagnóstico que te explique.
Muchas gracias por la colaboración.

1. ¿Cuál es el concepto biológico de especie?
 - a) Cuando distintas poblaciones se adaptan a vivir en distintos hábitats, caracterizados por diferencias de iluminación, temperatura, humedad relativa y otras variantes ecológicas, dentro un mismo ecosistema.
 - b) Son un conjunto de organismos que pueden reproducirse e intercambiar genes y que está aislado genéticamente de otras especies.
 - c) Habitualmente derivado de la aparición de cambios cromosómicos que producen esterilidad o falta de viabilidad de los híbridos.
 - d) Cuando se producen variantes en los órganos reproductores o en la morfología de los gametos que dificultan o impiden la cópula.

2. ¿Cómo se llama el proceso por el cual se forman una o más nuevas especies a partir de una especie preexistente?
 - a) Especiación
 - b) Aislamiento precigótico
 - c) Extinción
 - d) Equilibrio punteado

3. ¿Cuál es la razón por la cual una población de una especie queda separada y aislada de las otras poblaciones?
 - a) Presencia de barreras geográficas como cadenas montañosas o ríos, que impiden que los individuos de las diferentes poblaciones entren en contacto, o por factores biológicos que impiden el cruce de los individuos así estos vivan en la misma área geográfica.
 - b) Debido a los organelos especializados.

- c) Algunos no solo se protegieron por una pared rígida, sino que hicieron endosimbiosis con cianobacterias.
- d) El origen de las bacterias.

4. Un ejemplo de la especiación alopátrica es

- a) Las plantas del mismo género que habitan en la misma región que no se cruzan entre sí ni compiten por polinizadores que producen flores en diferentes épocas del año.
- b) Las islas Galápagos en donde estas islas fueron colonizadas por especies provenientes de tierra firme que posteriormente evolucionaron adaptándose a las condiciones de cada isla.
- c) Las guacamayas en donde dependen de los comportamientos como los despliegues característicos de cada una o de tener picos de actividad a diferentes horas del día.
- d) Ninguna de las anteriores.

5. A que se le denomina cuando dos especies de culebras que viven en la misma región geográfica, pero una es arborícola y la otra acuática

- a) Aislamiento reproductivo
- b) Especiación simpátrica
- c) Especiación alopátrica
- d) Aislamiento por hábitat

6. A qué tipo de aislamiento pertenece los machos de algunas especies bioluminiscentes que emiten señales luminosas a un ritmo característico de su especie y cuando las hembras de la especie ven la señal, responden emitiendo señales y de esta forma los atraen.

- a) Aislamiento de comportamiento
- b) Inviabilidad híbrida
- c) Esterilidad
- d) Aislamiento genético

7. Un caso familiar de inviabilidad híbrida es

- a) Los protozoos
- b) Hongos mucilaginosos
- c) La mayoría de protistas, al igual que los organismos procariotas, son unicelulares.
- d) Las mulas que se reproducen a partir de un cruce entre una yegua y un burro. Los caballos y los burros son especies diferentes pues las mulas no pueden cruzarse entre sí ni con los caballos o los burros.

8. ¿Cuáles son las principales causas de extinción de especies y pérdida de la biodiversidad?

- a) Fallas en la meiosis que evitan que los híbridos produzcan gametos normales
- b) El cruzamiento de especies muy relacionadas entre sí
- c) Deforestación, la introducción de especies exóticas y la sobreexplotación
- d) Todas las anteriores

9. ¿Cómo se llama el proceso opuesto a la extinción?

- a) Esterilidad de los híbridos
- b) Especiación
- c) Aislamiento genético
- d) Extinción masiva

10. ¿Cuál es la razón por la cual ocurrió la transformación del istmo de Panamá, que permitió la entrada a Suramérica de varios felinos y otros predadores norteamericanos que acabaron con las poblaciones de varias especies herbívoros?

- a) Por procesos de la formación de una o más especies a partir de una especie preexistente.
- b) Generación cuando una población de una especie queda separada y aislada de las otras poblaciones por barreras que impiden que los individuos se reproduzcan y tengan descendencia fértil.
- c) Debido a la demora por largos periodos de tiempo y se producen por cambios en las condiciones del hábitat como la introducción de nuevas especies que pueden actuar como predadores o como competencia de las especies nativas.
- d) La respuesta a y c son correctas.

11. ¿A qué modelo hace referencia las especies que van acumulando pequeñas modificaciones a lo largo de millones de años hasta que su forma y sus características cambian de tal manera que ya no pueden cruzarse entre sí, y, por lo tanto, son consideradas como nuevas especies?

- a) Gradualismo
- b) Extinciones graduales
- c) Aislamiento poscigótico
- d) Inviabilidad híbrida

12. ¿Cuál es la única evidencia que tenemos de la existencia de las especies que se han extinguido a lo largo de la historia de la vida en la Tierra?

- a) La vida humana
- b) Fósiles

- c) La flora y la fauna
- d) Las rocas de algunos lugares del planeta Tierra

13. Un ejemplo de extinción es

- a) El cóndor
- b) Las guacamayas
- c) Los dinosaurios
- d) Todas las anteriores

14. ¿Cuál es una de las causas de la esterilidad?

- a) La muerte de muchas especies dentro de su hábitat.
- b) El proceso de adaptación en un medio ambiente distinto al que usualmente habita.
- c) La depredación del alimento para la sustentación biológica de la especie y la caza por lograr la reproducción entre ellos mismos.
- d) El número y la estructura de los cromosomas de las especies son diferentes; de tal manera, ocurren fallas durante la meiosis que evitan que los híbridos produzcan gametos normales.

15. ¿Cuáles fueron los precursores de los tres dominios de los seres eucariotas multicelulares que existen: hongos, plantas y animales?

- a) Los protistas
- b) Hongos mucilaginosos
- c) Organismos multicelulares
- d) Plantas y animales

16. ¿Cuáles fueron las ventajas selectivas de las algas que se dieron gracias a la multicelularidad?

- a) Las extinciones masivas y graduales.
- b) La desaparición de los individuos y la introducción de nuevas especies.
- c) Les permitió ser lo suficientemente grandes como para evitar ser depredadas por los herbívoros unicelulares y facilito el desarrollo de estructuras especializadas similares a las raíces y las hojas de las plantas modernas.
- d) Los cultivadores de orquídeas que consiguieron cruzar especies de diferentes especies exóticas.

17. ¿Que se logró gracias a las adaptaciones de las algas multicelulares?

- a) Variedad de algas con funciones diferentes dependiendo del lugar donde habitan.
- b) Se diversificaron, aumentaron y colonizaron todos los mares del planeta en donde aún sobreviven sus descendientes.
- c) Largos periodos de tiempo en el cual se produjeron cambios en las condiciones del hábitat.
- d) Catástrofes en periodos relativamente cortos.

18. Las algas se diversificaron y aumentaron hace 600 millones de años. ¿A qué periodo corresponde esta fecha?

- a) Periodo Mesozoico
- b) Periodo Cenozoico
- c) Periodo Paleozoico
- d) Periodo Precámbrico

19. ¿Cuáles son las principales divisiones de las algas?

- a) Algas que contienen todos los colores del arcoíris
- b) Algas moradas, azules y vino tinto

- c) Algas rojas, algas cafés y algas verdes
- d) Algas blancas y negras

20. Las algas se clasifican de acuerdo a unas divisiones. ¿Bajo qué parámetros se toma en cuenta estas divisiones?

- a) El pigmento que contienen y se encargan de realizar la fotosíntesis
- b) Cambios graduales en la morfología
- c) Equilibrio por largos periodos
- d) Aparición de nuevas especies exóticas

Literatura tomada

CARILLO, Esteban, et al. Hipertexto ciencias 9. Texto para la enseñanza del área de formación de ciencias para el grado noveno de educación básica secundaria, 2010. Santillana Ed. p. 64-89.

Sección de respuestas

1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D

ANEXO E. CONSENTIMIENTO INFORMADO



DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES VISUALES (VIDEOS) PARA USO PÚBLICO

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, el colegio Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante _____

identificado(a) con tarjeta de identidad número _____, estudiante de la Institución Educativa Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela SEDE _____ JORNADA MAÑANA, para que aparezca ante fotografías o cámara en videograbaciones con fines pedagógicos que se realizarán en las instalaciones del colegio mencionado. El propósito de las fotos y / o video es grabar momentos de las clases de Ciencias Naturales del 12 de septiembre al 10 de octubre del 2017 para tenerla como archivo de observación, por cuanto sus fines son netamente pedagógicos sin lucro y en ningún momento serán utilizados para fines distintos. Lo anterior con el fin de convertirse en insumo para el análisis y como herramienta del proceso de desarrollo de un trabajo de grado titulado: “La elaboración de mapas conceptuales, en el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes del grado noveno del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela”, por cuanto estos videos serán registrados como archivos de evidencias de las actividades realizadas durante el Trabajo de Grado II.

Autorizo,

Nombre del padre/madre de familia o acudiente _____

Cédula de ciudadanía _____

Nombre del estudiante _____

Tarjeta de identidad _____

Día de la firma del consentimiento informado: _____



Estructura de la secuencia didáctica basada en la propuesta de Osborne y Freyberg (1998)⁹¹. **Elementos descriptivos, comprende:**

Contextualización.

Dentro de la caracterización de la población sujeto de estudio, esta unidad didáctica tiene en cuenta a 37 estudiantes del género masculino, quienes cursan el grado noveno 03 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela de la jornada de la mañana los cuales oscilan entre los 14 y 16 años de edad. La dificultad evidenciada en estos jóvenes se vio reflejada en los resultados obtenidos en las competencias científicas del área de Ciencias Naturales.

Temática o Situación problemática. ¿Cómo han evolucionado las especies con el transcurrir del tiempo?

Objetivo de la planeación: Fortalecer las competencias científicas mediante el uso de mapa conceptuales como estrategia didáctica para comprender y entender el origen de las especies.

Competencias:

⁹⁰ Formato de secuencia didáctica tomado del seminario “Configuraciones Didácticas”, orientadas por la profesora María Helena Quijano. en la Maestría en Pedagogía, UIS, Semestre 2015-2.

⁹¹ OSBORNE, R. y P. FREYBERG. El Aprendizaje de las Ciencias: Influencia de las “Ideas Previas” de los Alumnos. Tercera Edición. Madrid. Narcea S.A. de Ediciones, 1998, 304 p.

Cognitivas

- ✓ Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.
- ✓ Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie.
- ✓ Explico y comprendo el origen de las especies.
- ✓ Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.

Procedimentales

- ✓ Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- ✓ Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- ✓ Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.
- ✓ Comparo diferentes teorías sobre el origen de las especies.

Actitudinales

- ✓ 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.
- ✓ Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.
- ✓ Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas
- ✓ Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.

Contenidos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la temática o situación problémica.

Ciencias Naturales

- ✓ El origen de las especies
- ✓ Etapas de la especiación
- ✓ Aislamiento reproductivo
- ✓ Tipos de aislamiento reproductivo

- ✓ Tipos de aislamiento reproductivo
- ✓ Aislamiento poscigótico
- ✓ Inviabilidad híbrida
- ✓ Divergencia genética
- ✓ Extinción de las especies
- ✓ Extinción gradual
- ✓ Extinción masiva
- ✓ Modelos de especiación
- ✓ Gradualismo
- ✓ Equilibrio puntuado
- ✓ La evolución de los eucariotas

Lengua Castellana

- ✓ Comprensión lectora

Artística

- ✓ Elaboración de un mapa conceptual en papel bond

Informática

- ✓ Elaboración de mapas conceptuales mediante el uso de herramientas web 2.0

Estrategias didácticas y organización de las Actividades de enseñanza y de aprendizaje organizadas en cinco fases: *Preliminar, Enfoque, Confrontación, Aplicación y Síntesis.*

Fase	Estrategias del docente	Estrategias del estudiante
<p>Preliminar</p>	<p>Una vez que inicie cada sesión didáctica, se hará una socialización acerca del compromiso asignado para casa y luego se proporcionarán algunas sugerencias teniendo en cuenta un ejemplo presentado en una diapositiva sobre los aspectos relevantes que poseen los mapas conceptuales como la idea principal, ideas secundarias, palabras de enlace, líneas de unión y demás criterios de evaluación.</p> <p>✓ Documento audiovisual. La implementación de esta estrategia permite mostrar un panorama general acerca de la temática a trabajar en cada una de las sesiones de clase, lo que conlleva a generar una perspectiva más amplia de la realidad actual de la evolución de las especies y a su vez de los eucariotas.</p> <p>El rol que desempeña el docente es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar de forma visual imágenes, videos y diapositivas como una forma de soporte que permita generar un impacto en los estudiantes y de esta 	<p>Con base en las observaciones expuestas sobre los mapas conceptuales, los estudiantes deberán tener en cuenta e implementar las sugerencias proporcionadas por la docente y compañeros en próximos trabajos a desarrollar. Asimismo, será útil para tomarlo como un hábito de estudio dentro de las diferentes áreas del conocimiento.</p> <p>✓ Documento audiovisual. La adquisición de la información en los estudiantes es importante a la hora de su proceso de enseñanza y aprendizaje dentro y fuera del aula de clase, es por ello que se hace necesario la implementación de estrategias audiovisuales como una forma de variar las formas de aprendizaje.</p> <p>Por lo tanto, se espera que el estudiante responda de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprenda las temáticas de una forma más sencilla y práctica. - Participe y aporte ideas teniendo en

	<p>manera se logre la intervención por medio de la participación dentro del aula de clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar un soporte de la temática a trabajar mediante el uso de las TIC. - Orientar el proceso de estructuración de las respuestas proporcionadas por los estudiantes. - Motivar a los estudiantes mediante la implementación de representaciones visuales. - Propiciar ambientes aptos de aprendizaje distintos a los cotidianos. <p>✓ Interrogación didáctica: Esta estrategia didáctica permite el planteamiento de situaciones problemáticas de acuerdo a las temáticas trabajadas generando pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes. Es por ello que estará inmersa en cada una de las estrategias y actividades planteadas.</p> <p>El rol que desempeña el docente es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchar con atención las preguntas y respuestas proporcionadas por los estudiantes. - Realizar preguntas problemáticas para 	<p>cuenta los documentos audiovisuales presentados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantee preguntas e interrogantes si surgen dentro de esta estrategia. - Muestre una actitud de interés y motivación por la temática. - Respete y escuche la opinión de los compañeros. <p>✓ Interrogación didáctica: En esta estrategia el estudiante asume una actitud crítica y reflexiva durante el transcurso de las sesiones didácticas planteada, permitiendo expresar de forma oral sus inquietudes y preguntas acerca de las temáticas.</p> <p>El rol que desempeña el estudiante es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formula preguntas si no entiende los conceptos relacionados con las temáticas. - Responde a preguntas formuladas por la docente u otros compañeros.
--	---	--

	<p>la verificación en la comprensión y asimilación de la temática.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formular distintos tipos de preguntas. - Asumir una actitud positiva y constructiva ante las respuestas correctas y erróneas de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participa activamente en los diferentes planteamientos de preguntas. - Asume una actitud crítica y reflexiva sobre las posiciones que asumen los demás compañeros. - Estimula la imaginación y creatividad para responder a las preguntas. - Respeta y escucha la opinión e ideas proporcionadas por sus compañeros.
<p>Enfoque</p>	<p>✓ Estrategia de recuperación, evocación y utilización de la información. La importancia de la adquisición de la información de manera eficaz permite realizar procesos evaluativos ya que sea de forma oral o escrita para corroborar los conocimientos adquiridos por los estudiantes mediante el uso adecuado de los mapas conceptuales en las diferentes temáticas planteadas.</p> <p>El rol que desempeña el docente en esta estrategia es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entregar a los estudiantes el material necesario para realizar los mapas conceptuales ya sea individual o grupal. - Proporcionar las indicaciones necesarias para elaboración de los 	<p>✓ Estrategia de recuperación, evocación y utilización de la información. Variar la forma de evaluación, es una manera de permitirle al estudiante mostrar habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales desde miradas innovadoras y creativas en la cual los jóvenes puedan sentirse confiados en la asertividad de la estrategia implementada.</p> <p>El rol que desempeña el estudiante dentro de esta estrategia es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responde de forma individual quices y evaluaciones teniendo en cuenta los criterios que hacen parte de la elaboración de los mapas de conceptuales. - Demuestra los conocimientos adquiridos. - Plantea preguntas e interrogantes si surgen dentro de la implementación de la estrategia.

	<p>mapas conceptuales como una forma de evaluación formativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener el orden y la disciplina en el aula de clase. - Responder preguntas acerca de inquietudes presentadas por los estudiantes. 	
Confrontación	<p>✓ Estrategia de retención o almacenamiento de la información. Esta estrategia esta direccionada a la organización y selección pertinente de la información presentada en cada una de las guías de aprendizaje proporcionada a los estudiantes para luego tomarla como base en la elaboración de los mapas conceptuales como una forma de recopilación estructurada de las ideas.</p> <p>El rol que desempeña el docente es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el proceso de prelectura guiada con la ayuda de los estudiantes. - Revisar constantemente el trabajo realizado por los estudiantes. - Proporcionar las indicaciones necesarias para la identificación de la idea principal y secundarias presentadas en las guías de 	<p>- Estrategia de retención o almacenamiento de la información. La organización y selección de la información permiten realizar una lectura detallada de cada una de las partes que conforman la elaboración de los mapas conceptuales. Esta estrategia es útil a la hora de estudiar porque muestra de forma gráfica las temáticas trabajadas en clase.</p> <p>El rol que desempeña el estudiante es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selecciona la idea principal y secundarias del texto. - Consulta sobre el vocabulario desconocido y conocido del texto. - Interpreta imágenes y realiza una reflexión crítica que permita comprender las gráficas presentes en la guía de aprendizaje. - Plantea preguntas e interrogantes si surgen dudas acerca del trabajo realizado en clase. - Acepta las correcciones proporcionadas por la docente.

	<p>aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propiciar un ambiente agradable de aprendizaje y enseñanza. - Responder a las preguntas planteadas por los estudiantes sobre inquietudes que presenten en el desarrollo de la actividad. - Valorar y resaltar el trabajo realizado por los estudiantes, destacando la excelencia del cumplimiento con los criterios establecidos para la elaboración de los mapas conceptuales. <p>✓ Estrategia de organización o codificación compleja. La aplicación de esta estrategia permite sintetizar la información de las guías de aprendizaje desde las diferentes temáticas en los mapas conceptuales como una forma de organizar y recopilar los conceptos plasmados de forma escrita.</p> <p>El rol que desempeña el docente es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar las indicaciones necesarias para la elaboración de los mapas conceptuales. - Presentar un ejemplo de un mapa conceptual como modelo para los 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega el trabajo a tiempo. <p>Estrategia de organización o codificación compleja. Seleccionar la información pertinente para la elaboración de un mapa conceptual permite organizar jerárquicamente las temáticas de forma entendible y estructurada.</p> <p>El rol que desempeña el estudiante es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elabora mapas conceptuales teniendo en cuenta la idea principal y secundarias. - Busca y selecciona la información necesaria para la elaboración de los mapas conceptuales. - Cumple con responsabilidad con el compromiso asignado. - Presenta los trabajos de forma limpia y
--	---	--

	<p>estudiantes tengan en cuenta dentro de cada uno de los trabajos propuestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responder dudas e interrogantes si surgen cuestionamientos acerca del desarrollo de la actividad. 	<p>ordenada siguiendo las indicaciones y criterios de la docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantea preguntas si surgen el desarrollo de las actividades. - Escucha con atención las lecturas seleccionadas. - Lee los títulos y subtítulos presentados en las guías de aprendizaje. - Subraya el vocabulario desconocido y conocido y los consulta de forma más profunda.
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Adquisición y desarrollo de procedimientos o habilidades. El uso de otros espacios de aprendizaje como la sala de informática proporciona interés y motivación en los estudiantes por explorar y adquirir los conocimientos de una forma más práctica y flexible. <p>El rol que desempeña el docente dentro de esta estrategia es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de indicaciones necesarias para el desarrollo pertinente de esta estrategia. - Proporcionar la información necesaria para citar la fuente de la cual se extrajo la consulta. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adquisición y desarrollo de procedimientos o habilidades. La adquisición de los conocimientos se puede lograr mediante la variación de los espacios de aprendizaje que contribuyan de manera efectiva a la comprensión y manejo de la temática a través del uso de las TIC. <p>El rol que desempeña el estudiante dentro de esta estrategia es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elabora mapas conceptuales con información proporcionada en el internet en fuentes confiables. - Cita la fuente de la cual se tomó la información respetando los derechos de autor. - Trabaja de forma individual manteniendo el orden y la disciplina en el aula de clase.

	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar el trabajo realizado por cada uno de los estudiantes y corregir si se es necesario. - Mantener el orden y la disciplina en el aula de clase, teniendo en cuenta la limpieza y orden. <p>✓ Trabajo en equipo. Establecer relaciones para compartir las ideas en el desarrollo de actividades grupales, permiten una comunicación asertiva entre estudiante-estudiante y así mismo estudiante-docente, siendo esta forma una manera de debatir y discutir las actividades planteadas.</p> <p>El rol que desempeña el docente es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los grupos de trabajo. - Aclarar dudas con respecto a inquietudes presentadas por los equipos. - Sugerir fuentes de consulta y espacios en los cuales pueda indagar y buscar ampliamente la información. - Valorar el trabajo de los estudiantes. - Establecer diálogos pertinentes que 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantea preguntas e inquietudes acerca de la temática. <p>✓ Trabajo en equipo. Implementar diferentes formas de aprendizaje como el trabajo en equipo, logra fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la ayuda cooperativa con los compañeros y docente, en donde se evidencia la competencia actitudinal y es esta la que resalta dentro de esta estrategia.</p> <p>El rol que desempeña el estudiante es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparte ideas y perspectivas a partir de las actividades planteadas. - Respeta y escucha las opiniones de los compañeros. - Realiza las actividades planteadas de forma disciplinada. - Unifican las ideas y opiniones establecidas para la elaboración de los mapas conceptuales.
--	---	--

	contribuyan a un buen desarrollo de la actividad.	
--	---	--

SÍNTESIS: Teniendo en cuenta cada una de las sesiones didácticas, se hará fortalecimiento de las competencias científicas mediante el uso constante de los mapas conceptuales como una estrategia dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, en donde el docente como los estudiantes la utilizarán dentro de cada una de las actividades planteadas en la unidad didáctica, asimismo, se hará una retroalimentación de los contenidos temáticos establecidos con el propósito de corroborar la adquisición pertinente de los conceptos de una forma comprensible y práctica.

Tiempo en minutos según horas de clase: El tiempo que corresponde a la clase de Ciencias Naturales son 105 minutos a la semana, distribuidos de la siguiente manera:

✓ **Martes:** 105 minutos (10:15 am a 12:00 am), es decir, 6300 segundos.

El tiempo destinado para la aplicación de la estrategia didáctica fue un mes, lo que significa cuatro sesiones de clase, distribuidos de la siguiente manera:

✓ **Cuatro sesiones didácticas:** 420 minutos (10:15 am a 12:00 am), es decir, 25200 segundos.

Recursos didácticos:

- ✓ Video Beam
- ✓ Portátil
- ✓ Tablero y marcadores
- ✓ Guía de aprendizaje
- ✓ Diapositivas
- ✓ Carpetas de Ciencias Naturales
- ✓ Sala de informática

- ✓ Papel Bond
- ✓ Parlantes
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Cámara de video
- ✓ Unidad didáctica
- ✓ Hojas de trabajo

Evaluación: La evaluación es una forma de valoración formativa, la cual se asume como un proceso continuo y constante de las competencias básicas que intervienen e influyen dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello, se ha diseñado la siguiente rúbrica para tener en cuenta dentro de esta unidad didáctica.

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO			
	AVANZADO	SATISFACTORIO	MÍNIMO	INSUFICIENTE
Profundización del tema	Descripción clara y concisa de los conceptos manejados en la temática y calidad de los detalles proporcionados.	Descripción breve de los conceptos manejados en la temática y presenta algunos detalles concretamente.	Descripción confusa de los conceptos y cuenta con algunos detalles que no clarifican la temática.	Descripción desorganizada de los conceptos manejados en la temática y presenta pocos detalles de ellos.
Aclaración sobre el tema	Elabora un mapa organizado y estructurado, permitiendo una fácil interpretación del mismo.	Elabora un mapa bien organizado y la aclaración de la temática es pertinente.	Elabora un mapa bien focalizado pero no lo suficientemente organizado.	Elabora un mapa poco entendible, sin coherencia entre las partes que lo componen.
Alta calidad del diseño	Entrega un mapa excelente y atractivo cumpliendo con los criterios de diseño planteados, sin errores de ortografía.	Entrega un mapa con estructura sencilla y llamativo con al menos tres errores de ortografía.	Entrega un mapa llamativo con tres o cinco errores de ortografía.	Entrega un mapa que no cumple con los criterios de diseño planteados y con más de tres errores de ortografía.
Elementos propios del mapa conceptual	Se identifican las ideas principales y secundarias. Todos los conceptos han sido bien vinculados y enlazados.	Las ideas principales y secundarias se identificaron fácilmente pero algunos conceptos que no están bien enlazados.	Las ideas principales y secundarias fueron bien identificadas pero no han sido bien vinculados ni enlazadas.	No se pueden identificar las ideas principales y secundarias y no existe relación entre los conceptos.
Presentación del mapa conceptual	La elaboración del mapa conceptual fue entregada a tiempo, cumpliendo con las indicaciones	La elaboración del mapa conceptual fue entregada a tiempo, cumpliendo con algunas de las	La elaboración del mapa conceptual fue hecha a tiempo, aunque la entrega no	La elaboración del mapa conceptual no fue hecha a tiempo y además la entrega no

	proporcionadas por la docente.	indicaciones proporcionadas por la docente.	cumplía con las indicaciones establecidas.	correspondía con las indicaciones proporcionadas.
--	--------------------------------	---	--	---

Fuente: Adaptado y modificado de: CATALOGO DE RUBRICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE. Mapa conceptual. Centro Universitario de Desarrollo Intelectual. 28 p. {En línea}. {Consultado el 04 de noviembre de 2017} Disponible en: (http://evirtual.uaslp.mx/FCQ/estrategias/Material%20de%20Apoyo/cat_rubrica.pdf).

Estudiante Practicante: Diana Marcela Betancur Tarazona

Fecha: 12/09/2017 al 10/10/2017



BIBLIOGRAFÍA

CATALOGO DE RUBRICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE. Mapa conceptual. Centro Universitario de Desarrollo Intelectual. 28 p. {En línea}. {Consultado el 04 de noviembre de 2017} Disponible en: (http://evirtual.uaslp.mx/FCQ/estrategias/Material%20de%20Apoyo/cat_rubrica.pdf).

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. 43-44 p. {En línea}. {Consultado el 8 de septiembre de 2017}. Disponible en: (https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf).

RAJADELL, Núria. Los procesos formativos en el aula: Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Universidad de Barcelona. Facultad de Pedagogía. En: SEPÚLVEDA, F. - N. RAJADELL (coords) (2001): Didáctica General para Psicopedagogos. Madrid: Eds. de la UNED, pp. 465 - 525. {En línea}. {Consultado 8 de septiembre de 2017}. Disponible en: (http://uiap.dgenp.unam.mx/apoyo_pedagogico/proforni/antologias/Los%20procesos%20formativos%20en%20el%20aula.pdf).

ANEXO G. GUÍA DE APRENDIZAJE no. 1

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	
	INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA	
	ESCUELA DE EDUCACIÓN-TRABAJO DE GRADO II	
	GRADO: NOVENO 03	
Nombre:		Fecha:

GUÍA DE APRENDIZAJE no. 1 EL ORIGEN DE LAS ESPECIES

Objetivo: Fortalecer las competencias científicas mediante el uso de mapa conceptuales como una estrategia didáctica para comprender y entender el origen de las especies.

INTRODUCCIÓN. La superficie de la Tierra está poblada por millones de especies diferentes, desde aquellas microscópicas como las bacterias hasta aquellas enormes como algunos árboles. Todas las especies se han originado, según el punto de vista evolutivo, a partir del primer organismo que habitó la Tierra, posiblemente una arqueobacteria, a través de un largo proceso evolutivo que ha tomado miles de millones de años.

1.1. CONCEPTO BIOLÓGICO DE ESPECIE. El concepto biológico de especie fue propuesto por **Ernest Mayr**, quien planteó que las especies están formadas por el conjunto de poblaciones cuyos individuos tienen potencial de cruzarse entre sí y producir descendencia fértil. En otras palabras, las especies biológicas son un conjunto de organismos que puede reproducirse e intercambiar genes y que está aislado genéticamente de otras especies.

1.2. ETAPAS DE LA ESPECIACIÓN. La especiación es el proceso por el que se forman una o más nuevas especies a partir de una especie preexistente. Para que

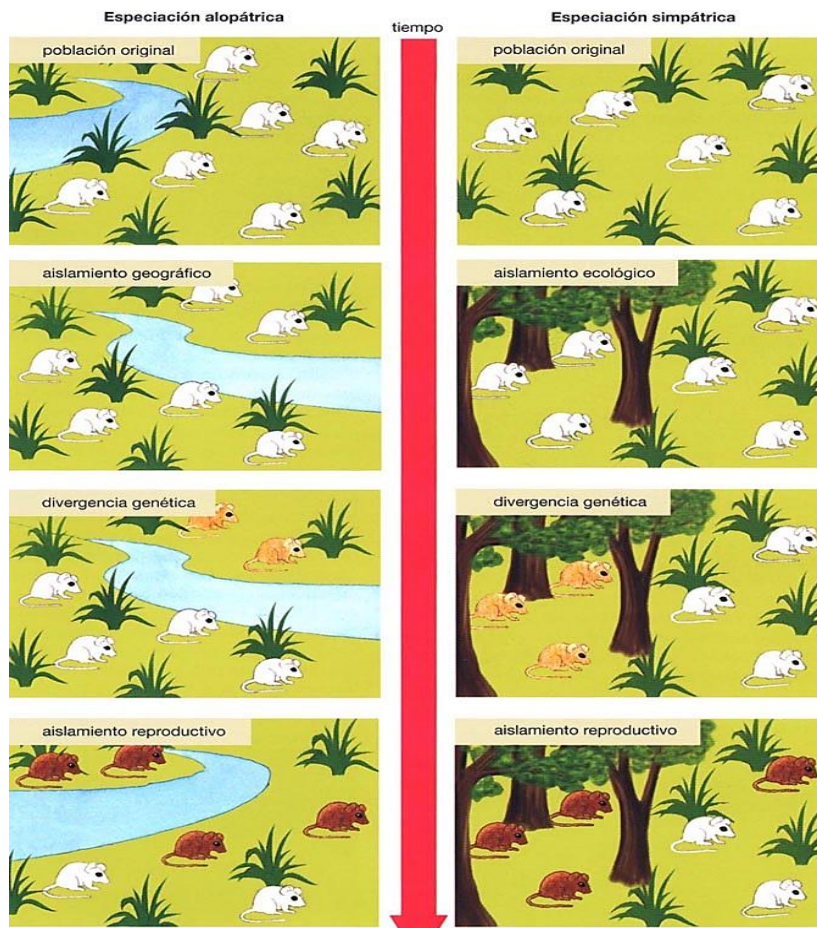
se produzca la especiación es necesario que dos o más poblaciones diverjan genéticamente hasta que, en caso de encontrarse nuevamente, no puedan reproducirse entre ellas. El proceso de especiación es entonces el resultado de aislamiento reproductivo y la divergencia genética.

1.2.1. AISLAMIENTO REPRODUCTIVO. Se genera cuando una población de una especie queda separada y aislada de las otras poblaciones por barreras que impiden que los individuos se reproduzcan y tengan descendencia fértil. El aislamiento reproductivo se puede dar por la presencia de barreras geográficas como cadenas montañosas o ríos, que impiden que los individuos de las diferentes poblaciones entren en contacto, o por factores biológicos que impiden el cruce de los individuos así estos vivan en la misma área geográfica.

Existen dos modelos de especiación de acuerdo con la manera como se produce el aislamiento reproductivo: la especiación alopátrica y la especiación simpátrica.

- **Especiación alopátrica.** Esta ocurre cuando dos o más poblaciones de la misma especie quedan separadas geográficamente por una barrera difícil de superar. Esto puede suceder por eventos geológicos, como la formación de una cadena montañosa o de un valle, o porque algunos individuos de una población logran colonizar un área distante al área que ocupa la población original.

La especiación alopátrica también se produce cuando un individuo o parte de una población llega a un área remota en la que queda aislado de la población original. Un ejemplo es el que ocurrió en las islas Galápagos y que tanto sorprendió a Darwin: estas islas fueron colonizadas por especies provenientes de tierra firme que posteriormente evolucionaron adaptándose a las condiciones de cada isla.



La especiación alopátrica tiene más probabilidades de ocurrir cuando las poblaciones son pequeñas y están completamente aisladas de tal manera que su patrimonio genético puede cambiar más fácilmente por procesos como la deriva genética y la selección natural. Un ejemplo de ello es el que ocurrió en el

archipiélago de Hawai donde, gracias al efecto fundador, han evolucionado cerca de 500 especies endémicas de moscas de la fruta.

- **Especiación simpátrica.** Se produce cuando hay poblaciones que quedan aisladas reproductivamente a pesar de que viven en la misma área geográfica. En tal caso, el aislamiento no es provocado por la presencia de barreras geográficas, sino por otros mecanismos que incluyen diferencias ecológicas, de comportamiento y de morfología que evitan que los individuos se puedan reproducir y dejar descendencia fértil.

1.2.2. TIPOS DE AISLAMIENTO REPRODUCTIVO. No hay una barrera que sea completamente efectiva para evitar el cruzamiento de dos especies diferentes. Por esto, la mayoría de especies cuenta con más de un mecanismo que provoca el

aislamiento reproductivo. Las barreras reproductivas se pueden clasificar como pregóticas o poscigóticas según actúen antes o después de formar el cigoto.

ACTIVIDAD EN CLASE

1. Lee el texto según las indicaciones de la docente y realiza las siguientes actividades:
 - Encierra con color rojo las palabras desconocidas y conocidas. Búscalas en el diccionario científico y agrégalas al glosario.
 - Subraya con color amarillo la idea principal del texto y con verde las ideas secundarias.
2. Justifica el porqué de la idea principal del texto con argumentos válidos que sustenten su respuesta.
3. Observa la imagen presentada en el texto y realiza una descripción en 8 renglones mínimo.



ACTIVIDAD EN CASA

Elabora un mapa conceptual teniendo en cuenta la idea principal y secundarias que presenta el texto de forma organizada y estructurada.

Literatura tomada.

CARILLO, Esteban, et al. Hipertexto ciencias 9. Texto para la enseñanza del área de formación de ciencias para el grado noveno de educación básica secundaria, 2010. Santillana Ed. p. 64-89.

ANEXO H. GUÍA DE APRENDIZAJE no. 2

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	
	INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA	
	ESCUELA DE EDUCACIÓN-TRABAJO DE GRADO II	
	GRADO: NOVENO 03	
Nombre:		Fecha:

GUÍA DE APRENDIZAJE no. 2 EL ORIGEN DE LAS ESPECIES

Objetivo: Fortalecer las competencias científicas mediante el uso de mapa conceptuales como una estrategia didáctica para comprender y entender el origen de las especies.

1. TIPOS DE AISLAMIENTO REPRODUCTIVO

1.1. Aislamiento precigótico. Las **barreras precigóticas** evitan que diferentes especies se apareen o, en caso de que lo hagan, que los óvulos sean fecundados. Existen varios mecanismos por los que se produce el aislamiento precigótico como el aislamiento hábitat, el aislamiento por comportamiento, el aislamiento temporal, el aislamiento mecánico y el aislamiento genético.

- **Aislamiento por hábitat.** Se da cuando dos especies viven en la misma área, pero ocupan hábitats diferentes. Por ejemplo, dos especies de culebras que viven en la misma región geográfica, pero una es arborícola y la otra acuática.

- **Aislamiento de comportamiento.** En el cual los machos y las hembras de diferentes especies, muy cercanas, no se atraen. Esto puede ocurrir porque algunas especies tienen diferentes comportamientos como rituales de cortejo y despliegues visuales y auditivos para buscar y conseguir pareja. Los

comportamientos de cortejos, al ser tan diferentes y específicos, resultan atractivos únicamente para machos y hembras de la misma especie. Este tipo de aislamiento es el principal mecanismo que evita el cruzamiento de especies muy relacionadas entre sí.

- **Aislamiento temporal.** Se da cuando hay dos especies muy relacionadas que se reproducen a diferentes horas del día, en diferentes estaciones del año o, inclusive, en años diferentes. En algunos bosques húmedos tropicales habitan varias especies de orquídeas del mismo género que, a pesar de ser extremadamente parecidas, no pueden cruzarse ya que abren sus flores a diferentes horas del día por lo que el polen no puede ser transferido de una flor a otra.

- **Aislamiento mecánico.** Se da cuando dos especies muy similares tratan de cruzarse, pero no lo logran pues son anatómicamente diferentes, de tal manera que no pueden copular. Por ejemplo, el aislamiento mecánico impide que muchas especies de insectos muy cercanas pueden copular ya que tienen estructuras reproductivas muy complejas. Así mismo impide que plantas que son polinizadas por animales puedan cruzarse entre sí, pues sus flores están adaptadas para ser polinizadas únicamente por ciertas especies de insectos.

- **Aislamiento genético.** Se produce cuando hay cópula entre individuos de dos especies, pero el cigoto no se forma debido a que los gametos son demasiado diferentes. El aislamiento genético se da cuando el esperma del macho no puede sobrevivir en el ambiente interno de la hembra con la que copuló, o porque los gametos no se reconocen y no se unen para producir la fecundación.

1.2. Aislamiento poscigótico. Cuando los individuos de dos especies diferentes se cruzan y se producen la fecundación, entran en acción barreras poscigóticas que evitan que se forme el embrión y se desarrolle en un adulto sano. En caso de que

el nuevo individuo logre desarrollarse recibe el nombre de **híbrido** y los mecanismos de aislamiento poscigótico evitan que este sea fértil y pueda reproducirse. Los mecanismos de aislamiento poscigótico incluyen la inviabilidad y la esterilidad de los híbridos.

La inviabilidad híbrida se produce cuando dos especies diferentes logran cruzarse, pero el embrión se aborta durante alguna de las fases de su desarrollo debido a la incompatibilidad genética que hay entre ellas. El género Rana, por ejemplo, incluye varias especies muy parecidas que viven en las mismas áreas y frecuentemente se cruzan entre sí. Sin embargo, la incompatibilidad genética evita que los embriones se desarrollen, y aquellos que lo hacen generalmente son débiles y mueren antes de llegar a la edad reproductiva.

Aun si dos especies logran evitar el aislamiento reproductivo precigótico y producen híbridos saludables y vigorosos, estos generalmente son **estériles** y no pueden cruzarse entre sí o con los individuos de las especies de sus padres. Una de las causas de la esterilidad es que el número y la estructura de los cromosomas de las especies son diferentes; de tal manera, ocurren fallas durante la meiosis que evitan que los híbridos produzcan gametos normales.

2. Divergencia genética. Es el cambio en la frecuencia de los alelos del patrimonio genético de una población debido a los diferentes mecanismos de evolución. La divergencia genética puede tomar millones de años, sin embargo, el proceso puede ser más rápido dependiendo del tamaño de las poblaciones y de las diferencias en las condiciones ambientales y las presiones selectivas a las que estén sometidas. Entre más pequeñas sean las poblaciones y mayores las diferencias ambientales, la divergencia genética ocurrirá más rápidamente.

3. EXTINCIÓN DE ESPECIES

La extinción es el proceso opuesto a la especiación, es decir es el proceso por el cual las especies desaparecen debido a que todos sus individuos mueren. Se calcula que las especies que existen actualmente representan únicamente el 0,01% de todas las especies que han existido, mientras que el 99% ya se han extinguido, desde especies tan pequeñas como las bacterias a aquellas tan grandes como los dinosaurios. La extinción de las especies puede ocurrir de forma gradual o masiva.



Las extinciones graduales

generalmente se demoran largos periodos de tiempo y se producen por cambios en las condiciones del hábitat como la introducción de nuevas especies que pueden actuar como predadores o como competencia de las especies nativas.

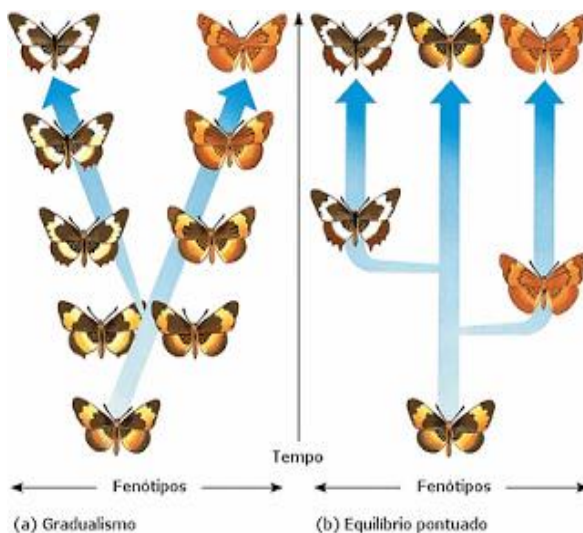
Un ejemplo fue el que ocurrió tras la formación del istmo de Panamá, que permitió la entrada a Suramérica de varios felinos y otros predadores norteamericanos que acabaron con las poblaciones de varias especies de herbívoros.

Las **extinciones masivas** o macroextinciones generalmente son provocadas por grandes catástrofes y ocurren en periodos de tiempo relativamente cortos. A lo largo de las historias de la Tierra, han ocurrido varias extinciones masivas de las cuales la más famosa, aunque no la más dramática, fue la causada hace cerca de 65 millones de años al parecer por el choque de un asteroide con la Tierra, que ocasiono la desaparición de los dinosaurios. Otra extinción de gran relevancia es la

que ocurrió en el Pérmico-Triásico, la cual acabó con cerca del 95% de las especies marinas y el 70% de las especies terrestres.

4. MODELOS DE ESPECIACIÓN, Aunque en términos generales existe acuerdo en la comunidad científica acerca del proceso como las poblaciones de una especie varían en el tiempo de acuerdo con las características de su ambiente, aun no hay consenso sobre la manera como estas llegan a convertirse en especies diferentes. Actualmente hay dos teorías que explican este proceso: el gradualismo y el equilibrio puntuado.

4.1. Gradualismo



El modelo de gradualismo dice que para adaptarse al ambiente en el que viven, las especies van acumulando pequeñas modificaciones a lo largo de millones de años hasta que su forma y sus características cambian de tal manera que ya no pueden cruzarse entre sí y, por lo tanto, son consideradas como nuevas especies. Para el gradualismo, la especiación ocurre principalmente

debido a la selección natural.

4.2. Equilibrio puntuado. Según el gradualismo, la aparición de nuevas especies ocurre a partir de especies ancestrales que se ramifican en líneas que divergen sobre largos periodos de tiempo. Sin embargo, son pocos los fósiles de formas intermedias que muestran la acumulación de pequeños cambios a lo largo del tiempo. Por el contrario, en el registro fósil las especies aparecen abruptamente, luego permanecen durante millones de años sin sufrir cambios mayores y finalmente se extinguen súbitamente sin dejar evidencias de formas intermedias.




Tomando en cuenta estas evidencias, el modelo del **equilibrio puntuado** dice que los cambios morfológicos ocurren rápidamente durante los primeros años luego de la aparición de las especies, que estas luego permanecen en equilibrio, aunque puedan presentar cambios menores. El principal mecanismo que podría producir este tipo de especiación es el aislamiento de pequeñas poblaciones bajo condiciones ambientales diferentes, de tal manera que estas divergen rápidamente por mecanismos como la deriva genética.

Es importante tener en cuenta que, aunque el modelo de equilibrio puntuado se refiere a cambios rápidos, en realidad esto significa periodos de tiempo que puedan abarcar miles de años. Sin embargo, esto es un porcentaje pequeño comparado con los millones de años que puede durar una especie.

Literatura tomada.

CARILLO, Esteban, et al. Hipertexto ciencias 9. Texto para la enseñanza del área de formación de ciencias para el grado noveno de educación básica secundaria, 2010. Santillana Ed. p. 64-89.

ANEXO I. GUÍA DE APRENDIZAJE no. 3

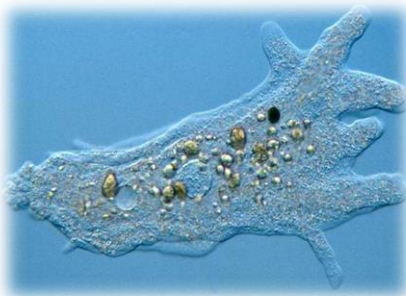
	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	 
	INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO	
	ELOY VALENZUELA	
	ESCUELA DE EDUCACIÓN-TRABAJO DE GRADO II	
	GRADO: NOVENO 03	
Nombre:		Fecha:

GUÍA DE APRENDIZAJE no. 3 LA EVOLUCIÓN DE LOS EUCARIOTAS

Objetivo: Fortalecer las competencias científicas mediante el uso de mapa conceptuales como una estrategia didáctica para comprender y entender la evolución de los eucariotas.

Gracias a sus organelos especializados, los primeros organismos eucariotas unicelulares habrían sido más eficientes que los organismos procariotas para obtener recursos. Así, estos aumentaron en abundancia y se diversificaron para dar lugar, con el paso del tiempo, a todos los organismos eucariotas que conocemos actualmente.

2.1. Los protistas. Los primeros organismos eucariotas comenzaron a diversificarse como organismos unicelulares, muchos de los cuales aún sobreviven dentro del dominio protista.



La mayoría de protistas, al igual que los organismos procariotas, son unicelulares. Sin embargo, a partir de ellos, se cree que evolucionaron los organismos multicelulares como las plantas y los animales.

Algunos conservaron la alimentación heterótrofa, pero evolucionaron hasta desarrollar una pared rígida que los protegía del medio.

Estos se convirtieron en los primeros hongos u hongos mucilaginosos. Algunos no solo se protegieron por una pared rígida, sino que hicieron endosimbiosis con cianobacterias y se convirtieron en las primeras algas ancestrales con cloroplastos. Otros conservaron su membrana celular y continuaron depredando y fagocitando otros organismos. Estos, con el paso del tiempo, se convirtieron en los primeros protozoos.

Los protistas fueron los precursores de los tres reinos de seres eucariotas multicelulares que existen: hongos, plantas y animales.

2.2. La multicelularidad. El origen de las células eucariotas, más complejas que las procariotas, hacia abierto el camino para que los primeros organismos multicelulares evolucionaran hace cerca de 1.200 millones de años. A medida que las células eucariotas eran capaces de obtener más energía, su tamaño iba aumentando. Sin embargo, el aumento en el tamaño y el volumen trajo desventajas para sobrevivir, dado que la entrada de los nutrientes y la eliminación de los desechos se dificultaba. Adicionalmente, a medida que los organismos unicelulares crecían, su volumen aumenta más rápidamente que su superficie, de tal manera que cada vez tenían proporcionalmente una

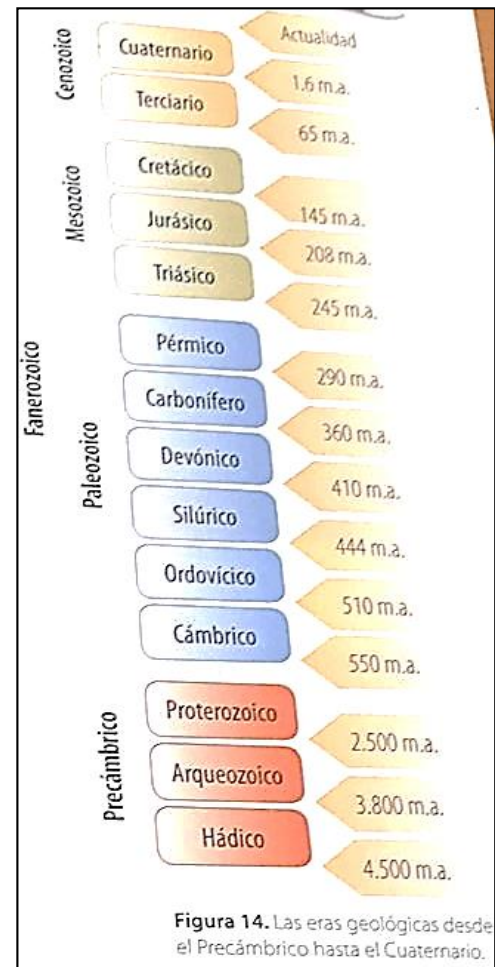


Figura 14. Las eras geológicas desde el Precámbrico hasta el Cuaternario.

menor área de membrana, en proporción con su volumen para intercambiar sustancias con su medio ambiente, teniendo que reducir por ello su metabolismo.

2.3. Los primeros organismos multicelulares. Varios grupos de unicelulares evolucionaron para resolver los problemas que traía el aumento de su volumen. Una de las adaptaciones fue la agrupación de organismos para que el tamaño aumentara, pero todas las funciones metabólicas y el intercambio de sustancias fueran realizados por cada una de las células de la agrupación.

Cada vez que asociaron más fuertemente, hasta que perdieron su independencia y formaron organismos multicelulares con el cuerpo compuesto por millones de células, cada una de las cuales realizaba todos los procesos vitales. En estos organismos algunas células se especializaron en diferentes funciones formando tejidos y maximizando, por tanto, su eficiencia.

A pesar de que el registro fósil de los primeros organismos multicelulares es muy escaso debido probablemente a que su cuerpo era blando, es casi seguro que estos fueron algas primitivas que evolucionaron en el mar hace más de 1.000 millones de años en el Precámbrico. Posteriormente estas algas se diversificaron y aumentaron durante el periodo Precámbrico hace cerca de 600 millones de años, como lo demuestra la mayor abundancia de fósiles claramente pertenecientes a algas multicelulares.

La diversificación de las algas. La multicelularidad dio principalmente dos ventajas selectivas a las algas. Por un lado, les permitió ser lo suficientemente grandes como para evitar ser depredadas por herbívoros unicelulares y facilitó el desarrollo de estructuras especializadas similares a las raíces y las hojas de las plantas modernas. Con las “raíces” las algas podían anclarse al suelo, absorber nutrientes y evitar ser arrastradas por la corriente, mientras las “hojas” flotaban sobre la superficie, de tal manera que recibían constantemente luz solar para realizar la

fotosíntesis. Gracias a estas adaptaciones, las algas multicelulares se diversificaron, aumentaron y colonizaron todos los mares del planeta en donde aún sobreviven sus descendientes.

Las algas se clasifican en divisiones de acuerdo con el pigmento que contienen y que se encarga de realizar la fotosíntesis. Las principales divisiones son las de las algas rojas y las algas cafés, que son exclusivamente marinas, y la de las algas verdes, que se encuentran en cuerpos de agua dulce, principalmente lagos y estanques, y que probablemente dieron origen a las plantas terrestres.

Actividad en clase.

1. Realiza una lectura del texto.
2. Escribe 3 ideas principales del video: "Origen de los primeros seres vivos".
3. Subraya la idea principal del texto con un color y las ideas secundarias con otro color distinto.
4. Elabora un mapa conceptual sobre los protistas.
5. Una vez finalices el mapa pide la revisión de la docente para la nota del trabajo en clase.

Actividad en casa.

1. Identifica 5 palabras desconocidas del texto.
2. Busca su significado en internet en páginas confiables como revistas educativas, libros, diccionarios biológicos que permitan dar calidad de la información.
3. Elabora un mapa conceptual por cada una de las palabras desconocidas, con imágenes, anotando la fuente de información de la cual se tomó la información. (5 mapas)
4. Interpreta cada uno de los mapas con tus propias palabras y escribe en mínimo 8 renglones lo que entendiste del mapa conceptual.
5. Para escribir la fuente de donde se tomó la información, se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- **Nombre de la página web:** Cuba Educa
- **Nombre del título de la página web:** *¿Qué características distinguen a los organismos unicelulares de los pluricelulares?*
- **Página**
web:http://biologia.cubaeduca.cu/media/biologia.cubaeduca.cu/medias/interactividades/organismosuniypluri/co/modulo_Raiz_4.html

Ejemplo: CubaEduca. Portal Educativo Cubano. *¿Qué características distinguen a los organismos unicelulares de los pluricelulares?* Disponible en: http://biologia.cubaeduca.cu/media/biologia.cubaeduca.cu/medias/interactividades/organismosuniypluri/co/modulo_Raiz_4.html

6. Este trabajo debe presentarse en hojas bien presentadas teniendo en cuenta los aspectos anteriores en una carpeta blanca. Recuerda que esta nota se tomará como una evaluación para este cuarto periodo académico en Ciencias Naturales.

Literatura tomada.

CARILLO, Esteban, et al. Hipertexto ciencias 9. Texto para la enseñanza del área de formación de ciencias para el grado noveno de educación básica secundaria, 2010. Santillana Ed. p. 64-89.