



Institución Universitaria

La aplicación de la evaluación como una estrategia de aprendizaje para el mejoramiento de los resultados académicos en Ciencias Naturales

**Adriana María Ocampo Ramírez
Omaira Ximena Quintero Fuentes**

Instituto Tecnológico Metropolitano
Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas
Medellín, Colombia
2017

La aplicación de la evaluación como una estrategia de aprendizaje para el mejoramiento de los resultados académicos en Ciencias Naturales

**Adriana María Ocampo Ramírez
Omaira Ximena Quintero Fuentes**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de:

Magister en Ciencias: Innovaciones en Educación

Director

Ing. MSc Jorge Iván Usma Gutiérrez

Línea de Investigación:

Didáctica, Medios y Ambientes de Enseñanza para el Aprendizaje de las Ciencias
Básicas

Grupo de Investigación:

Didáctica y modelamiento en Ciencias
Química Básica, Aplicada y Ambiente. Alquimia

Instituto Tecnológico Metropolitano
Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas
Medellín, Colombia

2017

*A Dios y a la vida, por permitirnos contar con seres
maravillosos quienes en todo momento nos
Impulsaron a seguir adelante, a ellos dedicamos este
trabajo.*

Agradecimientos

Finalizar un ciclo tan importante en nuestra vida, nos lleva a manifestar sentimientos solamente de gratitud, con todos los elementos del Universo que confabularon e hicieron posible que escribiéramos un nuevo capítulo en nuestra vida con muchos más aciertos y ganancias de lo jamás sospechado.

Es así como Dios perfila nuestras líneas, pues Él, es quien nos envió este maravilloso regalo de cumplir con una de las metas propuestas en nuestro proyecto de vida y específicamente en nuestra dimensión laboral.

Al Ministerio de Educación Nacional, que nos privilegió al beneficiarnos con el programa Becas para la Excelencia, que busca mejorar la calidad de la educación en Colombia, y nos permitió concretar esta meta.

Al Instituto Tecnológico Metropolitano, y su cuerpo de docentes quienes abrieron sus puertas y nos compartieron sus conocimientos, empeñándose en la formación de profesionales cada vez más idóneos.

A nuestra Institución Educativa Ciudad Itagüí, y su Rectora, Lic. Ligia Elvira Calle, por apoyarnos y confiar en nuestras capacidades.

A nuestro director de tesis, el ingeniero MSc. Jorge Iván Usma Gutiérrez, por su paciencia, tiempo, disponibilidad y acogimiento, por su apoyo en la construcción de este proyecto.

A nuestros evaluadores por sus acertadas observaciones y recomendaciones.

A nuestros estudiantes los cuales tuvieron una implicación directa regalándonos la oportunidad de aprender conjuntamente.

A quienes, con nuestra ausencia en casa, sentimos haberles restado tiempo, pero que seguramente la vida misma se encargará de compensarlos, a nuestra familia, a nuestros padres, a nuestros hijos a nuestros compañeros de vida.

A todos y todas.

Gracias.

Resumen

El tema de la evaluación dentro del proceso formativo de los estudiantes ha tenido un extenso desarrollo teórico, razón por la que constantemente se afirma que la evaluación debe ser un proceso continuo y que sus resultados deben tenerse en cuenta para reorientar el proceso de enseñanza; no obstante, en las prácticas educativas se evidencia una aplicación de la evaluación de tipo sumativa; teniendo en cuenta esto, se planteó esta investigación, con el propósito de determinar la incidencia de la aplicación de actividades evaluativas enfocadas en la función formativa sobre los resultados académicos de los estudiantes. La investigación fue de carácter mixto, la información de corte cuantitativo se enfocó en los resultados académicos, mientras que la información de corte cualitativo se empleó especialmente, para evaluar el aprendizaje desde las categorías cognitiva, procedimental y actitudinal. La comparación de los resultados muestra evidencias de aprendizaje en los estudiantes, por lo que se infiere que la aplicación de las actividades evaluativas con un enfoque formativo, incide en los resultados académicos. Además, el enfoque de la evaluación aplicada, generó una reflexión en la práctica educativa de las docentes.

Palabras clave: evaluación, resultados, evaluación formativa, resultados académicos, aprendizaje.

Abstract

The subject of evaluation within the formative process of students has had an extensive theoretical development, for that reason it is constantly stated that the examination must be a continuous process and its results must be taken into account to reorient the teaching process; However, in educational practices an application of summative type evaluation is evident; Taking into account the situation, this research was proposed with

the purpose of determining the incidence of the application of evaluation activities, focused on formative function, on the academic results of the students. The research was of a mixed nature, the quantitative cut information was focused on the academic results, while the qualitative cut information was employed specially to evaluate learning from cognitive, procedural and attitudinal categories. The comparison of results shows evidence of learning in students, for that reason, it can be stated that applying these evaluative activities with a formative approach influence in academic results. Furthermore, the approach applied to evaluation promoted a reflection in the educative practice of the teachers that carried out this research.

Key words: evaluation, results, formative evaluation, academic results, learning.

Contenido

1 Preliminares.....	19
1.1 Estado del arte	19
1.2 Planteamiento del problema.....	23
1.2.1 Formulación del problema	23
1.2.2 Pregunta de investigación.....	27
1.3 Objetivos	27
1.3.1 Objetivo General.....	27
1.3.2 Objetivos específicos.....	28
2 Marco Referencial	29
2.1 Marco teórico	29
2.1.1 Definición de evaluación	29
2.2 Marco contextual.....	35
3 Metodología.....	37
4 Estrategia didáctica aplicada	42
4.1 Descripción de las actividades evaluativas.....	43
5 Presentación y análisis de resultados.....	54
5.1 Diagnóstico de las actividades aplicadas por las docentes.....	54
5.2 Resultados de las actividades evaluativas	56
5.3 Comparación de resultados académicos.....	80
6 Conclusiones y recomendaciones.....	82
6.1 Conclusiones.....	82
6.2 Recomendaciones.....	84

Lista de figuras

	Pág.
Figura 2-1: Resultados del aprendizaje según Pozo (1996).	32
Figura 3-2: Etapas del trabajo de investigación.	35
Figura 5-3: Instrumento utilizado para identificar las actividades utilizadas por las docentes de Ciencias Naturales. Grado segundo.	54
Figura 5-4: Instrumento utilizado para identificar las actividades utilizadas por las docentes de Ciencias Naturales. Grado noveno	55
Figura 5-5: Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio evaluado para la actividad “Collage”.	57
Figura 5-6: Estudiantes del grado segundo realizando la práctica de observación directa.....	60
Figura 5-6: Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio para la actividad “Informe de Investigación Documental”	61
Figura 5-7: Producción realizada por estudiante del grado segundo para el taller el suelo.....	62
Figura 5-8: Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio para la actividad “Mapa Conceptual”.....	65
Figura 5-9: Estudiantes de grado noveno desarrollando el Taller sobre el video de Evolución y Mecanismos de Especiación.....	69
Figura 5-10: Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio para la actividad “Informe de Investigación Documental”	70
Figura 5-11: Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio para la actividad “Póster”.	72
Figura 5-12: Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio en la autoevaluación de la actividad “Zoológico Virtual”.....	75
Figura 5-13: Comparativo de los resultados académicos, en términos de desempeño, de los períodos 1, 2 y 3 del grado segundo en el año 2016..	80

Figura 5-14: Comparativo de los resultados académicos, en términos de desempeño, de los períodos 1, 2 y 3 del grado segundo en el año 2016..... 81

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Clasificación de los estudiantes de Ciencias Naturales de la IECI en los grados Segundo y Noveno, de acuerdo a los resultados internos obtenidos (Software académico institucional Master) durante los años 2012-2015].	26
Tabla 3-2: Descripción de los instrumentos utilizados para la recolección y análisis de datos de las actividades evaluativas.	40
Tabla 5-3: Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor, en la actividad “Collage”.	56
Tabla 5-4: Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor en la actividad “Observación Directa”	58
Tabla 5-5: Porcentaje de estudiantes a los que se les da la correspondiente valoración en el criterio considerado en la actividad “Observación Directa”	59
Tabla 5-6: Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor en la actividad “El suelo”	60
Tabla 5-7: Porcentaje de estudiantes por cada nivel del descriptor para el taller “La luz”	63
Tabla 5-8: Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor en la actividad “Mapa Conceptual”.	64
Tabla 5-9: Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor en la actividad “Taller-video”.	67
Tabla 5-10: Porcentaje de estudiantes por cada nivel de descriptor en la actividad “Informe de Investigación documental”	69
Tabla 5-11: Porcentaje de estudiantes por cada nivel de descriptor en la actividad “Póster”	72
Tabla 5-12: Porcentaje de estudiantes por cada nivel específico del descriptor en la actividad “Zoológico virtual”	74

Tabla 5-13: Porcentaje de estudiantes por cada nivel específico del descriptor en la actividad “Taller taxonomía”.....	77
Tabla 5-14: Consolidado y número de respuestas para cada pregunta “Diario de clase”.....	79

Introducción

Tradicionalmente se ha pensado la evaluación como un instrumento para medir los conocimientos adquiridos en un proceso de aprendizaje. No obstante, varios autores en los últimos años han planteado que los métodos de evaluación tienen una repercusión importante en los resultados de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El tema de la evaluación dentro del proceso formativo de los estudiantes ha tenido un extenso desarrollo teórico, sin embargo, no ha sido suficientemente llevado a la práctica, sobre todo en el medio local.

En particular, en la Institución Educativa Ciudad Itagüí, IECl, se evidencia en las prácticas educativas una evaluación de carácter sumativo, la cual según autores como Fernández, Escribano y Bosch (2001), corresponde a solo una de las etapas del proceso evaluativo y se resume en una calificación, dejando por fuera información sobre el proceso formativo del estudiante.

Además de ello, cuando se observan los resultados académicos en el área de Ciencias Naturales de la IECl, durante los últimos años, se identifica que un alto porcentaje de estudiantes obtienen desempeños básicos, de acuerdo a la escala valorativa del Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes (SIEE), lo que evidencia la necesidad de reflexionar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en el establecimiento; en el cual se han venido fortaleciendo algunos componentes de la gestión académica como lo son la revisión y ajuste de los planes de área, sin embargo, no se han propuesto acciones concretas que promuevan la reflexión sobre la forma de evaluar.

Por consiguiente, el propósito de este trabajo es el de abordar la evaluación como una estrategia que permita identificar la incidencia de la aplicación de un conjunto de actividades evaluativas para promover un mejoramiento de los resultados académicos, y fortalecer el proceso educativo a partir de la reflexión de las acciones evaluativas. Esta propuesta que combina la evaluación sumativa y la formativa, ya que no pueden separarse los procesos y los rendimientos, se enfoca en la función formativa de la evaluación, pues el mejoramiento de los resultados pasa por el mejoramiento del aprendizaje. El enfoque formativo, se desarrolla teniendo en cuenta aspectos como la continuidad del proceso, la integralidad de la evaluación y el componente reflexivo de la misma.

Así pues, para determinar el mejoramiento de los resultados, el análisis de los mismos se realizó desde el enfoque cuantitativo y cualitativo, para el primero se comparan los resultados obtenidos en el período donde se aplican las actividades con enfoque formativo, con respecto a los demás períodos del año; el análisis cualitativo se hace desde los componentes cognitivo, procedimental y actitudinal, atendiendo a los requisitos de ley e institucionales.

Teniendo en cuenta lo anterior, es claro que este trabajo aporta un elemento diferenciador en cuanto a que permite dinamizar las estrategias evaluativas, fortaleciendo la función pedagógica de la evaluación, introduciendo un componente de reflexión para promover el proceso enseñanza-aprendizaje y, además tiene en cuenta su continuidad para favorecer el logro de mejores resultados académicos de los estudiantes.

En este trabajo inicialmente se presenta un rastreo bibliográfico de los conceptos relacionados con la evaluación del aprendizaje, se describen la metodología y las estrategias didácticas aplicadas, finalmente, se presentan los resultados obtenidos y su correspondiente análisis.

1 Preliminares

1.1 Estado del arte

Al rastrear los trabajos dedicados a la aplicación de la evaluación con un enfoque formativo en las ciencias naturales, desde el ámbito internacional hasta el local se reportan las investigaciones referidas en los siguientes párrafos.

Desde los años 90 se encuentran artículos que presentan investigaciones sobre el tema en España, uno de ellos corresponde al de Rodríguez, Gutiérrez y Molledo (1992) en el que proponen un modelo etnográfico para evaluar en ciencias naturales, pero antes se ofrecen algunas reflexiones útiles para esta investigación: se habla del papel marginal de la evaluación en el proceso de aprendizaje y de su carácter principalmente sumativo, aun cuando ya era sabido que la evaluación tradicional tiene un carácter de control y sanción social, y que su validez y fiabilidad son insuficientes, incluso en el campo de las ciencias exactas, en donde diversas investigaciones han mostrado la subjetividad de los profesores, pues distintos docentes pueden calificar la misma respuesta de modo distinto. De esta investigación también resalta el énfasis en la necesidad de que los profesores entiendan la evaluación como investigación sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que es necesario para que “la enseñanza primaria y secundaria alcance su mayoría de edad como profesión –para que el docente no continúe siendo institucionalmente infantilizado–” (Erickson, citado en Rodríguez et al., 1992, p. 257).

Perales (1996) afirma que si bien la evaluación de conceptos en ciencias naturales está más enfocada hacia las habilidades y actitudes, le falta todavía un buen desarrollo investigativo y práctico. Sobre el proceso necesario para aplicar una evaluación más formativa y apropiada para mejorar el aprendizaje en ciencias naturales, Perales resalta que se debe crear consciencia sobre la necesidad de aumentar la preparación docente

en evaluación, pues cambiar las dinámicas de los profesores implica un gran esfuerzo que incluye procesos conjuntos de investigación, de probar y rectificar nuevas prácticas evaluativas, de orientarse hacia la evaluación formativa, criterial y funcional y de incrementar el nivel en que los estudiantes se involucran en la definición de los procesos evaluativos.

Fuera de España, pero también en el contexto internacional, es relevante Harlen, quien en 2013 publicó el libro *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación*, buscando dar respuesta a los cuestionamientos formulados en la conferencia “Desarrollando la Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI): Nuevos Temas”, efectuada en Helsinki en el 2012 y dedicada principalmente al tema de la evaluación. El libro se enfoca en los procesos y usos de la evaluación en el aprendizaje de los estudiantes y en el valor y la evaluación de la efectividad de la ECBI. El documento retoma la siguiente definición sobre este enfoque:

ECBI significa que los estudiantes desarrollan progresivamente ideas científicas claves mientras aprenden a investigar y construyen su conocimiento y comprensión del mundo que los rodea. Ellos utilizan habilidades empleadas por los científicos tales como hacer preguntas, recoger datos, razonar y revisar evidencia a la luz de lo que ya se conoce, extraer conclusiones y discutir los resultados. Este proceso de aprendizaje está apoyado por una pedagogía basada en la indagación, donde la pedagogía se entiende no sólo como el acto de enseñar, sino también como las justificaciones que lo sustentan. (p. 13)

La ECBI se orienta hacia la comprensión y no a la obtención de conocimientos esenciales, que corresponde a una educación basada en la transmisión y no en la experimentación. La ECBI y la evaluación formativa o para el aprendizaje son compatibles, pues la base de la ECBI es “el reconocimiento que las ideas, el conocimiento y la comprensión son construidos por los estudiantes a través de su propio pensamiento acerca de sus experiencias” (p. 40), y esto es fundamental en la evaluación para el aprendizaje y es visible en la importancia de la retroalimentación. El texto ofrece, además, el análisis y la ilustración con ejemplos de temas relevantes de la evaluación para el aprendizaje en el contexto de la ECBI, tales como la autoevaluación y evaluación por pares (que puede ser influenciada por aspectos sociales como diferencias de clase, de género o por relaciones de poder entre los estudiantes), la retroalimentación para

profesores y estudiantes, el contenido y la forma de esta última (en donde los comentarios escritos son mucho más eficaces para el aprendizaje que las notas), el diálogo en el aula, las preguntas de los profesores y los efectos del tiempo dado por el profesor para que los estudiantes respondan (la costumbre de los profesores de esperar respuestas inmediatas premia la velocidad pero no la elaboración del pensamiento y la comprensión).

En Latinoamérica destaca una publicación del Ministerio de Educación de Chile, *Evaluación para el Aprendizaje de las Ciencias Naturales (2013)*, este documento presenta las características principales de la evaluación en esta área, mencionan la creencia de que evaluar contenidos científicos es más fácil por su objetividad y precisión, limitar la evaluación a resultados fácilmente medibles, aplicar un solo tipo de procedimiento evaluativo, considerar el dominio de las ciencias exactas para un grupo social específico (por ejemplo los más inteligentes o los hombres), atribuir bajos desempeños a vacíos conceptuales previos, las preguntas con respuestas abiertas no entregan resultados confiables, entre otras.

El documento presenta los principios de la *Evaluación para el Aprendizaje*, una serie de talleres para dar a los docentes elementos metodológicos y teóricos, además, expone la relación entre aprendizaje y evaluación; así mismo presenta criterios y estrategias para promover la retroalimentación, la autoevaluación y la coevaluación.

En el ámbito nacional Cajigas y García (2014), reportan una revisión bibliográfica sobre evaluación en ciencias naturales entre los años 2000 y 2013. La información obtenida enfatiza en varios temas: el carácter reduccionista de la evaluación tradicional, la orientación hacia la evaluación formativa de los aprendizajes y hacia el constructivismo y la evaluación como instrumento de intervención y como investigación aplicada. La investigación concluye con importantes cuestiones, por ejemplo, que la forma de enseñar y evaluar los aprendizajes de los estudiantes en ciencias naturales aún está muy apegada a los modelos tradicionales pues es persistente la evaluación de “los contenidos memorísticos, la repetición de los contenidos aprendidos, el uso de modelos científicos sin su respectiva contextualización, la falta de prácticas en el laboratorio, etc.” (p. 118); también, que desde mediados de los 90 se ha incrementado el número de investigaciones sobre el tema bajo la preocupación por mejorar los procesos de

enseñanza-aprendizaje y que en Colombia aún falta mucho recorrido sobre la cuestión de la evaluación en ciencias naturales.

Bedoya (2014) realiza una investigación sobre evaluación formativa, aprendizaje significativo y metacognición, a partir de los resultados obtenidos, se concluye que la información ofrecida por los resultados de pruebas escritas aplicadas a los estudiantes es insuficiente para determinar el logro del aprendizaje, teniendo en cuenta que éstos pueden dar diferentes significados a una misma información. Así mismo, el autor subraya la importancia de la planeación evaluativa en los colegios con suficiente dedicación, tiempo y socialización entre las directivas y los grupos académicos de las instituciones para que la evaluación realmente pueda convertirse en “pilar para la toma de decisiones académicas y el direccionamiento de las competencias” (p. 107).

En el ámbito local se han encontrado algunas investigaciones relacionadas con el tema. En 2006, un trabajo de grado de la Universidad de Antioquia investiga las prácticas de evaluación del aprendizaje en Ciencias naturales en un colegio de Medellín en básica secundaria, indagando sobre la percepción de la evaluación entre directivos, docentes y estudiantes, llegando a conclusiones como la prevalencia de la evaluación sumativa y de contenidos conceptuales de la biología; aun existiendo una orientación e interés hacia la evaluación formativa, sus principios y sus objetivos (Cuartas, López, Gómez y Ortiz, 2006).

En 2016, un trabajo de grado analiza el uso del juego como estrategia evaluativa para mejorar la motivación y la percepción de los estudiantes de grado 4 frente a la evaluación en el área de ciencias naturales, la investigación muestra un fortalecimiento de los procesos de autoevaluación, coevaluación y el trabajo en equipo usando el juego didáctico en la evaluación (Estrada, Nobles y Yepes, 2016).

Otra tesis del mismo año investiga la generación de procesos de autorregulación en los estudiantes por medio de la evaluación, este trabajo resalta la necesidad de que las instituciones educativas modifiquen sus sistemas de evaluación para dar espacio a maestros y estudiantes para formular sus propias formas de alcanzar los objetivos; además, indica que para lograr la autorregulación se requieren estrategias como:

identificar en los estudiantes sus necesidades y técnicas de estudio, evaluar desde lo cuantitativo, tener en cuenta lo cotidiano y el contexto de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje (Rico, 2016).

De estas investigaciones dedicadas a la evaluación para el aprendizaje o evaluación formativa en el área de ciencias naturales se destacan varios elementos comunes, en primer lugar, desde los años noventa es visible el surgimiento de la investigación en evaluación formativa, muchos trabajos demuestran que aunque ya se manejan los conceptos de una evaluación más comprensiva, autorregulada, basada en la retroalimentación, aún se está en una etapa incipiente en donde se sigue practicando mayormente la evaluación tradicional; por lo tanto, el cambio de paradigmas en evaluación se nota como un trabajo de largo aliento pues se trata de cambiar creencias y prácticas muy arraigadas en la sociedad y la escuela.

También es importante la necesidad vista por todos los autores de que los profesores se formen más y mejor en procesos investigativos de evaluación formativa, pues siguen dándose las mismas prácticas de evaluación tradicional, y esto implica que también las instituciones educativas en donde trabajan le den un rol central a esta evaluación y la promuevan en la práctica cotidiana de los maestros. Esto quiere decir que el cambio de paradigma debe ser integral y promovido desde las instituciones, y esto es problemático pues no solo se sigue necesitando de la evaluación sumativa para dar cuenta de los resultados de los estudiantes, sino que también las pruebas nacionales e internacionales ejercen una presión que dificulta el avance de evaluaciones para promover el aprendizaje y no tanto para medirlo. El reto está en integrar equilibradamente los diferentes tipos y momentos de la evaluación, pero siempre con el objetivo de mejorar el aprendizaje.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Formulación del problema

La evaluación es una herramienta muy importante dentro de los procesos formativos de los estudiantes, porque brinda información que permite identificar el nivel de avance y la comprensión de lo aprendido. Sin embargo, se ha entendido

como un producto final y no como parte del proceso formativo o como una estrategia que contribuya al aprendizaje.

Jané (2004) afirma que la evaluación tradicionalmente se ha visto como la última etapa en el proceso y un requisito final; resaltando que durante los últimos años, ésta se ha convertido en objeto de estudio y actualmente no se mira como una forma de medir, sino como un proceso que permite el seguimiento de la enseñanza, convirtiéndose así en una forma más de aprender.

Frente a esto Villardón (2006) afirma que sólo se evalúan los resultados y conocimientos del alumno, además que dicha evaluación de forma estereotipada se realiza con instrumentos inadecuados y sin informar al alumnado de las condiciones de la evaluación, dejando en evidencia que ésta es incoherente con el proceso de enseñanza y aprendizaje o independiente del mismo.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se hace necesario orientar el objetivo de la evaluación, y por lo tanto la forma como se ejecuta la misma, para convertirla en un proceso continuo, que permita valorar los avances alcanzados y formular acciones para el mejoramiento, posibilitando así el aprendizaje en los estudiantes; así lo propone Sanmartí (2007) quien determina que el objetivo de la evaluación no es sólo la medición de resultados, sino la identificación de qué se debe enseñar y cómo hacerlo, además, identificar qué aprenden los estudiantes y cómo lo hacen. Por lo tanto, no es posible considerar la evaluación separadamente de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Por lo general, los docentes planifican sus prácticas educativas dando una mayor relevancia a los contenidos y actividades a desarrollar, evaluando al final; lo que no permite que se utilicen los resultados para identificar como aprenden los estudiantes y así reorientar las estrategias durante el proceso. De esta manera Sanmartí (2007) define como reto para los docentes:

Más que buscar la mejor manera de «explicar» bien un determinado contenido o seleccionar actividades interesantes y motivadoras, es conseguir que el alumnado, cuando escucha las explicaciones o realiza estas actividades, reconozca las diferencias entre lo que se le propone y sus propias maneras de

pensar o hacer y con ello, ayudarle a superar los obstáculos que encuentra constantemente (p. 9).

Además, Jané (2004) afirma que la evaluación puede posibilitar el mejoramiento del aprendizaje en la medida en que logre que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas y metacognitivas, a través de la definición de criterios claros que sean concertados conjuntamente, lo que lleva a identificar claramente los resultados esperados. Así mismo lo proponen Bordas y Cabrera (2001), al afirmar que la evaluación debe promover el desarrollo de habilidades metacognitivas de manera que el estudiante tome conciencia de su aprendizaje, de los procesos que lo han hecho posible y así poder regularlos.

En Colombia, el decreto 1860 de 1994, que reglamenta la Ley 115, define en el artículo 47, el proceso de evaluación como el conjunto de juicios sobre el avance en la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las capacidades de los educandos, atribuibles al proceso pedagógico; la evaluación será continua, integral y cualitativa. Además, el decreto 1290 de 2009, en el artículo 1, define la evaluación institucional como un proceso permanente y objetivo para valorar el nivel de desempeño de los estudiantes, y en el artículo 3 establece los propósitos de la evaluación institucional de los estudiantes, que corresponden a: identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances; proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante, suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo, determinar la promoción de estudiantes y aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

En el caso particular, de la Institución Educativa Ciudad Itagüí, IECl, en su Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes, SIEE, define la evaluación como un proceso continuo de valoración de las situaciones pedagógicas, de los resultados y los contextos y condiciones en que éstas se producen tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, para orientar la toma de decisiones que posibiliten el mejoramiento. Los tipos de evaluación que se aplican al interior de la institución corresponden a: la diagnóstica, que permite conocer la historia cognitiva de los estudiantes, la evaluación

general definida como la dinámica permanente de valoración y la autoevaluación, que evidencia la reflexión que el estudiante realiza acerca de sus avances (PEI, 2016).

Históricamente, las prácticas evaluativas en la IECI han tenido un enfoque sumativo, presentando informes a los padres de familia al finalizar cada período. Sin embargo, Con la implementación del decreto 1290, se introdujo en el proceso evaluativo, el componente reflexivo, con la autoevaluación de los estudiantes. Por otro lado, con la ejecución de las nuevas políticas municipales para el mejoramiento de la educación y la vinculación de entidades externas desde el año 2016, se ha realizado la evaluación diagnóstica al inicio del año escolar. Mediante la práctica de los diferentes tipos de evaluación descritos anteriormente, los cuales se ajustan a los criterios establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, MEN, en la IECI se evidencian resultados académicos en Ciencias Naturales que ubican a un considerable porcentaje de estudiantes en desempeño básico para el grado segundo, acetuándose esta condición en el grado noveno, donde el porcentaje aumenta significativamente, tal como se ilustra en la Tabla 1-1. Lo que podría significar que las estrategias metodológicas y evaluativas utilizadas en la actualidad, no impactan de manera significativa el proceso formativo.

Tabla 1-1. Clasificación de los estudiantes de Ciencias Naturales de la IECI en los grados Segundo y Noveno, de acuerdo a los resultados internos obtenidos (Software académico institucional Master) durante los años 2012-2015

AÑO	NO EVALUADOS		DESEMPEÑO BAJO		DESEMPEÑO BASICO		DESEMPEÑO ALTO		DESEMPEÑO SUPERIOR	
	GRADO 2	GRADO 9	GRADO 2	GRADO 9	GRADO 2	GRADO 9	GRADO 2	GRADO 9	GRADO 2	GRADO 9
2012	15,2%	7,8%	8,7%	3,1%	32,1%	82,8%	32,1%	6,2%	11,6%	0,0%
2013	2,4%	1,40%	13,3%	8,40%	37,5%	81,6%	34,5%	7,0%	12,1%	1,4%
2014	5,9%	8,1%	7,4%	5,1%	40,7%	77,5%	34,3%	9,1%	11,4%	0,0%
2015	1,2%	5,6%	11,1%	17,9%	21,7%	62,9%	45,9%	12,3%	19,8%	1,1%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el MEN, para el área de Ciencias Naturales, se definen claramente los estándares y competencias que los estudiantes deben desarrollar, enmarcados en tres entornos: vivo, físico y ciencia, tecnología y sociedad; el MEN también propone que los estudiantes deben poseer un espíritu investigativo innato, con una enorme capacidad de

asombro, lo que facilita el aprendizaje de las ciencias naturales, ya que este proceso debe soportarse en la aplicación del método científico y enfocarse en la explicación de fenómenos del entorno. Sin embargo, al evaluar los resultados académicos se reconoce que los estudiantes logran las competencias, pero en un nivel elemental según lo definido por el SIEE; en la actualidad las políticas educativas se orientan al mejoramiento de la calidad, apuntando a que los estudiantes obtengan desempeños académicos altos, lo que a su vez favorecería el acceso a mejores oportunidades académicas, laborales y sociales, como lo afirman García, Maldonado y Rodríguez (2014):

La cantidad y la calidad de la educación influyen de manera determinante en el futuro de los individuos y de la sociedad en general. Únicamente dando una educación de alta calidad a su población podrá Colombia alcanzar niveles de crecimiento económico altos y sostenibles, que aseguren la reducción de la pobreza y la desigualdad, y sienten las bases para una sociedad en paz (p. 1).

Teniendo en cuenta este panorama, surge la necesidad de proponer trabajos en donde se haga una reflexión de la evaluación, para alcanzar este objetivo, es necesario que constantemente se valoren los avances logrados, es decir, que se implemente un modelo de evaluación formativa y por ende, se obtengan buenos resultados en la evaluación sumativa, pues no pueden separarse procesos y rendimientos, debido a que estos últimos son consecuencia de los primeros (Casanova, 1997).

1.2.2 Pregunta de investigación

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se propone un trabajo de investigación que pretende determinar: ¿Cómo influye la aplicación de un conjunto de actividades evaluativas con enfoque formativo en los resultados académicos de los estudiantes de Ciencias Naturales de los grados segundo y noveno en la IECI?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Promover un mejoramiento continuo en los resultados académicos de los estudiantes de Ciencias Naturales de los grados segundo y noveno de la Institución Educativa Ciudad Itagüí, empleando una estrategia consistente en la planificación y aplicación de un conjunto de actividades evaluativas con enfoque formativo.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar los resultados del desempeño académico de los estudiantes con relación a los resultados académicos internos.

Describir las estrategias metodológicas y evaluativas utilizadas por las docentes de Ciencias Naturales en los grados segundo y noveno.

Aplicar las actividades evaluativas con enfoque formativo en Ciencias Naturales en los grados segundo y noveno.

Determinar la incidencia de la aplicación de las actividades evaluativas en los resultados académicos, a partir de la comparación del antes y después de su aplicación.

2 Marco Referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 Definición de evaluación

Al definir la evaluación de manera general para cualquiera de sus funciones en el campo educativo, Casanova (1998) y Sanmartí (2007), afirman que ésta consiste en un proceso que implica la obtención de datos que se analizan para emitir juicios y tomar decisiones para mejorar.

De acuerdo con Casanova (1997), el concepto de evaluación se introdujo en Estados Unidos a principios del siglo pasado con el proceso de industrialización, época en la que la educación tuvo que adaptarse a las exigencias del aparato productivo; incorporándose términos como tecnología de la educación, diseño curricular, objetivos del aprendizaje o evaluación educativa. En este contexto se entiende la evaluación como el control de los resultados obtenidos, midiendo el aprendizaje de los estudiantes en términos de rendimiento académico asignando una nota numérica como garantía de objetividad y rigor.

La misma autora cita a Ralph Tyler, quien en la década de los cuarenta estableció las bases de un modelo evaluador en el que la evaluación consiste en determinar el alcance de los objetivos educativos propuestos, es decir, emitir una valoración de los resultados del proceso sin intervenir para mejorarlo; así mismo, referencia a Cronbach en 1963, quien define la evaluación como "la recogida y uso de la información para tomar decisiones sobre un programa educativo". Dentro de la evolución del concepto de evaluación, Casanova (1997), destaca otro momento importante citando a Scriven en 1967, quien incluye en el proceso de evaluación la necesidad de valorar el objeto

evaluado teniendo en cuenta elementos como la ideología del evaluador y el sistema de valores imperante en la sociedad, los cuales condicionan los resultados.

2.1.2 Tipos de evaluación

Según Fernández, Escribano y Bosch (2001), existen tres categorías de la expresión evaluación:

- **Diagnóstica (inicial):** tiene como propósito determinar el estado real del estudiante al inicio de un curso de enseñanza y aprendizaje, y ubicarlo en el nivel correspondiente.
- **Formativa (intermedia):** se lleva a cabo durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y tiene el propósito de informar sobre los resultados alcanzados; se emplea para determinar insuficiencias y de manera oportuna, hacer correcciones que permitan el éxito del aprendizaje. No deben considerarse únicamente actividades específicas como pruebas formales, sino que deben aprovecharse los recursos disponibles (ejercicios, problemas, trabajos, lectura, etc.), lo que permite además de recoger información del resultado, observar la actividad cotidiana del aula.
- **Sumativa (final):** es la calificación final del estudiante, con el propósito de lograr mejoras para el siguiente periodo; aquí se integran en una sola calificación, las obtenidas a través de todo el proceso en las diferentes etapas de la evaluación.

2.1.3 Funciones de la evaluación

Una de las finalidades de la evaluación es el aprendizaje de todos los sujetos involucrados en el proceso. Para que este aprendizaje se produzca, deben darse unas condiciones en la dinámica de la evaluación referidas a la transparencia, el rigor y la difusión, además tienen que estar presentes actitudes que lo posibiliten, tales como la apertura, la humildad y la responsabilidad (Santosguerra, 2002).

Por otro lado, Pérez (2000), sintetiza los objetivos de la evaluación en la comprobación de resultados, hacer predicciones y proporcionar información; así pues, la comprobación de resultados determina si se ha alcanzado o no el aprendizaje, aportando información para acciones de ajuste y mejoras del proceso y de esta manera, hacer predicciones del posterior desempeño académico y profesional de los estudiantes. Igualmente afirma que

la evaluación que proporciona información, es decir, la evaluación con función formativa, permite la orientación del proceso de enseñanza aprendizaje y la formación del estudiante, por lo tanto esta función debe constituirse en la esencia del proceso.

La función formativa, en toda su extensión, como atributo y razón de ser del sistema de evaluación del aprendizaje y que subsume las restantes funciones, implica que sirva para corregir, regular, mejorar y producir aprendizajes. El carácter formativo está más en la intención con la que se realiza y en el uso de la información, que en las técnicas o procedimientos que se emplean, sin restar importancia a estos últimos (Pérez, 2000).

La evaluación con una función formativa se inserta en el proceso de formación, ya sea al inicio, durante o al final, buscando siempre el mejoramiento del aprendizaje cuando aún se está a tiempo, en este sentido la función de la evaluación es pedagógica pues contribuye al proceso de enseñanza aprendizaje, permite realizar los ajustes necesarios a los procedimientos utilizados, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes y la autorregulación para que identifiquen su forma de aprender y adquieran autonomía (Jorba y Sanmartí, 1993).

2.1.4 Función formativa de la evaluación

El concepto de evaluación formativa empieza a desarrollarse desde 1967 a partir del clásico artículo de Michael Scriven “The Methodology of Evaluation”. Para rastrear la evolución del concepto desde ese momento hasta la actualidad es muy útil el artículo de Felipe Martínez Rizo llamado “La evaluación formativa del aprendizaje en el aula en la bibliografía en inglés y francés” (2012).

En este artículo, Martínez Rizo afirma que el concepto propuesto por Scriven hace referencia a la evaluación de programas educativos, y que el autor presenta dos tipos de evaluación, una que se realiza sobre un programa todavía en proceso (evaluación formativa) y otra que se practica sobre un programa ya terminado (o evaluación sumativa). La primera sirve para introducir cambios fundamentados en la evaluación, la segunda sirve para decidir si se continuará con un programa o se terminará.

Posteriormente, según Martínez (2012), en 1968 Benjamín Bloom aplicó el concepto a la evaluación del aprendizaje de los estudiantes, añadiendo la idea de que la evaluación formativa sirve para que los maestros tomen mejores decisiones sobre su práctica didáctica y para que retroalimenten y brinden información a sus alumnos. Con base en este concepto, Bloom desarrolló el Mastery Learning, un sistema de enseñanza con la evaluación formativa como eje, aplicándola repetidamente en períodos cortos seguidos de instrucción correctiva individual, para reducir las brechas entre los alumnos menos y más adelantados.

De acuerdo con Martínez (2012), Sadler en 1989 agregó que los resultados de este tipo de evaluación debían ser usados no solo por los profesores sino también por los alumnos y que la evaluación formativa debe tener al menos tres aspectos clave: el objetivo final o aprendizaje esperado, el punto de partida del alumno y las estrategias de mejoramiento precisas que llevarán al alumno desde su punto de partida hasta el objetivo final; además, para Sadler solo hay retroalimentación cuando la información sirve para cambiar la brecha entre el punto de partida y el objetivo.

Martínez (2012) indica que la evaluación formativa tuvo nuevos giros cuando fue estudiada no desde el enfoque conductista, que fue el seguido por Bloom, sino desde modelos constructivistas y la revolución cognitiva. Entre los autores que hicieron nuevos aportes en esta corriente está McMillan (2010), que habló de la meta-cognición (monitoreo, reflexión y dirección del propio pensamiento) y la autorreflexión en la evaluación formativa orientada a desarrollar competencias cognitivas complejas o una “comprensión profunda”.

Martínez (2012), también hace referencia a otros autores como Brookhart, Black y Wiliam (1998) y Stiggins (2008) los cuales enfatizan en las características afectivas en la retroalimentación de los alumnos, pues en una sociedad en donde se pretende que todos los estudiantes alcancen las competencias requeridas para desenvolverse en la nueva sociedad del conocimiento, estos estudiantes deben creer realmente y confiar en que son capaces de alcanzar este objetivo, y cuando un estudiante es evaluado con bajas notas se va formando y reforzando la idea de que no puede mejorar y finalmente deja de intentarlo, por ello una adecuada retroalimentación, que permita al alumno mejorar sus procesos de aprendizaje desde muy temprano influye positivamente en la dimensión

emocional del estudiante, al generarle confianza en sí mismo y, de este modo, se refuerza aún más el éxito en sus procesos de aprendizaje.

Según Martínez (2012), la evaluación formativa durante los años 90 se extendió pero a la vez se “desvirtuó”, pues el concepto se usó amañadamente y se dio a entender que evaluación formativa era practicar pequeñas evaluaciones sumativas constantes para mejorar el desempeño en las pruebas pero sin orientarse a mejorar el aprendizaje. Debido a esta situación a partir de la primera década del siglo XX se empezó a proponer el concepto de EPA (Evaluación para el Aprendizaje), para resolver la confusión y centrarse en la retroalimentación y la mejora del aprendizaje en proceso.

Este proceso de retroalimentación debe fundamentarse en que el estudiante sea consciente del error, que para SanMartí (2007) es el punto de partida para el aprendizaje. Los estudiantes que logran el aprendizaje son aquellos que tienen la capacidad de identificar sus errores para corregirlos y es función del maestro gestionar esta capacidad en aquellos que no la han desarrollado, enseñándolos a que identifiquen que aspectos deben cambiar y mejorar. Además, afirma que de la corrección del profesor, al estudiante solo le interesa la nota, más no lo comentarios que se hacen sobre las dificultades identificadas, esto debido a que siempre se ha señalado el error como algo malo, sin embargo, a partir de la identificación de sus causas se puede construir el aprendizaje, por lo que es importante dentro de la evaluación, como parte de la retroalimentación, promover procesos de autogestión de los errores.

2.1.5 Resultados de aprendizaje

De acuerdo con Pozo (1996), el aprendizaje tiene tres componentes: los resultados, los procesos y las condiciones; el primero, según el autor se refiere a lo que se aprende, los procesos son aquellos mecanismos cognitivos de la persona que aprende y las condiciones son las prácticas que se utilizan para promover el aprendizaje. En cuanto a los resultados, el mismo autor, retoma a Robert Gagné (1985), quien expone cinco tipos de resultados del aprendizaje o “capacidades”: habilidades intelectuales (en realidad, conceptos y reglas), estrategias cognitivas (que regularían el propio funcionamiento intelectual), información verbal (hechos y datos), habilidades motoras y actitudes (inclinaciones que influyen en nuestra conducta).

Por otro lado, Pozo (1996) teniendo en cuenta diversas consideraciones categoriza los resultados del aprendizaje de la siguiente manera (figura 2-1): Aprendizaje de sucesos y conductas, Aprendizaje social, Aprendizaje verbal y conceptual y Aprendizaje de procedimientos. Por la naturaleza de este trabajo de investigación es importante tener en cuenta el aprendizaje verbal y conceptual, dentro de éste a su vez, el aprendizaje y comprensión de conceptos que el autor define como el otorgamiento de significado a los hechos, interpretándolos dentro de un marco conceptual y el Cambio conceptual o reestructuración de los conocimientos previos (lo cognitivo); además, dentro del aprendizaje de procedimientos, el aprendizaje de estrategias para planificar, tomar decisiones y controlar la aplicación de las técnicas para adaptarlas a las necesidades específicas de cada tarea (lo procedimental) y el aprendizaje de estrategias de aprendizaje o control sobre nuestros propios procesos de aprendizaje (lo actitudinal).

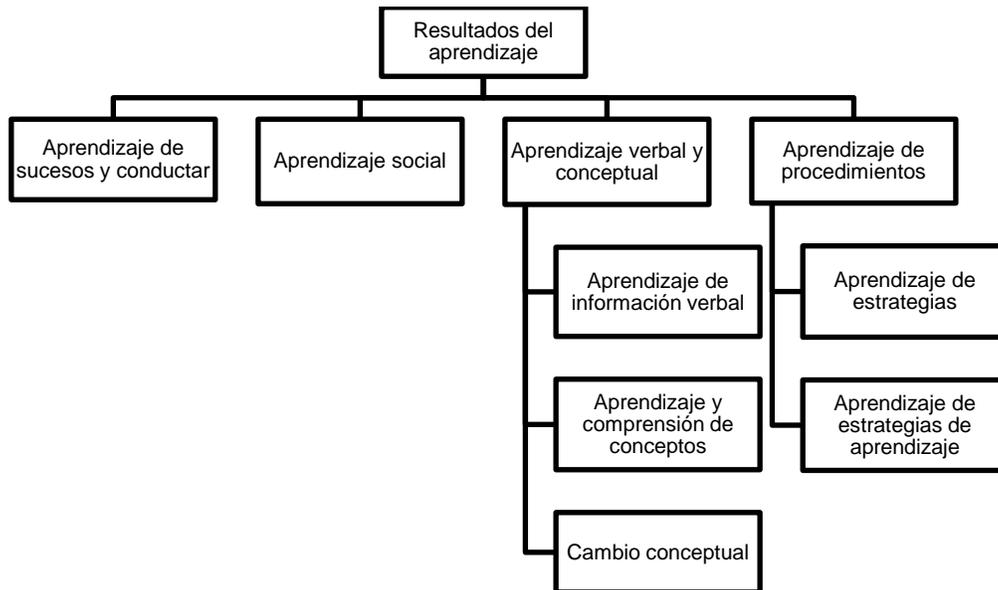


Figura 2-1 Resultados del aprendizaje según Pozo (1996)

Fuente: elaboración propia

2.2 Marco contextual

La IECI está ubicada en zona urbana, en la comuna No.5 del municipio de Itagüí (Antioquia), al sur del Valle de Aburrá; está integrada por tres sedes institucionales, dos que prestan el servicio educativo para la Básica Primaria y la sede principal para la Básica Secundaria, Media Técnica y Educación para Adultos. Entre los grupos familiares de la institución predominan los estratos 1, 2 y en menor porcentaje, el 3. La pobreza es una problemática generalizada que afecta la dinámica familiar, pues los bajos ingresos que determinan el sostenimiento conllevan a que no se satisfagan plenamente las necesidades básicas. Los barrios aledaños a la institución se han caracterizado por la presencia de grupos al margen de la ley, en busca del control del territorio y el microtráfico. Se evidencia vulnerabilidad de la comunidad en problemáticas relacionadas con la drogadicción, el alcoholismo, la prostitución y el abuso sexual. En particular, las familias de la comuna cinco de Itagüí son un grupo muy heterogéneo, gran parte provenientes de diferentes municipios del departamento de Antioquia y de otras regiones del país, que se han desplazado por la violencia o han llegado en busca de oportunidades laborales para el mejoramiento de la calidad de vida. La interacción comunitaria se caracteriza por la conformación de grupos, asociaciones o redes de apoyo que fomentan prácticas solidarias para la solución de problemas familiares o colectivos en procura de la satisfacción de necesidades básicas. La estructura familiar da cuenta de diversidad de tipologías, entre las cuales, un alto porcentaje corresponde a familias conformadas por hijos y un solo progenitor que en su mayoría tiene jefatura femenina. Otro grupo sobresaliente son las familias donde conviven tres generaciones en el mismo espacio (abuelos, padres y nietos), en la mayoría de los casos para racionalizar los recursos económicos y poder subsistir (Proyecto Educativo Institucional, 2016).

En los últimos años, la IECI ha venido fortaleciendo la prestación del servicio educativo a través de la evaluación y mejoramiento de diversos procesos en cada una de sus gestiones institucionales, todo esto enmarcado en las políticas educativas del municipio de Itagüí. Una de las líneas de acción formulada a partir de estas políticas, corresponde al mejoramiento de los resultados en pruebas externas. Para alcanzar este objetivo, se han planteado estrategias como la aplicación periódica de pruebas estandarizadas (Pruebas Instruimos), cuyos resultados muestran que, durante los últimos cuatro años, los estudiantes de la institución obtienen puntajes entre 47 y 50 que corresponden a un nivel Medio, entre cinco niveles: Bajo, Medio, Alto, Superior y Muy Superior. Otra línea de

acción tiene que ver con el ajuste curricular para cada una de las asignaturas; en cuanto a qué se enseña y qué se evalúa. Sin embargo, al analizar los resultados académicos internos de los años 2012, 2013, 2014 y 2015 (Software académico institucional Master), se observa que un porcentaje significativo de estudiantes obtienen un desempeño básico, de acuerdo a la escala de valoración definida en el Decreto 1290 de 2009 del Ministerio de Educación Nacional (MEN), que a nivel institucional, está definida de la siguiente manera: para un resultado igual a 5.0, el desempeño es Superior, para 4.0 el desempeño es Alto, para 3.0 es Básico y para 2.0 y 1.0 el desempeño es Bajo.

3 Metodología

La población objeto de estudio, corresponde a estudiantes de los grados segundo y noveno; los estudiantes del grado segundo, pertenecen a la sede María Bernal, son niños y niñas con edades entre los 7 y 8 años, de los cuales ninguno se encuentra repitiendo el año; para este grupo se reportan dos estudiantes con necesidades educativas especiales, los diagnósticos corresponden a déficit de atención e hiperactividad. Al grado noveno pertenecen dos grupos, conformados por mujeres y hombres entre los 14 y 16 años, sin reporte de necesidades educativas especiales; la mayoría han estado durante todo su proceso formativo en la institución, del total de estudiantes cuatro presentan repitencia del grado, todos los estudiantes pertenecen a los barrios aledaños a la institución.

Con el fin de lograr los objetivos propuestos, el trabajo se llevó a cabo en tres etapas (figura 3-2):

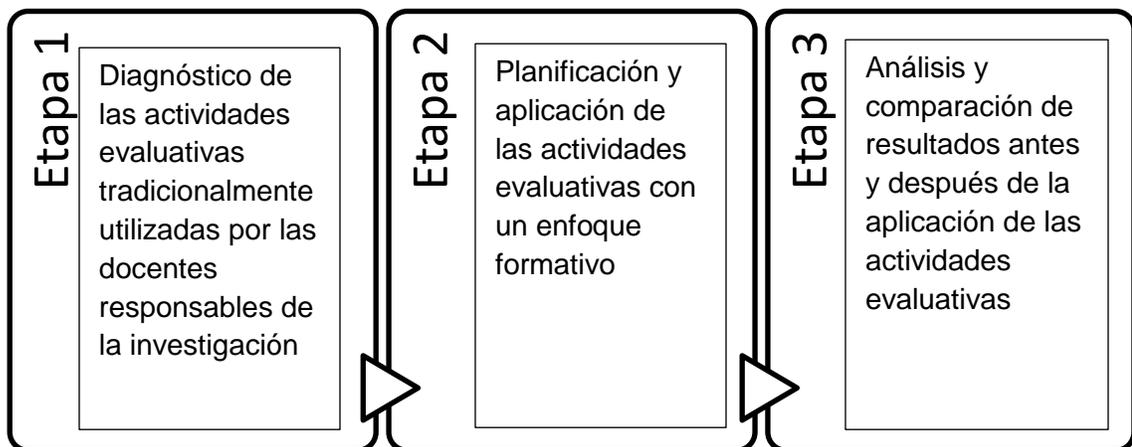


Figura 3-2 Etapas del trabajo de investigación

Fuente: elaboración propia

Etapas 1: Corresponde a un diagnóstico de estrategias utilizadas por las docentes responsables de este trabajo de investigación, en el área de Ciencias Naturales, en los grados segundo y noveno. Este diagnóstico se realiza verificando los registros en el diario de campo del año 2015, donde se encuentran descritas las actividades desarrolladas para cada uno de los temas de acuerdo a lo propuesto en el diseño curricular del área, con el fin de seleccionar aquellas actividades a planificar y aplicar.

Etapas 2: consiste en la aplicación de un conjunto de actividades evaluativas enmarcadas en la función formativa de la evaluación con el fin de facilitar el aprendizaje de los estudiantes pertenecientes a la población; esta etapa se desarrolla durante el tercer período académico.

La planeación de las actividades se realizó de manera que su valoración correspondiera a las categorías cognitiva, procedimental y actitudinal. Además, teniendo en cuenta que la retroalimentación es una etapa importante dentro de la evaluación con enfoque formativo, al finalizar cada actividad se realizó este proceso, a partir de la identificación que los estudiantes realizaron de las debilidades presentadas, esto mediante la utilización de algunas instrumentos o la socialización de los resultados, lo que permitió la reflexión de los estudiantes acerca de su proceso de aprendizaje. Con el objetivo de motivar este proceso, en algunas de las actividades implementadas se incluyeron estrategias propuestas por Sanmartí (2007), tales como el diario de clase, cuestionarios para promover la autoreflexión y la autogestión del error.

Etapas 3: en esta última fase, se realizó un análisis de los datos recolectados y se estableció la incidencia de las actividades aplicadas en los resultados obtenidos. La recolección de los datos se hizo teniendo en cuenta que la investigación fue de carácter mixto. En este sentido, la información de corte cuantitativo se enfocó en los resultados académicos, mientras que la información de corte cualitativo se empleó especialmente, para evaluar el aprendizaje de los estudiantes desde lo cognitivo, lo procedimental y lo actitudinal y por lo tanto el logro de los indicadores de desempeño definidos en el diseño curricular del área, que dan cuenta de las acciones concretas de pensamiento y producción que buscan a su vez dar cumplimiento a los estándares y al desarrollo de las competencias básicas en ciencias naturales (Estándares Básicos de Competencias, 2004).

La recolección de información de corte cualitativo se hizo con toda la población mediante el uso de diversos instrumentos. Para este análisis (Tabla 3-2), la categoría cognitiva se evaluó a partir de descriptores; la categoría procedimental se valoró también mediante la formulación de descriptores, la utilización de rúbricas, la autoevaluación y coevaluación de los estudiantes y la categoría actitudinal a partir de los registros del diario de campo y descriptores, obteniendo la información a partir de preguntas de tipo reflexivo relacionadas con el tema evaluado.

Para recolectar la información de corte cuantitativo se estimó una muestra, a partir del modelo planteado por Hernández (2006), ecuación 1, considerando que la población se refiere al número de estudiantes que en promedio participaron en todas las actividades.

$$n = \frac{n'}{1 + (n'/N)} \quad [1]$$

Donde N corresponde al tamaño de la población, n es la muestra y n' corresponde al tamaño provisional de la muestra o tamaño de la muestra sin ajustar.

De esta manera considerando un error estándar de 0.015 con un nivel de confianza del 90%, el tamaño de la muestra para los estudiantes del grado segundo fue de 18 estudiantes de una población de 19, que corresponde al número de estudiantes que en promedio presentaron la actividad; para el grado noveno, la población corresponde a 49 estudiantes que en promedio presentaron todas las actividades planeadas, sin embargo, el análisis se realizó a los resultados de 44 estudiantes que conforman la muestra y que fueron seleccionados de manera aleatoria. Este análisis tiene en cuenta los resultados académicos de los tres períodos en los que se divide el año lectivo, a través de la comparación de los resultados del primer y segundo período, donde no se aplicaron las actividades evaluativas con enfoque formativo, con respecto al tercero donde se aplicaron dichas actividades.

Los instrumentos para la recolección de la información relacionada con los resultados y el aprendizaje de los estudiantes se describen en la tabla 3-2.

Tabla 3-2 Descripción de los instrumentos utilizados para la recolección y análisis de datos de las actividades evaluativas

Tipo de información	Categoría	Instrumento utilizado
Cualitativa	Cognitiva	<p>Descriptores: formulados por las docentes que realizan la investigación, teniendo en cuenta acciones de pensamiento que pueden desarrollar los estudiantes a partir de las actividades propuestas y que corresponden a: identificar, diferenciar, describir, reconocer, relacionar, referenciar y analizar.</p>
	Procedimental	<p>Rúbrica: este tipo de instrumento permite valorar el proceder del estudiante frente a diversos aspectos de la actividad evaluativa como la adecuada presentación y cumplimiento de los criterios definidos previamente para la presentación de la actividad.</p> <p>Descriptores: formulados teniendo en cuenta la respuesta del estudiante en términos de la ejecución de una acción después de procesar información: clasificar, relacionar, escoger términos, organizar frases y diferenciar.</p> <p>Autoevaluación: consiste en la evaluación que el estudiante realiza de su propio trabajo, valorando el cumplimiento de requisitos y la importancia de la información presentada y que corresponde a lo que Sanmartí (2007) denomina evaluación reflexiva.</p>
	Actitudinal	<p>Registro en el diario de campo: donde se describe el comportamiento de los estudiantes y la actitud frente a las actividades que se proponen.</p> <p>Descriptores: formulado para valorar la apreciación que realizan los estudiantes frente a la importancia de cuidar el ambiente y estudiar las ciencias.</p> <p>Respuestas de los estudiantes: algunas actividades incluyen preguntas que dan cuenta de la capacidad que tienen los estudiantes de reflexionar, proponer argumentos o elaborar conclusiones frente al tema estudiado.</p>
Cuantitativa	Resultados académicos	<p>Comparación de los desempeños académicos obtenidos por los estudiantes en los períodos 1, 2 y 3, estos desempeños corresponden al promedio de las calificaciones asignadas a cada actividad evaluativa.</p>

Este estudio es de carácter mixto con elementos de tipo descriptivo para identificar alguna relación entre la utilización de la estrategia soportada en la evaluación con enfoque formativo y los resultados académicos logrados por los estudiantes de grado 2 y 9 de Ciencias Naturales de la IECI.

4 Estrategia didáctica aplicada

En general las actividades aplicadas en este trabajo de investigación se encuentran enmarcadas en un enfoque constructivista, cuyos principales exponentes Piaget y Vigotski, establecen como protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje a los estudiantes y la acción. La enseñanza bajo este enfoque constructivista es un proceso conjunto, en el que el estudiante gracias a la ayuda del docente y a través de la realización de diversas actividades, va demostrando progresivamente el desarrollo de sus competencias y su autonomía (Solé y Coll, 1993), transformando sus preconceptos al integrarlos con la nueva información.

Según Sanmartí (2007), las estrategias y métodos de evaluación aplicados en los procesos de enseñanza y aprendizaje inciden directamente en los resultados de dichos procesos. Esto es, la evaluación no sólo mide los resultados, sino que condiciona qué se enseña y cómo, y muy especialmente qué aprenden los estudiantes y cómo lo hacen.

Por lo tanto, para lograr el objetivo de este trabajo, se ha seleccionado (a partir del diagnóstico realizado en la primera etapa del trabajo) y planificado un grupo de actividades evaluativas con enfoque formativo, que buscan mejorar los resultados académicos del estudiante, y por ende su aprendizaje según lo propone Jané (2004), quien afirma que la evaluación puede posibilitar el mejoramiento del aprendizaje.

Es importante tener en cuenta que para cada tema se proponen varias actividades evaluativas con el objetivo de reforzar conceptos y promover el aprendizaje de los estudiantes, además, se incluyó la retroalimentación, como etapa importante dentro de la evaluación con enfoque formativo, ésta permite dar conocer a los estudiantes el avance en el logro de los objetivos planteados y los aspectos que debe mejorar (Ávila, 2009) la retroalimentación cumple su función cuando los estudiantes son involucrados en el proceso evaluativo a través de acciones como la coevaluación y la autoevaluación

(Gómez, 2009). En este trabajo de investigación las estrategias desarrolladas para la etapa de retroalimentación corresponden a: la socialización de los resultados, la autoevaluación y coevaluación de los estudiantes y la gestión del error, a través de la identificación que el estudiante hace de los aspectos que debe mejorar.

Las actividades evaluativas aplicadas fueron planificadas de acuerdo a las temáticas y los indicadores de desempeño propuestos en el diseño curricular del área y fueron fortalecidas con algunas estrategias que permitieran desarrollar la función pedagógica o formativa de la evaluación, también teniendo en cuenta elementos de la evaluación por competencias que corresponden a la continuidad del proceso y la integralidad de la evaluación (Jiménez, González y Hernández, 2011).

La continuidad hace referencia a la aplicación periódica de actividades evaluativas, informando oportunamente al estudiante sobre los resultados obtenidos. La integralidad permitió valorar el aprendizaje desde lo cognitivo, procedimental y actitudinal, de esta manera en las actividades evaluativas se incluían componentes que permitieron valorar estos tres aspectos.

Retomando lo que propone Sanmartí (2007), la evaluación de los estudiantes debe tener un componente reflexivo, por lo tanto, éste fue abordado mediante la aplicación de preguntas, autoevaluación o diarios de clase, a partir de los cuales el estudiante identificaba sus debilidades y fortalezas, además en algunos casos proponían estrategias para el mejoramiento, promoviendo de esta manera, procesos de autogestión del error.

Finalmente, para los estudiantes que obtienen desempeños bajos se propusieron planes de mejoramiento y refuerzo, de acuerdo con la temática y el indicador de desempeño el que el estudiante no alcanzó.

4.1 Descripción de las actividades evaluativas

A continuación, se describen las actividades evaluativas aplicadas durante el desarrollo de este trabajo, teniendo en cuenta que éstas se llevaron a cabo después de realizar un trabajo de construcción de conceptos y luego de la orientación para su realización.

Una de las características dada a las actividades evaluativas aplicadas es la intención con la que se realiza, por tal razón, para cada una se incluyen de manera explícita, el

contenido temático relacionado, el indicador de desempeño, la competencia y su descripción detallada.

Actividad 1. Collage

TEMA	La fauna y la flora
GRADO	Segundo
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Identificación de las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno.
COMPETENCIA	Identifica las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno mediante su observación y descripción.
DESCRIPCION	El estudiante será el encargado de llevar a clase el material que se necesita para realizar esta actividad. Sobre una hoja de block, se ponen estratégicamente una serie de láminas que representan los organismos del tema flora y fauna, luego creativamente, pondrán un título y decoran el collage, demostrando orden, limpieza, dedicación y puntualidad, además ellos serán quienes den un título a su trabajo.
HERRAMIENTA DE EVALUACION	<p>Categoría Cognitiva: en esta actividad, los aspectos cognitivos se aprecian a partir de la matriz de descriptores (Anexo A) que corresponden a la diferenciación de los conceptos de flora y fauna y el reconocimiento de las características de plantas y animales.</p> <p>Categoría Procedimental: Mediante una rúbrica (Anexo B), se valoran aspectos como la atención al tema, la creatividad, el orden y el tiempo utilizados. A partir de estas valoraciones se asigna una calificación, permitiéndole al estudiante participar de la evaluación como promotor de su calificación en cada uno de los componentes.</p> <p>Categoría Actitudinal: Mediante las observaciones registradas en el diario de campo¹, pueden apreciarse los aspectos que se refieren a la actitud que toma el estudiante frente a las actividades realizadas.</p> <p>Actividad de retroalimentación: se aprovecha la rúbrica empleada como estrategia de valoración para realizar un proceso de socialización en donde se promueve que el estudiante identifique sus debilidades y fortalezas. Igualmente, el proceso de socialización implica una discusión sobre los contenidos abordados por lo que esta actividad de retroalimentación considera los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal.</p> <p>Actividad de refuerzo: Se realiza una actividad de recuperación para los estudiantes que no logran el indicador de desempeño, que consiste en dibujar especies de flora y fauna, reconociendo las características generales de las especies animales y las especies vegetales con el fin de asociar los elementos con el concepto correspondiente. El registro de esta actividad se realiza en el cuaderno.</p>

¹ El diario de campo contiene un espacio definido con el nombre Evaluación, en donde se registran todas las observaciones referentes a la actitud de los estudiantes, el logro de los objetivos y las dificultades presentadas, entre otros aspectos.

Actividad 2. Observación directa

TEMA	El Suelo
GRADO	Segundo
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Identificación de las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno
COMPETENCIA	Identifica las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno mediante su observación y descripción
DESCRIPCION	Como actividad complementaria y de verificación de lo visto en el video “suelos” y en la teoría, tanto los estudiantes como el docente se dirigen a la zona verde de la escuela, disponiéndose a cavar en el terreno, con herramientas adecuadas para la experiencia, hasta reconocer algunos organismos que habitan en el suelo y las características de la capa superficial del mismo. Luego elaboran un informe escrito de esta experiencia, con base en una guía (Anexo C).
HERRAMIENTA DE EVALUACION	<p>Categoría cognitiva: los aspectos cognitivos se valoran a partir de los descriptores referidos al reconocimiento y la identificación de algunas características del suelo y los diferentes organismos que interactúan en este espacio (Numerales 4 y 5 de la Guía de trabajo (Anexo C).</p> <p>Categoría procedimental: se tuvieron en cuenta aspectos como la presentación y diligenciamiento del informe, verificando el cumplimiento de criterios propuestos en la guía socializada previamente.</p> <p>Categoría actitudinal: los aspectos actitudinales se evalúan a partir de la observación evidenciándose aspectos como: el trabajo colaborativo, la disposición, el interés y la dedicación con la que realizaron el informe.</p> <p>Actividad de retroalimentación: se aplica mediante la implementación de un taller, donde el estudiante realiza una acción reflexiva, que lo lleva a identificar los beneficios que brinda el suelo y qué importancia tiene cuidarlo.</p> <p>Actividad de refuerzo: Observación del video “suelos” (https://www.youtube.com/watch?v=IYdHo18R7eo) Se retroalimenta el tema a través de preguntas como: ¿qué es el suelo? ¿Qué organismos viste o viven en el suelo? ¿Qué importancia tienen las raíces para el suelo? ¿Qué importancia tienen los árboles para el suelo? Como actividad final las respuestas se socializan de forma grupal.</p>

Actividad 3. Taller

TEMA	El Suelo
GRADO	SEGUNDO
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Identificación de las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno
COMPETENCIA	Identifica las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno mediante su observación y descripción
DESCRIPCION	Teniendo en cuenta los conceptos estudiados durante las clases, los estudiantes desarrollan un taller (Anexo D) donde se presentan una serie de preguntas relacionadas con la estructura del suelo, los microorganismos que lo habitan y su importancia para el sustento de diversas especies
HERRAMIENTA DE EVALUACION	<p>Categoría cognitiva: esta categoría fue evaluada por medio de la matriz de descriptores relacionados con la identificación de las características del suelo.</p> <p>Categoría procedimental: esta evaluación se realiza teniendo en cuenta aspectos como la adecuada presentación del taller, el orden y el seguimiento de instrucciones.</p> <p>Categoría actitudinal: esta categoría se evalúa por medio del descriptor definido en la matriz, relacionado con el reconocimiento de los beneficios que brinda el suelo y la importancia de su cuidado.</p> <p>Actividad de retroalimentación: la metodología implementada como retroalimentación fue por medio del diálogo que se establece entre los estudiantes y la docente, estimulando el reconocimiento de sus debilidades, en aras de potenciar sus fortalezas.</p> <p>Actividad de refuerzo: Elaboración de carteles con auto mensajes que expresen acciones del cuidado y beneficios del suelo.</p>

Actividad 4. Taller

TEMA	La luz
GRADO	Segundo
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Clasificación de las fuentes de luz de acuerdo a sus características.
COMPETENCIA	Clasifica fuentes de luz según sus características mediante la observación de fenómenos.
DESCRIPCION	<p>Para realizar esta actividad se tuvo en cuenta un componente práctico, y la explicación realizada antes de realizar el taller (Anexo E), donde se pueden verificar tanto los conocimientos adquiridos como la capacidad de establecer las relaciones entre las clases de cuerpos y objetos que proyectan alguna clase de luz.</p> <p>El taller consta de tres numerales, el primero hace referencia a la asociación de un cuerpo (imagen), con el tipo de fuente de luz (natural o artificial); otra parte del taller consistió en la clasificación de imágenes, en cuerpos opacos, translúcidos y transparentes; por último, debe hacerse una identificación de términos, con relación a cuerpos opacos, translúcidos o transparentes, asociándolos con su significado.</p>
HERRAMIENTA DE EVALUACION	<p>Categoría cognitiva: los aspectos en esta categoría se aprecian a partir de la matriz de descriptores que dan cuenta de la identificación de diversas fuentes de luz y la naturaleza de los cuerpo opacos, translúcidos y transparentes.</p> <p>Categoría procedimental: se valora mediante descriptores que evidencian la capacidad de los estudiantes para clasificar cuerpos y relacionar fuentes de luz con el objeto que las produce.</p> <p>Categoría actitudinal: se tienen en cuenta los registros de la clase consignados en el diario de campo.</p> <p>Actividad de retroalimentación: se realiza mediante una actividad práctica donde el estudiante puede comprobar la veracidad de las respuestas dadas en el taller, esto consiste en la observación de la proyección de una fuente de luz sobre un vaso con agua, al observar este suceso el estudiante y la docente inician un diálogo, acerca de las fuentes de luz, y de ésta manera se logran establecer una auto-evaluación, identificando sus debilidades y fortalezas.</p> <p>Actividad de refuerzo: Las actividades de recuperación para éste indicador se realizan por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un taller entregado a cada estudiante. El cual consiste en escribir debajo de algunas fuentes de luz la clase de fuente que representa. • Elaboración de círculo cromático • Práctica de laboratorio refracción de la luz. Los materiales necesarios para realizar el laboratorio fueron: (vaso con agua, cartón claro y linterna).

Actividad 5. Mapa conceptual

TEMA	Teorías de la evolución
GRADO	Noveno
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Comparación de diversas teorías que explican el origen y evolución de las especies.
COMPETENCIA	Compara diversas teorías que explican el origen y evolución de las especies a través de la descripción de las mismas.
DESCRIPCION	Inicialmente se han socializado con los estudiantes las pautas para la elaboración de mapas conceptuales, guía elaborada a partir de información tomada textualmente del documento: El mapa conceptual una herramienta para aprender y enseñar (Tamayo, 2006), Anexo F, luego se dan las explicaciones pertinentes sobre el tema, se entrega el documento que describe brevemente los postulados que definen las principales teorías de la evolución (Anexo G); finalmente el estudiante debe leer el documento y construir el mapa conceptual.
HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN	<p>Categoría cognitiva: este aspecto se valora con una matriz que incluye dos descriptores: uno referido a la identificación de las teorías evolucionistas y el otro, a la descripción de éstas.</p> <p>Categoría procedimental: se valora con la ayuda de la rúbrica (Anexo G), que permite determinar si el estudiante logra construir un mapa conceptual a partir de la información con la que dispone. La rúbrica se construye con cuatro criterios: Conceptos, Relación entre conceptos, Palabras enlace y Estructura y jerarquía (Domínguez, Sánchez & Aguilar, 2010) ; a cada uno de éstos criterios se le da una valoración de acuerdo al nivel de profundidad con el que los estudiantes logran hacer la construcción del mapa.</p> <p>Categoría actitudinal: se valora a partir de los registros del diario de campo.</p> <p>Actividad de retroalimentación: se lleva a cabo mediante la socialización de los resultados obtenidos en cada uno de los criterios evaluados en la rúbrica, de esta manera el estudiante identifica los aspectos donde tiene debilidades.</p>

Actividad 6. Taller - video

TEMA	Evolución y mecanismos de especiación
GRADO	Noveno
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Comparación de diversas teorías que explican el origen y evolución de las especies.
COMPETENCIA	Compara diversas teorías que explican el origen y evolución de las especies a través de la descripción de las mismas.
DESCRIPCION	Los estudiantes observan un video donde se describe en que consiste las teorías de la evolución, el concepto de especie y algunos mecanismos de especiación, durante la observación del video se realizan pausas para ampliar la explicación y realizar preguntas que evidencien la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes, finalmente, se entrega el taller (Anexo H) para ser desarrollado.
HERRAMIENTA DE EVALUACION	<p>Categoría cognitiva: la valoración de esta categoría se realiza mediante la matriz de descriptores relacionados con el reconocimiento de los conceptos de especie y especiación y sus mecanismos.</p> <p>Categoría procedimental: se evalúa por medio de descriptores que dan cuenta de la capacidad de construir los conceptos de especiación y evolución</p> <p>Categoría actitudinal: los aspectos de esta categoría se aprecian por medio de los registros de la clase en el diario de campo y las respuestas de los estudiantes frente a una pregunta formulada en el taller con respecto a la importancia de comprender el concepto de evolución.</p> <p>Actividad de retroalimentación: este procedimiento va acompañado de la socialización en el grupo de las respuestas, lo que permite que cada estudiante realice comparaciones con las respuestas que dio identificando las debilidades y sus posibles causas.</p>

Actividad 7. Informe de investigación documental

TEMA	Contaminación atmosférica
GRADO	Noveno
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Descripción de los principales contaminantes del aire.
COMPETENCIA	Describe los principales agentes contaminantes de la atmósfera y las consecuencias para la salud y el equilibrio de los ecosistemas, a través del análisis de procesos involucrados en esta problemática.
DESCRIPCIÓN	Se le presenta al estudiante una guía para la elaboración de informe de investigación documental (Anexo I) y se asigna un tema para su consulta. El estudiante debe realizar la investigación o consulta que es de carácter bibliográfico y con base en los resultados, debe presentar un informe por grupos o de forma individual teniendo en cuenta los parámetros relacionados en la guía, el tema asignado hace referencia a la contaminación atmosférica en el Área Metropolitana.
HERRAMIENTA DE EVALUACION	<p>Categoría cognitiva: los aspectos en esta categoría se obtienen a partir de la formulación de descriptores relacionados con el reconocimiento de la contaminación atmosférica como una problemática y la identificación de sus causas y consecuencias.</p> <p>Categoría procedimental: el informe de investigación documental es valorado en esta categoría con base en criterios sugeridos por Sanmartí (2007) en cuanto a la realización de una evaluación reflexiva, estos criterios hacen referencia al cumplimiento de los parámetros sugeridos en la guía; la enunciación de forma acertada de la introducción, objetivos, metodología y conclusiones, además de la relevancia de la información presentada.</p> <p>Categoría actitudinal: los aspectos valorados en esta categoría corresponden al análisis de las conclusiones elaboradas por los estudiantes.</p> <p>Actividad de retroalimentación: cada grupo realiza una autoevaluación sobre su trabajo, revisando el cumplimiento de los criterios sugeridos para valorar la categoría procedimental, se revisan las valoraciones que hicieron los estudiantes y se retroalimenta el proceso teniendo en cuenta la nota asignada por el docente. Además, se recomienda que a partir de los resultados de la autoevaluación los estudiantes propongan alguna estrategia para mejorar su trabajo de investigación.</p>

Actividad 8. Póster contaminación atmosférica

TEMA	Contaminación atmosférica
GRADO	Noveno
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Descripción de los principales contaminantes del aire.
COMPETENCIA	Describe los principales agentes contaminantes de la atmósfera y las consecuencias para la salud y el equilibrio de los ecosistemas, a través del análisis de procesos involucrados en esta problemática.
DESCRIPCIÓN	<p>Se le presenta al estudiante una guía para la elaboración de un póster, donde se define en que consiste esta estrategia y los parámetros para su presentación (Anexo J); además se entrega un documento tomado textualmente del libro Procesos Naturales 7, Anexo K, donde se describen las principales problemáticas ambientales relacionadas con la contaminación atmosférica.</p> <p>Los estudiantes deben realizar el póster sobre el tema, dando cumplimiento a los criterios definidos en la guía y presentarlo a sus compañeros quienes realizan una evaluación del mismo.</p>
HERRAMIENTA DE EVALUACION	<p>Categoría cognitiva: los aspectos en esta categoría se obtienen a partir de la formulación de descriptores relacionados con la identificación y descripción de problemáticas relacionadas con la contaminación atmosférica</p> <p>Categoría procedimental: el póster es valorado en esta categoría con base en criterios sugeridos por Sanmartí (2007) en cuanto a la realización de una evaluación reflexiva, estos criterios hacen referencia al cumplimiento de los parámetros sugeridos en la guía; presentación y creatividad, importancia de la información presentada, redacción y relación con el tema. Esta valoración es realizada por los demás estudiantes del grupo, como ejercicio de coevaluación.</p> <p>Categoría actitudinal: los aspectos valorados en esta categoría corresponden al análisis de las conclusiones elaboradas por los estudiantes.</p> <p>Actividad de retroalimentación: al realizar el ejercicio de coevaluación, los demás estudiantes del grupo proponen las observaciones o recomendaciones pertinentes.</p>

Actividad 9. Zoológico Virtual

TEMA	Clasificación de los seres vivos
GRADO	Noveno
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Identificación de las principales categorías taxonómicas utilizadas para la clasificación de organismos.
COMPETENCIA	Clasifica organismos definiendo su especie, mediante la comprensión de criterios establecidos por la ciencia.
DESCRIPCIÓN	<p>Se le presenta al estudiante una guía tomada del libro de texto Tu Zona Activa Ciencias 9 (Anexo L), en la guía se encuentran definidas las orientaciones para construir un zoológico virtual utilizando como herramienta el programa Microsoft PowerPoint.</p> <p>Los estudiantes elaboran la presentación, que posteriormente se socializa en el grupo. Para finalizar, cada pareja de estudiantes resuelve un cuestionario sobre la actividad y la evalúa teniendo en cuenta la herramienta propuesta en la guía.</p>
HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN	<p>Categoría cognitiva: los aspectos en esta categoría se valoran a partir de los descriptores definidos en la matriz, relacionados con la identificación de las características de las especies estudiadas y del nombre científico y la relación de las especies con el hábitat y los hábitos alimenticios.</p> <p>Categoría procedimental: se valora esta categoría a partir de una autoevaluación realizada por los estudiantes y la evaluación de la docente sobre el cumplimiento de criterios definidos en la guía para la elaboración del zoológico</p> <p>Categoría actitudinal: la valoración de esta categoría se realiza mediante la formulación de un descriptor relacionado con las respuestas que dieron los estudiantes en el cuestionario que acompañó la actividad y que da cuenta de la actitud crítica de los estudiantes frente al cuidado de los seres vivos.</p> <p>Actividad de retroalimentación: las presentaciones se socializan en el grupo con todos los estudiantes quienes hacen observaciones para resaltar el trabajo realizado por sus compañeros o dan sugerencias para mejorar, además cada grupo realiza una autoevaluación asignando una nota a cada criterio de la actividad, describiendo como fue desarrollado, de igual manera establecen un compromiso para mejorar.</p>

Actividad 10. Taller

TEMA	Taxonomía
GRADO	Noveno
INDICADOR DE DESEMPEÑO	Identificación de las principales categorías taxonómicas utilizadas para la clasificación de organismos.
COMPETENCIA	Clasifica organismos definiendo su especie, mediante la comprensión de criterios establecidos por la ciencia.
DESCRIPCIÓN	Se entrega a los estudiantes una copia del taller propuesto en el libro de texto Hipertexto Ciencias 9 (Anexo M), que debe ser desarrollado en parejas durante la clase; una vez finalizada la solución del taller se realiza un repaso del tema estudiado (sistemática natural y artificial, taxonomía numérica o Fenética y taxonomía evolutiva o Cladística, categorías taxonómicas, caracteres homólogos y análogos, modelo monofilético, parafilético y polifilético), posteriormente, se devuelve el taller para la corrección, se responden las preguntas con el aporte de los estudiantes, además se da la explicación asociada con la respuesta correcta.
HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN	<p>Categoría cognitiva: esta categoría se valora a partir de un descriptor que da cuenta del reconocimiento de conceptos relacionados con taxonomía.</p> <p>Categoría procedimental: la valoración de este aspecto se realiza a partir de la formulación de descriptores que permiten identificar la capacidad de los estudiantes para analizar esquemas y establecer parentescos evolutivos y diferenciar órganos homólogos y análogos.</p> <p>Categoría actitudinal: los aspectos de esta categoría se valoran mediante un descriptor relacionado con el reconocimiento que hacen los estudiantes de los aportes de diferentes ciencias en la clasificación de los seres vivos.</p> <p>Actividad de retroalimentación: se socializan las respuestas del taller, cada equipo de trabajo revisa sus respuestas para identificar debilidades y corregir el error. Finalmente, los estudiantes elaboraron un diario de clase (Anexo N) que les permitía identificar su aprendizaje sobre el tema y la forma como lo lograron.</p>

5 Presentación y análisis de resultados

5.1 Diagnóstico de las actividades aplicadas por las docentes

A partir de la consulta del registro del diario de campo del año 2015 en la plataforma educativa institucional, se encontró que las actividades que tradicionalmente venían aplicando las docentes responsables de esta investigación en los grados segundo y noveno en Ciencias Naturales corresponden a:

Grado segundo: elaboración de fichas, construcción de plegables con láminas de animales, observación de videos, dramatizados, experimentos, mapas conceptuales, juegos de láminas y stikers y canciones. Un ejemplo de ello se muestra en la Figura 5-3.

Clase: 41
TEMA
LOS ANIMALES.
ACTIVIDAD
Se presenta video, luego se explica dialogo grupal definiendo lo que es el reino animal, se consigna en el cuaderno
INDICADOR DE DESEMPEÑO
Identificación de las características de los seres vivos y los objetos inertes, reconociendo sus necesidades, cuidados
RECURSO
Láminas, colbón, tijeras, cuadernos, estudiante, docente, computador y video beam
EVALUACION
Durante esta clase los estudiantes desarrollan trabajo colaborativo.
ACTIVIDADES DE RECUPERACION
Socialización del trabajo elaborado con las fichas la clase siguiente.
Clase dictada: Si

Figura 5-3 . Instrumento utilizado para identificar las actividades utilizadas por las docentes de Ciencias Naturales. Grado segundo. Fuente: plataforma educativa institucional- Máster

Grado noveno: lecturas científicas, actividades prácticas (observaciones, cuestionarios), elaboración de mapas conceptuales, elaboración de resúmenes, consultas, desarrollo de cuestionarios, observación de videos, talleres y trabajos manuales. Un ejemplo de ello se muestra en la Figura 5-4.

Clase: 28
TEMA
Evolución en los seres vivos
ACTIVIDAD
Taller evaluativo sobre evolución
INDICADOR DE DESEMPEÑO
Análisis de algunos postulados propuestos por los científicos sobre los procesos evolutivos de los seres vivos.
RECURSO
Bibliográficos
EVALUACION
Los estudiantes demuestran disposición para el desarrollo de la actividad, la cual se desarrolla de forma adecuada
ACTIVIDADES DE RECUPERACION
Repaso de competencias del área
Clase dictada: Si

Figura 5-4. Instrumento utilizado para identificar las actividades utilizadas por las docentes de Ciencias Naturales. Grado noveno. Fuente: plataforma educativa institucional- Máster

Además se identifica que la aplicación de todas las actividades está enfocada solamente en el aspecto cognitivo, puesto que para la valoración de cada una se asigna una calificación que da cuenta de la pertinencia o de lo acertada que es la información que presenta el estudiante en cada actividad, sin embargo no se valoran los aspectos procedimentales ni actitudinales, además no existe reporte de retroalimentación por parte de las docentes ni componente reflexivo alguno por parte del estudiante acerca de su aprendizaje.

De esta manera se observa que las actividades citadas, eran aplicadas por las docentes con el objetivo de evaluar el alcance del indicador de desempeño a través de la asignación de una calificación y en este sentido, se evidencia que la evaluación tradicionalmente empleada es de carácter sumativo.

5.2 Resultados de las actividades evaluativas

En esta sección se presentan los resultados de corte cualitativo y cuantitativo, dichos resultados corresponden al desarrollo de la actividad teniendo en cuenta los componentes: cognitivo, procedimental actitudinal y en algunas el componente reflexivo.

Actividad 1. Collage flora y fauna

El aspecto cognitivo analizado a luz de los dos descriptores: diferenciación de los conceptos de flora y fauna, y reconocimiento de las características de las plantas y animales, arrojó los resultados que se registran Tabla 5-3.

Tabla 5-3. Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor, en la actividad “Collage”.

Descriptor	Niveles del descriptor	Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor
Diferencia los conceptos de flora y fauna	Diferencia los conceptos de flora y fauna	100,0
	Se le dificulta diferenciar los conceptos de flora y fauna.	0,0
	No diferencia los conceptos de flora y fauna	0,0
Reconoce las características de las plantas y los animales	Describe las características de las plantas y los animales	68,4
	Se le dificulta describir las características de las plantas y los animales	31,6
	No describe las características de las plantas y los animales	0,0

Se puede afirmar que todos los estudiantes diferencian los conceptos de flora y fauna. Además, gran parte de ellos presentan habilidades para describir las características de plantas y animales. Teniendo en cuenta que la totalidad no cumple con este descriptor, se puede inferir que este proceso resulta ser más complejo que el de diferenciar la pertenencia de un individuo al grupo.

La valoración del componente procedimental se determinó con la ayuda de una rúbrica (Anexo B) construida a partir de cinco categorías: Calidad de la construcción, Creatividad,

Atención al tema, Títulos, Tiempo y esfuerzo. Las correspondientes valoraciones se reportan en la figura 5-5.

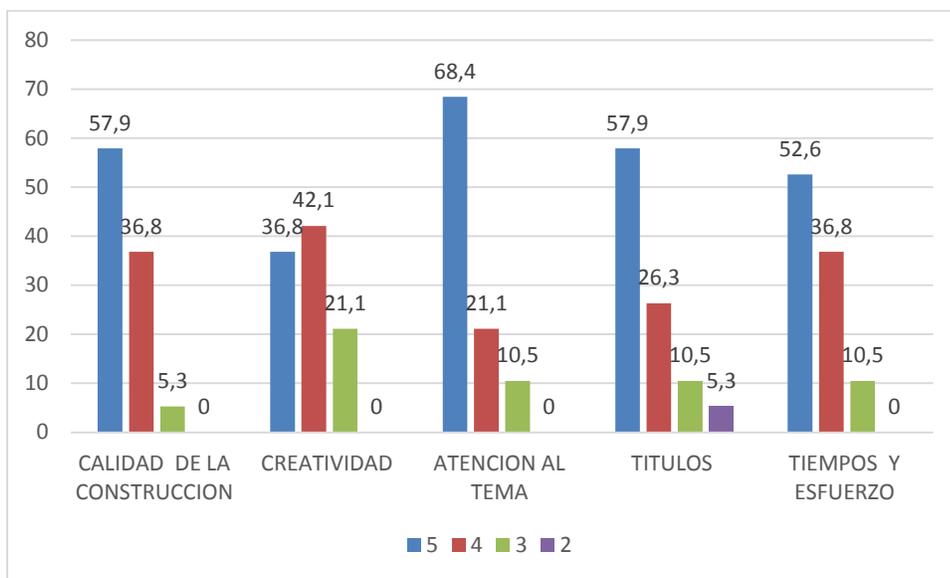


Figura 5-5. Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio evaluado para la actividad “Collage”.

De la figura 5-5, puede afirmarse que la mayor parte de los estudiantes, 57,9% muestran una considerable atención en la construcción del collage, es decir, los componentes están bien definidos y las láminas cuidadosamente pegadas. Se nota un descuido expresado en términos de la presencia de manchas en un número importante de estudiantes, 36,8%, pero en general, los estudiantes hacen un trabajo cuidadoso.

La creatividad, expresada en términos de propuestas novedosas que pueden plantear los estudiantes en la construcción del collage, es decir la capacidad que demuestra el estudiante cuando adopta su propio diseño sin dejarse influenciar por los trabajos elaborados por sus compañeros se refleja en un porcentaje importante dentro del grupo, por lo tanto hay evidencia de creatividad. De otro lado, se nota interés por parte del grupo para realizar la actividad Collage, 68,42 % y hay muestras de dedicación expresada en términos de tiempo y esfuerzo, 52,63%, al terminar la actividad en el tiempo establecido.

Para valorar el aspecto actitudinal, se tuvieron en cuenta los registros de la clase consignados en el diario de campo, allí se puede evidenciar que, durante el desarrollo de la actividad, los estudiantes tuvieron una buena disposición, demostraron interés y

estuvieron atentos a la explicación, al realizar las actividades propuestas permanecieron concentrados, con una actitud que favoreció la culminación del collage.

Actividad 2. Práctica de observación directa

El aspecto cognitivo valorado a partir de los descriptores, reconocimiento e identificación de algunas características del suelo y los diferentes organismos que interactúan en este espacio, arrojaron los resultados que se consolidan en la tabla 5-4.

Tabla 5-4. Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor en la actividad "Observación Directa".

Descriptor	Niveles del descriptor	Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor
Descriptor 1. Referido a la Identificación de las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno.	Reconoce características del suelo.	89,5
	Se le dificulta reconocer las características del suelo.	10,5
Descriptor 2. Referido a la Identificación del suelo como un lugar donde interactúan diferentes organismos.	Identifica el suelo como un lugar donde interactúan diferentes organismos	100,0
	Se le dificulta identificar el suelo como un lugar donde interactúan diferentes organismos.	0,0
	No identifica el suelo como un lugar donde interactúan diferentes organismos.	0,0

Al observar los resultados recogidos en la matriz de descriptores se puede identificar que la mayoría de los estudiantes reconocen las características del suelo y lo identifican como un hábitat dentro del ecosistema, un pequeño porcentaje, 10,5 %, presenta alguna dificultad para reconocer las características del suelo.

Para valorar el componente procedimental se tuvo en cuenta la presentación y diligenciamiento del informe escrito, verificando el cumplimiento de criterios propuestos

en la guía socializada previamente. Este informe fue valorado a través de una calificación cuyos resultados se registran en la tabla 5-5.

Tabla 5-5. Porcentaje de estudiantes a los que se les da la correspondiente valoración en el criterio considerado en la actividad “Observación Directa”.

Valoración asignada	Porcentaje de estudiantes
1	0,0
2	11,1
3	11,1
4	11,1
5	66,7

De los resultados obtenidos se puede inferir que el mayor porcentaje de estudiantes presenta el informe de manera adecuada y cumple con los criterios propuestos en la guía, el 11,1% lo hace de forma aceptable y otro porcentaje igual no cumple con los criterios ni la buena presentación, lo anterior indica que socializar las pautas para la realización del trabajo previamente, es una estrategia que promueve un mejor desarrollo del mismo.

Para el componente actitudinal, la valoración se dio a partir de la observación de la actitud de los estudiantes durante la práctica, evidenciándose aspectos como: el trabajo colaborativo, la disposición, el interés y la dedicación con la que realizaron el informe. También da cuenta de esta valoración el diario de campo institucional: “El trabajo en equipo permitió la integración entre los estudiantes, notándose el agrado y disfrute por ser una actividad nueva y diferente” (Plataforma Institucional, diario de campo). Figura 5-6.



Figura 5-6. Estudiantes del grado segundo realizando la práctica de observación directa.

Actividad 3. Taller el suelo

Esta actividad, permitió establecer si el estudiante identifica las características de la capa superficial del suelo donde interactúan diferentes organismos, y reconocer los beneficios que brinda y la importancia de su cuidado. La actividad valorada a partir de la matriz de descriptores obtuvo los resultados registrados en la tabla 5-6

Tabla 5-6. Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor en la actividad “El suelo”.

Descriptor		Niveles del descriptor	Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor
Cognitivo	Descriptor 1.	Identifica las características de la capa superficial del suelo	52,6
		Identifica algunas características de la capa superficial del suelo.	26,3
		No identifica las características de la capa superficial del suelo	21,1
Actitudinal	Descriptor 2.	Reconoce los beneficios que brinda el suelo y la importancia de su cuidado	42,1
		Reconoce algunos de los beneficios que brinda el suelo y la importancia de su cuidado.	21,1
		No reconoce los beneficios que brinda el suelo y la importancia de su cuidado	36,8

Al analizar los resultados registrados en la matriz de descriptores, se evidencia que hay un mayor número de estudiantes que identifican las características de la capa superficial del suelo, con un 52,6%, que el 26,3% de los estudiantes identifican algunas características y que el 21,1% restante no las identifican, es así como se establece que la mayoría de los estudiantes presentan claridad frente a los conceptos adquiridos. De igual manera se analiza la información para el descriptor “reconoce los beneficios que brinda el suelo y la importancia de su cuidado”, donde el 42,1%, de los estudiantes lo reconocen, el 21,1% reconocen algunos beneficios que brinda el suelo y la importancia de su cuidado y el 36,8% no reconoce los beneficios que brinda el suelo y la importancia de su cuidado.

Los resultados para la categoría procedimental obtenidos a partir de los registros en el diario de campo, dan cuenta de que en general los estudiantes atienden las instrucciones y las llevan a cabo al momento de desarrollar el taller, una minoría de ellos solicitan que se les den las orientaciones nuevamente.

Desde el componente actitudinal, además de que se les observó atentos, dispuestos e interesados según los registros del diario de campo institucional; los resultados obtenidos en el descriptor, dan muestras de que más de la mitad de la población, reflexionó sobre la importancia y el beneficio del suelo, esto se verificó con las frases que escribieron los estudiantes en la narración del cuento, tal como se ve en la figura 5-7.

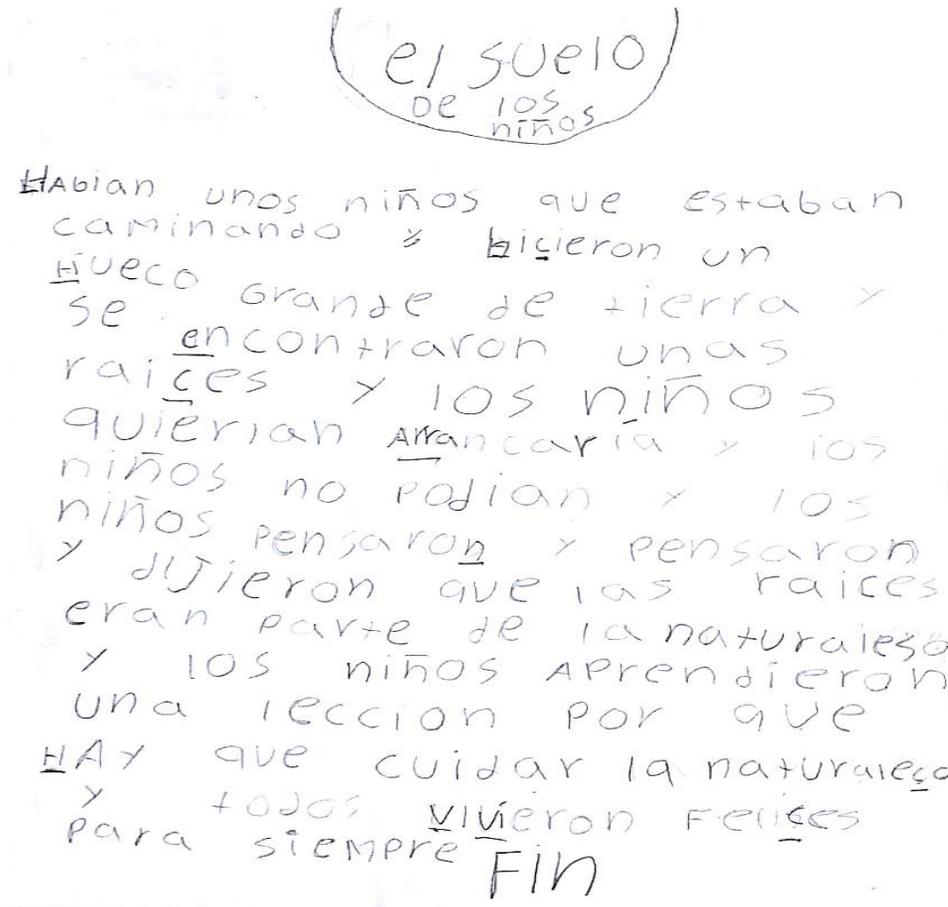


Figura 5-7. Producción realizada por estudiante del grado segundo para el taller el suelo

Actividad 4. Taller “La luz”

La actividad valorada a través de la matriz de descriptores obtuvo los resultados que se relacionan en la tabla 5-7.

Tabla 5-7. Porcentaje de estudiantes por cada nivel del descriptor para el taller “La luz”

Descriptores		Niveles del descriptor	Porcentaje de estudiantes en cada nivel específico del descriptor
Cognitivo	Descriptor 1. Referido a la identificación de las fuentes de luz.	Identifica fuentes de luz natural y artificial	77,7
		Identifica algunas fuentes de luz natural y artificial	15,7
		No identifica fuentes de luz natural y artificial	5,2
	Descriptor 2. Referido a la identificación de cuerpos opacos, traslúcidos y transparentes.	Identifica la naturaleza de los cuerpos opacos, traslúcidos y transparentes.	50,0
		Se le dificulta identificar la naturaleza de los cuerpos opacos, traslúcidos y transparentes.	44,4
		No identifica la naturaleza de los cuerpos opacos, traslúcidos y transparentes.	5,6
Procedimental	Descriptor 3. Referido a la clasificación de los cuerpos.	Clasifica diferentes cuerpos teniendo en cuenta la reflexión de la luz.	44,4
		Se le dificulta clasificar cuerpos teniendo en cuenta la reflexión de la luz.	38,9
		No clasifica cuerpos teniendo en cuenta la reflexión de la luz.	16,7
	Descriptor 4. Referido a la relación de las fuentes de luz con el objeto que la produce.	Relaciona las fuentes de luz con el objeto que la produce.	72,2
		Se le dificulta relacionar las fuentes de luz con el objeto que la produce.	22,2
		No relaciona las fuentes de luz con el objeto que la produce.	5,6

De los descriptores relacionados con el aspecto cognitivo, se puede inferir que la mayoría de los estudiantes identifican las fuentes de luz, mientras que la naturaleza de los cuerpos opacos, traslúcidos y transparentes es identificada solo por la mitad de los estudiantes. Un mínimo porcentaje no logra establecer la relación entre fuentes de luz y el objeto que la produce, o no identifica la naturaleza de los cuerpos opacos, traslúcidos y transparentes. Por lo que se deduce que los estudiantes requieren una orientación de instrucciones con un lenguaje más simple y ejemplos más concretos que los lleve a

establecer relaciones más directas en la práctica real. De otra manera, las preguntas formuladas en el taller, podrían no tener la claridad y coherencia para la edad y el grado.

Al analizar los datos de los descriptores asociados al componente procedimental en la actividad, puede apreciarse que los estudiantes siguen teniendo fortaleza en las actividades referidas a las fuentes de luz, pues la mayoría establecen relaciones entre éstas y los objetos que las producen. Al observar los resultados obtenidos para la clasificación de los cuerpos, se evidencia una diferencia significativa entre el número de estudiantes que hacen la clasificación y aquellos a los que se les dificulta. Llevando a reconocer que los estudiantes requieren una explicación más detallada, clara y concisa.

Con respecto al aspecto actitudinal, la consulta de los registros de la clase consignados en el diario de campo, evidencia que durante el desarrollo de la actividad, los estudiantes tuvieron una buena disposición, demostraron interés y estuvieron atentos a la explicación; al realizar las actividades propuestas permanecieron concentrados, con una actitud que favoreció la culminación del taller.

Actividad 5. Mapa conceptual teorías evolucionistas.

Los resultados de esta actividad para la categoría cognitiva, reportados a partir de la matriz de descriptores: identificación y descripción de las teorías evolucionistas, se tabulan en la tabla 5-8.

Tabla 5-8. Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor en la actividad “Mapa Conceptual”.

Descriptor	Niveles del descriptor	Porcentaje de estudiantes que se clasifican en un nivel específico del descriptor
Descriptor 1. Referido a la identificación de las teorías evolucionistas	Identifica las principales teorías evolucionistas	91,7
	Identifica algunas teorías evolucionistas	8,3
	No identifica las principales teorías evolucionistas	0,0
Descriptor 2. Referido a la descripción de las teorías evolucionistas	Describe las teorías evolucionistas estudiadas	37,5
	Describe algunas teorías evolucionistas estudiadas	62,5
	No describe las teorías evolucionistas estudiadas	0,0

En los datos recogidos, se observa que un alto porcentaje de los estudiantes, identifican las teorías evolucionistas al incluirlas en el mapa conceptual y solo un pequeño porcentaje presenta alguna dificultad para realizarlo. Esto permite inferir que todos los estudiantes presentan habilidades para reconocer la diferencias entre las teorías descritas en el documento, lo que de acuerdo a Gagné, citado por Pozo (1996), corresponde a uno de los cinco resultados del aprendizaje.

Una vez identificadas las teorías evolucionistas, hacer un reporte de su descripción detallada, resulta ser una tarea de mayor dificultad, ya que el 37,5% de los estudiantes, describen las teorías con precisión y el restante 62,5% omite información, lo que no les permite hacer una descripción completamente satisfactoria.

El componente procedimental se valoró con la ayuda de la rúbrica, que permitió determinar si el estudiante lograba construir un mapa conceptual a partir de la información con la que disponía. La rúbrica se construyó con cuatro criterios: Conceptos, Relación entre conceptos, Palabras enlace y Estructura y jerarquía; a cada uno de éstos criterios se le dio una valoración de acuerdo al nivel de profundidad con el que los estudiantes lograron hacer la construcción del mapa. Los resultados se muestran en la Figura 5-8.

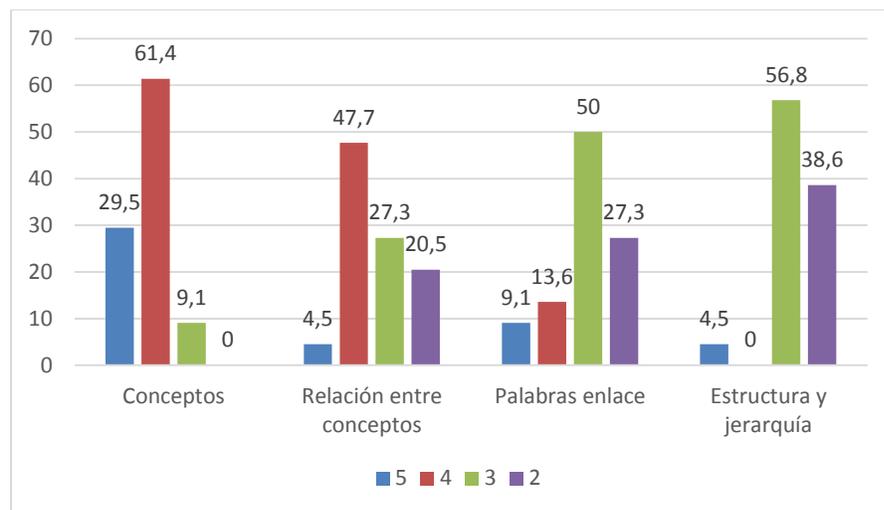


Figura 5-8. Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio evaluado para la actividad "Mapa Conceptual".

Puede afirmarse que el 29,5 % de los estudiantes construyeron un mapa conceptual incluyendo todos los conceptos importantes en relación con el tema: las tres teorías evolucionistas, sus características y sus autores. Sin embargo, la mayor parte de la población, un 61,4 %, omitió parte de la información. Se percibe que, en todos los casos, el estudiante reconoce las generalidades de las teorías evolucionistas.

Con respecto a la relación entre conceptos, se infiere que éste es un proceso más complejo, dado que apenas el 4,5 % logran relacionar los conceptos de forma aceptable, mientras que mayores porcentajes como el 47,7% logran hacerlo de forma moderada y de forma medianamente aceptable el 27,3%. De manera que, el número de estudiantes que no logran establecer relaciones se hace importante con un 20,5 %.

El aspecto actitudinal fue valorado a partir de los registros del diario de campo, donde se pudo identificar que los estudiantes demuestran interés por la actividad al participar de forma activa con la formulación de preguntas, además permanecen atentos frente a las explicaciones y culminan la actividad en el tiempo indicado. Este aspecto también fue evaluado teniendo en cuenta la presentación del mapa conceptual, con criterios como la organización y el orden; de esta manera, se identifica que la mayoría de estudiantes se esfuerzan en la presentación del trabajo.

Actividad 6. Taller-video mecanismos de especiación.

Esta actividad permitió identificar si el estudiante reconocía los conceptos de especie y algunos mecanismos de especiación, de igual manera si identificaba el concepto de especiación. En la tabla 5-9 se reportan los resultados al evaluar la actividad desde el aspecto cognitivo mediante la matriz de descriptores.

Tabla 5-9. Porcentaje de estudiantes que clasifican en un nivel específico del descriptor en la actividad “Taller-video”.

Descriptores		Niveles del descriptor	Porcentaje de estudiantes en cada nivel específico del descriptor
Cognitivo	Descriptor 1. Referido al reconocimiento del concepto de especie	Reconoce el concepto de especie	91,7
		No reconoce el concepto de especie	8,3
	Descriptor 2. Referido a la identificación del concepto de especiación	Identifica el concepto de especiación	45,8
		Se le dificulta identificar el concepto de especiación	54,2
		No identifica el concepto de especiación	0
	Descriptor 3. Referido al reconocimiento de los mecanismos de especiación	Reconoce mecanismos de especiación	100
No reconoce mecanismos de especiación		0	
Procedimental	Descriptor 4. Referido a la elección de términos para definir especiación	Escoge los términos adecuados para definir el proceso de especiación	45,8
		Se le dificulta escoger los términos adecuados para definir el proceso de especiación	54,2
	Descriptor 5. Referido a la organización de letras para definir la evolución	Organiza letras de forma adecuada para encontrar el concepto de evolución	100
		Se le dificulta organizar letras de forma adecuada para encontrar el concepto de evolución	0

Al analizar los datos registrados en la tabla 5-10, se puede concluir que en su gran mayoría los estudiantes reconocen el concepto de especie e identifican los mecanismos de especiación, sin embargo, para el descriptor referido a la identificación del concepto de especiación se observa que la mitad de los estudiantes tiene dificultades para lograrlo, evidenciándose una contradicción en el proceso cognitivo del estudiante, ya que, si reconoce los mecanismos de especiación, se esperaría que tuviera claro dicho concepto. Teniendo en cuenta las actividades propuestas en el taller, puede inferirse que los

estudiantes demuestran mayor capacidad para elaborar listas o enumerar procesos, no así para construir conceptos. Para el caso de los estudiantes que tuvieron dificultad con la identificación de los conceptos de especie y especiación, la profundización se abordó desde el desarrollo de las actividades zoológico virtual y taller de taxonomía, donde se proponen situaciones que permiten que los estudiantes afiancen estos conocimientos, éstas corresponden a la descripción del nombre científico y características de algunas especies animales (zoológico virtual) y la relación de procesos evolutivos con la formación de nuevas especies y el parentesco entre éstas (taller de taxonomía).

Así mismo, para evaluar la actividad en el aspecto procedimental, se propusieron en la matriz, descriptores de este tipo que permitieron identificar que aproximadamente la mitad de los estudiantes son capaces de construir el concepto de especiación escogiendo los términos adecuados para completar la definición; en tanto que para el descriptor relacionado con la construcción del concepto de evolución a partir de la organización de letras, se obtuvo que la mayoría de los estudiantes logran el propósito de la actividad.

Para evaluar el aspecto actitudinal, se consideró la evaluación de la clase registrada en el diario de campo, estos registros hacen referencia al interés de los estudiantes por el tema, teniendo en cuenta la atención frente a las explicaciones y la disposición para desarrollar la actividad (Figura 5-9). También se evalúa este aspecto teniendo en cuenta lo definido en el diseño curricular del área (Diseño curricular por competencias área de Ciencias Naturales, 2016) que propone que el estudiante debe valorar la vida a partir del estudio de sus diferentes funciones, por lo tanto al finalizar el taller se enuncia una pregunta abierta acerca de la importancia que tiene comprender el concepto de evolución, frente a esto se identifica que la mayoría de los estudiantes reconocen la importancia, pues esto les permite saber el origen de los seres vivos y los procesos de cambio que han tenido, además el origen de la biodiversidad.



Figura 5-9. Estudiantes de grado noveno desarrollando el Taller sobre el video de Evolución y Mecanismos de Especiación.

Actividad 7. Informe de investigación documental contaminación atmosférica.

Esta actividad, según lo planteado en el diseño curricular del área, permitió identificar la capacidad del estudiante para describir los principales agentes contaminantes de la atmósfera y las consecuencias para la salud y el equilibrio de los ecosistemas, a través del análisis de procesos involucrados en esta problemática (Diseño curricular del área, 2016); a partir de esto se formularon los descriptores para evaluar la actividad en el aspecto cognitivo, los datos obtenidos se registran en la tabla 5-10.

Tabla 5-10. Porcentaje de estudiantes por cada nivel de descriptor en la actividad “Informe de Investigación documental”.

Descriptor	Nivel del descriptor	Porcentaje de estudiantes
Reconocimiento de la contaminación atmosférica como una problemática ambiental	Reconoce la contaminación del aire como una problemática ambiental	100,0
	Se le dificulta reconocer la contaminación del aire como una problemática ambiental	0,0
Identificación de las causas de la contaminación atmosférica	Identifica las principales causas de la contaminación atmosférica en su región	12,5
	Identifica algunas causas de la contaminación atmosférica en su región	52,1
	No identifica causas de la contaminación atmosférica en su región	35,4

De los resultados obtenidos se puede inferir que existe una fortaleza en el reconocimiento de la contaminación del aire como una problemática ambiental, pues la totalidad de los estudiantes registra en sus trabajos este aspecto de la temática; una posible causa de los resultados obtenidos puede ser que el tema es abordado constantemente desde diferentes fuentes de información a las que ellos tienen acceso, es decir que los estudiantes tienen conocimientos previos sobre el tema, lo que puede facilitar su comprensión. Con relación a la identificación de las causas de la contaminación se observa que aproximadamente la mitad de los estudiantes describe algunas de ellas, el 35,4% no las reconoce y solamente un pequeño porcentaje sí lo logra. A partir de los resultados de tipo cognitivo obtenidos en esta actividad se deduce que, al rastrear información en los textos que consultan, los estudiantes tienen mayor facilidad para identificar conceptos específicos no así para análisis más complejos como el análisis de causas.

Para evaluar el dominio procedimental de la actividad se utilizó una rúbrica, donde se valoraron diversos aspectos del trabajo realizado, los resultados obtenidos se registran en la figura 5-10.

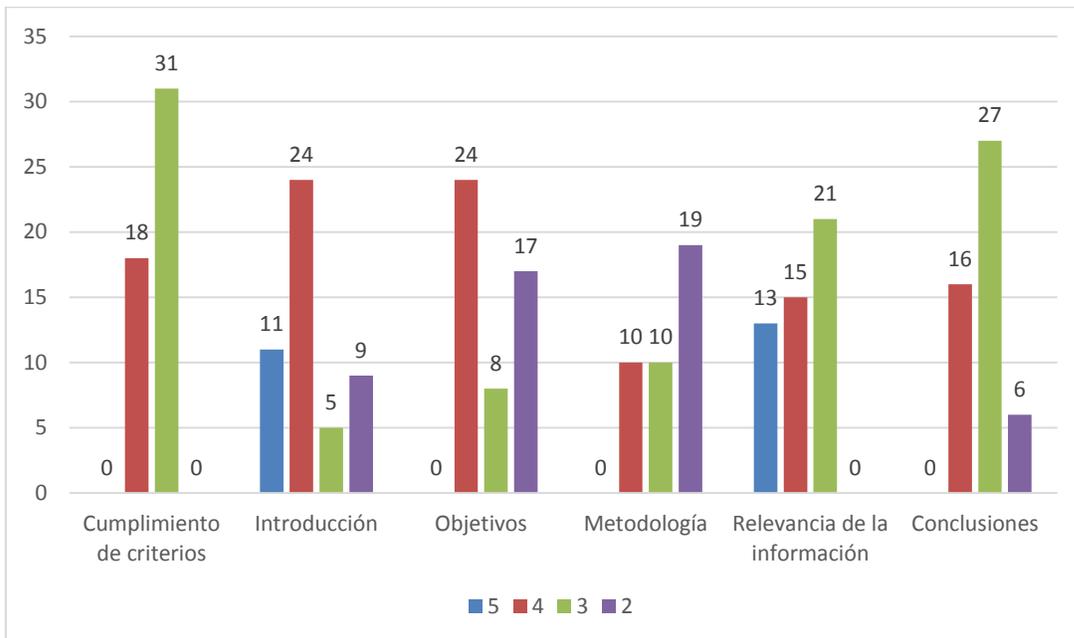


Figura 5-10. Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio evaluado para la actividad "Informe de Investigación Documental".

Al analizar los resultados se puede evidenciar que en general los informes presentados cumplen de forma aceptable con los criterios establecidos, al evaluar la forma en que se describe la introducción con notas entre 4 y 5, se infiere que los estudiantes tienen habilidades para la elaboración de este tipo de textos, por el contrario se observa debilidad en la descripción de la metodología pues la mayoría de estudiantes obtienen notas entre 2 y 3, finalmente, al analizar la forma en la que elaboran las conclusiones se identifica que también existe debilidad en este aspecto, pues un gran número de estudiantes obtienen notas de 3 en este criterio.

Para evaluar el componente actitudinal del trabajo de investigación se analizaron las conclusiones elaboradas por los estudiantes; como resultado se obtuvo que, un alto porcentaje de estudiantes presentó conclusiones en el trabajo. Además, de los registros analizados se puede inferir que los estudiantes tienen conciencia de la contaminación atmosférica como una problemática ambiental y reconocen la necesidad de empezar a generar cambios en la forma de actuar de las personas para mejorar el ambiente. En general, las conclusiones que presentan los estudiantes están relacionadas con el cambio en las costumbres de las personas (disminución del uso de aerosoles, utilización de medios de transporte alternativos, manejo adecuado de las basuras), y dentro de las causas de la contaminación reconocen como una de ellas, la falta de conciencia de las personas.

El componente reflexivo de la actividad, fue desarrollado a partir de las propuestas que hacen los estudiantes acerca de cómo deben hacer para mejorar la investigación, en general, éstas se encuentran relacionadas con la profundización sobre el tema, anexar más información, mejorar la presentación, seguir más detalladamente las indicaciones de la guía y mejorar la redacción.

Actividad 8. Elaboración de póster contaminación atmosférica

Los resultados obtenidos para la categoría cognitiva valorada a partir de la matriz de descriptores, se registran en la Tabla 5-11.

Tabla 5-11. Porcentaje de estudiantes por cada nivel de descriptor en la actividad “Póster”.

Descriptor	Nivel del descriptor	Porcentaje de estudiantes
Identificación de problemáticas relacionadas con la contaminación atmosférica	Identifica las principales problemáticas relacionadas con la contaminación atmosférica	53,06
	Identifica algunas problemáticas relacionadas con la contaminación atmosférica	46,94
	No identifica problemáticas relacionadas con la contaminación atmosférica	0,00
Descripción de la principales problemáticas relacionadas con la contaminación atmosférica	Describe las principales problemáticas relacionadas con la contaminación del aire	32,65
	Describe algunas problemáticas relacionadas con la contaminación del aire	67,35
	No describe las principales problemáticas relacionadas con la contaminación del aire	0,00

De los resultados obtenidos se puede inferir que la totalidad de los estudiantes indentifica problemáticas ambientales relacionadas con la contmainación atmosférica, un poco más de la mitad lo logra de forma más completa, reportando en sus construcciones todas las problemáticas estudiadas; por otro lado, al realizar la descripción, el porcentaje más alto se concentra en aquellos estudiantes que lo hacen de una manera más elemental, describiendo solo algunas de ellas. La categoría procedimental se valoró a partir del cumplimiento de los criterios definidos en la guía, la presentación y el contenido, los datos obtenidos se consolidan en la Figura 5-11.

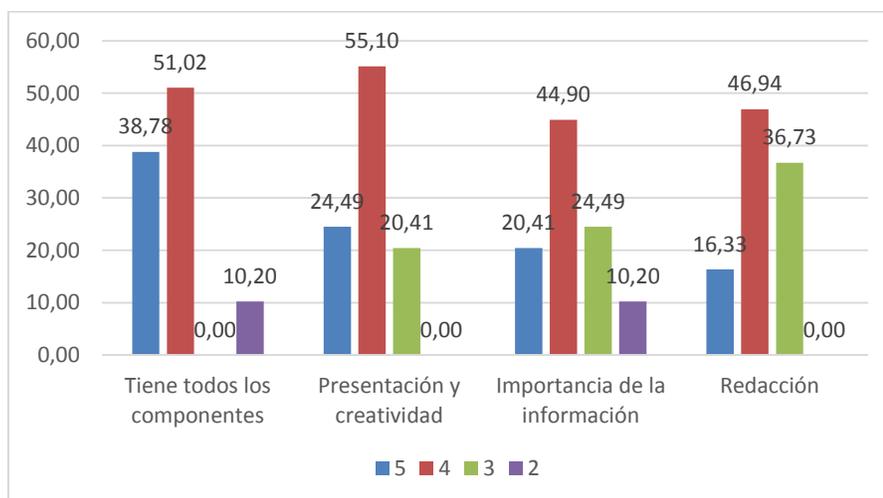


Figura 5-11. Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio evaluado para la actividad “Póster”.

Al hacer un análisis de los resultados registrados, se observa que para cada criterio la mayor parte de la población obtiene calificaciones entre 4 y 5; la mayor debilidad se identifica en la redacción y en la selección de la información que se presenta en el póster, donde resultan los mayores porcentajes con notas entre 2 y 3. (el 36,73% de los estudiantes obtienen una calificación de 3; y en la importancia de la información un 24,49% de la población con calificación de 3 y un 10,23% con 2.)

Al valorar la categoría actitudinal desde las conclusiones elaboradas por los estudiantes sobre el tema, se tiene que el 73,46% de los estudiantes las incluyó en el trabajo, en general éstas están relacionadas con el reconocimiento que dan a la importancia de tomar medidas y realizar acciones para prevenir la problemática, además del impacto negativo que han generado las acciones del ser humano en el ambiente.

Actividad 9. Zoológico virtual.

El zoológico virtual tenía como objetivo que los estudiantes identificaran algunas características que permiten la clasificación de animales, además que reconocieran la importancia de realizar prácticas alternativas que favorezcan el cuidado de los seres vivos. La actividad fue valorada en el aspecto cognitivo a partir de los descriptores que se encuentran registrados en la tabla 5-12.

Tabla 5-12. Porcentaje de estudiantes por cada nivel específico del descriptor en la actividad "Zoológico virtual".

Descriptor		Nivel del descriptor	Porcentaje de estudiantes por nivel de descriptor
Cognitivo	Descriptor 1. Relacionado con el reconocimiento de las principales características morfológicas de las especies	Reconoce las principales características morfológicas de las especies animales estudiadas	71,1
		Reconoce algunas características morfológicas de las especies animales estudiadas	24,4
		Se le dificulta reconocer las principales características morfológicas de las especies animales estudiadas	4,4
	Descriptor 2. Referido a la relación entre las especies animales con su hábitat y hábitos alimenticios	Relaciona las especies animales estudiadas con el hábitat y hábitos alimenticios correspondientes	31,1
		Relaciona algunas especies estudiadas con el hábitat y los hábitos alimenticios correspondientes	64,4
		Se le dificulta relacionar las especies animales estudiadas con el hábitat y los hábitos alimenticios correspondientes	4,4
	Descriptor 3. Relacionado con el reconocimiento de las características del nombre científico	Referencia el nombre científico de las especies animales estudiadas de manera adecuada	24,4
		Referencia el nombre científico de algunas especies animales estudiadas	17,8
		Se le dificulta referenciar de forma adecuada el nombre científico en las especies animales estudiadas	57,8
Actitudinal	Descriptor 4. Relacionado con el reconocimiento de la importancia de cuidar los seres vivos	Reconoce la importancia de definir y aplicar estrategias para el cuidado de los seres vivos	100
		No reconoce la importancia de definir y aplicar estrategias para el cuidado de los seres vivos	0

Al analizar los resultados se identifica que la mayor dificultad se presenta en el reconocimiento de las características del nombre científico, puesto que más de la mitad no lo referencia de forma adecuada, mientras que sí reconocen las principales características morfológicas de las especies estudiadas ya que la generalidad las incluye

en la descripción realizada en la presentación; también se puede observar que establecen relaciones entre las especies, su hábitat y hábitos alimenticios, pues incluyen estos aspectos en la descripción de todas o algunas de las especies estudiadas, solamente un pequeño porcentaje no hace este reporte. Los resultados relacionados con la descripción de las especies, evidencian la habilidad de los estudiantes para identificar la información que permite caracterizarlas. Para abordar las dificultades relacionadas con la referenciación del nombre científico, en el taller de taxonomía se incluyó una actividad donde los estudiantes pueden reconocer las características que éste presenta, al socializar esta actividad se afianza con los estudiantes el concepto.

Para la categoría procedimental valorada a partir del cumplimiento de criterios definidos para la presentación del trabajo, se obtuvieron los resultados consolidados en la figura 5-12.

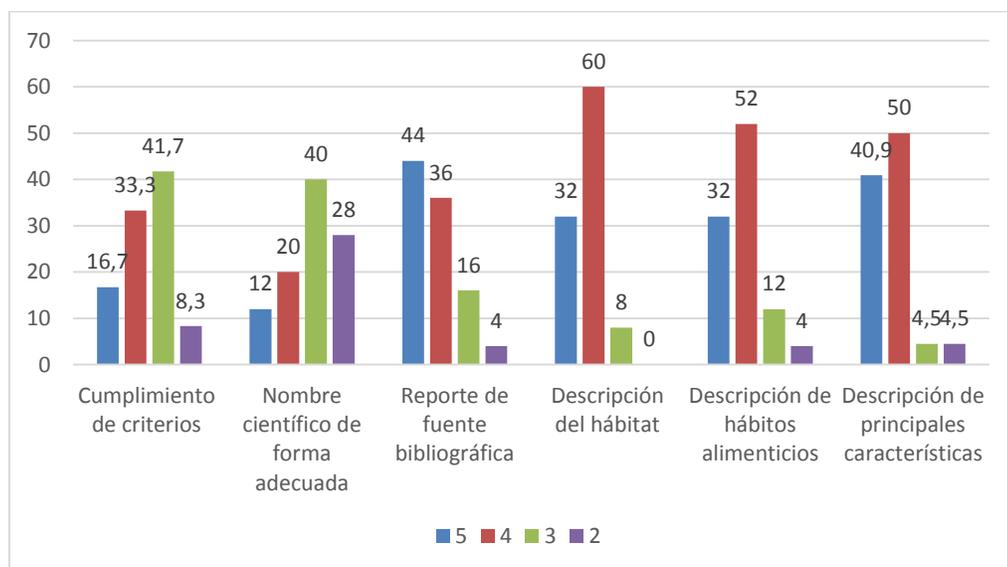


Figura 5-12. Porcentaje de estudiantes que obtienen una valoración correspondiente a cada criterio evaluado en la autoevaluación de la actividad “Zoológico Virtual”.

Al analizar los datos consolidados, relacionados con el aspecto procedimental se identifica que aproximadamente la mitad de los estudiantes cumple con los criterios establecidos para la presentación del zoológico virtual, un porcentaje considerable de estudiantes omite alguna información en la presentación, pues el 41,7% asignan una calificación de tres al evaluar el cumplimiento de los criterios en la ficha técnica; un alto porcentaje reporta la fuente bibliográfica y la mayor dificultad se observa en la escritura del nombre científico.

La valoración del componente actitudinal se realizó mediante un descriptor, esta información fue obtenida a partir de un cuestionario que acompañó la actividad. Al analizar los resultados se puede inferir que la totalidad de los estudiantes asume una postura crítica frente al maltrato de los animales y reconoce que se pueden realizar actividades alternativas para conocer la biodiversidad sin afectar a los seres vivos.

Como se mencionó anteriormente, en la autoevaluación los estudiantes asignaron una nota a cada criterio de evaluación, ésta va acompañada de una descripción acerca de la forma como desarrollaron ese aspecto de la actividad, de esta manera se realiza un proceso reflexivo pues los estudiantes identifican las debilidades presentadas en correspondencia con la calificación asignada, además elaboraron un compromiso. En general, los estudiantes manifiestan que deben mejorar cumpliendo con todas las orientaciones que se dan para el desarrollo de las actividades y de esta manera aprender más, además, tener una mayor responsabilidad al presentar la actividad en el tiempo establecido.

Actividad 10. Taller taxonomía.

La actividad valorada a través de la matriz de descriptores obtuvo los resultados que se registran en la tabla 5-13.

Tabla 5-13. Porcentaje de estudiantes por cada nivel específico del descriptor en la actividad “Taller taxonomía”.

Descriptor		Nivel del descriptor	Porcentaje de estudiantes por nivel de descriptor
Procedimental	Descriptor 1	Analiza esquemas para establecer parentescos evolutivos	100,0
		No analiza esquemas para establecer parentescos evolutivos entre especies	0,0
	Descriptor 2	Establece diferencias entre estructura homólogas y análogas	22,9
		Se le dificulta establecer diferencias entre estructuras homólogas y análogas	77,1
Actitudinal	Descriptor 3	Reconoce los aportes de diversas ciencias en la clasificación de los seres vivos	100,0
		Se le dificulta reconocer los aportes de diversas ciencias en la clasificación de los seres vivos	0,0
Cognitivo	Descriptor 4	Reconoce los conceptos más importantes de la taxonomía	0,0
		Reconoce algunos conceptos relacionados con la taxonomía	100,0
		Se le dificulta reconocer conceptos relacionados con la taxonomía	0,0

Desde lo cognitivo, el desarrollo del taller permitió evaluar el reconocimiento de conceptos relacionados con la taxonomía (descriptor número 4); al analizar los resultados, se evidencia que los estudiantes reconocen algunos conceptos relacionados con el tema, en la medida en que identifican la veracidad de las afirmaciones que se proponen.

En lo que respecta al aspecto procedimental (descriptores 1 y 2), se observa fortaleza en la interpretación y análisis de esquemas para establecer parentescos evolutivos, ya que la totalidad de los estudiantes responden de forma adecuada las preguntas formuladas a partir de la ilustración que mostraba la relación evolutiva de un grupo de aves; por el contrario se evidencia dificultad en la diferenciación de estructuras homólogas y análogas, pues el 77,1% de los estudiantes no acierta en las preguntas que indagaban acerca de la relación que existía entre las extremidades de un grupo de animales. Para superar la dificultad identificada se realiza la retroalimentación del taller y al elaborar el

diario de clase, en las respuestas dadas por los estudiantes, se observa que la mayoría manifiestan tener claridad sobre estos conceptos.

Para evaluar el aspecto actitudinal de la actividad, se tuvo en cuenta lo definido en el diseño curricular del área de ciencias, allí se propone que el estudiante debe aprobar los aportes de la ciencia ya que facilitan la comprensión del entorno, para valorar el logro del estudiante en este aspecto se propuso un descriptor en la matriz para el tema clasificación de los seres vivos que permitiera identificar si los estudiantes reconocían los aportes de diversas ciencias en la clasificación de los seres vivos, los resultados obtenidos determinan que todos los estudiantes alcanzan el objetivo planteado en este descriptor. Este aspecto también fue evaluado a partir de los registros del diario de campo que dan cuenta de la buena disposición que tienen los estudiantes en el desarrollo del taller, la participación durante la socialización del mismo y la atención y escucha durante las explicaciones.

Además, el taller incluye actividades relacionadas con el desarrollo de compromisos personales y sociales, que pretendían evaluar en el estudiante el reconocimiento de la importancia de clasificar a los seres vivos, ya que esto permite su conocimiento y el descubrimiento de nuevas especies, las preguntas formuladas son:

- ¿Qué importancia consideras que tiene el descubrimiento de nuevas especies? Justifica tu respuesta.
- ¿Por qué crees que es importante mantener reservas ecológicas no intervenidas?
- ¿Te gustaría participar en expediciones de reconocimiento de la fauna y la flora de nuestro país? Explica.

Para valorar el logro del estudiante en este aspecto de la actividad, se identificó que una gran mayoría de estudiantes respondieron todas las preguntas, solamente dos grupos no lo hicieron, uno de ellos argumenta no tener interés en el tema; en general, en las respuestas dadas por los estudiantes se identifica que reconocen la importancia de clasificar a los seres vivos, ya que esto favorece su conocimiento y por lo tanto su cuidado evitando la extinción; además descubrir nuevas especies permite el reconocimiento y la valoración de la biodiversidad del planeta.

Al finalizar el tema de Taxonomía se realizó el diario de clase, que consistía en el desarrollo de cuatro preguntas que los estudiantes respondieron, después de la corrección del taller, las preguntas formuladas se encuentran en la tabla 5-14, donde también se describe de forma general la mayoría de respuestas de los estudiantes.

Tabla 5-14. Consolidado y número de respuestas para cada pregunta “Diario de clase”

Preguntas del diario de clase	Consolidado de repuestas de los estudiantes	Número de respuestas
¿Qué he aprendido hoy?	Grupos de seres vivos tienen un ancestro en común	10
	Existencia de diferentes formas para clasificar seres vivos (artificial y natural)	22
	Grupos moofiléticos y parafiléticos	9
	Concepto de taxonomía, Fenética y Cladística	12
	Categorías taxonómicas	21
	Órganos homólogos y análogos	17
	Otras ciencias ayudan a la clasificación de los seres vivos	2
	Cómo está conformado el nombre científico	3
¿Cómo lo he aprendido?	Atención a la explicación	51
	Participación e interés	7
	Toma de apuntes	16
	Haber desarrollado las actividades anteriores	2
	Compartiendo información con los compañeros	2
	Estudiando el tema	2
	Gracias al llamado de atención	1
	Corrigiendo el taller	7
	Sacando conclusiones y relacionando la información	5
	Cuadro de resumen del tablero	3
¿Qué entendido bien?	Los seres vivos vienen de un ancestro en común	8
	Órganos homólogos y análogos	14
	Categorías taxonómicas	14
	Características de los seres vivos	2
	Características del nombre científico	4
	La taxonomía se encarga de clasificar seres vivos	9
	Clasificación artificial y natural	3
	Grupos monofiléticos y parafiléticos	7
	Concepto de especie	1
¿Qué cosas no acabo de entender?	Grupos monofiléticos y parafiléticos	19
	Ciencias que ayudan a la taxonomía	2
	Relaciones entre grupos de seres vivos	1
	Concepto de Taxonomía y Cladística	6
	Órganos homólogos y análogos	7
	Categorías taxonómicas	7
	Biología molecular	1
	Nombre científico	2
	Clasificación de los seres vivos	1

De los resultados obtenidos, después de la socialización y retroalimentación del taller, se puede deducir que los conceptos más aprendidos corresponden a los sistemas de clasificación artificial y natural, órganos análogos y homólogos y categorías taxonómicas. Con relación a la forma en que aprenden los estudiantes, se puede afirmar que el grupo en general es poco participativo, el aprendizaje está vinculado principalmente con la atención a la explicación y la toma de apuntes. La mayor dificultad reportada por los estudiantes se encuentra en la comprensión de los conceptos relacionados con los grupos monofiléticos y parafiléticos. Se debe tener en cuenta que las respuestas de algunos estudiantes no se tuvieron en cuenta debido a que no fue posible clasificar su opinión, dan conceptos muy amplios y por eso se hace difícil clasificar su respuesta en una categoría específica, otros en cambio, dieron más de una respuesta.

5.3 Comparación de resultados académicos

A continuación, se presentan los resultados académicos, en cuanto a los desempeños de los estudiantes para el período 3 en el que fueron aplicadas las actividades evaluativas, realizando una comparación con los resultados de los períodos 1 y 2 del mismo año, los resultados se presentan en la figura 5-13 para el grado segundo y en la figura 5-14 para el grado noveno.

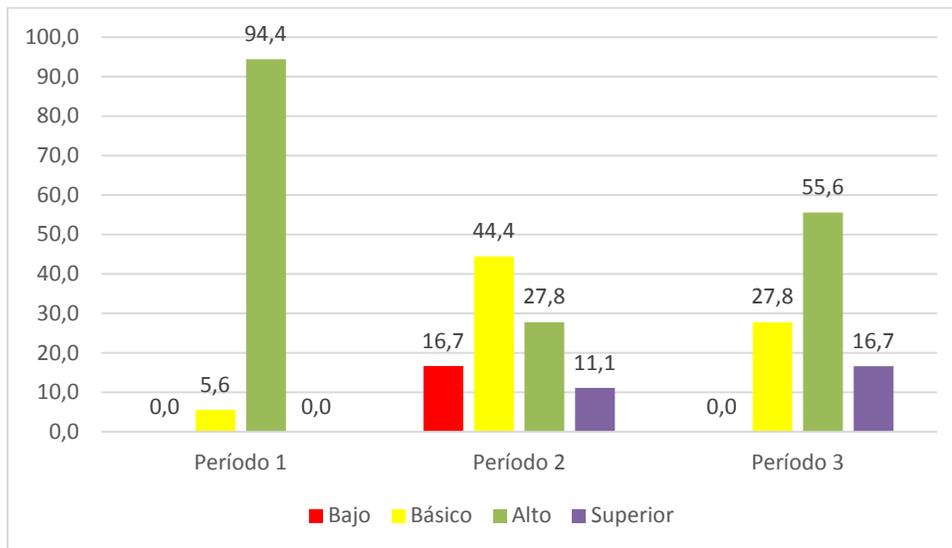


Figura 5-13. Comparativo de los resultados académicos, en términos de desempeño, de los períodos 1, 2 y 3 del grado segundo en el año 2016.

En los datos reportados en la figura 5-13, se observa que en el tercer período hubo un mejoramiento de los resultados, con respecto al primero y segundo período, teniendo en cuenta que aumenta el porcentaje de estudiantes con desempeño superior y no se presentan estudiantes con desempeño bajo, además aumenta el porcentaje de estudiantes con desempeño alto al hacer la comparación con el segundo período. Es importante aclarar que en el primer período la mayoría de estudiantes obtienen desempeños altos, debido a que las temáticas estudiadas han sido abordadas en el año anterior, lo que implica que hay un conocimiento previo que puede favorecer la obtención de buenos resultados.

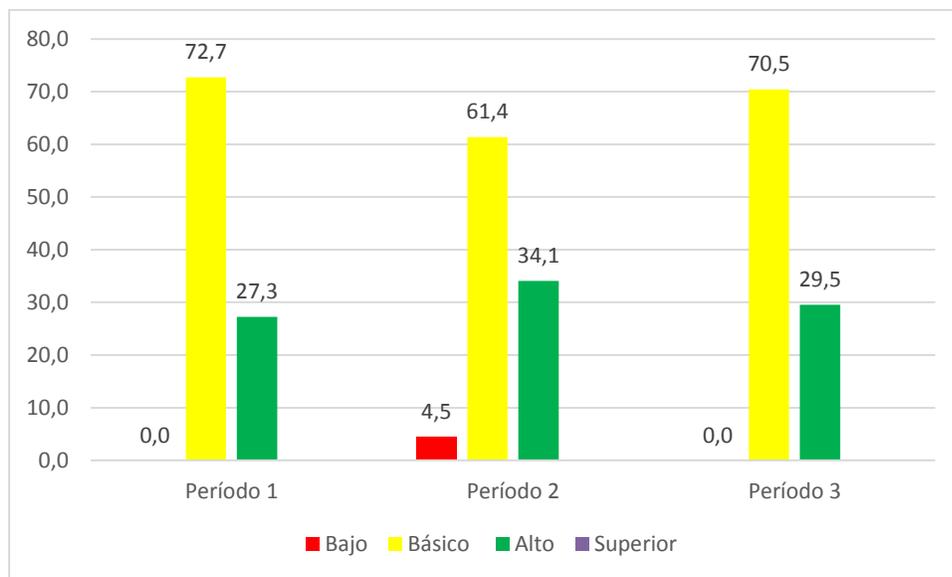


Figura 5-14. Comparativo de los resultados académicos, en términos de desempeño, de los períodos 1, 2 y 3 del grado noveno en el año 2016.

Al comparar los resultados de primero y tercer período se observa que el número de estudiantes con desempeño alto se incrementa en este último, lo que indica un mejoramiento en los resultados. Al realizar el análisis comparativo de los resultados entre períodos dos y tres, también se identifica un mejoramiento, aunque disminuye en 4,6 puntos el porcentaje de estudiantes con desempeño alto en el tercer período, no se presentan estudiantes con desempeño bajo, como sí ocurre en el segundo período.

6 Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

Lo más destacado de las valoraciones aplicadas en cada una de las estrategias evaluativas buscando mejorar los resultados académicos de la Institución Educativa Ciudad Itagüí, en los grados segundo y noveno nos lleva a concluir que:

El conjunto de actividades evaluativas tradicionalmente empleado por las docentes en los cursos de Ciencias Naturales de la IECI es variado. Se identifican para el grado segundo, la elaboración de fichas, construcción de plegables con láminas de animales, observación de videos, dramatizados, experimentos, mapas conceptuales, juegos de láminas y canciones; y para el grado noveno, lecturas científicas, actividades prácticas (observaciones, cuestionarios), elaboración de mapas conceptuales, elaboración de resúmenes, consultas, desarrollo de cuestionarios, observación de videos, talleres y trabajos manuales. No obstante, se evidencia que la aplicación de estas actividades tiene un carácter sumativo; eran aplicadas por las docentes con el objetivo de evaluar el alcance del indicador de desempeño a través de la asignación de una calificación que da cuenta de la pertinencia o de lo acertada que es la información que presenta el estudiante en cada actividad, además no existe reporte de retroalimentación por parte de las docentes ni componente reflexivo alguno por parte del estudiante acerca de su aprendizaje.

Los resultados académicos obtenidos indican que hubo un incremento en el número de estudiantes con desempeño Alto y Superior en el tercer período con respecto al primero y el segundo. Por consiguiente, la aplicación de la evaluación con enfoque formativo

promueve el mejoramiento de los resultados académicos de los estudiantes de grado segundo y noveno en Ciencias Naturales de la I.E.C.I

La aplicación de la evaluación con un enfoque formativo en los estudiantes de segundo y noveno de la IECEI, permitió reconocer la importancia que tiene la planeación de las actividades en cuanto al objetivo que se propone desarrollar y la forma de evaluar, teniendo en cuenta lo cognitivo, lo procedimental y lo actitudinal, así como la información que debe tener el estudiante de este proceso; también se evidencia la trascendencia de un adecuado registro en el diario de campo, pues éste da cuenta de la implementación de la actividad y sus resultados, información que puede favorecer la toma de decisiones para el mejoramiento de los procesos de enseñanza.

Después de valorar los resultados obtenidos por los estudiantes al aplicar la evaluación con un enfoque formativo, pudo tenerse evidencia de que hubo aprendizaje desde las diferentes categorías (cognitivo, procedimental y actitudinal), ya que la totalidad de los estudiantes mostraron alcances en los diferentes instrumentos utilizados para la valoración de las mismas.

Con la implementación del trabajo se evidenció la obtención de mejores resultados en algunas de las actividades desarrolladas, sobre todo aquellas que implicaban un trabajo de intervención directa del estudiante (práctica de campo, zoológico virtual, collage); de esta manera se constata que cuando un estudiante no aprende, esto no es necesariamente debido a que no estudia o a que no tiene las capacidades mínimas, sino que también puede estar condicionado por las actividades que se le proponen.

Una vez realizado este trabajo, puede establecerse que la evaluación en el proceso educativo y en la calidad de la educación es un componente de total trascendencia y entenderse que no puede ser un producto acabado, sino que es un proceso continuo, donde al estudiante debe vérselo como un agente integrado y como complemento en este asunto, en la medida en que puede promover el aprendizaje del maestro y estudiante.

La utilización de diversos instrumentos para la recolección de información acerca del aprendizaje del estudiante, tales como matrices de descriptores, rúbricas, diario de campo, diario de clase, autoevaluación y coevaluación; propician la mejora de las prácticas educativas de los docentes y el aprendizaje de éstos.

6.2 Recomendaciones

Fortalecer los instrumentos de recolección de información acerca del aprendizaje de los estudiantes, de manera que se valore la integralidad, es decir las categorías procedimental y actitudinal.

Socializar la propuesta con la comunidad académica de la IECI, teniendo en cuenta que el Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes tiene un enfoque formativo.

Incluir como componente en la evaluación con enfoque formativo, la estrategia del “contrato de trabajo” ya que con ésta, se puede dar a conocer el objetivo y la forma de evaluación al estudiante lo que podría incidir en el mejoramiento en los resultados académicos.

Revisar y ajustar el diseño curricular del área en cuanto a la definición de estándares, competencias y el alcance de los indicadores de desempeño desde lo cognitivo, procedimental y actitudinal.

Los resultados obtenidos en cada actividad evaluativa, deben ser utilizados para reflexionar y proponer acciones de mejora en la planeación de la siguiente actividad a desarrollar con los estudiantes.

A. Anexo: Matriz de descriptores actividad “Collage” grado segundo

TEMA: LA FAUNA Y LA FLORA		ACTIVIDAD: COLLAGE	GRADO: SEGUNDO
INDICADOR DE DESEMPEÑO		Identificación de las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno.	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		Para realizar el collage de flora y fauna, se tuvieron en cuenta los conceptos enseñados con antelación. Los estudiantes llevaron a clase, láminas de diferentes especies de flora y fauna, hojas de block, tijeras y pegamento. Con este material, los estudiantes construyeron su propio collage, teniendo en cuenta los siguientes parámetros: creatividad, conocimiento del tema, títulos, y tiempo dispuesto para la actividad. Dado que una condición para la realización del collage era que distribuyen las láminas en dos columnas, con esta actividad se pudo extraer información acerca del aprendizaje de los estudiantes en términos de la diferenciación y descripción de los conceptos de flora y fauna.	
No.	ESTUDIANTE	DESCRIPTORES	
1	ALZATE ESPINOSA SERGIO ANDRES	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
2	ARBOLEDA GONZALEZ DILAN	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Se le dificulta reconocer las características de las plantas y los animales
3	BLANDON OSSA ISABELLA	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
5	CASTRILLON GIRALDO JHON ALEJANDRO	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
6	CORTES JARAMILLO EMMANUEL	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Se le dificulta reconocer las características de las plantas y los animales
7	FERRO CALERO SARA TATIANA	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
9	GUERRA HENAO SHARICK	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Se le dificulta reconocer las características de las plantas y los animales
10	HERRERA SIERRA ISAAC	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
11	JARAMILLO HENAO MIGUEL ANGEL	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
12	JIMENEZ MOLINA SALOME	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
15	MOLINA PEREZ MELANY	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
17	PEDROZA LERMA ANDREA	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
19	QUIRAMA ÁLVAREZ JUAN JOSE	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Se le dificulta reconocer las características de las plantas y los animales
20	QUIROGA VANEGAS SANTIAGO	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
21	RAMIREZ COSSIO JUAN SEBASTIAN	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Se le dificulta reconocer las características de las plantas y los animales
22	SALAZAR CORREA SORANY	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
26	TINTINAGO RAIGOSA SAMUEL	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
27	VASQUEZ ARANGO EMANUEL	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Reconoce las características de las plantas y los animales
29	YEPES ALVAREZ JUAN FELIPE	Diferencia los conceptos de flora y fauna	Se le dificulta reconocer las características de las plantas y los animales

B. Anexo: Rúbrica para la evaluación de la actividad “Collage”

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3	
			Página 86 de 2	

NOMBRE ESTUDIANTE: _____

TEMA: Fauna y Flora

INDICADOR DE DESEMPEÑO: Identificación de las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno.

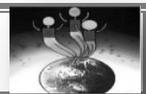
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: El estudiante será el encargado de llevar a clase el material que se necesita para realizar esta actividad. Sobre una hoja de block, se ponen estratégicamente una serie de láminas que representan los organismos del tema flora y fauna, luego creativamente, pondrán un título y decoran el collage, demostrando orden, limpieza, dedicación y puntualidad, además ellos serán quienes den un título a su trabajo.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD: Esta actividad se valoró con la ayuda de la siguiente rúbrica:

CATEGORIA	5.0	4.0	3.0	2.0	Suma de notas
Calidad de la construcción	El collage muestra una considerable atención en su construcción. Sus componentes están muy bien definidos y se comprenden. Todas las láminas están cuidadosa y seguramente pegadas.	El collage muestra atención en su construcción. Sus componentes están nitidamente cortados. Todas las láminas están cuidadosa y seguramente pegadas. Tiene algunas marcas notables o manchas de pegamento.	El collage muestra algo de atención en su construcción. La mayoría de sus elementos están cortados. Todas las láminas están pegadas. Hay marcas notables como rayones, o manchas de pegamento	El collage fue construido descuidadamente. Los elementos están “puestos en desorden” Hay láminas sueltas sobre los bordes, rayones, rupturas y marcas evidentes.	
Creatividad	Las láminas usadas en el collage reflejan un grado excepcional de creatividad, del estudiante.	Algunas láminas usadas en el collage reflejan la creatividad del estudiante.	Algunas láminas usadas en el collage fueron personalizadas, por el estudiante, aunque evidencian una idea típica más que creativa.	El estudiante no hizo, o uso creativamente las láminas para el collage.	

Atención al tema	El estudiante da una explicación razonable de cómo cada elemento en el collage está relacionado al tema fauna y flora. La relación entre los elementos es muy clara y pertinente sin necesidad de explicaciones	El estudiante da una explicación razonable de cómo la mayoría de los elementos en el collage, están relacionados con el tema fauna y flora, la mayoría entiende los conceptos sin necesidad de explicación alguna.	El estudiante da una explicación muy clara y concisa de como los elementos del collage tienen relación con el tema la fauna y la flora.	Las Explicaciones del estudiante son vagas, evidenciándose en él una dificultad en entender como los elementos trabajados en el collage están relacionados con el tema la fauna y la flora.	
Títulos	El título es claro y se puede leer fácil desde lejos.	El título es claro y se puede leer fácil desde cerca.	El título es claro y se puede leer fácil desde cerca.	El título presenta dificultad para entenderse, no se puede leer fácil desde cerca.	
Tiempo y esfuerzo	El tiempo de la clase fue usado sabiamente. La mayoría de su tiempo la dedicó en función de la elaboración del collage, mostrando su esfuerzo y dedicación.	El tiempo de la clase fue usado sabiamente. El estudiante pudo haber dedicado mayor tiempo en la realización del collage.	El tiempo de la clase no fue usado sabiamente por el estudiante.	El tiempo de la clase no fue usado sabiamente por el estudiante, además no mostró esfuerzo alguno.	

C. Anexo: Guía-Taller: observación directa

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3	
			Página 88 de 2	

AREA: _____ **GRUPO:** _____ **PERIODO:** _____

DOCENTE: _____ **FECHA:** _____

INDICADOR DE DESEMPEÑO: Identificación de las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno.

ACTIVIDAD: Guía de información para la presentación de informes de la práctica de observación directa.

CONTENIDO: Realice el experimento siguiendo las indicaciones de la docente, luego escriba la información en los espacios correspondientes.

1. Portada: título del trabajo, autor (integrantes del equipo), nombre de la institución, municipio, grado y año. Esta portada se realiza para anexarla a este informe.
2. Materiales: elementos necesarios para el experimento.

- ✚ Guantes
- ✚ Palustre, o espátula
- ✚ Balde o tarro
- ✚ Lupa
- ✚ Cuaderno o libreta de apuntes

3. Metodología: descripción detallada de cómo se realizó la práctica de laboratorio.

Se inicia la clase retomando la explicación del concepto de suelo y como ésta está dividido. Luego en la zona verde, los estudiantes con su material previamente organizado, dan inicio a cavar una parte del lugar, explorando y observando organismos como: lombrices, hormigas y pequeñas raíces y piedritas que allí se encuentran.

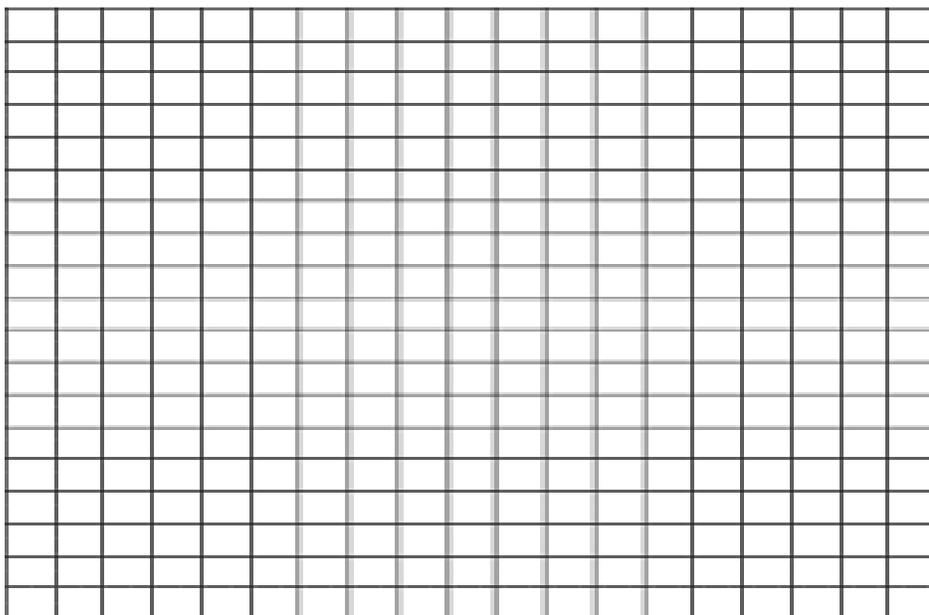
Terminada la actividad de búsqueda y exploración, el estudiante estará en capacidad de diferenciar las capas del suelo por su color; y a si mismo nombrar y describir los diferentes organismos encontrados.

En su cuaderno o libreta de apuntes, además de la guía-taller, el estudiante procederá a escribir lo vivido en esta experiencia y dibujar los organismos observados, con su lupa.

4. Resultados: describa y dibuje lo observado al realizar el experimento.
5. Conclusiones: opinión personal sobre la experiencia realizada.
6. Ubica las siguientes palabras en la tabla, luego completa los espacios en blanco escribiendo diferentes letras formando una sopa de letras.

- ❖ Suelo
- ❖ Organismos
- ❖ Vida
- ❖ Inicio

- ❖ Tierra
- ❖ Ecosistema
- ❖ Planeta
- ❖ Plantas
- ❖ Madriguera
- ❖ Raíces
- ❖ Minerales
- ❖ Agua
- ❖ Superficie
- ❖ Bosque
- ❖ Tormenta
- ❖ Protección
- ❖ erosión



D. Anexo: Guía-Taller: el suelo

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3	
			Página 90 de 2	

NOMBRE ESTUDIANTE: _____

GRADO: _____ **FECHA:** _____

INDICADOR DE DESEMPEÑO: Identificación de las características de la flora, fauna, agua y suelo del entorno.

TALLER: El suelo.



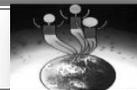
Imagen tomada de: <http://www.monografias.com/trabajos104/monografia-suelo/monografia-suelo.shtml>

Procedimiento:

Para la siguiente actividad debes observar la imagen anterior y con base en ella y a lo visto en clase realiza:

1. Escribe todo lo que recuerdes sobre el suelo, sus capas, y sus beneficios.
2. Escribe una historia o cuento sobre el cuidado y la importancia que merece el suelo.

E. Anexo: Guía-Taller: la luz

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3	
			Página 91 de	

NOMBRE ESTUDIANTE: _____

AREA: _____ **GRUPO:** _____ **PERIODO:** _____

DOCENTE: _____ **FECHA:** _____

INDICADOR DE DESEMPEÑO: Identificación de las principales características de la luz

ACTIVIDAD:

I. Para iniciar el tema se entrega al estudiante un cuestionario en el cual se encuentran formuladas una serie de interrogantes para que sea el mismo quien las responda. Partiendo de estos saberes la docente complementa con aportes; logrando una definición conjunta.

1. ¿Dónde hay luz?
2. ¿Qué es la luz?
3. ¿En todas partes hay luz?
4. ¿El ser humano puede hacer luz?
5. Apagar las luces del salón y preguntarles:
 - a. ¿está oscuro?,
 - b. ¿hay claridad?,
 - c. ¿dónde está más claro?,
 - d. ¿por qué crees que está más oscuro o más claro?

II. Durante la segunda parte, elaboran diferentes pruebas, experimentando el comportamiento de la luz a través de diferentes materiales (Linterna, papel celofán, papel seda, cartón, vaso, agua, monedas).

ACTIVIDADES

1. Une cada objeto con el tipo de fuente correspondiente.



Fuentes de luz natural



Fuentes de luz artificial

2. Clasifica los objetos según corresponda



Hoja de papel periódico



lámina de hierro



ventana de vidrio



Pared de ladrillos



espejo



cortina de plástico



Escuadra



gafas de sol



papel mantequilla

Las actividades fueron tomadas de <http://cienciasterceroprimerainem10.blogspot.com.co/>

Objetos transparentes _____

Objetos traslúcidos _____

Objetos opacos _____

III. Escribe en cada definición y en cada ejemplo la letra de la palabra clave que le corresponda.

- A. Transparente
- B. Traslúcido
- C. Opaco

- ___ No deja pasar la luz
- ___ Deja pasar parte de la luz
- ___ Deja pasar toda la luz
- ___ Agua
- ___ Madera
- ___ Tela

F. Anexo: Guía para la elaboración de mapas conceptuales

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3	
			Página 94 de	

AREA: CIENCIAS NATURALES **GRUPO:** _____ **PERIODO:** _____

DOCENTE: OMAIRA XIMENA QUINTERO FUENTES **FECHA:** _____

INDICADOR DE DESEMPEÑO:

ACTIVIDAD: Guía para la elaboración de mapa conceptual

CONTENIDO: Lea el siguiente documento y luego siga las indicaciones de la docente

Elaboración de mapas conceptuales

El mapa conceptual es una red de conceptos ordenados jerárquicamente, esto quiere decir que los conceptos de mayor generalidad ocuparán los espacios superiores. El mapa conceptual puede ser elaborado a partir de un texto, como notas de clase para ordenar y representar los conocimientos que las personas tienen respecto a un tema o para representar conocimientos y teorías.

Elementos del mapa conceptual

El concepto

Los conceptos son aquellas representaciones mentales que permiten al sujeto reconocer y/o clasificar eventos y objetos. Los *conceptos* son generalizaciones que se construyen de eventos u objetos en particular y sirven para comprender otros eventos similares.

Las ligas entre conceptos

Otro elemento del mapa conceptual son las *ligas o conectores* que unen los conceptos. El significado de un concepto es determinado por la red de relaciones que mantiene con otros conceptos. En el mapa conceptual estas relaciones se representan mediante líneas que unen los conceptos unos con otros.

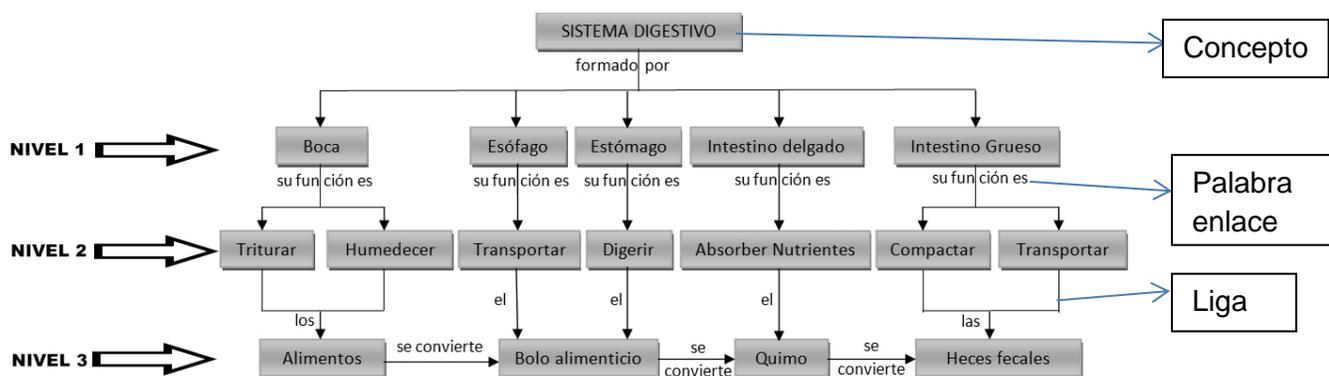
Las palabras enlace y la construcción de proposiciones

Parte importante y distintiva del mapa conceptual es el uso de *palabras o frases de enlace*, éstas determinan la cualidad de la relación entre conceptos, que como se ha visto, se establecen y muestran mediante líneas. Las ligas por sí solas no bastan para determinar el tipo de relación entre los conceptos. La función de las palabras enlace es determinante en el proceso de lectura del mapa conceptual. La *palabra enlace* cumple también una función para determinar la *jerarquía conceptual* y da precisión relación entre conceptos. Enlaces como “depende de”, “es parte de”, “se divide en” y otros más, sirven para precisar las relaciones de subordinación entre conceptos.

Instrucciones para construir mapas conceptuales

1. Identificar una pregunta de enfoque referida al problema, el tema o el campo de conocimiento que se desea representar mediante el mapa. Basándose en esta pregunta, identificar de 10 a 20 conceptos que sean pertinentes a la pregunta y confeccionar una lista con ellos.
2. Ordenar los conceptos colocando el más amplio e inclusivo al principio de la lista. A veces es difícil identificarlos. Es útil reflexionar sobre la pregunta de enfoque para decidir la ordenación de los conceptos.
3. Revisar la lista y añadir más conceptos si son necesarios.
4. Comenzar a construir el mapa colocando el concepto o conceptos más inclusivos y generales en la parte superior. Normalmente suele haber uno, dos o tres conceptos más generales en la parte superior del mapa.
5. A continuación, seleccionar uno, dos, tres o cuatro subconceptos y colocarlos debajo de cada concepto general. No se deben colocar más de tres o cuatro. Si hay seis u ocho conceptos que parece que van debajo de un concepto general o de un subconcepto, suele ser posible identificar un concepto intermedio adecuado, creándose, de este modo un nuevo nivel jerárquico en el mapa.
6. Unir los conceptos mediante líneas. Denominar estas líneas con una o varias palabras de unión, que deben definir la relación entre ambos conceptos, de modo que se lea un enunciado o proposición válidos. La unión crea significado. Cuando se une de forma jerárquica un número amplio de ideas relacionadas, se observa la estructura del significado de un tema determinado.
7. Modificar la estructura del mapa, lo que consiste en añadir, quitar o cambiar conceptos supraordenados. Es posible que sea necesario realizar esta modificación varias veces; de hecho es un proceso que puede repetirse de forma indefinida, a medida que se adquieren nuevos conocimientos o ideas.
8. Los mapas conceptuales pueden realizarse de formas muy distintas para un mismo grupo de conceptos. No hay una única forma de elaborarlos. A medida que se modifica la comprensión de las relaciones entre los conceptos, también lo hacen los mapas.

A continuación se presenta un ejemplo:



Bibliografía

Tamayo, M. F. A. (2006). El mapa conceptual una herramienta para aprender y enseñar. *Plasticidad y restauración neurológica*, 5(1), 7-17.

G. Anexo: Guía de información teorías de la evolución

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3 
			Página 96 de 

AREA: CIENCIAS NATURALES **GRUPO:** _____ **PERIODO:** _____

DOCENTE: OMAIRA XIMENA QUINTERO FUENTES **FECHA:** _____

INDICADOR DE DESEMPEÑO: Comparación de diversas teorías que explican el origen y evolución de las especies

ACTIVIDAD: Elaboración de mapa conceptual

CONTENIDO: Elabore un mapa conceptual sobre las teorías de la evolución teniendo en cuenta las recomendaciones dadas en la guía para elaboración de mapas conceptuales

LAMARKISMO- HERENCIA DE LOS CARACTERES ADQUIRIDOS

Jean Baptiste Lamarck fue el primer científico moderno que elaboró un concepto sistemático de la evolución. Propuso en 1801 que todas las especies (incluyendo el hombre) descienden de otras especies, su teoría de la evolución es transformativa. Lamarck notó que las rocas más antiguas generalmente contenían formas de vida más simples, concluyó que los seres vivos van en una ascendente complejidad, donde cada especie es derivada de otras más primitivas y menos complejas que surgieron por generación espontánea, lo que se conoce como **progresión de las especies**.

El mecanismo de transformación propuesto por Lamarck es el siguiente: los organismos se enfrentan a un cambio ambiental o en las condiciones de vida, que les produce un estrés al que responden mediante un cambio de hábito modificándose sus órganos por el uso y el desuso. Los nuevos hábitos se distribuyen por el organismo modificándolo, afectando sus órganos reproductivos de tal modo que pueden transmitirse a la siguiente generación (**Herencia de los caracteres adquiridos**).

DARWINISMO-LA TEORÍA DE LA SELECCIÓN NATURAL

El joven inglés Charles Darwin, apasionado cazador, coleccionista y jinete, que había abandonado sus estudios de medicina, parte rumbo a América en un viaje que no solo cambió su vida, sino también la historia de la Biología, esto gracias a sus observaciones, análisis y relaciones construidas especialmente en la expedición de cinco años (1831-1836) en el buque de exploraciones Beagle.

Lo que conocemos como "la teoría de la evolución de Darwin" consiste en realidad en cinco teorías:

1. Evolución como tal: es la proposición que los organismos cambian a través del tiempo.
2. Descendencia común: consiste en que todas las especies han divergido de uno o pocos ancestros comunes.
3. Gradualismo: la evolución se produce a través de innumerables pequeños pasos, no de saltos.
4. Especiación: la multiplicación de las especies que explica el origen de la diversidad.
5. Selección natural.

Según Darwin, las variaciones que aparecen en cada población natural y se heredan entre los individuos son una cuestión de azar. No las produce el ambiente, ni una fuerza creadora, ni el esfuerzo inconsciente del organismo; por sí mismas ellas no tienen meta o dirección pero tienen valores adaptativos positivos o negativos, es decir, pueden ser más o menos útiles para un organismo teniendo en cuenta su supervivencia o su reproducción. En el funcionamiento de la selección natural, es la interacción de los organismos con el ambiente durante una serie de generaciones y la competencia por los recursos lo que confiere dirección a la evolución. Por lo anterior, la evolución según Darwin es variativa, pues en cada generación se produce una gran variedad genética, pero, entre los descendientes solo unos pocos supervivientes logran reproducirse.

NEODARWINISMO- TEORIA SINTETICA DE LA EVOLUCION

Esta teoría surge como un vínculo entre la teoría evolutiva y la genética, propone que la evolución está asociada con los cambios acumulados en la composición genética de una población. Theodosius Dobzhansky, uno de sus exponentes, propuso que la evolución puede percibirse como un cambio de frecuencias génicas en una población. Para los defensores de esta teoría, la evolución de las especies resulta de la interacción entre la variación genética que se origina en la recombinación de genes, las mutaciones y la selección natural.

Los siguientes son los planteamientos de la teoría sintética de la evolución:

1. Variación genética: en una población determinada no todos los organismos tienen exactamente los mismos genes, la variabilidad es la materia prima de la evolución; que se da gracias a la reproducción sexual, las mutaciones, la deriva genética y el apareamiento no aleatorio.
2. La especiación: proceso en el que organismos de una población original empiezan a separarse hasta tal punto que se diferencian y se convierten en una nueva especie.
3. Aislamiento entre poblaciones: se presenta por migración o por barreras geográficas o ecológicas entre las especies.
4. Mutaciones: son los cambios repentinos en la información genética de un individuo.

RUBRICA PARA EVALUAR EL MAPA CONCEPTUAL

Criterios a evaluar	5	4	3	2	NOTA
Conceptos	El mapa conceptual incluye todos los conceptos importantes que representan la información principal del tema o pregunta de enfoque	El mapa conceptual incluye la mayoría de los conceptos importantes que representan la información principal del tema o pregunta de enfoque	Faltan algunos de los conceptos importantes que representan la información principal del tema o pregunta de enfoque	El mapa conceptual incluye solo algunos de los conceptos importantes que representan la información principal del tema o pregunta de enfoque	
Relación entre conceptos	Las relaciones que presenta el mapa conceptual son aceptables.	Las relaciones que presenta el mapa conceptual son moderadamente aceptables.	Las relaciones que presenta el mapa conceptual son medianamente aceptables.	Las relaciones que presenta el mapa conceptual no son aceptables.	
Palabras enlace	Los conectores utilizados con los conceptos hacen que haya una excelente relación entre ambos para formar proposiciones.	No todos los conectores utilizados con los conceptos son correctos lo que hace que la relación entre ambos para formar proposiciones sea solamente buena.	Muchos de los conectores utilizados con los conceptos son incorrectos lo que hace que la relación entre ambos para formar proposiciones sea regular.	Los conectores utilizados no son los correctos por lo tanto no se forman proposiciones.	
Estructura y Jerarquía	Presenta estructura jerárquica compleja y equilibrada, con una organización clara y de fácil interpretación	Presenta una estructura jerárquica clara, equilibrada pero un tanto simple, o un poco desequilibrada pero clara y de fácil interpretación	Presenta una estructura jerárquica clara pero no equilibrada, o bien, una apariencia equilibrada pero en exceso simple, o un tanto desordenada y difusa	Mapa lineal, con varias secuencias de oraciones largas hacia los lados o hacia abajo; o bien presenta una estructura ilegible o desorganizada, caótica o difícil de interpretar	
PROMEDIO					

Bibliografía

- González, A. (2010). Explora la tierra y la vida 8. En A. d. González, *Explora la tierra y la vida 8*. Bogotá: Grupo Editorial Educar.
- Domínguez-Marrufo, L. S., Sánchez-Valenzuela, M. M., & Aguilar-Tamayo, M. F. (2010). Rubrica con Sistema de Puntaje para Evaluar Mapas Conceptuales de lectura de comprensión. In Proceedings of the Fourth International Conference on Concept Mapping (pp. 210-213).

H. Anexo: Taller-video especiación

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3 
			Página 99 de

AREA: CIENCIAS NATURALES **GRUPO:** _____ **PERIODO:** _____

DOCENTE: OMAIRA XIMENA QUINTERO FUENTES **FECHA:** _____

INDICADOR DE DESEMPEÑO: Comparación de diversas teorías que explican el origen y evolución de las especies

ACTIVIDAD: Taller evaluativo sobre el video: La teoría de la evolución, conceptos y procesos.

CONTENIDO: Después de observar el video y teniendo en cuenta las orientaciones de la docente, desarrolle las siguientes actividades.

- En la siguiente sopa de letras encuentre algunos términos relacionados con el tema "Evolución en los seres vivos", con las letras sobrantes forme una frase y escríbala en el espacio correspondiente.

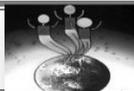
DIVERSIDAD	L	A	C	O	M	P	E	T	E	N	C	I	A	E
COMPETENCIA	V	E	S	O	L	U	C	I	O	N	E	S	U	O
ESPECIACION	N	V	A	E	T	E	O	R	I	N	A	Q	E	U
EVOLUCION	U	O	E	E	L	X	P	L	O	I	C	A	S	D
GENES	L	L	O	S	P	E	R	I	O	C	E	L	P	I
INDIVIDUO	S	U	O	S	D	E	C	C	A	M	B	A	E	V
NATURAL	I	C	O	Q	U	A	E	C	H	A	N	R	C	I
POBLACION	S	I	U	F	L	R	I	D	I	O	L	U	I	D
SELECCIÓN	S	O	O	B	S	S	E	R	E	O	S	T	A	N
DARWIN	E	N	O	V	I	V	O	S	A	L	N	A	C	I
	N	P	O	L	A	R	G	O	D	E	L	N	I	A
	E	H	I	D	A	R	W	I	N	S	T	O	O	R
	G	D	A	D	I	S	R	E	V	I	D	I	N	A

- Escriba falso o verdadero frente a cada afirmación:
 - Charles Darwin explica la evolución de los seres vivos por medio de las adaptaciones
 - Una especie es un grupo de organismos capaces de reproducirse
 - La evolución de los seres vivos puede darse mediante diversos mecanismos
- Escoja de las parejas las palabras correspondientes y complete la frase colocándolas en los espacios:
La especiación es el _____ evolutivo que se da en el _____, por el cual algunas _____ de determinadas especies dan _____ a otras especies

Espacio-tiempo, teoría-proceso, especies- poblaciones, comunidades-poblaciones, iguales-diferentes, origen-evolución.

- Mencione al menos tres mecanismos de especiación
- ¿Qué importancia tiene conocer el concepto de evolución?

I. Anexo: Guía presentación de informes

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3	
			Página 100 de	

AREA: CIENCIAS NATURALES **GRUPO:** _____ **PERIODO:** _____

DOCENTE: OMAIRA XIMENA QUINTERO FUENTES **FECHA:** _____

INDICADOR DE DESEMPEÑO: de acuerdo a la temática asignada

ACTIVIDAD: Guía presentación de informes de laboratorio o investigación

CONTENIDO: Lea el contenido de la guía y elabore el informe de investigación documental de acuerdo al tema asignado o la práctica desarrollada.

El informe debe ser presentado por grupos o de forma individual teniendo en cuenta las orientaciones del docente, la información que se consigna está relacionada con las prácticas de laboratorio desarrolladas o algún tema de investigación documental asignado previamente por el docente, el trabajo escrito debe contener los criterios:

1. Portada: título del trabajo, autor (integrantes del equipo), nombre de la institución, municipio, grado y año.
2. Introducción: breve explicación de lo que se desarrolla en el informe (tipo de trabajo, tema, procedimiento desarrollado).
3. Objetivos: pueden ser entre uno y tres, se inician con verbo en infinitivo, especifican lo que se quiere alcanzar con el desarrollo de la actividad (práctica de laboratorio o investigación documental).
4. Metodología: descripción detallada de cómo se realizó la práctica de laboratorio o la investigación.
5. Marco teórico: información ampliada del tema estudiado, ya sea en la práctica de laboratorio o en la investigación
6. Resultados (solo para la práctica de laboratorio): se presentan los datos y dibujos de las observaciones realizadas.
7. Conclusiones: corresponden a las ideas que explican los resultados obtenidos o interpretaciones personales sobre el tema investigado.
8. Bibliografía: se registran los libros o documentos consultados.

Herramienta para evaluar el informe

Aspectos a evaluar	Sí	No
El trabajo cumple con todos los criterios dados en la guía		
La introducción es una breve explicación de lo que se desarrolla en el informe (tipo de trabajo, tema, procedimiento desarrollado).		
Tiene objetivos que especifican lo que se quiere alcanzar con el desarrollo de la actividad		
Se describe detalladamente cómo se realizó la investigación		
La información registrada es importante y tiene relación con el tema propuesto		
Las conclusiones corresponden a interpretaciones personales sobre el tema investigado		
¿Qué debo hacer para mejorar la investigación?		

J. Anexo: Guía para la elaboración de un póster

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3	
			Página 101 de	

Elaboración de póster

“Los resultados de trabajos, experiencias, proyectos de investigación, etc., pueden darse a conocer de diversas maneras; su presentación en congresos es una de ellas. Conferencias, mesas redondas, comunicaciones orales y pósteres son los principales medios que se utilizan en los congresos; estas formas de exposición contribuyen al intercambio de información” (Guardiola, 2010)

Elementos del póster

1. Título
2. Autores
3. Objetivos: pueden ser entre uno y tres, se inician con verbo en infinitivo, especifican lo que se quiere alcanzar con el desarrollo de la actividad (práctica de laboratorio o investigación documental).
4. Introducción (breve explicación de lo que se desarrolla en el póster: tema, metodología, conclusiones).
5. Metodología (forma en que se obtuvo la información que se presenta en el póster)
6. Información o Resultados (conceptos , problemáticas, causas, consecuencias, datos sobre el tema investigado)
7. Conclusiones: corresponden a las ideas que explican los resultados obtenidos o interpretaciones personales sobre el tema investigado
8. Tablas, gráficas o dibujos.
9. Bibliografía

Modelo para la presentación del póster:

Título Autores Institución	
Objetivos	Metodología

Introducción	Bibliografía
Información o resultados	
Tablas, gráficas o dibujos	

Actividad: Teniendo en cuenta las orientaciones de la docente y los elementos presentados en esta guía, elabore un póster sobre el tema propuesto.

Bibliografía

Guardiola, E. (2010). 11. El póster científico. *Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve*, (20), 85-102.

K. Anexo: Principales problemáticas relacionadas con la contaminación atmosférica

EL EFECTO INVERNADERO

El efecto invernadero es considerado el problema ambiental más grave que afecta al planeta y se cree que cambiará el modo de vida del hombre en los próximos treinta años.

La atmósfera terrestre contiene ciertos gases que regulan la temperatura y la mantienen estable, a un nivel adecuado para la vida. Pero, se ha comprobado que el planeta se está recalentando y se calcula que hacia el año 2030 la temperatura media de la Tierra habrá aumentado en 4,5^o C, como consecuencia del llamado efecto invernadero.

¿En qué consiste este fenómeno?

Una gran cantidad de energía solar llega cada día a la atmósfera terrestre. Una parte es reflejada al espacio por la atmósfera, pero la mayoría es absorbida por la Tierra convertida en calor. Sin embargo, este calor, que debería regresar a l espacio, queda atrapado como si la Tierra fuera un gigantesco invernadero. Esto se debe a que en nuestra atmósfera se ha acumulado una gran cantidad de gases, formando una inmensa capa, que permite a la energía entrar, pero no salir. De esta manera la energía se refleja de nuevo a la Tierra ocasionando el calentamiento del planeta.

Los gases de invernadero

Los gases de invernadero son todas aquellas sustancias que se acumulan en la atmósfera evitando la reirradiación de energía al espacio. Los principales gases de invernadero son: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y los clorofluorocarbonados.

- El dióxido de carbono ocasiona la mitad del efecto invernadero. Se produce en la naturaleza por las erupciones volcánicas, la descomposición de la materia orgánica, la respiración de los seres vivos y la combustión de la madera y los combustibles fósiles como el petróleo y el carbón.
- El metano se produce en la naturaleza por la descomposición de la materia orgánica en pantanos y ciénagas. El hombre produce alrededor de 320 millones de toneladas de metano al año como consecuencia de la actividad ganadera y agrícola.
- Los clorofluorocarbonados son compuestos que además de contribuir con el efecto invernadero, destruyen la capa de ozono. Estos compuestos han sido creados por el hombre y están presentes en algunos aerosoles.

¿Qué pasará en el futuro?

Los científicos aseguran que es de esperarse un dramático desajuste en las condiciones climáticas de la Tierra. La Tierra se está recalentando a un ritmo asombroso. Las franjas climáticas se desplazarán: donde hacía frío, hará calor y donde hacía calor éste aumentará. Las tormentas serán más fuertes: habrá más huracanes y mozones. Las horas de calor serán intensas. El calentamiento de la atmósfera generará un derretimiento de los polos. El agua descongelada caerá a los océanos aumentando su nivel y poniendo en peligro los asentamientos humanos en las zonas costeras.

EL DETERIORO DE LA CAPA DE OZONO

El ozono (O₃) es una capa gaseosa que se encuentra en la estratosfera, a unos 40 kilómetros de altura y protege la vida en la Tierra. Esta capa fina filtra las radiaciones ultravioletas provenientes del sol, las cuales pueden llegar a destruir estructuras moleculares de los seres vivos.

Actualmente, hay una gran preocupación porque los niveles de ozono en la atmósfera están disminuyendo de forma muy rápida, principalmente a causa de los clorofluorocarbonados (CLFC) empleados en la fabricación de aerosoles y refrigeradores. Los CLFC tienen una alta estabilidad química, por lo que no pueden ser descompuestos en la baja atmósfera. Suben hasta la estratosfera y, bajo ciertas condiciones, interactúan con la luz solar y con las nubes, liberando cloro, elemento que destruye el ozono.

Consecuencias de la destrucción de la capa de ozono

Al debilitarse la capa de ozono, las radiaciones solares penetran con mayor intensidad a la superficie terrestre provocando:

- Incremento en la presencia de cánceres en la piel
- Daños en la retina de los ojos y presencia de cataratas
- Disminución del sistema inmunológico
- Destrucción de plantas y animales y disminución en la cantidad y la calidad de las cosechas
- Derretimiento de los hielos polares aumentando el nivel del mar y provocando la erosión de las costas

El fenómeno de la lluvia ácida

Los óxidos de azufre y nitrógeno originados por las industrias y los automotores, son contaminantes que llegan a la atmósfera, en donde por la acción de la humedad y las radiaciones solares se transforman en ácidos. Desde la atmósfera se precipitan con el agua de la lluvia o en forma de polvo, ocasionando la lluvia ácida.

La lluvia ácida contamina aguas, disminuye la fertilidad de los suelos aumentando su acidez, destruye los hongos y las bacterias importantes en el equilibrio de los ecosistemas y atenta contra la salud de las personas y de los animales.

El ocaso de las selvas

Nadie desconoce el inmenso valor que tienen las selvas para la vida en nuestro planeta. Ellas albergan la mayor parte de especies animales y vegetales del mundo y desempeñan un papel vital en la conservación de los suelos. Además, constituyen una importante fuente de alimento, medicina, energía, oxígeno y madera para la industria.

Sin embargo, el hombre destruye cada año unos 180 millones de hectáreas de bosques para dar paso a la agricultura, la ganadería y los asentamientos humanos.

Bibliografía

Barrera M, Elquin (1995). Procesos Naturales 7. Editorial Santillana. Bogotá.

L. Anexo: Guía para la elaboración del zoológico virtual

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3 
			Página 105 de 

AREA: CIENCIAS NATURALES _____ **GRUPO:** _____ **PERIODO:** _____

DOCENTE: OMAIRA XIMENA QUINTERO FUENTES _____ **FECHA:** _____

INDICADOR DE DESEMPEÑO: Identificación de las principales categorías taxonómicas utilizadas para la clasificación de organismos

ACTIVIDAD: Elaboración zoológico virtual

CONTENIDO: Lea el contenido de la guía, elabore el zoológico virtual de forma individual o por parejas según las indicaciones y envíelo de forma digital a la docente.

Introducción

Los zoológicos son lugares en los cuales pueden apreciarse distintos especímenes animales, por desgracia los animales que allí se encuentran han perdido su libertad y, por consiguiente, han tenido que modificar su hábitat, sus hábitos alimenticios y hasta su comportamiento. Con este ejercicio podrán desarrollar un material educativo que brinde información sobre diferentes especies del Reino Animal, sin que se atente contra sus derechos.

Materiales: computador y acceso a internet

Procedimiento:

1. Diseñe en Power Point o cualquier otro programa el siguiente formato de ficha técnica para registrar la información de cada especie:

Nombre común	
Fotografía	Nombre científico: Hábitat: Características: Hábitos alimenticios: Dato curioso:
Tomada de:	Consultado por:

2. Seleccione cuatro especies animales, una de ellas debe ser nativa o habitar en Colombia
3. Consulte en internet la información solicitada en la ficha técnica y regístrela
4. Sitúe una o dos fotos de cada especie e indique en la parte inferior el lugar de donde la tomó, para respetar los derechos de autor
5. Envíe por correo electrónico o vía Máster el archivo con las cuatro diapositivas

¿Qué ocurrió?

- ¿Qué ventajas tiene conocer las especies animales de esta manera?
- ¿Por qué es importante citar el lugar de donde se toman las fotos?
- Algunos circos emplean animales para realizar espectáculos y divertir al público. ¿Cómo se vulneran los derechos de esos animales? ¿Qué opina al respecto?
- ¿Qué relación existe entre la actividad y el tema: clasificación de los seres vivos?

BIBLIOGRAFIA

Quiroga, G. Herreño, C. Parga, D. Tu Zona Activa Ciencias 9. Grupo Editorial Norma. Bogotá. 2010

Herramienta para la evaluación del zoológico virtual:

CRITERIO DE EVALUACION	¿COMO LO HICE?	NOTA (2,3,4 ó 5)
La ficha técnica cumple con todos los criterios establecidos		
El nombre científico está escrito de forma adecuada		
Reporte de fuente bibliográfica		
Se describe el hábitat		
Se describen los hábitos alimenticios		
Se describen las principales características		
Compromiso		

M. Anexo: Taller de taxonomía

ESTUDIO DE LA TAXONOMÍA

Actividades

Recupera información

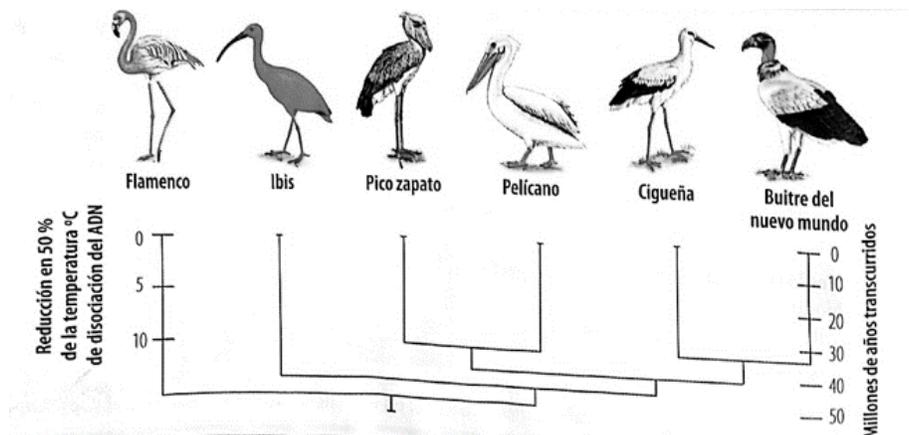
1. Escribe frente a cada información F, si es falsa o V, si es verdadera. Corrige las que son falsas.

- El sistema de clasificación de los seres vivos establece tres dominios: bacterias, archeobacterias y eucariotas.
- Según la sistemática filogenética, los únicos grupos que se deben usar en la taxonomía son los monofiléticos.
- El uso de las características de los seres vivos permite encontrar las relaciones evolutivas entre ellos.
- Los caracteres análogos compartidos por dos o más especies permiten establecer un ancestro común.
- Los caracteres homólogos compartidos por los o más especies muestran similitudes en las condiciones de vida.

2. La ilustración muestra seis especies de aves íntimamente relacionadas, de acuerdo con estudios de hibridación de DNA-DNA. El DNA usado fue extraído de sus glóbulos rojos.

Responde:

- ¿Cuál es la especie más antigua?
- Con qué especie están más emparentadas las cigüeñas?
- ¿Con qué especie están más emparentados los pelícanos?

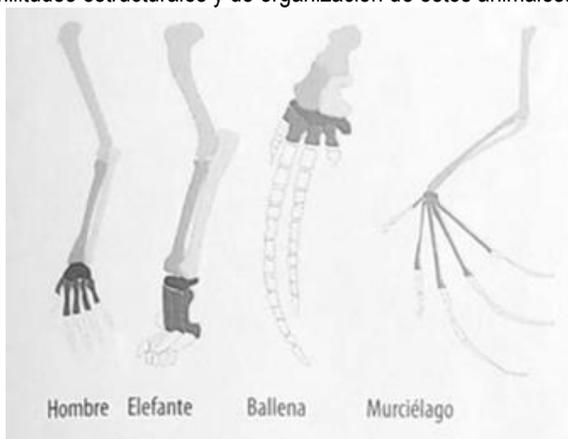


3. En la sopa de letras busca los términos que te permiten completar la información del siguiente texto.

- La sistemática se ha valido de todas las ramas de la _____ para poder encontrar cada vez más caracteres que provean información sobre las especies. Entre ellas están:
- La biología _____ que es la ciencia que se dedica a estudiar las moléculas que transportan la información hereditaria como _____ y _____.
- La _____ y _____ que brindan los patrones de forma y organización interna de los seres vivos.
- El estudio del comportamiento, o la _____, que aporta información para el desarrollo de la clasificación, principalmente en grupos de animales superiores como aves y mamíferos.



4. La ilustración representa los distintos huesos de extremidades anteriores de seis tipos de animales. El color de cada hueso indica las similitudes estructurales y de organización de estos animales.



- ¿Qué permite evidenciar la imagen?
 - ¿Estas estructuras son homólogas o análogas?
 - ¿Qué tipo de modelo cladístico muestra el esquema?
5. Una de las primeras proteínas analizadas en los estudios de sistemática molecular fue el citocromo c, una proteína de la cadena de transporte de electrones. Esta molécula, secuenciada en una gran variedad de organismos, permitió determinar el número de aminoácidos en que difería cualquier par de especies. Cuanto mayor es el número de aminoácidos distintos, mayor debe haber sido el tiempo de evolución a partir de su ancestro común, y cuanto menos es el número de diferencias, más cercana debe haber sido la divergencia. En la siguiente tabla se indican las diferencias entre los citocromos c de varios vertebrados.

Especie	Número de aminoácidos del citocromo	Aminoácidos diferentes respecto al citocromo humano
Hombre	104	-
Chimpancé	104	0
Mono Rhesus	104	1
Caballo	104	11
Atún	104	21

Responde: ¿qué puedes concluir de los resultados obtenidos?

DESARROLLO COMPROMISOS PERSONALES Y SOCIALES

Reflexiona y valora

6. Lee el texto.

Diez nuevas especies de anfibios descubiertas en Colombia

Colombia se constituyó en el centro de atención de la comunidad científica debido a un descubrimiento llevado a cabo por científicos del grupo de conservación medioambiental, Conservation International, la cual ha registrado nuevas especies de anfibios en territorio colombiano. Las nuevas especies descubiertas son una salamandra, dos ranas de lluvia y una rana arlequín, todas localizadas en la zona montañosa Tacarcuna de la región del Darién, en el lado colombiano de la frontera con Panamá. Tomado de www.ojocinetifico.com/200/Febrero/03/09

7. Responde:

- a. ¿qué importancia consideras que tiene el descubrimiento de nuevas especies? Justifica tu respuesta.
- b. ¿Por qué crees que es importante mantener reservas ecológicas no intervenidas?
- c. ¿Te gustaría participar en expediciones de reconocimiento de la fauna y la flora de nuestro país? Explica.

Plantea y actúa

8. La siguiente lista contiene los nombres de algunas de las especies descubiertas recientemente en el Pacífico colombiano. Elige uno y elabora un afiche para divulgar entre tus compañeros la importancia de este hallazgo.

- *Nymphargus genus*
- Rana transparente
- Rana arlequín
- Nueva especie de salamandra
- Rana de lluvia
- Rana venenosa *Genus colostethus*

N. Anexo: Diario de clase

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD ITAGÜÍ	GUIA- TALLER	GA2 PR1 FR3	
			Página 110 de	

AREA: CIENCIAS NATURALES _____ **GRUPO:** _____ **PERIODO:** _____

DOCENTE: OMAIRA XIMENA QUINTERO FUENTES **FECHA:** _____

INDICADOR DE DESEMPEÑO:

ACTIVIDAD: Diario de clase

CONTENIDO: Lea el contenido de la guía, luego conteste las preguntas que se encuentran al final teniendo en cuenta las actividades desarrolladas sobre el tema.

Diario de clase

El diario de clase es uno de los instrumentos que promueven la autor regulación del alumnado y facilita que el profesorado pueda reconocer si aprenden, sus dificultades, sus sentimientos..., y adecuar la ayuda que puede proporcionar. Lo escriben los estudiantes en los últimos cinco minutos de alguna sesión de trabajo. Si se pide que lo hagan en casa, hay una probabilidad alta de que se olviden, y es conveniente hacerlo al mismo tiempo que el docente escribe el suyo (se predica con el ejemplo y es muy útil para comparar posteriormente las percepciones del que enseña con las de los que aprenden).

El contenido de los diarios se refiere a respuestas a cuestiones tales como: ¿qué hemos aprendido? (objetivo), ¿cómo lo hemos aprendido? (procedimiento), ¿qué es lo que no acabo de entender? (dificultades), ¿qué tendría que hacer para mejorar?, etc.

Criterio	Respuesta
¿Qué he aprendido hoy?	
¿Cómo lo he aprendido?	
¿Qué he entendido bien?	
¿Qué cosas no acabo de entender?	

Bibliografía

Sanmartí, Neus. (2008). Diez ideas clave evaluar para aprender. España. Colección Ideas Clave.

Bibliografía

Ávila, P. (2009). La importancia de la retroalimentación en los procesos de evaluación. México: Profuturo.

Barrera M, Elquin (1995). Procesos Naturales 7. Editorial Santillana. Bogotá.

Bedoya, M. (2014). Evaluación formativa, aprendizaje significativo y metacognición: diseño de instrumentos de evaluación en el tema de la fuerza y campo eléctrico apoyados en el uso de las nuevas tecnologías. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional sede Medellín.

Bordas, M. Inmaculada; Cabrera, Flor. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. Revista Española de Pedagogía. Enero-abril, n.218.pp.25 a 48.

Cajigas, R. y García, Y. (2014). La evaluación de los aprendizajes en las ciencias naturales. Una compilación bibliográfica (2000-2013). Tesis de pregrado, Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle.

Casanova, M. Antonia. (1997). Manual de Evaluación Educativa. Madrid. Editorial La Muralla.

Casanova, M. A. (1998). La evaluación educativa: escuela básica. SEP: Cooperación Española.

Congreso de la República de Colombia. Ley 115. 8 de febrero de 1994.

Cuartas, L., López M., Gómez A. y Ortiz, M. (2006). Las prácticas de evaluación del aprendizaje en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el nivel de

Educación básica secundaria del establecimiento Jesús María Valle del Colegio Vida y Paz, desde junio de 2005 hasta junio de 2006. Trabajo de grado en especialización, Facultad de Educación, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad de Antioquia.

Diseño Curricular de Ciencias Naturales. (2016). Institución Educativa Ciudad Itagüí

Domínguez, L. S., Sánchez, M. M. & Aguilar, M. F. (2010). Rubrica con Sistema de Puntaje para Evaluar Mapas Conceptuales de lectura de comprensión. In Proceedings of the Fourth International Conference on Concept Mapping (pp. 210-213).

Estrada, J., Nobles A. y Yepes, J. (2016). El juego y su papel motivador en la evaluación de las ciencias naturales de los estudiantes del grado 4°3 de la Institución Educativa Héctor Abad Gómez. Tesis de pregrado, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia.

Fernández, Gabriela; Escribano, M. Carmen; Bosch, Irene. (2001). La evaluación continua en matemáticas en la universidad. Recuperado de: <http://www.uv.es/asepuma/XIV/comunica/116.pdf>.

García, Sandra; Maldonado, Darío; Rodríguez, Catherine (2014). Propuestas para el mejoramiento de la calidad de la educación preescolar, básica y media en Colombia. Cuadernos Fedesarrollo 49.

Gómez, Á. P. (2009). La evaluación como aprendizaje (Vol. 6). Ediciones AKAL

Guardiola, E. (2010). 11. El póster científico. *Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve*, (20), 85-102.

Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Trieste, Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la Investigación. Mc graw Hill, 3.

Jané, Marc. (2004). Evaluación del aprendizaje: ¿problema o herramienta? Revista de Estudios Sociales No. 20, 93-98.

Jiménez, Yasmín; González, Marko; Hernández, Josefina. (2011). Propuesta de un modelo para la evaluación integral del proceso enseñanza-aprendizaje acorde con la educación basada en competencias. Revista de Investigación Educativa, núm. 13, julio-diciembre, 2011.
https://www.uv.mx/cpue/num13/inves/Jimenez_modelo%20evaluacion.html.

Jorba, J., & Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. Aula de innovación educativa, 20, 20-30.

Martínez Rizo, F. (2012). La evaluación formativa del aprendizaje en el aula en la bibliografía en inglés y francés. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 17 (54), 849-875.

Master 2000 SAS. (2016) Software académico con licencia para la Institución Educativa Ciudad Itagüí.

Ministerio de Educación de Chile (2013). Evaluación para el Aprendizaje de las Ciencias Naturales. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1860. 3 de agosto de 1994.

Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1290. 16 de abril de 2009.

Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos. Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie de guías N° 7. Bogotá. Julio, 2004.

PEI. Institución educativa ciudad Itagüí. 2016.

Perales, J. (1996). La evaluación en la didáctica de las ciencias. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, (27), 179-188.

Pérez, M. G. (2000). La evaluación del aprendizaje-tendencias y reflexión crítica. *Revista cubana de educación superior*, 20(1), 47-62.

Pozo Municio, I. (1996). *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje. Colección Psicología y Educación "Ensayo", 1ª edición "Alianza Psicología minor.*

Quiroga, G. Herreño, C. Parga, D. *Tu Zona Activa Ciencias 9. Grupo Editorial Norma. Bogotá. 2010*

Rico, A. (2016). La evaluación como generadora de procesos de autorregulación en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, en los estudiantes del grado 9º1 de la Institución Educativa Francisco Miranda. Tesis de pregrado, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia.

Rodríguez, L., Gutiérrez, F. y Molledo, J. (1992). "Una propuesta integral de evaluación en ciencias". *Enseñanza de las ciencias*, 10(3), 254-267.

Sanmartí, Neus. (2007). *Diez ideas clave evaluar para aprender. España. Colección Ideas Clave.*

Santosguerra, Miguel A. (2002). Una flecha en la diana. La evaluación como aprendizaje. *Andalucía Educativa No. 34. Recuperado de: <http://multiblog.educacion.navarra.es/jmoreno1/files/2013/10/evaluaci%C3%B3n-de-la-escuela.pdf>.*

Scriven, M. (1967). "The Methodology of Evaluation". En Ralph W. Tyler et al. (eds.), *Perspectives in Evaluation, American Educational Research Association Monograph Series on Curriculum Evaluation, No. 1, Chicago: Rand McNally, pp. 39-83.*

Solé, I., & Coll, C. (1993). Los profesores y la concepción constructivista. Coll y otros (Eds.). El constructivismo en el aula. Cáp, 1, 7-23.

Tamayo, M. F. A. (2006). El mapa conceptual una herramienta para aprender y enseñar. *Plasticidad y restauración neurológica*, 5(1), 7-17.

Villardón, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*. Recuperado de: <http://revistas.um.es/educatio/article/view/153>.