PROYECTO DE AULA PARA LA ENSEÑANZA CONCEPTUAL Y PROCEDIMENTAL DE LA DIFERENCIACIÓN ENTRE EL REINO ANIMAL Y VEGETAL

KATHERINE MORIBE REVELO

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SANTIAGO DE CALI, 2013

PROYECTO DE AULA PARA LA ENSEÑANZA CONCEPTUAL Y PROCEDIMENTAL DE LA DIFERENCIACIÓN ENTRE EL REINO ANIMAL Y VEGETAL

KATHERINE MORIBE REVELO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

DIRECTORA: MG. MIYERDADY MARÍN QUINTERO

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SANTIAGO DE CALI, 2013

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGÍA

ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Señale con X si se trata de: PROYECTO: INFORME FINAL

TITULO DEL TRABAJO: PROYECTO DE AULA PARA LA ENSEÑANZA CONCEPTUAL Y PROCEDIMENTAL DE LA DIFERENCIACIÓN ENTRE EL REINO ANIMAL Y VEGETAL

DIRECTORA: MIYERDADY MARÍN QUINTERO

ESTUDIANTES: (Nombres y Apellidos completos, código y programa académico)

KATHERINE MORIBE REVELO CÓDIGO 200933878, LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL 3467-Ves

EVALUADOR: ROBINSON VIAFARA

FECHA Y HORA DE LA EVALUACION: FEBRERO 28 DE 2014

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.

LA ESTUDIANTE CUMPLE CON LOS REQUISITOS PARA OBETENER LA NOTA DE APROBACIÓN EN SU TRABAJO DE GRADO Y SE RECOMIENDA UNA DISTINCIÓN DE CARÁCTER MERITORIO, POR TAL RAZON SE PASA A UN SEGUNDO EVALUADOR

(Si se considera necesario, usar hojas adicionales)

EVALUACIÓN: (Marque con X la evaluación dada)

APROBADO: ___ MERITORIO: ___X___ LAUREADO: _____

NO APROBADO: _____

INCOMPLETO: _____

En caso de ser Aprobado Con Recomendaciones, éstas deben presentarse en un plazo de _____ (máximo un mes) ante:

Director de Trabajo: Evaluador

En caso que el informe Final se considere "Incompleto", se da un plazo máximo de _____ semestre (s) para realizar una nueva reunión de evaluación.

En caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluador (es) y estudiante (s). expresen claramente la razón del desacuerdo y las alternativas de solución que proponen:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Miperdady Mari S Robinson

DIRECTORA TRABAJO DE GRADO EVALUADOR

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación no hubiera sido posible sin el apoyo de personas e instituciones que han colaborado de una forma directa, y sin el de aquellos que de una u otra forma han ayudado a su finalización. A todos ellos mi agradecimiento.

Agradezco a la Inteligencia Superior, que me permitió seguir saboreando la vida. A mi madre Martha Moribe, a mi novio Jasson Trujillo y a toda mi familia, por su aliento para seguir adelante, por transmitirme la constancia con la que se consiguen los objetivos propuestos y la honestidad ante la vida, por creer en mí y por su continuo apoyo en todos mis planes y proyectos.

Agradezco, especialmente, a mi directora de Tesis, la Magíster Miyerdady Marín Quintero, quien me ha dedicado su atención, tiempo y paciencia, aclarando mis numerosas dudas y revisando críticamente el texto a lo largo de todos estos años, hasta este día.

Agradezco al cuerpo de maestros del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle por los cursos y seminarios brindados en el transcurso de mi formación académica y por la oportunidad de realizar esta investigación. Además de sus resultados, que se ofrecen a la comunidad educativa, me ha permitido interesarme en mayor medida en la enseñanza.

También debo agradecer a los directivos y docentes de básica secundaria de la Institución Educativa Eustaquio Palacios quienes me facilitaron el acceso a sus aulas y me proporcionaron sus opiniones sobre la enseñanza y el aprendizaje. Por supuesto, a los estudiantes que hicieron parte de las clases, participaron, trabajaron, fueron entrevistados y respondieron a los cuestionarios.

Desde el inicio de mi profesión, mis estudiantes han sido el aliciente para este largo trabajo de investigación y me han permitido encontrar nuevos motivos para no perder la ilusión por aportarles caminos para su aprendizaje.

	_____ Nota de aceptación
_____ Firma del evaluador	
	_____ Firma del director de trabajo de grado
Santiago de Cali, 2013	

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.	2
JUSTIFICACIÓN.	4
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	**6**
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES.	**9**
2.1. La enseñanza de los contenidos conceptuales y procedimentales.	9
2.2. La taxonomía de los seres vivos: reino animal y vegetal	10
2.3. La estrategia didáctica del proyecto de aula en la enseñanza.	11
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO.	**13**
3.1. Enseñanza desde el enfoque constructivista de la ciencia.	13
3.2. El contenido conceptual y procedimental en la enseñanza de tópicos específicos de la biología: la taxonomía en los seres vivos.	14
3.2.1. Contenidos conceptuales y procedimentales.	14
3.2.2. La taxonomía en los seres vivos como tópico en la enseñanza de la biología.	15
3.2.3. Aspectos generales del reino vegetal o plantae.	16
3.2.3.1. Criterios taxonómicos generales del reino plantae.	16
3.2.3.2. Clasificación taxonómica de organismos del reino plantae.	18
3.2.4. Aspectos generales del reino animal o animalia.	19
3.2.4.1. Criterios taxonómicos generales del reino animalia.	20
3.2.4.2. Clasificación taxonómica de organismos del reino animalia.	21
3.2.5. Comparaciones entre el reino animal y vegetal.	23
3.2.6. Contenido conceptual vinculado al estudio de la diferenciación entre el reino animal y vegetal: el caso del pepino de mar y la esponja de mar.	24
3.2.7. Contenido procedimental vinculado al estudio de la diferenciación entre el reino animal y vegetal: las habilidades investigativas de observación y clasificación.	25
3.3. El proyecto de aula como estrategia didáctica.	27
3.3.1. Concepción de proyecto de aula.	27
3.3.2. La acción pedagógica del docente.	29
3.3.3. Profesor y estudiantes como sujetos activos en interacción con el contexto.	30
3.3.4. Caracterización de los proyectos de aula.	30
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.	**32**
4.1. Supuestos y propósitos.	32
4.1.1. Supuestos.	32
4.1.2. Propósitos.	33
4.2. Aspectos metodológicos.	33
4.2.1. Muestra.	33
4.2.2. Tiempo de aplicación.	34
4.2.3. Preparación de un ambiente de aprendizaje favorable.	34
4.2.4. Elaboración del proyecto de aula.	34
4.2.5. Recolección de información.	39
4.2.5.1. Técnicas de análisis e instrumentos de recolección de información.	39

CAPÍTULO 5. RESULTADOS. **44**
5.1. Diagnóstico de intereses y habilidades investigativas en los estudiantes. 44
5.2. Formulación de hipótesis sobre el problema. 47
5.3. Aplicación de las actividades educativas para resolver el problema. 51
5.3.1. Actividad n°04: Criterios Comparativos (Parte A). 52
5.3.2. Actividad n°05: Criterios Comparativos (Parte B). 53
5.3.3. Actividad n°06: Fortalecimiento de la Habilidad de Observación. 55
5.3.4. Actividad n°07: Fortalecimiento de la Habilidad de Clasificación. 58

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS. **62**
6.1. Proyecto de aula para la enseñanza conceptual y procedimental de la diferenciación entre el reino animal y vegetal. 62
6.1.1. La enseñanza y aprendizaje de la diferenciación del reino animal y vegetal. 64
6.1.2. El desarrollo de habilidades investigativas de observación y clasificación en los estudiantes. 66
6.2. Consideraciones generales sobre el aprendizaje de los estudiantes. 69
6.2.1. Desarrollo gradual en el aprendizaje de contenidos conceptuales en ciencias. 69
6.2.2. Desarrollo gradual en la adquisición de las habilidades investigativas en ciencias. 70

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. **72**
7.1. Sobre la integración de los contenidos conceptuales y procedimentales en la enseñanza y aprendizaje de la taxonomía de los seres vivos. 72
7.2. Sobre el proyecto de aula como estrategia didáctica. 73
7.3. Sobre las herramientas didácticas y tecnológicas empleadas. 74
7.4. Sobre las recomendaciones y perspectivas de la investigación. 75

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 77
ANEXOS. 81

LISTADO DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO	PÁGINA
1. Clasificación de los contenidos procedimentales.	15
2. Criterios de clasificación de las plantas.	18
3. Clasificación taxonómica de organismos vegetales.	18
4. Criterios de clasificación de los animales.	21
5. Clasificación taxonómica de organismos animales.	21
6. Diferencias entre el reino vegetal y animal.	23
7. Habilidades de investigación: observación y clasificación.	26
8. Contraste entre la enseñanza convencional y la enseñanza con base en los proyectos de aula.	27
9. Categorización y características de las actividades educativas.	38
10. Técnicas de análisis e instrumentos de recolección de información.	39
11. Escala de valoración de los intereses de los estudiantes.	40
12. Caracterización de los videos educativos.	42
13. Escala de valoración por niveles de acuerdo al tipo de habilidad investigativa.	43
14. Ficha de diagnóstico de intereses, sumatorias y escala de valoración.	44
15. Ficha de diagnóstico de habilidades investigativas.	45
16. Ficha de formulación de hipótesis al problema, carácter individual.	47
17. Hipótesis del problema ¿el pepino y la esponja de mar son plantas o animales?, carácter individual.	47
18. Ficha de formulación de hipótesis al problema, carácter colaborativo.	48
19. Hipótesis del problema: ¿el pepino de mar es una planta o un animal?, carácter colaborativo.	49
20. Hipótesis centrales de los estudiantes con respecto al pepino y esponja de mar.	50
21. Categorías para el concepto de animal y vegetal.	51
22. Categorización de los criterios comparativos y cronograma de actividades abordadas durante las sesiones de clase.	52
23. Criterios comparativos en animales, parte A.	52
24. Criterios comparativos en pepino y esponja de mar, parte B.	53
25. Observaciones directas en torno a la esponja y pepino de mar.	55
26. Observaciones con inferencias: suposiciones, directamente y recuerdos en torno al pepino y a la esponja de mar.	56
27. Ficha de seguimiento y evaluación de la habilidad investigativa de observación.	57
28. Identificación de características y definición de clases en torno a la esponja y el pepino de mar.	58
29. Diferenciación de organismos y criterios comparativos en pepino y esponja de mar, parte C.	59
30. Ficha de seguimiento y evaluación de la habilidad investigativa de clasificación.	61
FIGURA	
1. El significado de los proyectos de aula.	29
2. Proceso metodológico para la elaboración del proyecto de aula.	35
3. Situación problemática general.	37
4. Distribución de las hipótesis al problema ¿el pepino y la esponja de mar son plantas o animales?	47
5. Distribución de las hipótesis al problema: ¿el pepino de mar es una planta o un animal?	49

RESUMEN

Este trabajo presenta una propuesta didáctica sobre la enseñanza de la diferenciación entre el reino animal y vegetal, favoreciendo la comprensión de conceptos y el desarrollo de habilidades de investigación en ciencias, a través de un proyecto de aula, el cual permite generar actitudes y aptitudes favorables para el trabajo en equipo y, promover cambios conceptuales y procedimentales en los estudiantes, quienes son participantes activos en el proceso de construcción del conocimiento, con lo cual se busca favorecer el aprendizaje de los alumnos del grado sexto de la Institución Educativa Eustaquio Palacios del municipio de Santiago de Cali, Valle.

Palabras clave: contenido conceptual, contenido procedimental, proyecto de aula, reino animal, reino vegetal, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

This paper presents a didactic teaching on the distinction between the animal and plant kingdom, fostering understanding of concepts and the development of research skills in science, through a classroom project, which allows you to generate favorable attitudes and aptitudes for teamwork and promote conceptual and procedural changes in the students who are active participants in the process of knowledge construction, which seeks to enhance the learning of students in the sixth grade of School Eustaquio Palacios municipality Santiago de Cali, Valle.

Keywords: conceptual content, procedural content, classroom project, animal kingdom, plant kingdom, teaching, learning.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación, parte de la necesidad de formar personas que respondan a las exigencias del mundo contemporáneo, de las nuevas tecnologías, para que en ellos se construya un pensamiento crítico, que les permita comprender y analizar la información circundante del medio, ¿cómo se hace posible esto? la respuesta gira en torno a la comprensión conceptual y al desarrollo procedimental, como parte de la organización del conocimiento que el ser humano interioriza mediante la solución de diversos problemas que le generan un desequilibrio mental.
Además, la enseñanza de las ciencias acarrea serias dificultades en cuanto a que los maestros centran su actividad en la transmisión de contenidos conceptuales ignorando el carácter procedimental de las ciencias, por ello, se encuentra comúnmente un divorcio entre la teoría y la práctica.

En este sentido, este trabajo presenta los resultados de un estudio relacionado con un proyecto de aula para la enseñanza conceptual y procedimental de la diferenciación del reino animal y vegetal, estableciendo orientaciones para una forma de trabajo que permita al maestro aproximar el carácter teórico-práctico de las ciencias y a los estudiantes una mayor comprensión conceptual de los fenómenos, la adquisición y desarrollo de ciertas habilidades investigativas hacia la biología como disciplina de enseñanza. El estudio se realizó con estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria.

La organización general del trabajo de investigación se presenta de la siguiente manera:
En el capítulo 1, se realiza el planteamiento del problema donde se estructura formalmente la pregunta de investigación, se muestran algunas evidencias y razones que se creen originan dicho problema. En el capítulo 2, se presenta a manera de antecedentes la revisión de la literatura que integra los estudios sobre la temática como son los conocimientos de carácter conceptual y procedimental, así como la estrategia didáctica utilizada. En el capítulo 3, se encuentra el marco teórico el cual constituye un esfuerzo por construir un panorama general sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales que permita esclarecer elementos teóricos fundamentales para abordar en este estudio el problema de investigación, como: el enfoque de enseñanza y aprendizaje constructivista, la enseñanza de tópicos específicos de biología referentes al contenido conceptual (diferenciación entre el reino animal y vegetal) y procedimental (habilidades investigativas de observación y clasificación) y la estrategia didáctica de proyecto de aula.

En el capítulo 4, se describe la metodología desde la cual se presentan los aspectos particulares en relación a los supuestos y los propósitos planteados, el procedimiento investigativo para la elaboración del proyecto de aula, en donde se definen las estrategias que se propone para resolver el actual problema de investigación, y la estructura general para la recolección y análisis de la información. En los capítulos 5 y 6, se muestran y analizan los resultados obtenidos de la evaluación inicial y final de los estudiantes en relación con el conocimiento conceptual y procedimental vinculado a la taxonomía de los seres vivos, al igual que las actitudes generadas hacia la biología. En el capítulo 7, se presentan las conclusiones generadas en el estudio. Finalmente se encuentran las referencias bibliográficas y los anexos que sirven de soporte a este trabajo, los cuales se adjuntan en un CD dada la nutrida información obtenida.

JUSTIFICACIÓN

Desde mediados del siglo pasado hasta el presente, los avances científicos y tecnológicos han tenido la mayor rapidez de cambio respecto a los siglos anteriores. Paralelamente, se ha ido construyendo una toma de conciencia colectiva acerca de la importancia de esos avances, por su incidencia en distintas áreas: sociales, económicas, políticas, ambientales, culturales y educativas. Precisamente, en este último punto, la educación no puede quedar al margen de los grandes cambios que están ocurriendo y se reconoce desde allí la necesidad de una formación científica básica ciudadana.

Tal como señalan autores como González (1993), Cañal y Otros (2002) se ha experimentado el impacto positivo de la enseñanza de ciencias sobre la calidad de la educación. En varios países de América Latina se tienen los mejores indicadores educacionales de la región y han percibido la importancia de una buena enseñanza de las ciencias. Este posicionamiento visionario permite sostener, en este momento, que el universo de requerimientos se amplía en dos direcciones: hacia la formación integral, con capacidades disciplinar, pedagógico-didácticas, comunicacional y de investigación de su práctica, y hacia el desarrollo de aptitudes y valores éticos para impulsar y llevar adelante propuestas innovadoras y soluciones a problemas relacionados con la Educación en Ciencias entre ellos los problemas relacionados con las formas de enseñanza.

De esta forma, la enseñanza de las ciencias, en particular en los niveles básicos de formación, necesita ahora de una perspectiva renovada. La actual propuesta de enseñanza pretende dar relevancia a la estrategia didáctica y pedagógica del "*proyecto de aula para la enseñanza conceptual y procedimental de la diferenciación del reino animal y vegetal*", que presuponen la innovación de la práctica docente y que permite al estudiante vivir la cotidianidad del asombro, y a su vez comprender los efectos de una acción pedagógica que dé cuenta de la existencia de nuevas maneras de aprendizaje y cómo se pueden involucrar estos aprendizajes a procesos de investigación. La enseñanza conceptual (diferenciación entre el reino animal y vegetal) y procedimental (habilidades investigativas de observación y clasificación) son importantes para que los estudiantes reconozcan, utilicen y apliquen dichos contenidos de forma contextualizada, lo cual implica que éstos adopten ciertas actitudes que favorecen su desarrollo, proporcionándoles la experiencia de comprender de manera general cualquier situación o tema.

A partir de ésta reflexión se construye una propuesta que da relevancia a la acción pedagógica desde los *proyectos de aula*, vistos como estrategia didáctica para la comprensión conceptual y el desarrollo procedimental, como parte de los contenidos de la ciencia. El proyecto de aula como fuente que inspira la búsqueda y construcción de conocimiento, así como motor que impulsa al encuentro de soluciones de problemáticas del interés propio del alumnado. Las dinámicas de este tipo de proyectos exigen que los estudiantes trasciendan de la formulación de un problema y de la simple consulta bibliográfica y se vean en la necesidad de desarrollar habilidades y competencias para enfrentarse a los procesos, vivencias, búsqueda de soluciones a problemas escolares escogidos.

El proyecto de aula, de acuerdo con los argumentos Chaparro (2003), se constituye en un pretexto para propiciar la comprensión conceptual (diferenciación del reino animal y vegetal) y desarrollo procedimental (habilidades investigativas de observación y clasificación) en tanto involucra las competencias básicas (argumentativas, interpretativas y propositivas) y las competencias desde el pensamiento complejo que son propuestas por la Unesco (aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a vivir juntos). Este proceso le permite al estudiante establecer relaciones entre la realidad, las características del contexto y diversas problemáticas, para dar inicio a las posibles soluciones planteadas por los estudiantes, que requieren la construcción de un plan de tareas en las cuales es necesario la búsqueda de información para proceder a la formulación y comprobación de hipótesis, llevando de esta manera a la relación entre teoría y práctica.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace algún tiempo se viene dando interés al deseo y al afán por desarrollar investigación en casi todas las instituciones educativas a cualquier nivel, aunque este propósito se hace evidente sólo en el momento de realizar el trabajo como opción de grado. Esta visión reduccionista no deja hacer lectura de lo que puede darse al interior del aula en donde emerge un gran abanico de posibilidades para adentrarse a lo impredecible. Con frecuencia, en el aula, el docente en ciencias naturales se enfrenta a situaciones que dificultan su labor, como por ejemplo, un número alto de estudiantes (30 a 35) con diversidad de intereses, ausencia de aulas y de laboratorios con materiales óptimos para el desarrollo de prácticas. A pesar de la capacidad que pueda tener el docente es complejo identificar los conocimientos y las habilidades de cada uno de los estudiantes.

Además, la enseñanza de carácter tradicional que se ha venido implementando desde hace varios años es todavía, la base principal de la mayoría de instituciones educativas, en donde los maestros, particularmente de ciencias naturales, hacen uso exclusivo de las clases magistrales, el libro de texto, las actividades y talleres convencionales, que no van más allá del trabajo en las aulas de clases, convirtiéndose en simples transmisores de la información. Dicha enseñanza convencional es *"una actividad centrada en la explicación del profesor, con los contenidos como eje director de la dinámica de la clase, controlada y dirigida por el profesor"* (Porlán et al., 2000, pág. 520); y el aprendizaje es *"una actividad puntual e individual, que resuelve problemas propios de las disciplinas aislados del contexto social y, en donde los estudiantes participan limitadamente en el sentido de la orientación de la enseñanza del maestro"* (Claret et al., 2000, pág. 3).

De esta manera, la enseñanza tradicionalista ha centrado la atención en el aprendizaje conceptual, dejando a un lado el aprendizaje de tipo procedimental y actitudinal; conllevando a la formación de estudiantes receptores y memorizadores de conceptos, con poca capacidad para cuestionarse y resolver problemas asociados a la realidad social, es decir, que se convierten en estudiantes netamente pasivos en torno al proceso educativo. Por tanto, *"los procedimientos de la ciencia se conciben como procedimientos algorítmicos e instrumentales que por sí solos van a permitir que los estudiantes lleguen a comprender las teorías sin tener en cuenta sus ideas alternativas o su participación en la solución de problemas auténticos para obtener aprendizajes significativos"* (Cordón, 2008, pág. 111). Sin embargo, los lineamientos

curriculares y estándares básicos en Ciencias Naturales para el ciclo sexto-séptimo, muestran cómo se debe trabajar por competencias y conseguir que los estudiantes comprendan conceptos, desarrollen habilidades investigativas y actitudes requeridas para explorar fenómenos y solucionar problemas.

Por otra parte, la selección exclusiva de contenidos conceptuales, pueden ser un obstáculo para la necesaria renovación de la práctica docente. "*Existe una inercia, bastante extendida entre el profesorado, a centrarse sólo en los contenidos conceptuales y, cuando incluyen los procedimentales o las actitudes, no es para enseñarlos intencionadamente o, por lo menos, con el mismo énfasis que los anteriores; parece como si se aprendieran por casualidad*..." (Pro et al., 1999, citado por Cordón, 2008, pág. 115). Incluso "*cuando el conocimiento profesional del profesorado, es insuficiente, aquellos encuentran dificultades para realizar cambios didácticos, tienen inseguridad, falta de confianza en la enseñanza de las ciencias, evitan enseñar los temas que no dominan y proponer actividades procedimentales y pueden fomentar actitudes negativas en los estudiantes hacia la ciencia"* (Mellado y González, 2000, pág. 543). En este sentido, en trabajos desarrollados sobre la relación de los contenidos conceptuales y procedimentales y las actividades para su desarrollo, Caamaño (1992, pág. 65), al revisar el papel de los trabajos prácticos en la enseñanza, señala la visión excesivamente cientifista que tienen los profesores y que lleva a algunos a "*considerar que no es factible hacer investigaciones en la etapa 12-16, porque asocian las actividades de investigación a propuestas extremadamente difíciles y creen que los alumnos son incapaces de realizar tales actividades*". Por razones como éstas, se limitan los trabajos prácticos a desarrollar ciertas habilidades; planteándose como actividades previas, a la espera de realizarlas en algún momento; y su finalidad se centra en ilustrar o comprobar fenómenos y leyes ya abordadas "teóricamente", considerándose su realización como un complemento a las clases teóricas.

Para evidenciar de una mejor manera la situación descrita, se tomará un ejemplo concreto de la enseñanza de la biología frente al cómo se aborda la enseñanza de un conocimiento particular, la diferenciación entre el reino animal y vegetal.

Al entrevistar a un docente de ciencias naturales acerca de la manera como enseñaría este contenido, se encuentra en sus respuestas, concepciones tradicionales, donde la actividad predominante en las aulas es la transmisión verbal de conocimientos teóricos en la que el papel activo es desempeñado por el profesor, es quien pregunta y así mismo se responde, por

ejemplo, plantea el interrogante, ¿Cómo se diferencian las plantas y animales?, seguidamente, expone las diferencias entre ambos reinos, lo explica teniendo como referente único los contenidos de la disciplina, representados en el texto escolar, como si se tratase de un resumen del conocimiento académico, haciéndose mayor énfasis en la memorización de hechos y definiciones. Para lo cual dicta a sus estudiantes la información que considera relevante y que responde a la pregunta antes formulada, *"dentro de las principales diferencias entre plantas y animales están: La estructura de las células animales y vegetales, ya que los vegetales tienen una capa o pared rígida y resistente que los animales no poseen. La forma de alimentación, porque los animales comen los alimentos que encuentran (heterótrofos), mientras que las plantas fabrican su propio alimento (autótrofas). La posibilidad de trasladarse, debido a que los animales se pueden trasladar, pueden ir de un lugar a otro, en cambio las plantas no pueden trasladarse, pero sí pueden cambiar la posición de algunas partes (hojas)"*[1]. Es claro, como este modelo potencia una enseñanza dogmática del conocimiento, donde se incluye saberes acabados y cerrados, donde se da un único valor educativo a la teoría, la cual es expuesta por el profesor, la dicta mediante la "lección magistral", y la práctica experimental es ausente, en este tipo de enseñanza se promueve la repetición de información.

En definitiva, se denota una clara separación entre la teoría y experimentación, que conllevan a una carente vinculación entre los contenidos procedimentales y conceptuales, por lo cual surge el interés de la presente investigación educativa y que da emergencia al siguiente problema:

¿Cómo contribuir desde la enseñanza a la comprensión conceptual y desarrollo de habilidades de investigación vinculados al estudio de la diferenciación entre el reino animal y vegetal en estudiantes del ciclo sexto–séptimo?

[1] Información obtenida a partir de la aplicación de una entrevista semiestructurada y observación a la docente de ciencias naturales de la institución educativa (anexo n°01, numeral C).

2. ANTECEDENTES

En este capítulo se expone a manera de revisión los aportes de distintos trabajos publicados en la literatura educativa relevantes para la actual investigación. Se reportan en primer lugar, algunos aspectos referidos al problema de investigación como la enseñanza de los contenidos conceptuales y procedimentales (2.1). En segundo lugar, aspectos relativos al conocimiento biológico escogido para esta investigación, la taxonomía de los seres vivos: reinos animal y vegetal (2.2). Y en tercer lugar, elementos teóricos que permiten comprender los aspectos relativos a la metodología, en especial la estrategia didáctica del proyecto de aula (2.3).

2.1. La Enseñanza de los Contenidos Conceptuales y Procedimentales.

En el proceso educativo constructivista, debe establecerse la relación constante entre los contenidos conceptuales (teoría) y procedimentales (práctica), para así contribuir a la construcción permanente de conocimientos en torno a las ciencias. Asimismo, Cordón (2008) realiza todo un trabajo investigativo en torno a tres aspectos: primero, al aprendizaje de los contenidos procedimentales (habilidades investigativas), mediante situaciones problemáticas, por parte de los estudiantes, haciendo también hincapié en los contenidos conceptuales y actitudinales. Segundo, a la enseñanza de los contenidos procedimentales por parte de los docentes, como parte de la planificación y desarrollo de la labor de enseñanza. Y tercero, el tratamiento que reciben dichos contenidos por parte de los libros de texto (Biología y Geología) en la enseñanza secundaria. Por consiguiente, al reunir los tres aspectos se analizaron las dificultades al plantear en las aulas la enseñanza-aprendizaje de procedimientos, así como las alternativas para mejorar la formación educativa; con lo que finalmente, se concluye que al incluir esta clase de contenidos en la formación de los estudiantes, se contribuye a solucionar algunas deficiencias que se aprecian en relación con la educación de los ciudadanos; permitiendo mejorar su alfabetización científica y lograr una formación integral de los mismos.

Por su parte, Marín (2008) desarrolla una propuesta didáctica para la enseñanza teórico-práctica de la combustión bajo la resolución de problemas en el trabajo de laboratorio, donde se obtienen los siguientes resultados: En relación a la comprensión conceptual del conocimiento científico, los estudiantes demuestran buena capacidad de transferir los conocimientos adquiridos sobre el concepto en la explicación del problema escolar y alcanzan una mayor explicación descriptiva e interpretativa de los fenómenos científicos. En cuanto al desarrollo de

habilidades investigativas (destacando la observación de fenómenos) y destrezas manipulativas demuestran un progreso lento y gradual. Y respecto a las actitudes hacia la disciplina de enseñanza se obtienen resultados positivos. De este modo, se establece la relación entre la teoría y la experimentación de forma efectiva y, además se logra involucrar al estudiante en un proceso constructivo del conocimiento que favorece el aprendizaje simultáneo de conceptos, procesos y el desarrollo de actitudes positivas hacia la disciplina.

En ambos estudios se toman en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, se les generan conflictos cognitivos y se consigue transformar dichos conocimientos logrando contribuir a la solución de numerosos problemas educativos. Sin embargo, es esencial la construcción permanente de conocimientos, en donde se puedan cuestionar ideas, provocar cambios cognitivos y resolver problemas de interés para los investigadores (estudiantes), que se abordan a partir de los conocimientos que se poseen y de nuevas ideas que se construyen. En ese proceso, las concepciones iniciales podrán experimentar cambios e incluso ser cuestionadas radicalmente. De esta forma, el aprendizaje de las ciencias podrá concebirse al mismo tiempo como un cambio conceptual, metodológico y actitudinal (Gil et al., 1999).

2.2. La Taxonomía de los Seres Vivos: Reino Animal y Vegetal.

En la enseñanza de las ciencias naturales, en particular de la biología, se hace uso de tópicos específicos como es el caso de la taxonomía de los seres vivos y más específicamente de los reinos de la naturaleza, que permiten potenciar el conocimiento teórico de los estudiantes. Por ejemplo, Velasco, (1991) investiga las concepciones alternativas que tienen los alumnos de distintos niveles educativos (1° de BUP, COU y 3° de Magisterio de Salamanca; y 6° de EGB de Soria) sobre el concepto “animal”; empleando un diseño experimental con la aplicación de tres técnicas como: el cuestionario de respuesta abierta (O.R.), el cuestionario de múltiple elección (M.C.Q.) y la entrevista parcialmente estructurada; con las cuales se analiza que los alumnos tienen una idea intuitiva de lo que es un animal, evidenciándose confusiones entre el significado común o vulgar y el significado científicamente aceptable; además, existen dificultades en identificar los modelos de animal y no animal; y confusiones entre las características científicas de los seres vivos y las de los animales.

Por otro lado, Muñoz et al., (2009), plantean la necesidad de fortalecer la enseñanza del ciclo de vida de las plantas, mediante una unidad didáctica basada en la resolución de problemas,

debido que a los estudiantes se les dificulta comprender características de las plantas como: la clasificación del ciclo de vida (anuales, perennes y bienales); el tipo de crecimiento (primario y secundario) que implica la diferenciación en los sistemas de tejidos, el aumento de diámetro, alargamiento y formación de raíces, tallos y ramas; y finalmente, el desarrollo de las etapas de su ciclo biológico, que requieren de la adaptación a un medio que favorezca su germinación, crecimiento, desarrollo y reproducción.

A partir de dichos referentes, surge la necesidad de estudiar los reinos animal y vegetal, haciendo uso de criterios taxonómicos comparativos para establecer diferencias entre ambos reinos, ya que los estudiantes presentan dificultad en sus concepciones con respecto a las características señaladas, propias de plantas y animales.

También, cabe mencionar que los estudiantes tienen por lo menos tres componentes en la adquisición de conocimientos de los fenómenos biológicos: *los conocimientos necesarios para especificar el objetivo de la biología; la manera de inferir atributos o comportamientos de tipo biológico; y los principios de causalidad y el marco explicativo* (Jessup, 2002, pág. 8), que constituyen una forma de la biología, que es adaptable a la vida de los niños y jóvenes, porque en su pensamiento existe una estructura de ideas previas acerca de algunos fenómenos biológicos. De esta manera es importante conocer qué habilidades y capacidades se desarrollan en los niños y jóvenes de acuerdo con la edad para saber qué nivel de complejidad puede exigirse en ellos desde el proceso de educativo de la taxonomía, concretamente las diferencias entre plantas y animales y, qué actividades se pueden proponer, para que los estudiantes puedan establecer la relación entre la experiencia previa y los nuevos conocimientos y estructurar sus ideas científicas.

2.3. La Estrategia Didáctica del Proyecto de Aula en la Enseñanza.

En la enseñanza de las ciencias se implementan diferentes estrategias didácticas para su comprensión, entre ellas se encuentran los *proyectos de aula*, que consisten en el planteamiento de un problema central y el seguimiento de una metodología que conlleve a su solución, de esta forma, Claret et al., (2000), en su trabajo presentan un estudio de caso referente al proyecto de aula *"La hormiga arriera como objeto de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la educación ambiental"* mediante situaciones problemáticas, analizándose la productividad educativa de la experiencia directa de los estudiantes con situaciones concretas que ocurren en el medio natural disponible. Con la implementación de dicha estrategia se desarrollaron

procesos de formación ambiental específicos, permitiendo la comprensión y valoración del entorno en general; y se condujo al mejoramiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes, desde el desarrollo de habilidades investigativas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas científicos.

Sin embargo, Muñoz (2009) plantea que no son proyectos todas aquellas actividades en las que el problema y la metodología ya vienen dados y donde los niños y jóvenes se limitan a actuar, en todo caso, como ayudantes de investigación. A veces algunas de estas labores pueden resultar valiosas, pero no se clasifican como proyectos sino como trabajos cortos, porque les falta la fuerza de la iniciativa y de la autogestión estudiantil. No obstante, Perilla y Rodríguez (2006) destaca que el proyecto de aula es una propuesta didáctica fundamentada en la solución de problemas, desde los procesos formativos, en el seno de la academia. Estimula los procesos de metacognición gracias a la potenciación de relaciones entre lo viejo y lo nuevo, lo conocido y lo desconocido, lo que fue y lo que será, entre el saber cotidiano y el saber científico. Surge de un problema central con el cual se puede formular la investigación.

Finalmente, Pasek y Matos (2007), en su investigación exponen que durante la ejecución del proyecto de aula es cuando el estudiante desarrolla sus competencias, sus procesos intelectuales, aprende a describir, formular y dar respuesta a diferentes problemas, analiza y sintetiza conocimientos y vivencias; establece relaciones entre los sucesos de su vida cotidiana y los conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) aprendidos. Dichas autoras mencionan a Bunge y a Elliot, quienes coinciden en la presencia implícita y explícita de algunos procesos básicos (formular hipótesis, observar, analizar, establecer relaciones), que se constituyen en los elementos que integran el desarrollo de los proyecto de aula, favoreciendo un aprendizaje significativo de los alumnos y el desarrollo de un pensamiento crítico y científico.

Los estudios previamente expuestos llevan a evidenciar la importancia de la estrategia de proyectos de aula como alternativa que posibilita la acción educativa en el aula, debido a que son valiosas oportunidades de enseñanza, aprendizaje y autoformación que: Contribuyen al desarrollo del pensamiento y el aprendizaje a largo plazo en los estudiantes a causa de la confrontación de diferentes situaciones, puntos de vista de los integrantes del grupo y el marco conceptual relacionados con el problema objeto de solución. Y promueven cambios conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes, quienes participan activamente en el proceso de construcción del conocimiento científico.

3. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se propone presentar un panorama general de lo que ha sido la investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales desde el constructivismo como enfoque actual de la educación en ciencias, que permita esclarecer elementos teóricos fundamentales para abordar en este estudio el problema de la deficiencia conceptual en torno al establecimiento de diferencias entre los reinos de la naturaleza, al igual que el escaso desarrollo de las habilidades de investigación en los estudiantes en el proceso educativo de la biología, lo cual conlleva a un aprendizaje que deja de lado la perspectiva integral del conocimiento al no asumir la relación entre teoría y práctica. Por consiguiente, se hace una breve revisión de los conceptos que nutren y soportan el referente conceptual y el desarrollo de la investigación.

3.1. Enseñanza desde el Enfoque Constructivista de la Ciencia.

Durante muchas décadas la enseñanza se basó en los supuestos tradicionales y mecanicistas de la ciencia, es decir, una ciencia individualista y elitista en donde los conocimientos científicos aparecían como obra de genios aislados, ignorándose el papel del trabajo colectivo y de los intercambios entre equipos; conductista y rígida, en la cual las personas debían aprender utilizando el método científico como conjunto de etapas a seguir mecánicamente; una ciencia descontextualizada y reduccionista, olvidándose las complejas relaciones CTS y presentando los conocimientos como obvios, en donde los estudiantes llegan al conocimiento científico por un simple cambio de ideas, pero no se muestra la parte metodológica que exige dicha transformación; una ciencia aproblemática y ahistórica, transmitiendo conocimientos ya elaborados, sin mostrar cuáles fueron los problemas que generaron su construcción, cuál ha sido su evolución, sus dificultades, etc. Y finalmente, una ciencia empirista y ateórica resaltando el papel de la observación y experimentación neutras, olvidando el papel esencial de las hipótesis y teorías; presentándose el aprendizaje de la ciencia como una cuestión de descubrimiento (Fernández y Otros, 2002).

A partir de esto, durante varias décadas los investigadores dedicados a superar los problemas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, presentan como una alternativa de reforma a los tradicionales métodos de enseñanza, el modelo pedagógico constructivista, contextualizado en los fundamentos epistemológicos de Bachelard, Kuhn, Popper, Feyerabend y Toulmin, así mismo, de los trabajos sobre las teorías cognitivas de Piaget, Ausubel y Vigotsky que han

contribuido en gran parte a comprender cómo se construye el conocimiento científico y en conocer cómo aprenden los estudiantes, de esta forma, se han convertido en el eje de transformación de la enseñanza de las ciencias. A partir de esto, se hace fundamental promover una educación y cultura científica, teniendo en cuenta un enfoque constructivista de enseñanza, en donde los estudiantes sean críticos, reflexivos, capaces de solucionar problemas reales, y el maestro sea un orientador de procesos que les plantea inconformidades, interrogantes y problemas. Es así como, los estudiantes deberán aprender a resolver problemas concretos y a atender a las necesidades de la sociedad, utilizando sus competencias y conocimientos tanto científicos como tecnológicos (Gil y Otros, 2005).

3.2. El Contenido Conceptual y Procedimental en la Enseñanza de Tópicos Específicos de la Biología: La Taxonomía en los Seres Vivos.

3.2.1. Contenidos Conceptuales y Procedimentales.

Los contenidos conceptuales *"corresponden al área del saber, es decir, los hechos, fenómenos y conceptos que los estudiantes pueden "aprender"; dichos contenidos pueden transformarse en aprendizaje si se parte de los conocimientos previos que el estudiante posee, que a su vez se interrelacionan con los otros tipos de contenidos"* (Loya, 2009, pág.1). Durante muchos años, estos contenidos han constituido el fundamento casi exclusivo en el ámbito concreto de la intervención docente, ya que están conformados por conceptos, principios, leyes, enunciados, teoremas y modelos; sin embargo, no basta con obtener información y tener conocimientos acerca de las cosas, hechos y conceptos de una determinada área científica o cotidiana.

Los contenidos procedimentales "*son las habilidades, destrezas y estrategias, cognitivas, manipulativas, comunicativas y de investigación, de mayor o menor complejidad, que los alumnos deben utilizar para construir el conocimiento o dar solución a un problema*" (De Pro, 1995, pág. 74). Además, éstos se vinculan con los métodos de la ciencia y procedimientos de los científicos usados para la producción de los conocimientos en las ciencias naturales, sin embargo, dichos métodos y procedimientos son adaptados a las condiciones, necesidades y limitaciones de los estudiantes, en donde no es aprender los métodos de la ciencia el fin último, sino cómo estos pueden ser empleados como medio para estudiar fenómenos y resolver problemas en la ciencia escolar. Dadas las diversas clasificaciones que se muestran de los contenidos procedimentales los cuales derivan de los distintos enfoques de enseñanza, para este

asunto se tendrá en cuenta la clasificación realizada por De Pro (1998, pág. 25), tal como se muestra a continuación:

Cuadro 1. Clasificación de los contenidos procedimentales.

Clasificación	Contenidos procedimentales
A. HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN	Identificación de problemas, Predicción e hipótesis, Relaciones entre variables, Diseños experimentales, **Observaciones**, Mediciones, **Clasificaciones**, Técnicas de investigación, Transformación de datos, Análisis de datos, Utilización de modelos, Elaboración de conclusiones.
B. DESTREZAS MANUALES	Manejo de material y realización de montajes, Construcción de aparatos, máquinas, simulaciones, etc.
C. COMUNICACIÓN	Análisis de material escrito y/o audiovisual, Utilización de diversas fuentes, Elaboración de materiales.

3.2.2. La Taxonomía en los Seres Vivos como Tópico en la Enseñanza de la Biología.

En el proceso de enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales se trabajan diferentes temáticas relacionadas con los intereses de los estudiantes, por consiguiente el Ministerio de Educación Nacional ha dispuesto de algunos estándares de competencias a tener en cuenta para la enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria, en ellos existe un eje básico denominado "entorno vivo", que está enfocado en aspectos de la disciplina de biología; en dicho documento se menciona que el eje *"refiere a las competencias que permiten establecer relaciones entre diferentes ciencias naturales para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones"* (MEN, 2006, pág. 135)[2].

El análisis de este eje básico desprende que una de las temáticas para trabajar en el ciclo sexto-séptimo es la taxonomía de los seres vivos, debido a que según el estándar de competencia *"Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas"*, surge una acción de pensamiento que se plantea así: *"Observo fenómenos específicos y clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células"* (MEN, 2004, pág. 18). Teniendo en cuenta estos aspectos curriculares nacionales se definió que el eje temático es la *diferenciación entre el reino animal y vegetal*.

Para tener una mayor comprensión de este eje temático se realizó una revisión disciplinar de los reinos animal y vegetal: aspectos generales, criterios taxonómicos generales, clasificación taxonómica de organismos y comparaciones de ambos reinos, ya que son base esencial en el desarrollo de la investigación.

[2] Los estándares de competencias están orientados a que los estudiantes de las instituciones educativas del país colombiano desarrollen una serie de conocimientos, habilidades y actitudes para cada eje y cada grado de escolaridad.

3.2.3. Aspectos Generales del Reino Vegetal o Plantae.

El *Reino Plantae* comprende a los seres vivos que se identifican como plantas, en su mayoría terrestres, cuya organización pluricelular comprende células eucariontes, con pared celular compuesta de celulosa, que tienen capacidad para almacenar almidón como sustancia de reserva. Estas células carecen de organoides de locomoción, como cilios o flagelos, presentan plástidos y pigmentos fotosintéticos verdes (clorofilas a y b), amarillos, anaranjados y rojos (carotenos y xantofilas); son sésiles, es decir, viven fijos al sustrato y las respuestas que presentan a los estímulos del medio son muy simples, a través de fitohormonas (sustancias químicas) que generan cambios en la intensidad y dirección del crecimiento de las plantas. Éstas surgieron de las algas verdes y se caracterizan por obtener nutrientes mediante la fotosíntesis, proceso que necesita la luz del sol como fuente energética (respiración anaeróbica) y una fase oscura donde no utilizan luz (respiración aeróbica).

En su mayoría, los organismos del Reino Plantae, aproximadamente 300,000 especies, presentan reproducción sexual oogámica, en la cual las células reproductoras, gametas, se forman en órganos sexuales morfológicamente distintos, pues los órganos masculinos (anterozoides o polen) son pequeños y móviles, mientras que el femenino (oósfera u óvulo) es más grande e inmóvil. Dentro de su ciclo de vida, las plantas observan, además, la alternancia de fases citológicas, es decir, a partir de un cigoto diploide se desarrolla una estructura especial, el esporofito, donde por meiosis se forman esporas haploides, que al germinar dan origen al gametofito, estructura con la mitad de cromosomas, en donde se forman los órganos sexuales (anteridios y arquegonios). Algunas especies de plantas se reproducen asexualmente por mecanismos vegetativos de gemación o fragmentación (Curtis y Barnes, 2000, pág. 560).

3.2.3.1. Criterios Taxonómicos Generales del Reino Plantae.

Desde la antigüedad, los investigadores han clasificado a los vegetales de acuerdo con la similitud-diferencia de caracteres morfológicos externos y de caracteres fisiológicos internos, que permiten comprender las características particulares de cada planta y clasificarlas hasta el nivel de especie, como se indican a continuación y se detallan en el cuadro n°2:

- *Disposición de Hojas y Nervaduras.* Según la nervadura, las hojas se caracterizan por ser paralelinervias (nervios son aproximadamente paralelos unos a otros), peninervias (con nervio

principal del que salen nervios secundarios) y palminervias (del centro de la hoja salen los nervios hacia afuera).

- *Existencia o Inexistencia de Flores y Frutos.* Hay plantas que pueden poseer flores que se reúnen en estróbilos o bien la misma flor puede ser un estróbilo de hojas fértiles (gimnospermas). Y plantas con flores que están compuestas por cuatro tipos de hojas modificadas o antófilos (sépalos, pétalos, estambres y carpelos) para producir y proteger los gametos; además, la flor da origen, tras la fertilización y por transformación de algunas de sus partes, a un fruto que contiene las semillas (angiospermas).

- *Tipo de Organización.* Dentro de la diversidad pluricelular, los organismos pueden alcanzar diversos niveles de complejidad estructural, siendo estos: talo, órganos y sistemas de órganos. Los vegetales presentan la organización de talo, cuando las células que los conforman tienen poca diferenciación, siendo muy semejantes entre sí, tanto funcional como estructuralmente; o bien el nivel órgano, cuando las células asociadas al desempeñar una función específica se diferencian morfológicamente, dando lugar a los tejidos, que a su vez conforman los órganos que se identifican en un vegetal (raíz, tallo, hojas, flores y fruto).

- *Presencia o Ausencia de Vasos Conductores.* En los vegetales se presentan tejidos vasculares como el xilema que conduce agua y sales inorgánicas en forma ascendente por toda la planta y proporciona también soporte mecánico. Y el floema que conduce azúcares y otros nutrientes sintetizados desde los órganos que los producen hacia aquéllos en que se consumen y almacenan (en forma ascendente y descendente).

- *Presencia o Ausencia de Cotiledones.* Un cotiledón es una hoja modificada del embrión de la planta que está dentro de cada semilla, esta parte es de reserva nutritiva, ya que almacena los nutrientes necesarios para el desarrollo de la planta hasta que puede ya desarrollar sus primeras hojas.

- *Tipo de Reproducción.* La reproducción asexual en plantas ocurre sin necesidad de semillas o esporas por un proceso en el que no intervienen células sexuales (estolones, rizomas y tubérculos). Y la reproducción sexual ocurre mediante órganos reproductores como las flores, que tienen una parte masculina (estambres) y femenina (gineceo), donde ocurre la polinización

(transporte de los granos de polen desde los estambres al gineceo), dando lugar a las semillas, que contienen el embrión que originará una nueva planta.

Cuadro 2. Criterios de clasificación de las plantas (GBA, 2010, pág. 1).

ESTRUCTURALES	FISIOLÓGICOS
La disposición de hojas y nervaduras.	El tipo de organización (talo, órganos, sistemas).
La existencia de flores y frutos.	Si poseen vasos conductores (xilema y floema).
	Si contienen uno o dos cotiledones (semillas).
	El tipo de reproducción (sexual y asexual).

3.2.3.2. Clasificación Taxonómica de Organismos del Reino Plantae.

La identificación de tejidos y órganos en el cuerpo de los vegetales, llevó a establecer clasificaciones del Reino Plantae. Así, los organismos que presentan una organización corporal simple fueron clasificados como Briofitos, mientras que aquellos que tienen un sistema vascular en sus órganos se consideraron como Cormofitos o Traqueofitos.

Con base en lo anterior, se detallan las características distintivas de los grupos de vegetales que se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Clasificación taxonómica de organismos vegetales (Audesirk y Audesirk, 1996).

Clasificación (División)	Características	Comprenden
Briofitas (Plantas no vasculares)	Son plantas de estructura muy simple, llamada talo, en la que no se distingue la raíz, el tallo y las hojas. Son plantas que suelen vivir en lugares húmedos ya que absorben el agua directamente del aire o del substrato. Se reproducen a través de esporas y necesitan el agua para poder desarrollarse. Estas plantas representan el paso de los vegetales desde la vida acuática a la terrestre. Constituyen unas 23.000 especies.	Musgos Hepáticas Antoceros
Cormofitas o Traqueofitas (Plantas vasculares)	Son aquellas plantas que poseen raíz, tallo y hojas. Presentan un sistema vascular para la distribución del agua y los nutrientes. Está formado por el xilema que distribuye la savia bruta hacia las hojas y, el floema que se encarga de la distribución de la savia elaborada hacia el resto de la planta.	Pteridofitos Espermatofitos
Pteridofitas (Plantas sin flores o semilla)	Grupo de vegetales que presentan en su organización corporal una diferenciación sencilla de órganos (raíces, tallos, hojas). Los tallos son subterráneos en la mayoría de especies y constituyen el rizoma, estructura que almacena gran cantidad de almidón, en el cual se observa diferenciación entre las células del xilema y del floema. La superficie interior de las hojas (esporofilas) en algunas especies, contiene esporangios, estructuras que crecen en grupos llamados soros, siendo éstos los que dan origen a las esporas.	Helechos Licopodios Equisetos Psilofitos
Espermatofitas (Plantas con semillas)	Son plantas que presentan un alto grado de organización, con raíz, tallo y hojas, además de un sistema vascular muy desarrollado. En ellas el esporófito domina sobre el gametófito, que es muy reducido.	Gimnospermas Angiospermas
Gimnospermas	Estas plantas se caracterizan porque tienen flores poco vistosas cuya polinización es realizada por el viento, tienen las hojas estrechas para resistir climas extremos, pero no tienen frutos, ya que las semillas en su madurez no se encuentran encerradas en los frutos. La mayoría de las gimnospermas, como los pinos, los abetos y los cedros, producen piñas, que son falsos frutos que protegen las semillas. Existen unas 850 especies.	Coníferas y taxáceas Cícadas Ginkgo Gnetopsida

Angiospermas	Las angiospermas tienen flores muy vistosas y producen frutos, en los que están las semillas. Los frutos de las angiospermas son muy variados, y se agrupan en dos tipos: secos (nueces, granos de trigo) y carnosos (manzanas, naranjas, cerezas). Son las plantas que dominan la vegetación de la mayoría de los ecosistemas. Son árboles, hierbas y arbustos que se han adaptado a todos los climas. Se conocen unas 224.000 especies.	Monocotiledóneas Dicotiledóneas
Monocotiledóneas (Liliopsida)	Son plantas que presentan una sola hoja embrionaria o cotiledón en sus semillas. Existen unas 50.000 especies.	Lirios, Azucenas Orquídeas, Gramíneas
Dicotiledóneas (Magnoliopsida)	Plantas con semilla provista de dos cotiledones, los cuales están situados a ambos lados del embrión. Existen unas 170.000 especies.	Rutáceas, Rosáceas Leguminosas

3.2.4. Aspectos Generales del Reino Animal o Animalia.

El *Reino Animalia* agrupa a los animales pluricelulares cuyas células eucariontes no tienen pared celular, carecen de plástidos y almacenan carbohidratos en forma de glucógeno; algunas células presentan cilios o flagelos u otras especializaciones; los órganos presentes se integran en: aparatos y sistemas de aparatos generalmente internos con un crecimiento diferencial y limitado. Los animales surgieron de los protozoarios y presentan nutrición heterótrofa ya sea por absorción, como los parásitos, o por ingestión, como los organismos de nutrición holozoica, la obtención inicial de los alimentos en los organismos de éste reino es posible por la presencia de diversos órganos que conforman el aparato digestivo.

Asimismo, en los animales pluricelulares la respiración es aerobia (cutánea, branquial, traqueal o pulmonar), en la que el intercambio de gases se realiza con la participación de estructuras especializadas que a su vez constituyen el aparato respiratorio y todas tienen capacidad de locomoción; la irritabilidad es más compleja que en los vegetales. Los animales poseen células especializadas como las neuronas, capaces de recibir estímulos y convertirlos en impulsos eléctricos, que a su vez son transmitidos hacia los centros de elaboración y los sistemas efectores (músculos y huesos), y las células gliales que se encargan de proteger a las neuronas.

Generalmente, las células que presentan y componen los órganos de los animales poseen membrana celular, en su desarrollo se observa, en la mayoría, que ocurre una considerable migración y reorganización celular de los tejidos durante el desarrollo embrionario, además, su reproducción es primariamente sexual, en donde participan las células sexuales (óvulo y espermatozoide), dando lugar a la fecundación, la cual puede ser externa (en el agua) o interna (al interior de la hembra), y tras esa fecundación se forma el cigoto que se desarrollará hasta originar un nuevo individuo adulto (Curtis y Barnes, 2000, pág. 592).

3.2.4.1. Criterios Taxonómicos Generales del Reino Animalia.

En la tarea de clasificación de los animales, los zoólogos han buscado tomar en cuenta el mayor número de características que permitan establecer en lo posible las relaciones de descendencia-ascendencia, razón por la cual se considera más antiguos a los animales que presentan escasa diferenciación y más modernos a los que presentan mayor especialización de funciones cuya complejidad corporal presenta órganos y sistemas de órganos formados por diversos tejidos.

Para la clasificación de los animales se utilizan una serie de criterios taxonómicos clásicos tanto estructurales como fisiológicos para hacerla posible, como se detallan a continuación y se resumen en el cuadro n°4:

- *Tipo de Simetría:* En general los organismos de este reino se incluyen dentro de dos tipos de simetría que corresponden a los planos de igualdad, o partes con diseños geométricos equivalentes, siendo estos: bilateral, en la que se observan dos planos aparentemente iguales en toda su longitud y la radial, en donde los organismos a partir de un eje central se pueden dividir imaginariamente en radios o rayos.

- *Número de Capas Germinales:* Durante su formación y desarrollo embriológico, la mayoría de los animales presentan la formación de dos o tres capas germinales: ectodermo (capa externa), mesodermo (capa media) y endodermo (capa interna), que darán origen a los diferentes tejidos y órganos. Así, los animales que presentan sólo dos capas, ectodermo y endodermo, son los diblásticos, mientras aquellos en los que se forma la tercera, reciben el nombre de triblásticos.

- *Curso y Grado de Desarrollo de Ciertos Órganos y Sistemas:* Al aumentar el número de capas germinales, la especialización celular y la división del trabajo también aumentan, lo que se traduce en una mayor complejidad de ciertos órganos, como los que constituyen el aparato digestivo, en el cual se aprecia la evolución desde una cavidad sin órganos especializados, hasta un aparato digestivo completo, con boca y ano, pasando por grupos que presentan aparato digestivo con boca, pero sin ano.

- *Tipo de Segmentación:* Es una característica que se refiere al tipo de partes que se pueden reconocer en el cuerpo del animal, en que pueden estar encubiertas. En el caso de vertebrados,

por ejemplo, está representada por la columna vertebral que forma el eje del cuerpo. La segmentación se puede dar a nivel superficial o bien afectar a los órganos internos.

- *Presencia o Ausencia de Cavidad Corporal o Celoma:* Durante la segmentación se puede originar una cavidad que alojará a los órganos (celoma), aunque en algunos animales ésta no está bien diferenciada (pseudoceloma). El celoma es una cavidad localizada entre la pared del cuerpo y el tubo digestivo, encontrándose en ella otros aparatos y sistemas de órganos como el reproductor, el excretor y el respiratorio.

- *Tipo de Reproducción.* Para la reproducción asexual en animales se necesita la actuación de un único individuo, que da lugar a animales que son iguales genéticamente al animal que les ha originado (gusanos, celentéreos, equinodermos, etc.). La reproducción sexual actúan los gametos femeninos (óvulos) y masculinos (espermatozoides), dando lugar a la fecundación Interna o externa. Y la reproducción alternante, en la cual se dan los dos tipos de reproducción antes mencionados (sexual y asexual).

Cuadro 4. Criterios de clasificación de los animales (GBA, 2010, pág. 1).

ESTRUCTURALES	FISIOLÓGICOS
El plan básico del cuerpo y la disposición de sus partes (simetría, esqueleto, cefalización).	El patrón de desarrollo desde el óvulo fecundado hasta el animal adulto y la fisiología corporal (órganos y sistemas).
La cantidad de capas de tejido en que se organizan las células (capas germinales).	La presencia o ausencia de cavidades corporales (celoma).
	La manera en que se forman (segmentación).
	El tipo de reproducción (sexual y asexual).

3.2.4.2. Clasificación Taxonómica de Organismos del Reino Animalia.

Los Phyla (Phylum) constituyen la mayor categoría taxonómica del reino animal y en ellos se agrupan animales que tienen una organización similar. Los Phyla animales se suelen agrupar en tres ramas: Mesozoos, Parazoos y Eumetazoos. Las dos primeras ramas están formadas por organismos con un nivel de organización más sencillo, mientras que la rama Eumetazoos agrupa animales con un nivel tisular de organización o con sistemas de órganos.

Con base en lo anterior, se detallan las características distintivas de los grupos de animales que se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Clasificación taxonómica de organismos animales (Audesirk y Audesirk, 1996).

Clasificación (Phylum)	Características	Comprenden
Porífera (Poríferos)	La mayor parte de las funciones corporales las realizan células que actúan independientemente o en pequeños grupos. Carecen de sistema nervioso, pero reaccionan a estímulos. Tienen un esqueleto formado sólo	Esponjas de mar

	por espongina (un material proteínico flexible), por espículas calcáreas o silíceas, o bien por ambas cosas. No poseen simetría. Entre los poríferos, los adultos son sésiles, mientras que las larvas nadan libremente. Su reproducción es asexual (brotación y regeneración) y sexual (fecundación externa).	
Cnidaria (Cnidarios)	Poseen sus células organizadas en tejidos verdaderos y una cavidad interna del cuerpo -Celenterón- y sus actividades son coordinadas por un sistema nervioso primitivo. El cuerpo del animal es simple: es una estructura hueca, que puede tener la forma de pólipo o medusa. El pólipo es normalmente sésil y la medusa es móvil. Estos organismos han desarrollado dos capas de tejidos: epidermis y gastrodermis y entre ellas aparece una masa de materia orgánica -Mesoglea-. El celenterón, está recubierto por la gastrodermis y posee una sola abertura que sirve de boca y ano. En la cavidad gastrovascular ocurre la digestión extracelular y en la gastrodermis la intracelular.	Medusas Corales Anémonas Hidras
Platyhelminthes (Platelmintos)	Son animales simples, con simetría bilateral, acelomados y una incipiente cefalización (formación de cabeza). Poseen tres capas de tejido embrionario, que dan origen a verdaderos órganos y sistemas de órganos. El tubo digestivo carece de ano, actuando como cavidad gastrovascular; puede presentar numerosas ramificaciones, en especial en las especies de mayor tamaño. Muchas formas parásitas carecen de aparato digestivo. Tampoco tienen aparato circulatorio ni respiratorio; el oxígeno que necesitan para su metabolismo pasa a través de los delgados tegumentos del animal. Tienen un sencillo sistema nervioso bilateral que recorre el cuerpo y su sistema excretor rudimentario está constituido por los protonefridios. La mayoría son hermafroditas, presentan siempre fecundación interna y por tanto, órganos copuladores.	Gusanos planos Planarias Tenia solitaria Duelas
Nemátoda (Nemátodos)	Son gusanos cilíndricos, no segmentados, con simetría bilateral y cubiertos de una cutícula. Estos poseen una cavidad corporal que, aunque no lo es, funciona como un celoma verdadero. La cavidad corporal está llena de líquidos que rodean a los órganos, y funciona como un esqueleto hidrostático. Tienen un sistema digestivo completo, es decir, con boca y ano. Poseen órganos excretores primitivos y realizan el intercambio gaseoso a través del líquido presente en el pseudoceloma, ya que carecen de sistema respiratorio y circulatorio. Poseen reproducción sexual con fecundación interna. Los sexos están separados; en general los machos son más pequeños que las hembras. Los órganos reproductores son en proporción muy grandes y complejos.	Gusanos cilíndricos Gusanos microscópicos
Annelida (Anélidos)	Estos animales son celomados de simetría bilateral y cuerpo dividido en segmentos tanto externa como internamente. Cada segmento recibe el nombre de metámero, en cada segmento se encuentran los órganos digestivos, reproductivos, nerviosos y excretores. El tubo digestivo completo se extiende a lo largo de todo el cuerpo, comenzando en una boca y concluyendo en el ano. El sistema circulatorio es cerrado, es decir la sangre es bombeada por el corazón y corre exclusivamente por vasos. La respiración es cutánea o por branquias o parápodos, que además cumplen función locomotora. El sistema excretor elimina los desechos del celoma y del sistema circulatorio directamente al exterior. La reproducción es generalmente sexual por fecundación externa.	Lombriz de tierra Sanguijuelas Gusanos de mar
Mollusca (Moluscos)	Son organismos de cuerpo blando, oval, con simetría bilateral y una concha convexa en forma de sombrero chino (ausente o interna en algunos grupos). Otro órgano característico de los moluscos, el pie, muestra una enorme plasticidad evolutiva. Está dotado de una musculatura compleja y potente. La mayoría, poseen un órgano denominado rádula que es una estructura localizada en la boca que presenta numerosos dientes, es utilizada para conseguir el alimento raspando el sustrato. La epidermis está recubierta de cilios y posee un gran número de glándulas productoras de moco. La reproducción es exclusivamente sexual; pueden ser unisexuados o hermafroditas. La fertilización puede ser externa o interna.	Mejillones Ostras Almejas Caracoles Pulpos Calamares
Arthropoda (Artrópodos)	Presentan un exoesqueleto de quitina y patas articuladas que favorece el desplazamiento. Tienen el cuerpo segmentado en metámeros, con un par	Arácnidos: Arañas, Garrapatas,

	de apéndices articulados; simetría bilateral, cuerpo dividido en segmentos muy especializados y con sistemas sensoriales muy perfeccionados. El sistema nervioso está constituido por un cordón ventral con un par de ganglios por metámero. Su sistema digestivo es completo, con piezas bucales adaptadas a diferentes formas de alimentación como la masticación o la succión. Poseen un sistema circulatorio abierto de tipo lagunar, con espacios bañados por hemolinfa. La respiración es branquial o cutánea en los acuáticos y traqueal en los terrestres; en el caso de los arácnidos hay además filotráqueas (pulmones). La excreción puede ser por glándulas antenales o maxilares en los crustáceos, por glándulas coxales en los miriápodos, o por tubos de Malpighi en arácnidos e insectos.	Escorpiones, Alacranes Diplópodos: Ciempiés Insectos: Cucarachas, Mariposas, Grillos, Hormigas, Moscas Crustáceos: Langostas, Cangrejos, Camarones
Echinodermata (Equinodermos)	Son animales con esqueleto interno (endoesqueleto) formado de placas. Larvas muy móviles con simetría bilateral y adultos con simetría radial, en general fijos al sustrato o poco móviles. Poseen sistema digestivo y respiratorio. Carecen de sistema excretor. La circulación es facilitada por una serie de conductos que forman el celoma. El tipo de reproducción es sexual con fecundación externa, aunque poseen la capacidad de reproducirse asexualmente por fragmentación y regeneración posterior.	Pepinos de mar Estrellas de mar Erizos de mar Dólares de arena
Chordata (Cordados)	Organismos con cordón nervioso dorsal, a partir del cual en animales más complejos, se desarrolla el cerebro y la espina neural. Con hendiduras branquiales situadas en la faringe, que pueden constituir aberturas respiratorias o aparecer como surcos sólo en las primeras etapas del desarrollo embrionario. Con una cola que puede perderse durante la etapa embrionaria. Presentan simetría bilateral, cuerpo segmentado, tres capas germinales, celoma bien desarrollado. Tienen una estructura de sostén, en posición dorsal, llamada notocorda. Se extiende a lo largo de todo el cuerpo, en algunos animales persiste durante toda la vida, en otros es reemplazada por la columna vertebral. Poseen un sistema digestivo completo (boca y ano). Se reproducen sexualmente, la mayoría tiene sexos separados. La fecundación puede ser tanto externa como interna. Y el desarrollo puede darse tanto en el ambiente, como dentro del hembra o en una estructura especializada llamada huevo.	Mamíferos: Humanos, Ovejas, Delfines Peces: Tiburones, Rayas, Salmones Aves: Gorriones, Águilas, Garzas Anfibios: Ranas, Salamandras Reptiles: Lagartijas, Culebras, Tortugas

3.2.5. Comparaciones entre el Reino Animal y Vegetal.

Según las características taxonómicas y los aspectos generales del reino plantae y animalia, expuestos con anterioridad se establecen criterios comparativos para ambos reinos, como se muestran a continuación:

Cuadro 6. Diferencias entre el reino vegetal y animal (Audesirk y Audesirk, 1996).

Característica	Reino vegetal	Reino animal
Origen	Algas verdes	Protozoarios
Tipo celular	Eucarionte diploide (con pared celular)	Eucarionte diploide (sólo con membrana celular)
Envolturas celulares	Celulosa	No tiene
Pigmentos fotosintéticos	Carotenos, clorofila a y b, xantofila	Ausentes
Modo de nutrición	Autótrofa: fotosíntesis	Heterótrofa: absorción (parásita) e ingestión (holozoica)
Sustancias de reserva	Almidón	Glucógeno
Movilidad	Ausente	Por cilios y flagelos o sistemas
Respuesta a estímulos	A través de hormonas vegetales o fitohormonas que generan cambios en la intensidad y dirección del crecimiento de las plantas.	Mediante neuronas capaces de recibir estímulos y convertirlos en impulsos eléctricos y, las células gliales que se encargan de proteger a las neuronas.
Formas de respiración	Respiración aeróbica: cutánea, branquial, traqueal, pulmonar	Respiración aeróbica y anaeróbica, a través de estomas y lenticelas.
Nivel de complejidad	Talo, tejidos, órganos	Tejidos, órganos y sistema de órganos

Tipo de reproducción	Sexual (alternancia de generaciones, oogámica) y asexual (algunas especies).	Sexual (gametos), asexual y alternante.
Criterios clasificatorios	Hojas y nervaduras, flores y frutos, organización, vasos conductores, cotiledones, reproducción.	Simetría, segmentación, capas germinales, desarrollo de órganos y sistemas, cavidad corporal o celoma, reproducción.
Clasificación	Por divisiones: Briofitas, Cormofitas, Pteridofias, Espermatofitas, Gimnospermas, Angiospermas. Y subdivisiones: Mono y Dicotiledóneas.	Por phylums: Poríferas, Cnidarios, Platelmintos, Nematodos, Anélidos, Moluscos, Artrópodos, Equinodermos, Cordados.

3.2.6. Contenido Conceptual Vinculado al Estudio de la Diferenciación entre el Reino Animal y Vegetal: El Caso del Pepino de Mar y la Esponja de Mar.

A partir de esa caracterización en reinos superiores -Plantae y Animalia-, surge el interrogante *¿el pepino de mar y la esponja son plantas o animales?* por ende se explicita la clasificación taxonómica de ambos organismos:

Las *esponjas de mar,* pertenecen al Phyllum Poríferos (Porífera), son animales simples, multicelulares; con células especializadas en diversas funciones, pero que no se agrupan en verdaderos tejidos; la mayoría son marinas, aunque algunas se encuentran en aguas dulces; están fijas sobre un substrato y se alimentan haciendo pasar agua a su interior a través de poros, allí, sus células flageladas con collar llamadas Coanocitos, toman las partículas de alimento (bacterias, materia orgánica) que serán digeridas intracelularmente. La mayor parte de las funciones corporales las realizan células que actúan independientemente o en pequeños grupos; carecen de sistema nervioso, pero reaccionan a estímulos; tienen un esqueleto formado sólo por espongina (un material proteínico flexible), por espículas calcáreas o silíceas, o bien por ambas cosas. Entre los poríferos, los adultos son sésiles, mientras que las larvas nadan libremente, éstos animales son asimétricos; su reproducción es asexual, mediante brotación y regeneración y también poseen reproducción sexual mediante células sexuales que se unen en el agua por fecundación externa (GBA, 2010, pág. 10).

Los *pepinos de mar*, pertenecen al Phyllum Equinodermos (Echinodermata), que poseen un esqueleto interno formado de placas, verdadero sistema de sostén ubicado por debajo de la superficie externa del animal, que protege a los órganos internos y al animal en sí. Larvas muy móviles con simetría bilateral y adultos con simetría radial, en general fijos al sustrato o poco móviles; los adultos poseen estructuras en múltiplo de cinco, siendo su simetría pentámera. Tiene un cuerpo central de donde parten los brazos; en el interior de cada brazo se desarrolla un simple sistema nervioso que permite movimientos muy lentos. Se denominan equinodermos

por la presencia de espinas o púas, que sirven de defensa, también presentan un sistema de locomoción denominado sistema vascular acuífero, único y exclusivo de este grupo, que está formado por canales, ampollas y ventosas denominadas pies ambulacrales por donde circula el agua, permitiendo el desplazamiento del animal en el fondo marino. La mayoría carece de sistema excretor y respiratorio; la circulación es facilitada por una serie de conductos que forman el celoma; el sistema digestivo es simple, poseen boca y generalmente ano; se reproducen sexualmente y tienen fecundación externa, aunque poseen la capacidad de reproducirse asexualmente por fragmentación y regeneración posterior (GBA, 2010, pág. 12).

3.2.7. Contenido Procedimental Vinculado al Estudio de la Diferenciación entre el Reino Animal y Vegetal: Las Habilidades Investigativas de Observación y Clasificación.

Dentro de los contenidos procedimentales se encuentran las *habilidades de investigación*, las cuales se pueden definir como aquello que es necesario para realizar una acción determinada frente a un evento específico que puede ser o no planeado. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las habilidades investigativas (*Identificación de problemas, Predicción e hipótesis, Relaciones entre variables, Diseños experimentales, Observaciones, Mediciones, Clasificaciones, Técnicas de investigación, Transformación de datos, Análisis de datos, Utilización de modelos, Elaboración de conclusiones*) son habilidades para la vida; la responsabilidad de los maestros no es únicamente enseñar estas habilidades, sino también introducir a los niños y jóvenes a las formas particulares en la que los científicos las usan. De manera semejante, *"es necesario distinguir entre las definiciones, ideas y teorías científicas de otras ideas y explicaciones del mismo fenómeno"*; dado que el alumno no hace de "científico", no construye conocimientos científicos nuevos, sino que hace de "científico escolar" reconstruyendo algunos de esos conocimientos en el aula. Por ende, *"con el desarrollo de habilidades (de investigación) se logra la construcción del pensamiento de los estudiantes que los lleve a un aprendizaje más perdurable, significativo y de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones en la solución de problemas relacionados con las situaciones a que el individuo se enfrenta en su interacción con el medio"* (Cordón, 2008, pág. 302).

De esta forma, la *habilidad investigativa de observación* consiste en el registro sistemático válido y confiable de comportamientos, fenómenos o hechos; es el acto por el cual el espíritu capta un fenómeno interno o externo (percepción) y, lo registra. *"La observación es la técnica más importante de toda investigación, por lo que sugiere que se debe desarrollar el gusto y la*

capacidad de observación, en la que se le ofrezcan a los niños y jóvenes estímulos para que aprendan a agudizar todos sus sentidos y registrar sus observaciones. La observación sistemática se da básicamente en dos pasos: primero, formular el objetivo de la observación; y, segundo, tomar nota de todo lo relacionado con el objetivo" (Pasek y Matos, 2007, pág. 354). Al ser sistemática, puede llevar al discernimiento de las relaciones de causa y efecto de los acontecimientos y, proporcionar indicaciones para una eventual experimentación que pueda esclarecer mejor lo ocurrido y que facilite una actuación más consciente y eficaz frente a la realidad. Durante la ejecución de dicha habilidad, los estudiantes pueden describir situaciones, comparar hechos y fenómenos, clasificar elementos y materiales, entre otros.

Por otra parte, la *habilidad investigativa de clasificación* involucra el proceso de organizar la información y los datos en grupos con características comunes, contribuyendo a la elaboración de conceptos y categorías. *"La clasificación en tanto y en cuanto proceso, incluye varios pasos: identificar el propósito, determinarlas características que describen cada aspecto o elemento, establecer las características semejantes y diferentes, agrupar características referidas al mismo aspecto, definir criterio(s) de clasificación; conformar grupos de objetos que comparten las mismas características, asignar cada objeto, aspecto o elemento a la clase que corresponda, y, anotar o describir los conjuntos que forman las clases"* (Sánchez, 1995, pág. 64). Al llevar a cabo esta habilidad se da apertura a la elaboración o construcción de conceptos y categorías por parte de los estudiantes.

Según lo anterior, las habilidades investigativas de observación y clasificación se pueden resumir en el siguiente cuadro:

Cuadro 7. Habilidades de investigación: observación y clasificación (Pasek y Matos, 2007).

Habilidad de Investigación	Teoría de Investigación	Investigación
Observar	Para contrastar la hipótesis	Ver hechos y fenómenos. Recoger información.
Clasificar	En la interpretación de los resultados	Organizar los hechos y fenómenos observados.

Todo proceso parte de la *observación* para ir avanzando en otros como la descripción, relación, *clasificación*, interpretación, argumentación y por último proposición y creación; esto implica, que la estrategia en el aula con el grupo se lleve con énfasis en algún proceso, pero sin sesgar por completo las habilidades, es decir, que el énfasis se da en un proceso, tocando aspectos ligados a procesos previos o posteriores. *"El desarrollo de habilidades de investigación es un proceso que requiere de una estimulación sistemática dirigida a lograr la reestructuración y la consolidación de ciertos patrones de pensamiento considerados de fundamental importancia para mejorar el desarrollo cognoscitivo"* (Amestoy, 1993, pág. 138). Por tanto, la formación de

competencias implica un buen uso de éstas habilidades teniendo en cuenta el contexto disciplinar de las áreas, debido a que el manejo de habilidades no garantiza que un estudiante sea competente y por el contrario una persona competente refleja el manejo de las habilidades investigativas (Federman y Otros, 2001). Es esencial reconocer que el desarrollo de acciones investigativas en el aula requieren no solo del acompañamiento del docente, sino del propio interés que éste tenga en la transformación de su propia acción pedagógica y cómo orienta un camino metodológico que lo lleve en la búsqueda o construcción de conocimientos.

3.3. El Proyecto de Aula como Estrategia Didáctica.

3.3.1. Concepción de Proyecto de Aula.

Es importante considerar que el proceso de enseñanza–aprendizaje–evaluación (E-A-E) de las ciencias constituye un complejo de relaciones, que actúan progresivamente, a través de una propuesta que pueda integrar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, mediante la investigación educativa de un problema cuya resolución requiere una participación amplia de los diferentes sujetos del proceso de E-A-E, ésta propuesta se puede evidenciar en los *proyectos de aula*. Por tal razón, se hace necesario establecer un paralelo entre la enseñanza tradicional y la enseñanza basada en los proyectos de aula, para comprender las características de una propuesta pedagógico-didáctica basada en los proyectos de aula:

Cuadro 8. Contraste entre la enseñanza convencional y la enseñanza con base en los proyectos de aula. (Claret et al., 2000).

	ENSEÑANZA CONVENCIONAL	ENSEÑANZA CON BASE ENLOS PROYECTOS DE AULA
PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO ESCOLAR	Está mediatizado por procesos individuales que en su conjunto incluyen el maestro y los estudiantes de una institución educativa	Es mediatizada por un proceso colectivo que en términos generales incluye, los estudiantes, maestros y otros miembros de la comunidad
PROCESO EPISTEMOLÓGICO DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO	El maestro enseña, los estudiantes aprenden y posteriormente la evaluación	Los estudiantes y maestros aprenden y enseñan y evalúan permanentemente
PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	Los estudiantes participan limitadamente en el sentido de la orientación de la enseñanza del maestro	Los estudiantes tienden a participar en la dirección de su propio problema a resolver
RELACIÓN ENTRE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	La práctica docente determina el desarrollo curricular, independientemente de la investigación	La investigación determina el desarrollo curricular articuladamente con la práctica docente.
AMBIENTE DE APRENDIZAJE	Se construye en el aula	Se construye en otros escenarios conceptuales diferentes del aula
EL APRENDIZAJE	El aprendizaje es puntual e individual	El aprendizaje es un proceso formativo y global
RELACIÓN	El conocimiento escolar se aísla del	Integra el conocimiento escolar con el

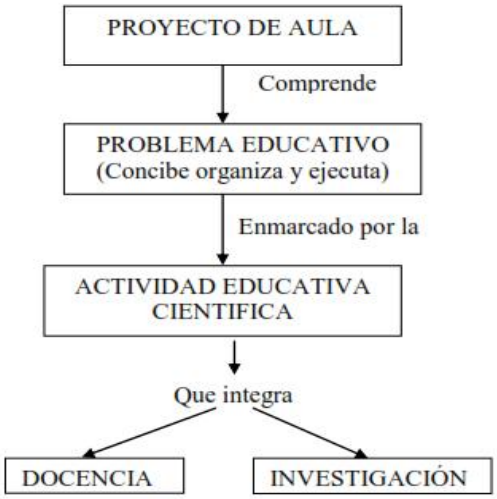
CONOCIMIENTO ESCOLAR Y COMUNIDAD	conocimiento de las comunidades	conocimiento de las comunidades
PRACTICA EDUCATIVA	El maestro establece la práctica educativa	Maestro y estudiantes concertan la práctica educativa
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Resuelve problemas propios de las disciplinas aislados del contexto social	Resuelve problemas transdisciplinariamente con aportes de diferentes disciplinasen un contexto social

Es así como, los proyectos de aula son una de las maneras de precisar una enseñanza de carácter constructivista, que se caracterizan por ser una estrategia didáctica de trabajo diferente en la escuela, que privilegia la auténtica investigación estudiantil, a partir de interrogantes que los educandos consideren valiosos y que en buena parte hayan surgido de ellos mismos. Por tanto, se puede decir que *"no hay un único modelo de proyecto ni una definición muy acotada de lo que debe ser un proyecto de aula, pero sí podemos decir que es un trabajo educativo más o menos prolongado, con fuerte participación de los niños y jóvenes en su planteamiento, en su diseño, seguimiento, gestión y evaluación del mismo; es a la vez, propiciador de la indagación estudiantil en una labor autopropulsada y conducente a resultados propios"* (Freinet, 1975, 1977; ICEM, 1980; La Cueva, 1997; citados por Muñoz, 2009, pág. 3).

Durante el desarrollo de un proyecto de aula, *"los estudiantes exploran intereses, generan preguntas, organizan su trabajo, buscan información en diversas fuentes, indagan directamente en la realidad, ponen en movimiento sus concepciones y metaconcepciones, las confrontan con información nueva y las enriquecen o transforman, comunican resultados, hacen propuestas, y eventualmente desarrollan acciones de cambio. Como también puede darse la indagación empírica, a través de trabajos de campo, experimentos, estudios de casos, el propio análisis de documentos primarios, la investigación-acción comunitaria, entre otros"* (López y Lacueva, 2007, pág.79). Constituyéndose en una iniciativa que llama a la labor colaborativa en el aula, en un clima de exploración e investigación, y que persigue la formación de ciudadanos críticos, conocedores de su realidad. De esta manera, los proyectos de aula pueden llegar a ser el eje central del trabajo de aula, aunque acompañados por actividades más estructuradas que complementen la formación estudiantil.

Por ende, la particularidad de los proyectos de aula es que abordan la solución del problema central del aula, a través de actividades educativas científicas, como síntesis formativa entre el proceso educativo y la investigación. Tal como se señala en la figura:

Figura 1. El significado de los proyectos de aula (Claret et al., 2000).



Con esto, se comprende el proyecto de aula como estrategia pedagógico-didáctica en la medida que fortalece el proceso de enseñanza–aprendizaje-evaluación y busca una relación dinámica entre maestros y estudiantes como sujetos activos, en donde se genera comunicación, se desarrollan actividades y se construye el conocimiento a través de las experiencias vividas y de la expresión de dichas experiencias. En resumen, *"los proyectos de aula comprenden el conjunto de actividades educativas científicas, enmarcadas en un problema educativo por resolver, cuyo desarrollo implica integrar colectivamente la docencia y la investigación en el lugar conceptual de su realización concebida como ambiente de aprendizaje"* (Claret et al., 2000, pág.7). La tarea del maestro, de acuerdo con estos autores, es concebir los proyectos de aula en el contexto de los estándares, proyectos educativos institucionales y plan de estudios para darle al acto educativo una autenticidad propia de la producción intelectual teórica, práctica y aplicativa. Además, el docente debe estar consciente de que la enseñanza de las ciencias en las escuelas no debe concebirse como una ciencia estática, representada por un cúmulo de conocimientos, sino que éste debe conocer los principales propósitos al momento de utilizar la metodología de los proyectos de aula para que los objetivos de aprendizaje que se propongan orienten la enseñanza hacia el logro de los mismos. Estos propósitos de carácter investigativo, según Campanario y Moya (1999, pág. 186) se pueden resumir en los siguientes:

1. Desarrollar en los estudiantes el potencial creador y promover el desarrollo de la capacidad de pensar y de resolver problemas.
2. Promover en los educandos el desarrollo de una actitud científica, es decir, el trabajo de aprender haciendo para descubrir, redescubrir y así construir el conocimiento.
3. Facilitar la comprensión de conceptos científicos, principios y fundamentos teóricos de las ciencias naturales, con la finalidad de que el niño sea capaz de comprender los fenómenos naturales del entorno que afectan directamente su vida cotidiana.

3.3.2. La Acción Pedagógica del Docente.

¿Cuál es la mediación del maestro?, ¿Qué papel desempeña el maestro en el desarrollo del proyecto de aula?, ¿Cuál es el impacto de la forma de pensar del maestro en el estilo de

enseñanza y el estilo del aprendizaje en el desarrollo de proyectos de aula? *"Se debe también formar en el afán por superar la linealidad y salir de la rigidez de enseñar unos conocimientos básicos comunes, es decir, desbordar los esquemas convencionales en la formación tradicional; este tipo de formación no puede lograrse tan solo teóricamente, es necesario recurrir a la práctica bajo diversas formas, por ejemplo: en los proyectos de aula"* (Jurado, 2003, pág.19). Esta clase de proyectos si se adelantan con seriedad y bajo la estrecha orientación y supervisión del maestro, pueden dejar muchos rendimientos pedagógicos; cuyo compromiso será cumplir una misión más importante que no es simplemente enseñar cosas o conocimientos básicos, sino crear y promover actitudes, formas de pensar, de actuar en el mundo y de interactuar con los demás. Esta estrategia didáctica despierta el espíritu de colaboración y refuerza la formación en valores en cuanto a la tolerancia, aceptación del otro, autoestima, cooperación, convivencia, escucha y ayuda mutua, incrementando las relaciones interpersonales: estudiante–estudiante; estudiante–maestro; maestro–maestro. En esta dimensión, el quehacer del maestro tiende a reestructurarse porque éste ya no es quien posee el conocimiento, pero si se lo propone, entra a negociar como el líder del equipo.

3.3.3. Profesor y Estudiantes como Sujetos Activos en Interacción con el Contexto.

La metodología de trabajo por proyectos de aula y el trabajo grupal colaborativo resultan adecuados para explotar las ventajas que ofrecen los procesos de aprendizaje, la participación activa del alumno lo hace corresponsable del aprendizaje del grupo, le permite crear, aproximarse y relacionarse con contextos de trabajo conjunto, abre el aula de clase a otros espacios educativos, incorpora los intereses del estudiante, facilita la búsqueda autónoma de información adicional, disminuye el papel directivo y de fuente única del saber del docente. Y como dice Cerda (2003) en algunos casos se convierte en un puente entre el trabajo del aula y la realidad externa y promueve los vínculos de los estudiantes con la realidad.

3.3.4. Caracterización de los Proyectos de Aula.

La estrategia didáctica de proyectos de aula presupone una inducida tendencia hacia la innovación de y en la práctica y, a la vez posibilita vivir el asombro cotidiano de entender cómo se aprende un saber nuevo a partir del saber previo, por ende, Muñoz (2009, pág. 4) describe algunas características:

- Estímulo y desarrollo del trabajo grupal, colectivo, corporativo.
- Desarrollo de la capacidad de convivir, aceptar la diferencia y acoger al otro.

- Interacción y comunión pedagógica entre docentes y estudiantes.
- Autonomía e independencia del estudiante durante la construcción del conocimiento.
- Desarrollo de la capacidad creadora e investigativa, que busca en la indagación, el descubrimiento y la experimentación, el camino para la aprehensión del saber.
- Planificación y ejecución colectiva de las acciones y los proyectos curriculares.
- Enseñanza estratégica como fórmula para identificar la naturaleza de lo que se enseña, las competencias de los alumnos, los medios utilizar y los criterios de evaluación.
- Flexibilidad curricular para adecuarse a las exigencias, necesidades, intereses y problemas de los estudiantes y de su contexto.
- Vínculo estrecho con la realidad externa, como camino para articular la teoría con la práctica y la realidad académica con la social.

Es importante tener claro en qué consiste la metodología de enseñanza de proyecto de aula y qué herramientas ofrece para aplicar en una institución educativa, es así como, de acuerdo con Claret et al., (2000, pág. 10) *"los proyectos de aula metodológicamente plantean una situación de fondo: el planteamiento de un problema educativo en ciencias a resolver y el diseño de una metodología para buscarle respuesta al problema identificado"*, tal como se muestra a continuación:

- Planteamiento de un problema educativo en ciencias: intereses científicos de los estudiantes, planteamiento del problema.
- Metodología para resolver el problema planteado: planteamiento de hipótesis, establecimiento de actividades educativas, ejecución de actividades educativas, recolección de información, análisis y conclusiones.

4. METODOLOGÍA

En este capítulo se propone presentar la propuesta metodológica de la investigación la cual permite definir las estrategias que se propone para resolver el actual problema de investigación y lograr los propósitos planteados. Inicialmente se consideran los aspectos metodológicos generales, esto en cuanto a la hipótesis y propósitos de la investigación (4.1), los aspectos metodológicos (4.2) en el cual se definen las estrategias que se propone para resolver el actual problema de investigación como: muestra, tiempo de aplicación, preparación de un ambiente de aprendizaje favorable, elaboración del proyecto de aula, recolección de información y técnicas de análisis de la información.

4.1. Supuestos y Propósitos.

4.1.1. Supuestos.

- Los proyectos de aula como estrategia de enseñanza se convertirían en un espacio y oportunidad que brinda la posibilidad a los estudiantes de centrar sus intereses y trabajar en la comprensión tanto conceptual como procedimental, mejorando así los procesos de aprendizaje. Se asume el quehacer del maestro en el aula como una hipótesis de trabajo para resolver problemas de investigación educativa científica, esto permitirá asumir la educación como un proceso de investigación al interior de los ambientes de aprendizaje buscando respuestas a problemas concretos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.
- Cuando se abordan en el aula, *"problemas que los estudiantes deben resolver, dichos problemas exigen un tratamiento tanto teórico (contenido conceptual) como metodológico (contenido procedimental) para hallar su solución"* (Marín, 2008, pág. 6). Debido a que ésta estrategia, además de promover aprendizajes de naturaleza conceptual, relacionados con los saberes construidos en los distintos campos científicos, debe atender, *"con mayor interés y dedicación, al desarrollo de aquellas capacidades que se encuentran en la base del razonamiento intelectual, característico de la actividad científica, y de las habilidades y estrategias para resolver problemas"* (Cordón, 2008, pág. 13); también a la formación en actitudes, valores y normas de comportamiento acordes con problemas importantes a los que se enfrentan los estudiantes como ciudadanos, sobre los que, en el ámbito de sus posibilidades, tienen o tendrán oportunidad de influir.
- *"Los contenidos procedimentales no se desarrollan fuera de un campo teórico, ya que son utilizados para intentar que los estudiantes comprendan mejor los conceptos o fenómenos*

que intentan explicar" (Cordón, 2008, pág. 120). Además, no basta con el hecho de que los contenidos procedimentales (habilidades, destrezas y comunicación) aparezcan en el currículo o figuren en la planificación que realizan los profesores, si éstos no se enseñan de manera específica y suficientemente intencionada, naturalmente, teniendo en cuenta su vinculación a los contenidos conceptuales, así como la secuencia en la que se abordan; a partir de lo anterior se pueden encontrar "pistas", para intentar mejorar la calidad de la educación científica de los estudiantes.

4.1.2. Propósitos.

Por tanto, en esta investigación en torno a la enseñanza se propone como **Propósito Central:** Plantear la enseñanza conceptual y procedimental de la diferenciación entre el reino animal y vegetal en estudiantes del ciclo sexto-séptimo del Colegio Eustaquio Palacios a través de una estrategia didáctica basada en la metodología de proyecto de aula.

Lo anterior deriva como **Propósito Específico:** Diseñar y desarrollar un proyecto de aula que contribuya a la enseñanza conceptual de la diferenciación del reino animal y vegetal y al desarrollo de algunas habilidades investigativas asociadas al estudio del mismo como son *observación* (de fenómenos específicos) y *clasificación* (de organismos en un grupo taxonómico de acuerdo con las características de sus células).

4.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

4.2.1. Muestra.

El estudio se desarrolla con estudiantes de sexto grado de la educación básica secundaria. El grupo objetivo está conformado por 30 estudiantes de ambos géneros, de diferentes clases sociales (baja y media); este grupo se divide en siete equipos de trabajo ("Delfines", "Halcones negros", "Mariposas", "Margaritas", "Estrellas de mar", "Tigres" y "Gatas"), cada uno con 4-5 estudiantes, cuyas edades están entre 10-14 años, siendo la media de 12.

La muestra de estudiantes seleccionada no se considerará representativa del universo de alumnos que cursan biología en el nivel seleccionado. De esta manera no se pretende llegar a abstracciones generales de carácter universal, los resultados y conclusiones que se obtengan son únicamente para el grupo humano escogido a partir de sus características particulares, ya que se concibe una realidad educativa múltiple y diversa.

4.2.2. Tiempo de Aplicación.

El tiempo requerido para la aplicación de la propuesta es de 2 meses (30 horas), equivalente a un rango de 3 a 5 horas semanales distribuidos en dos días en horario escolar en el espacio de la clase de biología.

4.2.3. Preparación de un Ambiente de Aprendizaje Favorable.

Es indispensable para implicarse en actividades de este tipo preparar un ambiente favorable de aprendizaje que contemple condiciones como:

- Disponer de espacios físicos (aula de clases), recursos (materiales didácticos y tecnológicos) indispensables para implementar las actividades exitosamente.
- Disponer de tiempo para la percepción, reflexión, escritura, realización de actividades teórico-prácticas necesarias.
- Comunicación que posibiliten la libre expresión, el intercambio de ideas, la discusión, la toma conjunta de decisiones.
- La organización del grupo en pequeños grupos (4 estudiantes) identificados por un nombre creativo que los identificara (propuesto por los mismos estudiantes) y distribución de cada equipo en los respectivos lugares de trabajo. Los pequeños grupos proporcionan oportunidades a los estudiantes para construir significados socialmente y el desarrollo de una comprensión conceptual más rica.

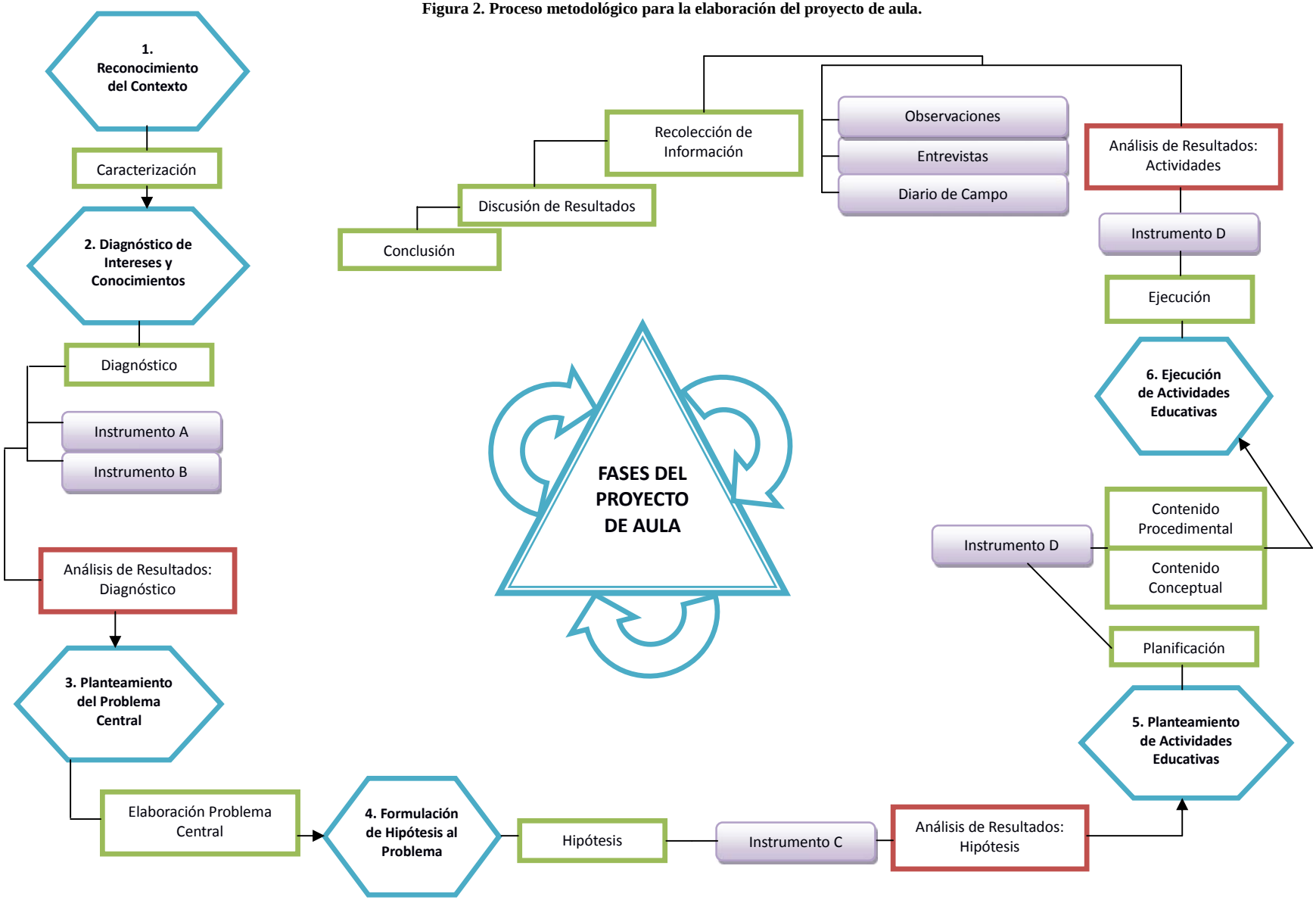
4.2.4. Elaboración del Proyecto de Aula.

En la figura 2 se representa el proceso investigativo que se llevará a cabo, el cual consta de seis fases y/o etapas desarrolladas:

FASE 1. Corresponde al ***Reconocimiento del Contexto***, donde se identifican las características de la institución educativa, para posteriormente llevar a cabo la intervención en el aula.

El lugar de investigación seleccionado (Eustaquio Palacios) se caracteriza por ser una institución de educación básica y media de carácter urbana-pública de horario diurno y vespertino, situado en Santiago de Cali (Valle). La infraestructura es organizada, limpia y acondicionada; cuenta con amplias zonas verdes, servicio de cafetería, fotocopiadora, biblioteca, laboratorios, salas de computación, salas de video-conferencias, canchas deportivas, servicios sanitarios, fuentes de decoración, pasajes, pasillos, salones amplios y ventilados, con pizarrón, escritorio, mesas y asientos para el trabajo educativo.

Figura 2. Proceso metodológico para la elaboración del proyecto de aula.



La institución es de fácil acceso y factible para el estudio por su infraestructura y flexibilidad en el tiempo de duración del mismo, donde no se tiene ninguna relación directa personal o profesional, y cuenta con estudiantes que reúnen las condiciones que la investigación requiere.

FASE 2. Hace referencia al ***Diagnóstico de Intereses y Conocimientos***, comprende el reconocimiento de los *intereses* de los estudiantes y el *estado de conocimientos* sobre el tópico específico, en particular sobre los contenidos procedimentales (habilidad de observación y clasificación) asociados al estudio de la diferenciación entre animal y vegetal.

Los intereses de los estudiantes: para evidenciarlos se guiarán con las preguntas problemas propuestas, se tabulan y se identifica la pregunta de mayor interés que será la base del proyecto de aula que se desarrollará en la institución.

FASE 3. Contempla el ***Planteamiento del Problema Central***, en donde se delimita el problema central del proyecto de aula a desarrollar, el cual se contextualiza con los estándares básicos de competencias en ciencias naturales. Se propone que los estudiantes desarrollen habilidades investigativas de observación y clasificación, como lo indica: *"observo fenómenos específicos"* y *"clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células"* (MEN, 2004, pág. 18). Al identificar las preguntas de interés científico que tienen los alumnos y lo que ellos desean estudiar, surge el interrogante en torno a ¿Qué problema se pretende solucionar? Para así lograr despertar el interés por algo que los estudiantes deseen investigar y lo puedan relacionar con su contexto.

De acuerdo con Pozo (1994, pág. 84) para plantear el problema central se tuvo en cuenta que:

- El problema se sitúe en un contexto cercano al estudiante, es decir, relacionado con eventos reales del medio socio-natural, no implica que los hayan vivido sino que resulten posibles de manifestarse en la vida cotidiana.
- El evento real refiera al fenómeno de la taxonomía de los seres vivos, específicamente la diferenciación entre el reino animal y vegetal y las habilidades de investigación de observación y clasificación (objeto de estudio conceptual y procedimental).
- Resulte interesante para crear en ellos motivaciones de aprendizaje.
- Conduzca al estudiante a plantearse interrogantes en torno al fenómeno cuya respuesta conlleve al estudio del conocimiento que se desea enseñar-aprender.

- La fuente empleada para el planteamiento del problema, se adecue para favorecer su utilidad didáctica al combinar texto con una imagen que haga equivalencia al evento real.

De esta forma, se hace el planteamiento de la pregunta problema: *¿La esponja y el pepino de mar pertenecen al reino animal o vegetal?*

"Tenemos dos amiguitos que se llaman pepino de mar y esponja de mar, ambos viven en la arena del fondo del mar, de ahí lo particular de sus nombres, cada uno de ellos presentan ciertas características que debemos tener presentes... El pepino de mar, unas veces es muy largo y muy flaco, y otras corto y gordo, tiene forma de cilindro, su estructura es blanda... ¿Por qué se llamará pepino? ¿Será el vegetal que normalmente conocemos?... La esponja de mar es de variadas formas y colores, además, no posee órganos ni tejidos, no tiene movilidad ni reacciona cuando se le toca... ¿A qué reino podrá pertenecer? ¿Al animal o al vegetal?... Para identificar físicamente a nuestros dos amiguitos, saber cómo se alimentan, cómo se reproducen y conocer el lugar donde habitan, realizaremos un estudio profundo alrededor del campo de las Ciencias Naturales porque es muy importante observar bien todas sus características estructurales y fisiológicas para así poder clasificar a pepino de mar y esponja de mar en uno de los reinos de la naturaleza, ya que no sabemos... ¿Si pertenecen al reino animal o vegetal?"

Pepino de mar ***Esponja de mar***

Figura 3. Situación problemática general.

FASE 4. Consiste en la ***Formulación de Hipótesis***, el estudiante se ve enfrentado al problema a resolver, por lo tanto se deben buscar posibles soluciones al mismo, esto requiere plantear hipótesis para dar solución a dicho problema. Además, conocer las hipótesis es importante por varias razones: permite analizar qué piensan los alumnos sobre el tema, así como el cuerpo de conocimiento inicial que maneja el estudiante, con el objeto de identificar las dificultades conceptuales.

FASE 5. Hace referencia al ***Planteamiento de las Actividades Educativas***, contemplando que el proyecto de aula aborda desde los intereses de los estudiantes el planteamiento de un problema el cual se pretende dar solución, las actividades educativas que se generarían involucran las fases:

Fase 2: Diagnóstico de intereses y conocimientos

Fase 3: Planteamiento del problema

Fase 4: Formulación de hipótesis

Fase 5: Planteamiento de actividades educativas

Según Álvarez et al., (2010) brindan una clasificación de las actividades educativas de acuerdo a los momentos didácticos que se desarrollan en un proceso de intervención en el aula, para ello, se organiza la fase 5 (planteamiento de actividades educativas) retomando los distintos tipos de actividades propuestos por los autores de manera que se indican para cada una de las fases el tipo de actividad que se desarrolla en el proyecto de aula.

Cuadro 9. Categorización y características de las actividades educativas.

Fase	Clasificación de la Actividad Educativa	Propósito Didáctico	Descripción
Fase 2: Diagnóstico de Intereses y Conocimientos	Actividades de iniciación	Explicitar las ideas previas de los estudiantes acerca de los contenidos conceptuales y procedimentales a desarrollarse.	Aplicación de los instrumentos de diagnóstico e indagación de los intereses y habilidades investigativas en los estudiantes.
	Actividades de evaluación diagnóstica		
Fase 3: Planteamiento del problema	Actividades de iniciación	Reconocimiento del problema escolar, a partir de la elección de la pregunta elegida en la indagación de los intereses de los estudiantes.	Presentación del problema escolar, vinculado con el estudio de las diferencias entre el reino animal y vegetal.
Fase 4: Formulación de hipótesis	Actividad desarrollo y aprendizaje	Conocer las hipótesis o posibles soluciones de los estudiantes sobre el problema central que define el cuerpo teórico de referencia, diferenciación entre el reino animal y vegetal.	Aplicación del instrumento de la identificación de hipótesis de los estudiantes respecto al problema escolar planteado.
	Actividades de evaluación diagnóstica		
Fase 5: Planteamiento de actividades educativas	Actividades de desarrollo y aprendizaje	Hacer preguntas. Formular hipótesis. Idear procedimientos. Poner en práctica posibles soluciones y recoger datos.	Expresión, registro y elaboración de análisis, síntesis y puntos de vista. Desarrollo de actividades, investigaciones y talleres prácticos. Diapositivas y textos: Integración del conocimiento conceptual y procedimental. Estructuras conceptuales (redes): Relación entre conceptos. Cineforo: Observación y debate de videos. Ilustraciones: Clasificación y agrupación en categorías.
	Actividades de síntesis	Analizar e interpretar los hallazgos procedimentales desde distintas perspectivas teóricas.	
	Actividades de evaluación formativa	Registrar el procedimiento y su razón fundamental, así como los hallazgos conseguidos, las interpretaciones y las conclusiones extraídas para uso personal o para comunicarlas a otros.	
	Actividades de evaluación acumulativa	Contestar las preguntas problemáticas, para comprobar las hipótesis sobre conceptos y métodos científicos (re-construir modelos teóricos iniciales).	

FASE 6. Corresponde a la etapa de ***Ejecución de las Actividades Educativas***, en la cual se distingue la entrada al lugar de investigación e inicio del estudio, la recolección de la información y técnicas de análisis, finalmente el análisis y discusión de la información con miras a obtener conclusiones y elaborar el informe. El propósito de esta etapa es ejecutar las actividades educativas científicas del plan de trabajo propuestas en el cronograma de actividades educativas, recoger por escrito datos, información, elaboración de tablas y gráficas, entrevistas, cuestionarios, que posteriormente serán analizados. Los resultados obtenidos serán comparados con las hipótesis formuladas, orientados para el diseño de actividades experimentales, verbalizando al máximo, fundamentando lo que se hace a medida que se avanza, para evitar una actividad mecánica y sin sentido.

4.2.5. Recolección de Información.

Siendo esta una investigación cualitativa de carácter exploratorio y descriptivo se ha organizado la recolección de la información y las técnicas de análisis de la información de la siguiente forma: Para la evaluación del progreso de la comprensión conceptual y el desarrollo de conocimientos procedimentales favorables hacia la ciencia, se elaboraron diversos instrumentos de recolección de la información, estos responden a varias técnicas de carácter cualitativo con algunos aspectos cuantificables aplicados a los estudiantes, algunos de manera individual y otros en pequeños grupos, que dan información sobre los conocimientos iniciales de los estudiantes y el progreso obtenido.

4.2.5.1. Técnicas de Análisis e Instrumentos de Recolección de Información.

Las técnicas e instrumentos de recolección de información se describen a continuación, organizadas según las fases del proyecto de aula:

Cuadro 10. Técnicas de análisis e instrumentos de recolección de información.

Fase del Proyecto de Aula	Técnica de Recolección de Información	Instrumento de Recolección de Información
Fase 1. Reconocimiento del Contexto	Entrevistas Observación directa	Entrevista semiestructurada e informal a la docente encargada del curso y a algunos estudiantes.
Fase 2. Diagnóstico de Intereses y Conocimientos	Cuestionarios Observación participante	Instrumento A: intereses de los estudiantes en el que se ubica la pregunta problema de interés. Instrumento B: estado de conocimiento sobre habilidad de observación y de clasificación.
Fase 4. Formulación de Hipótesis	Cuestionarios	Instrumento C: A partir del planteamiento del problema se indaga las hipótesis de los estudiantes.
Fase 6: Ejecución de las Actividades Educativas	Cuestionarios Observación directa Entrevista informal Observación participante Evidencias empíricas de las actividades ejecutadas	Instrumento D: recoge el colectivo de actividades ejecutadas. Diario de campo Fotografías Videos

- **Instrumento en el Reconocimiento del Contexto (Fase 1):**

Se usarán técnicas como: la *entrevista semiestructurada e informal* (anexo n°01) que constituye un medio adecuado para recoger datos empíricos, teniendo en cuenta el lenguaje de los entrevistados, en este caso la docente, delimitando una serie de preguntas que conllevarán a identificar las metodologías de enseñanza de las ciencias naturales. Y la *observación directa* para observar detalladamente la institución educativa y obtener información para realizar su caracterización. Ambas técnicas permitirán analizar, organizar y mostrar los datos empíricos e información de tipo cualitativa según las categorizaciones y teorías sustentadas.

- **Instrumentos en el Diagnóstico de Intereses y Conocimientos (Fase 2):**

En primer lugar, se empleará la técnica del *cuestionario*, el *Instrumento A* alusivo a la *Indagación de Intereses* (anexo nº02), se desarrollará de forma individual, consiste en un *cuestionario tipo likert*[3], de 4 preguntas problemas ilustrativas y 5 opciones de respuesta, enfocadas hacia la atención, interés y/o motivación del educando, quien deberá marcar con una equis una opción de respuesta por cada pregunta.

Cuadro 11. Escala de valoración de los intereses de los estudiantes.

INDAGACIÓN DE INTERESES	
Escala de Valoración	
1. Muy interesante	Los estudiantes muestran total interés, mayor atención y curiosidad hacia las preguntas en cuestión.
2. Interesante	Los estudiantes evidencian algo de interés, gusto e inclinación por las preguntas problemas.
3. Indeciso	Los estudiantes se encuentran indecisos (interesados y no interesados) respecto a las preguntas propuestas.
4. Poco interesante	Los estudiantes muestran poco interés, mínima curiosidad e inclinación hacia las preguntas planteadas.
5. No me interesa	Los estudiantes evidencian total desinterés, escasez de gusto y curiosidad por las preguntas en cuestión.

Y el *Instrumento B* referente al *Estado de la Habilidad Investigativa de Observación y Clasificación* (anexo n°03), se desarrollará de forma individual, consiste en dos partes: la primera referente a la *habilidad de observación*, constituida por o*bservación directa* y o*bservación indirecta*, en donde se pretende que los estudiantes anoten las características observadas a partir de una imagen y subrayen los datos relevantes que registra una noticia escrita. Y la segunda alusiva a la *habilidad de clasificación* conformada por la *identificación de características* y la *definición de* clases, con las cuales se pretende que los alumnos anoten e identifiquen las características esenciales para un conjunto de conceptos y las agrupen en clases o categorías. En relación a la variable del "desarrollo procedimental" de las *habilidades investigativas* este instrumento permitirá indagar el estado de las *habilidades de observación y clasificación*. En segundo lugar, se llevará a cabo la *observación participante*, debido a que durante el proceso de investigación, para recolectar la información se observará e interactuará con la muestra seleccionada (estudiantes), utilizando técnicas como la revisión de documentos y el diario de campo en donde se escribe las impresiones de lo vivido y observado, para poder organizarlas posteriormente.

[3] Según Sánchez y Otros (1998) "Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem o reactivo o pregunta)". Los distintos cuestionarios empleados para la recolección de la información fueron previamente validados a través de la estrategia de "prueba piloto", la cual se aplicó al 20% de la población muestra, correspondientes a 3 mujeres y 3 hombres a partir de las cuales se realizaron las modificaciones correspondientes. Sobre la base de la prueba piloto se analiza, se ajusta y se mejora los cuestionarios en cuanto a la información, los ítems de cada pregunta y la comprensión de los mismos. En el diseño de los instrumentos de recolección de información se presentó una amplia variedad de preguntas o situaciones a partir de los cuales se pudiera encontrar las respuestas de los estudiantes.

- **Instrumentos en la Formulación de las Hipótesis (Fase 4):**

Se empleará la técnica del *cuestionario*, el *Instrumento C* alusivo a la *Formulación de las hipótesis al problema, ¿el pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?* (anexo n°04), consiste en un cuestionario semicerrado (preguntas de selección con respuesta única y aquellas de tipo abierta) que se divide en dos partes: la primera concerniente al *carácter individual*, con 3 preguntas, en donde los estudiantes deberán responder el reino al que pertenecen los organismos de las imágenes y elegir las razones que mejor justifiquen sus respuestas. Y la segunda referente al *carácter colaborativo*, con 2 preguntas, en las cuales deberán organizarse en los equipos de trabajo, socializar las razones a los compañeros, consignar en una tabla las respuestas grupales y elaborar un escrito que justifique la respuesta al interrogante planteado. En relación a la variable de la "comprensión conceptual" de las *diferencias entre el reino animal y vegetal* este instrumento proveerá el estado de las concepciones de cada alumno y las tendencias del grupo, permitiendo analizar lo que piensa el colectivo a través de su individualidad.

- **Instrumentos en la Ejecución de las Actividades Educativas (Fase 6):**

Se empleará la técnica del *cuestionario*, el *Instrumento D* alusivo al ***Cuestionario de Actividades Prácticas y Teóricas*** (anexos n°06-09) se trabajará en forma colaborativa, se socializarán y justificarán las respuestas a las actividades, a manera de foro. Dicho instrumento consiste en 4 actividades de exploración, seguimiento y análisis con preguntas problemas, enfocadas hacia los contenidos conceptuales y procedimentales como se evidencia a continuación:

La *Actividad N°04* correspondiente a los *Criterios Comparativos, Parte A* (anexo n°06), consiste en observar críticamente 2 imágenes de animales, determinar e indicar criterios de hábitat, tamaño, desplazamiento y locomoción; con ayuda de la *"Red Conceptual sobre el tamaño, el hábitat, la locomoción y el desplazamiento en seres vivos"* (anexo n°05) que se construirá en el tablero y se registrará en las respectivas bitácoras (anexo n°16). Y la *Actividad n°05* alusiva a los *Criterios Comparativos, Parte B* (anexo n°07), la cual alude a observar 2 imágenes (esponja y pepino de mar) y responder algunas preguntas sobre los criterios de Organización celular y Estructura corporal; con apoyo de las diapositivas sobre *"Organización celular y Estructura corporal, comparaciones entre la Esponja y Pepino de mar"* (Cd: anexo n°10). En relación a la variable de la "comprensión conceptual" de las *diferencias entre el reino*

animal y vegetal ambas actividades permitirán analizar el progreso que tuvieron los estudiantes en torno a los contenidos de tipo conceptual.

La *Actividad n°06* referente al *Desarrollo de la Habilidad de Observación* (anexo n°08), consiste en la observación de 2 videos (anexo n°11) y 2 imágenes (esponja y pepino) donde los estudiantes deberán registrar observaciones directas, anotar los aspectos más relevantes, establecer comparaciones, realizar observaciones con inferencias y recopilar en forma de lista las características de ambos organismos.

Cuadro 12. Caracterización de los videos educativos.

Video 1: Holoturia grisea, Pepino de Mar. Duración: 03:16 minutos. http://www.youtube.com/watch?v=eM0zLhakCug	**Video 2:** El origen de la vida, Las Esponjas. Duración: 14:49 minutos. http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&v=iiCtnxdnOKI&NR=1
Se evidenciará la estructura corporal y morfológica del pepino de mar, ya que puede presentar diversos tamaños, formas y colores, mostrando cada una de sus partes constituyentes; y se muestra el desplazamiento en su hábitat, así como el mecanismo de alimentación, detallando los organismos de los cuales se alimenta y cómo lo hace, y el mecanismo de defensa que utiliza cuando se siente amenazado.	Se evidenciará la estructura corporal y morfológica de la esponja de mar, mostrando cada una de sus partes constituyentes, que se encuentran en un estado sésil (inmóvil), así como la gran diversidad de esponjas existentes con sus variados esqueletos, tamaños y formas; también se mostrará el proceso de alimentación, los organismos de los que se nutre, el proceso de eliminación, el mecanismo de reproducción (hermafrodismo), con la característica de dejar descendencia y algunas características de esta forma de vida tan sencilla.

Y la *Actividad n°07* alusiva al *Desarrollo de la Habilidad de Clasificación* (anexo n°09) compuesta por numerales como: la *identificación de características* y *definición de clases*, en las cuales los educandos deberán identificar las características esenciales, establecer semejanzas y diferencias de los animales ilustrados y crear agrupaciones mediante clases o categorías. Y los *criterios comparativos, parte c* y *diferenciación de organismos*, con apoyo de la sesión con diapositivas sobre *"Nutrición; Sistema Digestivo; Sistema Vascular; Sistema Nervioso; comparaciones entre el Pepino y la Esponja de mar"* (anexo n°10), en donde llenarán un cuadro de diferencias (esponja y pepino) y describirán las características particulares. En relación a la variable del "desarrollo procedimental" de las *habilidades investigativas* dichas actividades permitirán analizar el progreso que tuvieron los estudiantes en torno a los contenidos de tipo procedimental.

Los instrumentos para las actividades 6 y 7 involucran contenidos procedimentales y conceptuales implícitos, respecto a los contenidos conceptuales la información obtenida complementará la ya lograda en la aplicación de los instrumentos antes mencionados. Sin embargo, para los contenidos procedimentales se empleará la recogida de los datos a través de las *fichas de seguimiento* que hacen referencia a la habilidad a evaluar, indicándose a continuación, la escala de valoración:

Cuadro 13. Escala de valoración por niveles de acuerdo al tipo de habilidad investigativa (Marín, 2008).

Contenidos Procedimentales: Habilidades Investigativas	
OBSERVACIÓN DE FENÓMENOS	
Escala de Valoración	
Nivel 1	No mantiene la atención centrada en la manifestación del fenómeno. Parece analizarlo muy superficialmente. Es sólo un acto visual.
Nivel 2	Pocas veces da cuenta de detalles o eventos inusuales, salvo que se le indiquen. Define en forma oral o escrita. Registra lo observado recogiendo la información obtenida.
Nivel 3	La observación es intencional. Realiza muchas descripciones utilizando todos sus sentidos cuando es posible (adecuadamente y con seguridad) pero necesita ayuda para identificar pautas y secuencias en lo que descubre.
Nivel 4	Enumera componentes, manifiesta relaciones en observaciones de amplio espectro. Usa pautas y relaciones, centra la observación en lo relevante para un problema particular de investigación. Redefine lo observado, se formula interrogantes que van más allá del objeto mismo.
CLASIFICACIÓN DE ORGANISMOS	
Escala de Valoración	
Nivel 1	No mantiene la atención centrada en la identificación del fenómeno. Parece determinar sus características muy superficialmente. Es sólo un acto conceptual.
Nivel 2	Pocas veces da cuenta de la organización de un fenómeno, salvo que se le indique. Realiza una caracterización de los objetos, pero no define los criterios de clasificación.
Nivel 3	La clasificación es intencional. Establece las características semejantes y diferentes entre algunos fenómenos, pero necesita ayuda para asignar cada uno a la clase que corresponde.
Nivel 4	Identifica el propósito, determina las características que describen el fenómeno, establece semejanzas y diferencias entre varios objetos, define criterios de clasificación, conforma grupos de fenómenos que comparten las mismas características, asigna cada objeto a la clase que corresponde y describe los conjuntos que forman las clases.

Dado que el instrumento propuesto (*cuestionario*) por sí sólo no es suficiente para lograr la evaluación de los contenidos conceptuales y procedimentales, se emplearán en forma permanente durante el proceso otras técnicas como la *observación directa* y la *entrevista informal*, en algunos casos, que permitirán hacer el seguimiento individual y/o grupal de la situación de aprendizaje. Siendo la *observación directa* una técnica para observar el trabajo de los estudiantes y obtener información completa de tipo cualitativa, ésta se complementa con la *entrevista informal*, que consiste en realizar preguntas de seguimiento del trabajo a los diferentes integrantes de los grupos, con el fin de obtener aclaraciones en relación a ciertas respuestas de los estudiantes, de las que se obtienen conclusiones dudosas, al igual que conocer con mayor precisión sus ideas.

También se utilizará la técnica de la *observación participante*, la cual consiste en observar a la vez que se participa en las actividades del grupo que se está investigando, ya que es necesario introducirse y conocer bien el proceso de los estudiantes. De esta forma, se empleará el registro narrativo, como el *diario de campo* (anexo n°20), que es un instrumento útil para la descripción, análisis y valoración de la realidad escolar; ha de propiciar el desarrollo de un nivel más profundo de descripción de la dinámica del aula a través del relato sistemático y pormenorizado de los distintos acontecimientos y situaciones cotidianas (Porlán y Martín, 1993). El registro audiovisual a través de *fotografías y vídeos*, así como las *evidencias empíricas de las actividades ejecutadas* (anexos n°12-19).

5. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos del desarrollo del proyecto de aula, a través de la fase de ejecución de las actividades educativas: el diagnóstico de intereses y habilidades investigativas en los estudiantes (5.1), la identificación del problema central (5.2), la formulación de hipótesis sobre el problema (5.3), y la aplicación de las actividades educativas para resolver el problema (5.4).

5.1. Diagnóstico de Intereses y Habilidades Investigativas en los Estudiantes.

En esta etapa, se desarrollaron dos instrumentos, el primero para diagnosticar los intereses de los estudiantes y el segundo para indagar sobre el estado de las habilidades investigativas de observación y clasificación de los estudiantes, requiriéndose 2 sesiones de clase, para un total de 5 horas de trabajo.

Al aplicar el *Instrumento A: Indagación de los Intereses* (anexo nº02), se obtuvieron los resultados que se muestran en el cuadro 14. Para la descripción de los resultados se reducen a tres categorizaciones: la sumatoria de 1 y 2 (muy interesante e interesante) para aquellos estudiantes que muestran una valoración alta a la pregunta problema señalada. La escala 3 que se mantiene para la valoración de los indecisos y la sumatoria de 4 y 5 (poco interesante y no me interesa) para aquellos que indiquen una valoración baja sobre la pregunta problema señalada.

Cuadro 14. Ficha de indagación de intereses, sumatorias y escala de valoración.

FICHA DE DIAGNÓSTICO							
INDAGACIÓN DE INTERESES							
Preguntas Problemas	**1 Muy interesante**	**2 Interesante**	**Sumatoria 1 y 2**	**3 Indeciso**	**4 Poco interesante**	**5 No me interesa**	**Sumatoria 4 y 5**
1. ¿Qué microorganismos se encuentran en el agua de charco?	3	4	7	1	9	13	22
2. ¿Por qué los champiñones no son considerados plantas?	3	5	8	18	3	1	4
3. ¿Por qué las plantas carnívoras si se alimentan de pequeños animales se clasifican en el reino vegetal?	7	14	21	5	3	1	4
4. ¿El pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?	18	5	23	2	4	1	5

En la pregunta n°01 *¿Qué microorganismos se encuentran en el agua de charco?* Se analiza que el 73% de la muestra (22 estudiantes) poco y no les interesa dicho problema; al momento de socializar las posibles respuestas mencionaron que los organismos del agua de charco son:

bacterias, protistas, virus y hongos, observándose cierta confusión en sus respuestas. En el interrogante n°02 *¿Por qué los champiñones no son considerados plantas?* Se registra que el 60% de la muestra (18 estudiantes) se encontraron indecisos; además algunos estudiantes expresaron que los champiñones pertenecen al reino vegetal, que son parecidos a las plantas porque se cultivan en el suelo. En el interrogante n°03 *¿Por qué las plantas carnívoras si se alimentan de pequeños animales se clasifican en el reino vegetal?* Se registra que 70% de la muestra (21 estudiantes) les parece muy e interesante dicho problema; sin embargo, los estudiantes expresaron que por estar la palabra "carnívoras" y al alimentarse de otros animales, este tipo de plantas no debía clasificarse dentro del reino vegetal porque reconocen a las plantas como productoras, que fabrican su propio alimento, por tanto, no conciben que puedan alimentarse de pequeños insectos (ver anexo n°12).

Y en la pregunta n°04 *¿El pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?* Se analiza que el mayor porcentaje, el 77% de la muestra (23 estudiantes) registran un total interés, mayor atención y curiosidad hacia el interrogante en cuestión, razón por la cual, esta pregunta problema guiará el proyecto de aula escolar; además al momento de socializar las posibles respuestas sobre si son animales o plantas el pepino de mar y las esponjas, la mayoría de estudiantes contestaron que eran plantas, debido al nombre, a la forma que presentan y la concepción de falta de movimiento, aunque unos pocos tenían claro que eran animales. De esta forma, de los 30 cuestionarios aplicados, la propuesta queda abierta al estudio de la Taxonomía de los seres vivos: Reinos de la naturaleza, pero se enfatizará específicamente en las *Diferencias entre el Reino Animal y Vegetal*.

También se aplicó el *Instrumento B: Estado de las Habilidades Investigativas de Observación y Clasificación* (anexo nº03) y se obtuvieron los resultados siguientes:

Cuadro 15. Ficha de diagnóstico de habilidades investigativas.

FICHA DE DIAGNÓSTICO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS				
OBSERVACIÓN DE FENÓMENOS				
Actividad Práctica y/o Teórica	**Nivel 1**	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Nivel 4**
2. Habilidad Investigativa de Observación				
a. Observación Directa	24	6	0	0
b. Observación Indirecta	22	8	0	0
CLASIFICACIÓN DE ORGANISMOS				
3. Habilidad Investigativa de Clasificación				
a. Identificación de Características	21	6	3	0
b. Definición de Clases	25	4	1	0

A partir del ejercicio realizado en la parte A- *Habilidad de Observación*, en la O*bservación Directa*, se registra que el 80% de la muestra se encuentran en el nivel 1 de observación, ya que

al mostrar la imagen no enlistan todas las características que ésta presenta, parecen analizarla superficialmente, sin mayor detalle, no manifiestan relaciones, ni colocan en juego la observación y la descripción de lo que realmente evidencia la imagen. Y el 20 % restante se ubican en el nivel 2, porque son capaces de dar más detalles, algunas relaciones y descripciones sobre lo que realmente quiere transmitir la imagen, tratando de hacer un registro detallado de la información obtenida al momento de poner en práctica la observación. En torno, al ejercicio desarrollado en la *Observación Indirecta*, se evidencia que el 73% de la muestra se encuentran en el nivel 1 de observación, indicando que a los estudiantes les hace falta centrar la atención en la información presentada, la analizan sin mayor detalle, es un simple acto visual, no colocan en juego todos los sentidos al hacer observaciones. Y el 27% restante se encuentran en el nivel 2, porque dan cuenta de pocos detalles o eventos al momento de registrar sus observaciones y son capaces de hacer algunas definiciones en forma oral o escrita, recogiendo la información obtenida.

Con respecto al ejercicio realizado en la parte B- *Habilidad de Clasificación* en la *Identificación de Características*, se analiza que el 70% de la muestra se encuentran en el nivel 1 de clasificación, porque no mantienen la atención centrada en la identificación del fenómeno, determinan sus características superficialmente, es sólo un acto conceptual; el 20% de la muestra se ubican en el nivel 2 mostrando un avance en la caracterización de los objetos; y el 10% restante están en el nivel 3 presentando una clasificación intencional. En cuanto, al ejercicio desarrollado en la *Definición de Clases*, se evidencia que el 83% de la muestra están en el nivel 1 porque a los estudiantes se les dificulta: asignar cada objeto a la clase que corresponde, conformar grupos de fenómenos que compartan las mismas características, mantener la atención centrada en la identificación de los elementos (confundiendo la imagen de una manzana por un tomate); el 13% de la muestra se ubican en el nivel 2 quienes dan cuenta de la caracterización de los elementos, pero no pueden definir los criterios de clasificación para agruparlos; y el 3% restante están en el nivel 3 presentando una clasificación intencional.

En los niveles 3 y 4 de observación y en el nivel 4 de clasificación, al aplicar el instrumento B, no se obtuvieron resultados (ver anexos n°13 y 14), ya que en los niveles más avanzados no se registró ningún estudiante, indicando grandes dificultades de observación y clasificación en aquéllos; por ende, es necesario trabajar fuertemente estas habilidades investigativas tan importantes para la enseñanza de las ciencias naturales.

5.2. Formulación de Hipótesis sobre el Problema.

En esta etapa, se desarrolló un instrumento para evidenciar las hipótesis, concepciones previas y posibles soluciones al problema central, la primera parte en forma individual y la segunda en forma colaborativa, requiriéndose 3 sesiones de clase, para un total de 7 horas de trabajo.

Por tanto, se llevó a cabo el *Instrumento C: Formulación de las hipótesis al problema ¿el pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?* (anexo n°04), obteniéndose para la parte A- *Carácter Individual* los siguientes resultados:

Cuadro 16. Ficha de formulación de hipótesis al problema, carácter individual.

FICHA DE FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS			
Actividad practica y/o teórica	**Planta**	**Animal**	**Total**
4. Formulación de Hipótesis al Problema, carácter individual			
a. ¿Es la esponja de mar una planta o un animal?	22	8	30
b. ¿Es el pepino de mar una planta o un animal?	16	14	30

En el Instrumento D, para la pregunta A y B, el 73% (22 estudiantes) y el 53% (16 estudiantes) de la muestra consideran que ambos organismos son plantas; de esta forma se deduce que la mayoría presentan concepciones erróneas en torno a la esponja y pepino de mar, ya que no los identifican dentro del reino animal. Por tanto, en la pregunta C se obtuvieron los resultados de las razones elegidas de manera individual por los estudiantes sobre el *¿por qué crees que es una planta o un animal?*, para justificar las respuestas anteriores, como se muestran en el cuadro 17 y figura 4:

Cuadro 17. Hipótesis del problema ¿el pepino y la esponja de mar son plantas o animales?, carácter individual.

Razones	Esponja	Pepino			
1. Con esqueleto	8	18	14. No presentan sistema vascular	6	15
2. Sin esqueleto	21	15	15. Células con pared celular	11	7
3. Tienen sistema digestivo	6	19	16. Células con membrana celular	10	14
4. No tienen sistema digestivo	23	13	17. Tienen movilidad	11	16
5. Presentan sistema nervioso	11	14	18. Sin movilidad	19	14
6. No presentan sistema nervioso	16	16	19. Su alimentación es autótrofa	12	12
7. Su reproducción es sexual	8	14	20. Su alimentación es heterótrofa	10	11
8. Su reproducción es asexual	12	10	21. Se desarrolla a partir de una blástula	8	10
9. Tienen órganos	7	13	22. No se desarrolla a partir de una blástula	10	9
10. No tienen órganos	18	17	23. Formado por una sola célula	4	9
11. Su tamaño es grande	12	14	24. Formado por muchas células	20	16
12. Su tamaño es pequeño	20	17	25. Vive en el mar	27	30
13. Presentan sistema vascular (circulatorio)	8	2	26. Vive en tierra	3	2
			Totales	**321**	**347**

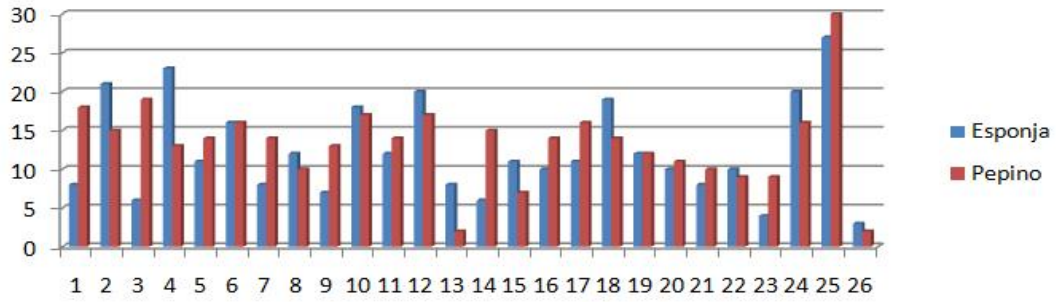


Figura 4. Distribución de las hipótesis al problema ¿el pepino y la esponja de mar son plantas o animales?

A partir de los resultados obtenidos para el *pepino de mar*, se analiza que el 100% de la muestra dicen que vive en el mar; el 63% (18-19 razones) indican que tiene esqueleto y sistema digestivo; el 57% (16-17 razones) señalan que no presenta sistema nervioso, no tiene órganos, su tamaño es pequeño, tiene movilidad y está formado por muchas células y el 50% (15-14 razones) indican que su reproducción es sexual, no presenta sistema vascular y tiene células con membrana celular. Y para la *esponja de mar*, se analiza que el 90% de la muestra dicen que vive en el mar; el 77% (23 razones) indican que no tiene sistema digestivo; el 70% (20-21 razones) señalan que no tiene esqueleto, su tamaño es pequeño y está formada por muchas células; el 63% (18-19 razones) indican que no tiene movilidad y no tiene órganos y el 53% dicen que no presenta sistema nervioso. Estas razones fueron elegidas teniendo en cuenta los mayores porcentajes de las respuestas obtenidas, con esto se analiza que a los estudiantes se les ha dificultado reconocer a qué reino pertenecen éstos organismos, porque confunden características del reino vegetal con las del reino animal.

Las opciones 6 y 19, que corresponden a las razones "no presentan sistema nervioso y su alimentación es autótrofa" fueron señaladas en las mismas condiciones para ambos organismos, con lo cual se corrobora que la mayoría de estudiantes están convencidos que son plantas. Las razones menos elegidas, fueron la número 13 –no presentan sistema vascular, debido a que los estudiantes no tenían muy claro las funciones del sistema vascular o circulatorio, incluso no sabían que eran lo mismo; y la número 26 –viven en tierra, ya que los estudiantes, a excepción de unos pocos, tenían muy claro el hábitat al que pertenecen ambos organismos (ver anexo n°15). Respecto del perfil sobre el concepto de animal para los estudiantes, podría resumirse de la siguiente manera: "Ser vivo que presenta sistemas y órganos vitales". Por eso, es que los modelos de *pepino y esponja de mar* son difíciles de identificar, dándose el mayor número en aquéllos que no presentan características que cabría esperar (según la concepción del alumno) de forma patente: el sistema digestivo y la presencia de esqueleto en los animales.

Y al desarrollar la parte B- *Carácter Colaborativo* del mismo Instrumento C, se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 18. Ficha de formulación de hipótesis al problema, carácter colaborativo.

		Grupos							
Organismo	**Reino**	Delfines (D)	Margaritas (MR)	Estrellas (EM)	Halcones (HN)	Mariposas (M)	Tigres (T)	Gatas (G)	**Totales**
Pepino de mar	Planta	4	3	4	1	0	1	3	16
	Animal	1	1	0	4	4	3	1	14
Esponja de mar	Planta	5	3	4	1	1	4	4	22
	Animal	0	1	0	4	3	0	0	8

Luego, se desarrolló la pregunta D referente a la tabulación de características del pepino de mar; en la siguiente tabla se esclarecen los datos acordados por los grupos de trabajo:

Cuadro 19. Hipótesis del problema: ¿el pepino de mar es una planta o un animal?, carácter colaborativo.

Razones	Delfines	Margaritas	Estrellas	Halcones	Mariposas	Tigres	Gatas	Total
1. Con esqueleto	1	3	0	1	5	4	4	18
2. Sin esqueleto	5	1	3	5	1	0	0	15
3. Tienen sistema digestivo	5	2	0	2	3	4	3	19
4. No tienen sistema digestivo	2	0	3	4	3	0	1	13
5. Presentan sistema nervioso	2	1	0	2	2	4	3	14
6. No presentan sistema nervioso	3	2	4	4	2	0	1	16
7. Su reproducción es sexual	3	1	0	3	0	4	3	14
8. Su reproducción es asexual	3	0	1	3	2	0	1	10
9. Tienen órganos	2	1	0	3	2	2	3	13
10. No tienen órganos	4	2	4	3	2	1	1	17
11. Su tamaño es grande	4	1	1	3	3	2	0	14
12. Su tamaño es pequeño	2	1	3	3	2	2	4	17
13. Presentan sistema vascular	1	0	0	1	0	0	0	2
14. No presentan sistema vascular	3	0	0	5	1	2	4	15
15. Células con pared celular	1	0	1	2	1	1	1	7
16. Células con membrana celular	3	2	0	4	1	1	3	14
17. Tienen movilidad	2	3	0	2	2	4	3	16
18. Sin movilidad	4	1	4	4	0	0	1	14
19. Su alimentación es autótrofa	3	2	4	1	0	1	1	12
20. Su alimentación es heterótrofa	2	1	0	4	1	1	2	11
21. Se desarrolla a partir de blástula	3	2	0	3	0	2	0	10
22. No se desarrolla a partir de blástula	1	1	0	2	2	0	3	9
23. Formado por una sola célula	2	1	0	2	1	2	1	9
24. Formado por muchas células	3	1	4	4	2		2	16
25. Vive en el mar	6	4	4	4	4	4	4	30
26. Vive en tierra	0	0	0	2	0	0	0	2
Totales	**70**	**33**	**36**	**76**	**42**	**41**	**49**	**347**

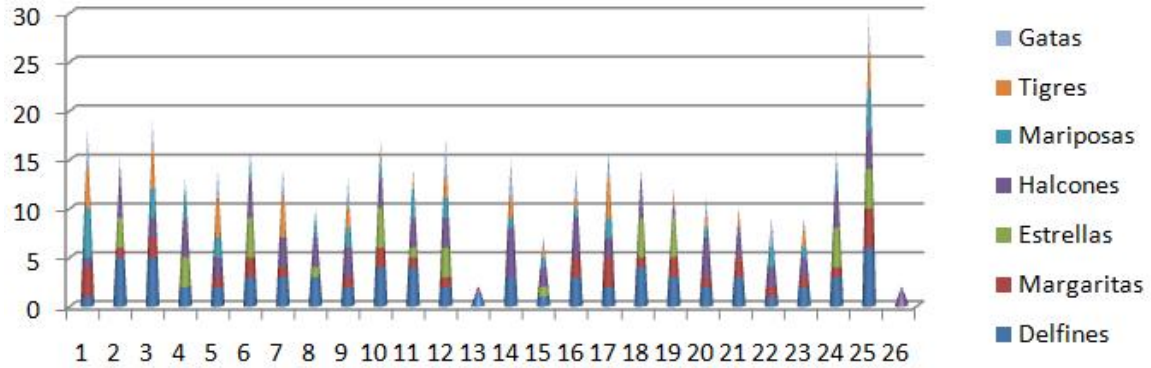


Figura 5. Distribución de las hipótesis al problema: ¿el pepino de mar es una planta o un animal?

Por consiguiente, se estiman las hipótesis centrales referentes al problema central, acorde a los cuadros 17 y 19 y figuras 4 y 5, con respecto al *pepino de mar* y a la *esponja de mar*, refiriéndose a las razones registradas en el siguiente cuadro:

Cuadro 20. Hipótesis centrales de los estudiantes con respecto al pepino y esponja de mar.

	Categorización dentro del Reino Animal	Categorización dentro del Reino Vegetal	Categorización Intermedia entre ambos Reinos
Pepino de Mar	Presencia de esqueleto, con sistema digestivo, reproducción sexual, células con membrana celular y se desarrolla a partir de una blástula.	Alimentación autótrofa, carencia de sistema nervioso, de sistema circulatorio y de órganos.	Tamaño pequeño, movilidad, formado por muchas células y vive en el mar.
Esponja de Mar	Presencia de sistema circulatorio (vascular).	Carencia de esqueleto, de sistema digestivo, de sistema nervioso y de órganos, reproducción asexual, células con pared celular, alimentación autótrofa, no se desarrolla a partir de una blástula.	Tamaño pequeño, sin movilidad, formado por muchas células y vive en el mar.

Es así como, hay confusiones en las concepciones alternativas de los estudiantes para identificar al pepino de mar y a la esponja de mar, porque los caracterizan como animales, plantas y en estado intermedio entre ambos reinos. Además, tanto animales y plantas están constituidos por muchas células (no por una sola), pueden vivir en el mar o en la tierra, su tamaño es variable y la inmovilidad también se da en ciertos animales; sin embargo, los estudiantes contestaron en mayor medida estas razones intermedias, lo cual no clarifica el reino perteneciente para dichos organismos.

En cuanto, a la pregunta E, se obtuvieron los resultados de las razones elegidas de manera abierta por los estudiantes sobre *¿El pepino de mar es una planta o un animal?*, para analizar lo descrito y justificado por los estudiantes se tuvo en cuenta el cuadro 24 de categorías de Velasco (1991, pág. 48), el cual agrupa en forma ordenada los principales criterios abordados.
Por ende, se analiza de manera general que las concepciones de los equipos de trabajo para el *pepino de mar*, hacen referencia a:

- *Categorías para el concepto de "vegetal":* alimentación autótrofa.
- *Categorías para el concepto de "animal":* células con membrana celular, reproducción sexual, se desarrolla a partir de una blástula, con movilidad y desplazamiento.

El grupo de las Margaritas argumentan la categoría 1 justificando que este organismo posee características de vegetales (sin especificar), creen que pertenece al reino vegetal porque sencillamente asocian el nombre (pepino) al vegetal que se come en las ensaladas (ver anexo n°15). Finalmente se analiza que las hipótesis de los estudiantes apuntan hacia las categorías 1, 4, 6 y 7 para el concepto de "animal", ya que la mayoría de los grupos describieron dichas categorías para el pepino de mar, notándose un acercamiento hacia el reino que caracteriza a este organismo.

Cuadro 21. Categorías para el concepto de animal y vegetal.

A. Categorías para el concepto de "animal".	B. Categorías para el concepto de "vegetal".
1. Posee características de animales (sin especificar), sin características vegetales, o con células animales (sin indicar ninguna característica de éstas). 2. Con órganos propios de algunos animales (extremidades, pelo, boca, cerebro, corazón, sangre, sentidos, etc.). 3. Con funciones vitales (se alimenta, se reproduce, se relaciona, respira, emite sonidos, nace, crece, muere, oye, ve, instintos). 4. Presenta movilidad y desplazamiento de un lugar a otro. 5. Alimentación heterótrofa. Se alimentan de otros organismos. 6. Reproducción sexual. 7. Se desarrolla a partir de una blástula. 8. Identifica el grupo al que pertenece en la figura.	1. Posee características de vegetales (sin especificar), sin características animales, o con células vegetales (sin indicar ninguna característica de éstas). 2. Con órganos propios de algunos vegetales (hojas, tallo, frutos, flores, etc.). 3. Con funciones vitales (se alimenta, se reproduce, nace, crece, muere). 4. Sin capacidad de trasladarse de un lugar a otro. 5. Alimentación autótrofa. Fabrican su propio alimento. 6. Reproducción asexual. 7. No se desarrolla a partir de una blástula. 8. Identifica el grupo al que pertenece en la figura.

También se analiza de manera general, las concepciones de los equipos de trabajo para la *esponja de mar*, aludiendo a:

- *Categorías para el concepto de "vegetal":* reproducción asexual, células con pared celular, alimentación autótrofa, no se desarrolla a partir de una blástula y sin movilidad.

Sin embargo, los equipos de trabajo registraron las categorías 1, 4, 5, 6 y 7 para el concepto de "vegetal", mostrando poca claridad con respecto al reino característico de este organismo.

Es así como, la dificultad en la identificación depende de los modelos que se presenten; aquéllos más cercanos al alumno o que han formado parte de su vivencia (cine, televisión, revistas, visitas a museos o parques zoológicos) son más fácilmente identificables. Además, se ha dado demasiada importancia a los animales "grandes" (vertebrados) en detrimento de los "pequeños" (invertebrados) y eso se plasma en la idea que poseen las personas respecto de los animales. Por ende, según los resultados de las hipótesis centrales, es importante seguir trabajando en el proceso de la diferenciación entre el reino animal y vegetal.

5.3. Aplicación de las Actividades Educativas para Resolver el Problema.

Se aplicó el *Instrumento D* compuesto por 04 actividades (cuadro 22): Criterios Comparativos parte A y B (conceptuales), Fortalecimiento de la Habilidad de Observación y de Clasificación (procedimentales); para el cual se requirieron 7 sesiones de clase, para un total de 18 horas de trabajo. Por ende, se inicia con los resultados de la actividad n°04 hasta culminar con los registrados en la actividad n°07 (ver anexos n°06-09).

Cuadro 22. Categorización de los criterios comparativos y cronograma de actividades abordadas durante las sesiones de clase.

PARTES	A	B	C
CRITERIOS COMPARATIVOS	DESPLAZAMIENTO Y MOVILIDAD: Tienen movilidad, Sin movilidad.	ESTRUCTURA CORPORAL: Con esqueleto, Sin esqueleto, Tienen órganos, No tienen órganos.	NUTRICIÓN Y SISTEMA DIGESTIVO: Su alimentación es autótrofa, Su alimentación es heterótrofa, Tienen sistema digestivo, No tienen sistema digestivo.
	HABITAT: Vive en el mar, Vive en la tierra.	ORGANIZACIÓN CELULAR: Formado por una sola célula, Formado por muchas células, Células con membrana, citoplasma y núcleo definido, Células con membrana, citoplasma y sin núcleo definido, Células con pared celular, Células con membrana celular.	SISTEMA VASCULAR O CIRCULATORIO: Presenta sistema vascular, No presenta sistema vascular.
	TAMAÑO: Su tamaño es grande, Su tamaño es pequeño		REPRODUCCIÓN: Su reproducción es asexual, Su reproducción es sexual.
			SISTEMA NERVIOSO: Presentan sistema nervioso, No presentan sistema nervioso.
ACTIVI-DADES	N° 04	N° 05	N° 06 y 07

5.3.1. Actividad n°04: Criterios Comparativos (Parte A).

Al aplicar la *Actividad n°04* (anexo n°06), se obtuvieron los siguientes resultados para los 5 puntos (nombre, hábitat, desplazamiento, tamaño y locomoción) de la actividad, por parte de los grupos de trabajo:

Cuadro 23. Criterios comparativos en animales, parte A.

CATEGORÍAS	DELFINES		MARGARITAS		ESTRELLAS	
NOMBRE	**SERPIENTE M**	**ARDILLA**	**ESTRELLA**	**TORTUGA T**	**OSO POLAR**	**SERPIENTE M**
HÁBITAT	TERRESTRE	TERRESTRE	MARINO	TERRESTRE	TERRESTRE Y ACUÁTICO	TERRESTRE Y ACUÁTICO
DESPLAZAMIENTO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TAMAÑO	GRANDE	PEQUEÑO	MEDIANO	MEDIANO	GRANDE	MEDIANO
LOCOMOCIÓN	SE ARRASTRA	CORRE	NADA, FLOTA	CUADRÚPEDA	CUADRÚPEDO	SE ARRASTRA

CATEGORÍAS	TIGRES		GATAS		HALCONES		MARIPOSAS	
NOMBRE	**GACELA**	**TORTUGA M**	**PERRO**	**SERPIENTE M**	**OSO POLAR**	**CERDO**	**TIBURÓN**	**JIRAFA**
HÁBITAT	TERRESTRE	ACUÁTICA	TERRESTRE	MARINO	MARINO	TERRESTRE	ACUÁTICO	TERRESTRE
DESPLAZAMIENTO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TAMAÑO	MEDIANO	PEQUEÑO	PEQUEÑO	GRANDE, LARGA	GRANDE	MEDIANO	GRANDE	GRANDE
LOCOMOCIÓN	CAMINA, CUADRÚPEDA	NADA, CUADRÚPEDA	CAMINA, CUADRÚPEDO	SE ARRASTRA, NADA	NADA, FLOTA	CUADRÚPEDO	NADA	CAMINA

Por ende, se puede analizar que la mayoría de los estudiantes tienen claridad en:

- *Categoría de "hábitat"*, ya que el 86% de la muestra (6 grupos) respondieron y argumentaron acertadamente en torno al medio en el que viven y se desarrollan estos organismos, indicando que en el medio terrestre están: Ardillas, Tortuga (Terrestre), Cerdo, Jirafa, Gacela y Perro; en el medio marino están: Estrella, Oso polar, Tiburón, Tortuga (Marina) y Serpiente (Marina). El grupo de las Estrellas, dedujeron que la serpiente es tanto terrestre como acuática, explicando *"este animal habita en ambos medios, donde ha desarrollado el tipo de locomoción de arrastre, permitiéndole adaptarse y desenvolverse en cualquiera de los dos ambientes"* (ver

anexo n°16). Y *categoría de "desplazamiento"*, porque el 100% de los grupos de trabajo indicaron que todos los organismos presentados en las imágenes poseían desplazamiento.

Como también se puede analizar, que algunos estudiantes tienen confusión en:
- *Categoría de "tamaño"*, debido a que el 43% de la muestra (3 grupos) percibieron de formas distintas el tamaño de los animales en las imágenes, además, el tamaño es un criterio que puede variar de un organismo a otro e incluso entre las etapas de desarrollo de un mismo organismo. Y en la *categoría de "locomoción"*, ya que el 43% de los grupos para el medio terrestre les faltó especificar en algunos aspectos como: locomoción bípeda (2 patas), cuadrúpeda (4 patas), por salto, arrastre o contracción. Y el 57% de la muestra (4 grupos) también omitieron características del medio acuático como: locomoción por flotación y natación. De esta manera, se concluye que es esencial seguir profundizando en los contenidos conceptuales y procedimentales para el abordaje y caracterización de los diferentes organismos.

5.3.2. Actividad n°05: Criterios Comparativos (Parte B).

Al desarrollar la *Actividad n°05* (anexo n°07), se registraron datos como:

Cuadro 24. Criterios comparativos en pepino y esponja de mar, parte B.

TAMAÑO	ESPONJA	PEPINO	HÁBITAT	ESPONJA Y PEPINO	DESPLAZAMIENTO Y MOVILIDAD	ESPONJA	PEPINO
GRANDE	2	1	OCÉANO-MAR	6	SI	1	7
MEDIANO	4	1	RÍOS-LAGOS	1	NO	6	0
VARIADO-LARGO-ANCHO	1	5					

ORGANIZACIÓN CELULAR	ESPONJA	PEPINO	ESTRUCTURA CORPORAL	ESPONJA	PEPINO
PLURICELULARES	7	7	ESQUELETO	7	7
NÚCLEO DEFINIDO	7	7	SIN ÓRGANOS	5	0
EUCARIOTAS	7	7	ÓRGANOS	2	7
MEMBRANA CELULAR	4	6			
PARED CELULAR	3	1			

A partir de los datos anteriores, se caracterizan las respuestas de la siguiente manera:
- Para el *hábitat*, el 86% de los equipos de trabajo indicaron que el hábitat donde se desarrollan estos organismos son los mares y los océanos, porque pertenecen a ambiente de agua salada. Y para el *desplazamiento*, el 86% de la muestra (6 grupos) señalaron que la esponja de mar no tiene movilidad; mientras que el 100% de la muestra contestaron que el pepino de mar si posee capacidad de desplazamiento de un lugar a otro. Aunque una característica importante resaltada por las Estrellas es que *"las esponjas de mar tienen movilidad por las olas que hacen que se muevan"*, lo cual permite analizar que las estudiantes entienden que la esponja no se mueve, pero analizaron otras variables como las condiciones ambientales que inciden en el movimiento de la mayoría de los organismos en estado sésil o inmóvil (ver anexo n°17).

- Para el *tamaño,* el 57% de la muestra (4 grupos) indicaron que el tamaño de la esponja de mar es mediano y el 71% de la muestra (5 grupos) señalaron que el tamaño del pepino de mar es variado con dimensiones de largo y ancho. Ciertos grupos señalaron las dimensiones de la esponja de mar como: Tigres y Gatas *"el tamaño puede ser de 1 a 100cm"*, Halcones *"el tamaño de las esponjas puede variar desde unos centímetros a varios metros, hay esponjas de todos los tamaños"*. Y también para el pepino de mar como: Tigres y Gatas *"los pepinos son pequeños y medianos, porque presentan ancho de 20 cm y largo de 12 cm"*, Mariposas, Halcones y Delfines *"el pepino varía en la característica del tamaño, por el largo y el ancho, al compararlos con las esponjas"*. Por ende, se evidencia un progreso en las descripciones de amplio espectro por parte de los estudiantes para caracterizar el tamaño de dichos organismos.

- Para la *organización celular,* el 100% de la muestra contestaron afirmativamente que tanto la esponja como el pepino de mar *son pluricelulares, tienen núcleo definido y son eucariotas*. En cambio el 86% indicaron para el pepino y el 57% para la esponja, la *presencia de membrana celular*. Además, grupos como las Gatas, Halcones, Estrellas y Tigres justificaron sus respuestas, expresando: *"son pluricelulares porque son animales y porque están formados por millones de células"*, *"sí tienen núcleo definido por ser animales pluricelulares"* y *"ambos organismos son eucariotas porque tienen núcleo definido, gracias a la membrana nuclear"*. Con estas respuestas, se puede analizar que los estudiantes comprenden la complejidad de los organismos eucariotas, pluricelulares y con núcleo rodeado por membrana nuclear, caracterizándose por ser organismos complejos. En cuanto a la *presencia de membrana celular,* para la esponja de mar hubo algo de confusión porque 4 grupos contestaron que tenía membrana celular y 3 grupos que tenía pared celular, con lo que se evidencia controversia en torno al reino característico de este organismo.

- Y para la *estructura corporal,* el 100% de la muestra indicaron la *presencia de esqueleto,* tanto para la esponja como el pepino de mar. Además, para la esponja el 71% de la muestra (5 grupos) indicaron que *no tiene órganos* y para el pepino el 100% de la muestra señalaron que *si tiene órganos.* Incluso todos los equipos justificaron sus respuestas: *"las esponjas poseen esqueletos de calcio, de silicio, de espículas y espongina"*, *"el pepino tiene esqueleto dérmico y blando, además se arrastra por lo cual necesita soporte"*, *"ambos sí tienen esqueleto porque les proporciona soporte y estabilidad a los tejidos"*. Además, *"la esponja tiene ósculo, poros inhalantes, coanocitos, atrio, espículas"* y *"el pepino tiene órganos tales como hígado,*

intestinos, estomago, corazón, etc." (Ver anexo n°17). Es así como, la mayoría de los grupos entendieron de manera ilustrativa, los tipos de esponjas y pepinos que incluyen diversas formas, colores y tamaños, a partir de diapositivas e imágenes proyectables sobre "organización celular y estructura corporal" propiciándose la comprensión de los contenidos conceptuales y el desarrollo de los procedimentales.

5.3.3. Actividad n°06: Fortalecimiento de la Habilidad de Observación.

Al aplicar la *Actividad n°06* (anexo n°08), se obtuvieron los resultados de la *Observación Directa* para la esponja y pepino de mar, como se muestra a continuación:

Cuadro 25. Observaciones directas en torno a la esponja y pepino de mar.

AGRUPACIONES	OBSERVACIONES DIRECTAS	PEPINO DE MAR	AGRUPACIONES	OBSERVACIONES DIRECTAS	ESPONJA DE MAR
ALIMENTACION	PECES	4	ALIMENTACIÓN	ABSORBEN AGUA	4
	BACTERIAS			ALIMENTOS MARINOS	
	ALGAS			ALGAS, BACTERIAS	
DIGESTIÓN	ESTRUCTURAS DIGESTIVAS	2	EXCRECIÓN	VAPOR VERDE	3
TAMAÑO	PEQUEÑO	3		NO ESPECIFICA	
	VARIADO		ESQUELETO	FORMA FIBRA	1
MOVIMIENTO	SE MUEVE	4	MOVIMIENTO	NO SE MUEVE	3
	LENTO		ESTRUCTURA CORPORAL	OSCULOS	15
COLOR	AMARILLO	2		ESPICULAS	
ANIMAL	EQUINODERMO	1		NO TIENE ORGANOS	
ESTRUCTURA CORPORAL	EPIDERMIS (PIEL)	12		ESTAN ENRAIZADAS	
	TENTACULOS			POROS INHALANTES	
	OSCICULOS			VARIADA	
	ESPINAS (CHUZOS)		REPRODUCCIÓN	COANOCITOS	2
	ESPICULAS		DIVERSIDAD	TIPOS ESPONJAS	2
	VARIADA (ORGANOS)				
HÁBITAT	FONDO DEL MAR	2			

Según los datos conseguidos se categorizan las respuestas de la siguiente manera:

- La *categoría de "estructura corporal"* es la de mayor registro, ya que el 40% de la muestra señalaron para el pepino de mar estructuras como: epidermis, tentáculos, oscículos, espinas, órganos. Y el 50% de la muestra indicaron para la esponja de mar estructuras como: ósculos, espículas, sin órganos, enraizadas, con poros inhalantes, variada. Las *categorías de "alimentación, excreción, tamaño y movimiento"* ocupan un término medio para ambos organismos, al registrarlas el 13 y 10% de la muestra. Y las *categorías de "digestión, color, reino, hábitat, esqueleto, reproducción y diversidad"* son las de menor registro para ambos organismos, al señalarlas tan solo el 6,7 y 3,3% de la muestra total (ver anexo n°18).

Por tanto, a los estudiantes les cautivó de los videos la morfología y fisiología del pepino de mar, su composición, funcionalidad de sus partes y la presencia de órganos, que lo caracterizan como un organismo perteneciente al reino animal. Quedándoles en sus archivos de memoria,

aquellos aspectos que son relevantes y significativos, asociando lo que observan con lo que ya conocen, con lo explicado y trabajado durante las sesiones de clase.

Posteriormente, se continúa con la *Observación con Inferencia: suposiciones, directamente y recuerdos* para la esponja y pepino de mar, como se evidencia a continuación:

Cuadro 26. Observaciones con inferencias: suposiciones, directamente y recuerdos en torno al pepino y a la esponja de mar.

CATEGORÍAS	SUPOSICIONES	PEPINO DE MAR	CATEGORÍAS	SUPOSICIONES	ESPONJA DE MAR
REPRODUCCION	LENTA	2	REPRODUCCION	ASEXUAL	2
	ASEXUAL			HERMAFRODITAS	
FECUNDACION	LENTA	1	EXCRECION	VAPOR VERDE	6
EXCRECION	ANO	1		MATERIA FECAL	
ALIMENTACION	ALGAS, BACTERIAS	2	ALIMENTACION	ALIMENTOS MARINOS	1
ESTRUCTURA CORPORAL	ORGANOS	2	ESTRUCTURA CORPORAL	VARIADA	4
	SIN OJOS			SIN ORGANOS	
				PARACE PLANTA	
			MOVIMIENTO	A TRAVES OLAS DE MAR	2

CATEGORÍAS	DIRECTAMENTE	PEPINO DE MAR	CATEGORÍAS	DIRECTAMENTE	ESPONJA DE MAR
REINO	ANIMAL	5	REINO	ANIMAL	5
ESTRUCTURA CORPORAL	EPIDERMIS	5	ESTRUCTURA CORPORAL	ESPICULAS	8
	VARIADA			SIN ORGANOS	
	ESQUELETO			VARIADA	
	ORGANOS			OSCULO	
TAMAÑO	VARIADO	2	TAMAÑO	VARIADO	2
MOVIMIENTO	SE MUEVE	2	MOVIMIENTO	NO SE MUEVE	1
			REPRODUCCION	COANOCITOS	1
			ALIMENTACION	ALGAS, BACTERIAS	1

CATEGORÍAS	RECUERDES	PEPINO DE MAR	CATEGORÍAS	RECUERDES	ESPONJA DE MAR
ESTRUCTURA CORPORAL	BLANDO	6	ESTRUCTURA CORPORAL	VARIADA	4
	CILINDRICO			ESPICULAS	
	ESQUELETO			ÓSCULO	
	OSCICULOS		ALIMENTACIÓN	ALIMENTOS MARINOS	3
	ESPINAS			BACTERIAS	
ALIMENTACIÓN	BACTERIAS, ALGAS	3	EXCRECIÓN	CANALES INTERNOS	1
	ABSORBEN AGUA		MOVIMIENTO	NO SE MUEVE	2
SISTEMAS	DIGESTIVO, EXCRETOR	2	REPRODUCCIÓN	COANOCITOS	2
MOVIMIENTO	SE MUEVE	2	DIVERSIDAD	TIPOS	1
COLOR	AMARILLO, NEGRO	1			

Es así como, se puede analizar que la mayoría de los grupos, eligieron pocas observaciones con inferencias: Las *suposiciones*, se registraron 7 para el pepino de mar y 9 para la esponja de mar, de las cuales 4 categorías se repiten para ambos animales: Reproducción, Excreción, Alimentación y Estructura corporal. Las *observaciones directas*, se evidenciaron los mismos resultados pero repitiéndose categorías como: Reino, Estructura corporal, Tamaño y Movimiento. Y los *recuerdos*, se registraron 10 para el pepino y 9 para la esponja, percibiéndose un cambio, ya que siempre prevalecían para la esponja pero en este caso fue al contrario. De las cuales se repiten 3 categorías como: Estructura corporal, Alimentación y

Movimiento. Es importante reconocer que 5 grupos (Delfines, Margaritas, Estrellas, Tigres y Gatas) señalaron de forma directa que estos organismos pertenecen al reino animal, empezando a resolver el planteamiento del problema central que cuestionaba si estos organismos eran plantas o animales. A partir de esto, se analiza una progresividad en los alumnos en torno a las tres observaciones, ya que evidenciaron el conocimiento directo, lo que saben y comprenden; recordaron características relevantes, indicando la presencia de ideas significativas; y en las suposiciones, se visualizaron aspectos que se deben seguir profundizando en algunos grupos. Sin embargo a nivel general, se comprueban buenos registros y progresos en el fortalecimiento de la habilidad de observación en la mayoría de los estudiantes.

Teniendo en cuenta la *ficha de seguimiento* para la habilidad de observación, las entrevistas informales y las observaciones directas se evidencian los siguientes datos:

Cuadro 27. Ficha de seguimiento y evaluación de la habilidad investigativa de observación.

FICHA DE SEGUIMIENTO					
Contenido Procedimental: Habilidad Investigativa **OBSERVACIÓN DE FENÓMENOS**					
Equipo de trabajo	Actividad práctica y/o teórica	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
DELFINES	**Parte A**: Observación Directa				**X**
	Parte B: Observación con Inferencia			**X**	
MARGARITAS	**Parte A**: Observación Directa			**X**	
	Parte B: Observación con Inferencia	**X**			
ESTRELLAS	**Parte A**: Observación Directa				**X**
	Parte B: Observación con Inferencia				**X**
HALCONES	**Parte A**: Observación Directa			**X**	
	Parte B: Observación con Inferencia		**X**		
MARIPOSAS	**Parte A**: Observación Directa		**X**		
	Parte B: Observación con Inferencia	**X**			
TIGRES	**Parte A**: Observación Directa		**X**		
	Parte B: Observación con Inferencia	**X**			
GATAS	**Parte A**: Observación Directa		**X**		
	Parte B: Observación con Inferencia		**X**		

Por consiguiente, se analiza cómo ha sido el fortalecimiento de la habilidad de observación en los equipos de trabajo: En la *observación directa*, para los niveles 3 y 4 se ubicó el 57% de la muestra (4 grupos), ya que registraron excelentes observaciones, estableciendo criterios comparativos y características esenciales para los organismos, enumerando componentes y manifestando relaciones en observaciones de amplio espectro. Y para los niveles 1 y 2 se registró el 43% restante, ya que son los grupos que pocas veces dan cuenta de detalles o eventos inusuales, salvo que se les indiquen, definen en forma oral o escrita, y registran lo observado recogiendo la información obtenida. Además, en las entrevistas informales, expresan que en ocasiones se distraen por causa del comportamiento de algunos integrantes del grupo, sin embargo, también se debe a que no todos los estudiantes exploran sus habilidades investigativas de la misma forma. Y en la *observación con inferencia*, para los niveles 3 y 4 se

ubicó el 29% de la muestra (2 grupos), quienes colocaron en juego los sentidos, utilizaron pautas y relaciones, y centraron la observación en lo relevante para el problema particular de investigación. Mientras que para el 71% restante (5 grupos) se ubicaron en los niveles 1 y 2 evidenciándose poco desarrollo de la habilidad de observación, claro que según las entrevistas informales, los estudiantes expresaron que se les hace más sencillo hacer observaciones directas, a partir de actividades como el cine-foro, pero se les dificulta hacer observaciones con inferencias, donde se deba acudir a la memoria y a los recuerdos.

5.3.4. Actividad n°07: Fortalecimiento de la Habilidad de Clasificación.

Al aplicar la *Actividad n°07* (anexo n°09), se registran los resultados primero, de la *Identificación de Características* y *Definición de Clases*, y segundo, de los *Criterios Comparativos, parte C,* y *Diferenciación de Organismos*, tanto para el pepino como para la esponja de mar, como se muestra a continuación:

Cuadro 28. Identificación de características y definición de clases en torno a la esponja y el pepino de mar.

CATEGORÍAS	CARACTERÍSTICAS	Total	CATEGORÍAS	CLASES	Total
HÁBITAT	MAR	8	HÁBITAT	TERRESTRE	13
	AGUA SALADA			ACUATICO	
TAMAÑO	VARIABLE	4		AÉREO	
	PEQUEÑO-GRANDE		DESPLAZAMIENTO Y LOCOMOCIÓN	VOLAR	12
COLOR Y ESTRUCTURA	VARIABLE	5		SALTAR	
	VARIABLE			ARRASTRAR	
LOCOMOCIÓN Y DESPLAZAMIENTO	PEGAR	5		CAMINAR	
	ARRASTRAR-NADAR			NÚM PATAS	
	SE MUEVEN O NO				
DIVERSIDAD	VARIEDAD	1			

En primer lugar, se puede analizar que los estudiantes en general, identificaron 23 características y definieron 25 clases, a partir de lo cual se argumenta:

- En la *identificación de características*, el 35% señalaron el hábitat, el 22% el color, estructura, locomoción y desplazamiento, el 17% indicaron el tamaño y el 4% la diversidad, para el 100% de la muestra global. Además, 4 equipos argumentaron sus respuestas para el tamaño diciendo: *"todos los animales son de diferentes tamaños, porque el tamaño varía, según el animal"*, *"el tamaño de algunos animales es pequeño y de otros es grande"*. En cuanto al color, estructura y locomoción 6 grupos justificaron: *"en ambos organismos, sus colores son variables"*, *"todos los animales marinos presentados son de diferentes formas y tienen diversas estructuras"*, *"la estrella de mar se pega, el pez nada y flota, la esponja no se mueve, el pepino de mar se arrastra, el caballito de mar se impulsa con la cola y la cabeza para nadar, y el tiburón nada y flota"*.

- En la *definición de clases*, el 52% indicaron el hábitat y el 48% restante registraron el desplazamiento y locomoción, para un total del 100%. Es así como, 5 equipos argumentaron sus respuestas para el hábitat expresando: *"los animales terrestres: el león, el sapo, la araña, el cangrejo, la lombriz, la culebra y el caracol; los aéreos: el pájaro, la araña y la libélula"*, *"son terrestres: el león, la araña, la lombriz, la culebra y el caracol; son aéreos: el pájaro, la araña y la libélula; son acuáticos-terrestres: el cangrejo y el sapo, debido a que pueden vivir en ambos ambientes"*. Y para el desplazamiento y locomoción indicaron: *"el conjunto donde está el caracol, lombriz y serpiente (o culebra) se arrastran, el conjunto donde está el pájaro y la libélula vuelan, el conjunto donde está el león, el cangrejo, la araña caminan, y la rana (o sapo) salta"*, *"…los que andan en cuatro patas: el león y el sapo, los que andan en varias patas: el cangrejo, la libélula y la araña…"* (Ver anexo n°19).

En segundo lugar, los estudiantes en general, diferenciaron organismos y establecieron criterios comparativos, para la esponja y pepino de mar, como se muestra a continuación:

Cuadro 29. Diferenciación de organismos y criterios comparativos en pepino y esponja de mar, parte C.

CATEGORÍAS	CARACTERÍSTICAS	PEPINO DE MAR	CATEGORÍAS	CARACTERÍSTICAS	ESPONJA DE MAR
ALIMENTACIÓN	PARTICULAS EN SUSPENSIÓN	13	ALIMENTACIÓN	PARTICULAS ORGÁNICAS	9
	SEDIMENTOS			SEDIMENTOS	
	ALGAS			BACTERIAS	
	BACTERIAS		SISTEMA DIGESTIVO	SI TIENE	9
	DETRITOS			NO TIENE	
	PLANCTON			POROS INHALANTES	
SISTEMA DIGESTIVO	SI TIENE	17		ÓSCULO	
	BOCA		SISTEMA CIRCULATORIO	NO TIENE	14
	USA TENTÁCULOS			SIN SANGRE	
	TUBO DIGESTIVO			SIN VASOS SANGUÍNEOS	
	FARINGE			CAVIDAD Y ÓSCULO	
	ESÓFAGO			COMUNICA AL EXTERIOR	
	ESTÓMAGO			PARED RÍGIDA	
	ANO		SISTEMA NERVIOSO	NO TIENE	11
SISTEMA CIRCULATORIO	SI TIENE	16		ESTILO DE VIDA SIMPLE	
	COMPLEJO SISTEMA			SISTEMA DE DEFENSA	
	CONDUCTOS LLENOS DE LÍQUIDOS			NEURONAS	
	TRANSPORTE INTERNO			SIN CEREBRO	
	MEMBRANA CELULAR		ESTRUCTURA CORPORAL	CUERPO RÍGIDO	6
	ACCIONA PIES AMBULACRALES			POROS INHALANTES	
SISTEMA NERVIOSO	SI TIENE	13		CANALES INTERNOS	
	ANILLO PERIBUCAL			SIN ÓRGANOS	
	NERVIOS RADIALES		REPRODUCCIÓN	COANOCITOS	2
	SISTEMA DE DEFENSA		TAMAÑO	VARIADO	2
ESTRUCTURA CORPORAL	ÓRGANOS	6			
	CUERPO BLANDO				
	CILÍNDRICO				
	ESPINAS				
REINO	ANIMAL	2			
TAMAÑO	VARIADO	5			
REPRODUCCIÓN	SE REPRODUCEN	1			

Por ende, acorde a los resultados esbozados, los estudiantes registraron 73 diferencias para el pepino de mar y 53 para la esponja de mar, es así como:

- En la *diferenciación del pepino de mar,* indicaron el 23% los sistemas digestivo y circulatorio, el 18% el sistema nervioso y forma de alimentación, el 8% la estructura corporal y el resto indicaron el reino, tamaño y reproducción. Por consiguiente, en la categoría de "alimentación" los equipos de trabajo indicaron características como: *partículas en suspensión, sedimentos, algas, bacterias, detritos y plancton*. Para el "sistema digestivo" señalaron que: *si tiene S. Digestivo, usa tentáculos, está formado por boca, tubo digestivo, faringe, esófago, estomago y ano*. Para el "sistema circulatorio" también conocido como "sistema vascular" señalaron características como: *si tiene S. Vascular, es un complejo sistema, compuesto por conductos llenos de líquidos, sirve para transporte interno, con membrana celular, y acciona pies ambulacrales*. Y en cuanto al "sistema nervioso" indicaron que: *si tiene S. Nervioso, consta de anillo peribucal y nervios radiales, sirve como sistema de defensa*.

- En la *diferenciación de la esponja de mar,* señalaron el 26% el sistema circulatorio, el 21% el sistema nervioso, el 17% el sistema digestivo y forma de alimentación, el 11% la estructura corporal y el resto indicaron el tamaño y reproducción. Por tanto, los grupos indicaron en la categoría de "alimentación" características como: *partículas orgánicas, sedimentos y bacterias*. Para el "sistema digestivo" señalaron que: *si tiene S. Digestivo, no tiene S. Digestivo, presencia de poros inhalantes y de ósculo*. En cuanto al "sistema vascular o circulatorio": *no tiene S. Vascular, sin sangre, sin vasos sanguíneos, presencia de cavidad y ósculo, que comunica al exterior, presencia de pared rígida*. En el "sistema nervioso" registraron: *no tiene S. Nervioso, estilo de vida simple, sirve como sistema de defensa, presencia de neuronas*. La mayoría de los estudiantes comprendieron que la esponja de mar (a diferencia del pepino) en realidad no tiene tejidos especializados, porque solo poseen células que trabajan en ciertas funciones, así como gran parte de su cuerpo es hueco, constituidos por poros y canales internos, careciendo de órganos y sistemas, constituyéndose en un animal muy simple (ver anexo n°19). En síntesis, se analiza un avance en cada uno de los tipos de clasificaciones, porque los estudiantes lograron identificar características, definir clases y establecer diferencias tanto para ambos organismos, registrando profundas descripciones al respecto. También, se puede decir, que los estudiantes tuvieron aprendizajes lentos, pero progresivos en torno a la estimación de diferencias entre el reino animal y vegetal.

Teniendo en cuenta la *ficha de seguimiento* para la habilidad investigativa de clasificación (propuesta en la metodología), se evidencian los siguientes datos:

Cuadro 30. Ficha de seguimiento y evaluación de la habilidad investigativa de clasificación.

FICHA DE SEGUIMIENTO					
Contenido Procedimental: Habilidad Investigativa CLASIFICACIÓN DE FENÓMENOS					
Equipo de trabajo	Actividad práctica y/o teórica	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
DELFINES	**Parte A**: Identificación de Características		**X**		
	Parte B: Definición de Clases			**X**	
	Parte C: Diferenciación de Organismos		**X**		
MARGARITAS	**Parte A**: Identificación de Características			**X**	
	Parte B: Definición de Clases			**X**	
	Parte C: Diferenciación de Organismos			**X**	
ESTRELLAS	**Parte A**: Identificación de Características				**X**
	Parte B: Definición de Clases			**X**	
	Parte C: Diferenciación de Organismos				**X**
HALCONES	**Parte A**: Identificación de Características				**X**
	Parte B: Definición de Clases		**X**		
	Parte C: Diferenciación de Organismos	**X**			
MARIPOSAS	**Parte A**: Identificación de Características	**X**			
	Parte B: Definición de Clases		**X**		
	Parte C: Diferenciación de Organismos		**X**		
TIGRES	**Parte A**: Identificación de Características		**X**		
	Parte B: Definición de Clases	**X**			
	Parte C: Diferenciación de Organismos	**X**			
GATAS	**Parte A**: Identificación de Características	**X**			
	Parte B: Definición de Clases				**X**
	Parte C: Diferenciación de Organismos				**X**

Por tanto, se analiza el fortalecimiento de la habilidad de clasificación en los equipos de trabajo: En la *identificación de características* y *diferenciación de organismos*, para los niveles 3 y 4 se registró el 43% de la muestra (3 grupos), realizando buenas clasificaciones, estableciendo las características esenciales, semejanzas y diferencias entre varios objetos, y definiendo criterios de clasificación. Y para los niveles 1 y 2 se registró el 57% restante, ya que pocas veces dieron cuenta de la organización de los fenómenos, salvo que se les hicieran las respectivas indicaciones. En la *definición de clases*, en los niveles 3 y 4 se ubicó el 57% de la muestra (4 grupos) identificaron el propósito, determinaron las características que describen los fenómenos, conformaron grupos de fenómenos que compartían las mismas características, asignando cada organismo a la clase que corresponde y describiendo los conjuntos que forman las clases. Y en los niveles 1 y 2 se ubicó el 43% restante, porque no mantuvieron la atención centrada en la identificación de los fenómenos, ni en la definición de criterios clasificatorios, tratando de determinar sus características de manera muy superficial; con lo cual se evidencia que el fortalecimiento de habilidades en los estudiantes es un proceso lento y gradual.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados se hace teniendo como punto de partida la hipótesis y los propósitos de la investigación: el proyecto de aula para la enseñanza conceptual y procedimental de la diferenciación entre el reino animal y vegetal (6.1) y las consideraciones generales sobre el aprendizaje de los estudiantes (6.2).

Siendo el interés de la presente investigación educativa dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo contribuir desde la enseñanza a la comprensión conceptual y desarrollo de habilidades de investigación vinculados al estudio de la diferenciación entre el reino animal y vegetal en estudiantes del ciclo sexto–séptimo? Se planteó como conjetura central los proyectos de aula que asumen el quehacer del maestro en el aula como una hipótesis de trabajo para resolver problemas de investigación educativa científica, asumiendo la educación como un proceso de investigación al interior de los ambientes de aprendizaje buscando respuestas a problemas concretos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

Por lo cual a partir de los resultados obtenidos se derivan las siguientes aseveraciones:

- El abordaje del problema central del proyecto de aula exige un tratamiento tanto teórico como metodológico para hallar su solución, lo cual favorece el establecimiento de la relación ineludible entre la teoría y práctica en el proceso de construcción del conocimiento científico. Tal propuesta implica cambios en la manera de concebir la enseñanza misma de la biología (diferencias entre el reino animal y vegetal) y en particular del desarrollo de habilidades de investigación (observación y clasificación), por lo que demanda la necesaria distinción entre la *enseñanza* de la ciencia, de la *práctica* de la ciencia y *sobre* la ciencia en el ámbito escolar.
- El aporte del enfoque constructivista de la ciencia y el proyecto de aula como estrategia didáctica que plantea una problemática central brindan elementos oportunos para proponer actividades teórico-prácticas que contribuyan al desarrollo de habilidades investigativas de observación y clasificación, y a la comprensión de las diferencias entre el reino animal y vegetal.

6.1. Proyecto de Aula para la Enseñanza Conceptual y Procedimental de la Diferenciación entre el Reino Animal y Vegetal.

De acuerdo con el propósito central de plantear la enseñanza conceptual y procedimental de la diferenciación entre el reino animal y vegetal en estudiantes del ciclo sexto-séptimo del Colegio

Eustaquio Palacios a través de una estrategia didáctica basada en la metodología de proyecto de aula; se obtuvieron algunas reflexiones generales pedagógicas y didácticas que se ponen a consideración:

- Los aportes del enfoque constructivista en la ciencia en cuanto a que de su análisis sugieren implicaciones didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales; se derivan elementos teóricos y metodológicos de la construcción del conocimiento científico útiles para la planificación de la enseñanza al proveer de los problemas que dieron origen a los contenidos, la identificación de los obstáculos cognitivos y la metodología investigativa que se planteó para dar soluciones teórico-prácticas que permitieron superarlos.
- Elaborar preguntas centrales que formen parte del contexto problemático en el que se ubica el proceso de construcción de las diferencias entre el reino animal y vegetal que propicien el análisis de fenómenos con miras a que se reconozcan las distintas explicaciones; a través de actividades para superar los obstáculos de aprendizaje que permitan mostrar las inconsistencias de sus ideas; que exijan una mayor dificultad teórica como metodológica que estarían en el desarrollo de contenidos conceptuales y procedimentales, siendo coherente con la forma como avanza la ciencia, cuando los hombres de ciencia se ven enfrentados a resolver dificultades tanto teóricas como prácticas en el camino de la construcción de un nuevo conocimiento.
- Para el aprendizaje, permite entender a los estudiantes que la construcción de los contenidos tanto conceptuales como procedimentales que se enseñan en ciencias responden a la solución de problemas que han sido de interés a la comunidad científica. Por ello es acertado incluir el acercamiento a eventos o situaciones de la vida cotidiana que representen los fenómenos vinculados con dichos contenidos y plantear problemas que puedan ser abordados en el aula en los que el estudiante tenga la oportunidad de observar y explorar fenómenos, hacer clasificaciones, plantearse interrogantes y se promuevan discusiones de sus distintos significados; siendo un participante activo en la búsqueda de soluciones, análisis y explicaciones a problemas vinculados tanto en la diferenciación del reino animal y vegetal como en los sucesos propios de la realidad actual. De esta forma, se estimula en los estudiantes la posibilidad de establecer relaciones entre sus ideas, su entorno y los conceptos y teorías científicas, alcanzando un aprendizaje significativo.

El segundo propósito de esta investigación consistió en diseñar y desarrollar un proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la diferenciación del reino animal y vegetal y al

desarrollo de algunas habilidades investigativas asociadas al estudio del mismo como son *observación* (de fenómenos específicos) y *clasificación* (de organismos en un grupo taxonómico de acuerdo con las características de sus células). En adelante se hará referencia a manera de análisis, los resultados obtenidos al respecto.

6.1.1. La Enseñanza y Aprendizaje de la Diferenciación del Reino Animal y Vegetal.

De los resultados obtenidos se puede inferir que los estudiantes presentan aprendizajes significativos, al igual que, se evidencian dificultades que aún permanecen. En adelante se muestran a manera de contraste los resultados obtenidos de las pruebas de diagnóstico (iniciales) y pruebas de desarrollo (finales). En cuanto al aprendizaje del conocimiento conceptual, se identifican las principales dificultades conceptuales encontradas antes de la implementación de la propuesta educativa (fase de hipótesis, anexos n°04 y 15) y los resultados obtenidos después de la aplicación de la misma, éstos últimos se muestran según los logros en el aprendizaje como también algunos progresos que se dieron de manera muy lenta y que deben seguir desarrollándose (actividades n°04 y 05, anexos n°06, 07, 16 y 17).

A partir de las hipótesis encontradas (*Instrumento C*) se puede analizar de manera general que las concepciones de los estudiantes en torno a las diferencias entre el reino animal y vegetal, el caso del pepino de mar y la esponja, aludían continuamente a *"la falta de movimiento, incapacidad de desplazamiento o traslado de un lugar a otro"*. Este tipo de argumento podría considerarse "científicamente aceptable" para el nivel de Educación Primaria, pero no para el nivel de Educación Secundaria. De esta manera, se analizan ciertas equivocaciones en cuanto a la clasificación de los seres vivos, con lo cual se analiza que los estudiantes no comprendían inicialmente las características de los reinos de la naturaleza, específicamente el animal y vegetal. Incluso, con base en los aportes y socializaciones en clase, los estudiantes entendían el término «animal», *"como ser orgánico que vive, siente y se mueve por su propio impulso"*. La cual es una definición hoy día inadmisible, porque si se entiende el sentir como experimentar sensaciones por causas externas o internas, ciertas plantas como la mimosa o las plantas carnívoras cumplen dicha condición. Por otro lado, existen numerosos animales que no se mueven, aunque lo haga alguno de sus órganos o de sus células, y existen plantas con movimientos parciales de algunas de sus partes (nastias). Es así como, en el transcurso del proceso educativo, se abogó por orientar una enseñanza enfocada de alguna manera en la

diferenciación del reino animal y vegetal, para comprender las características particulares de cada grupo de organismos.

Al ir desarrollando fase a fase el proyecto de aula, en las actividades n°04 y 05 del *Instrumento D*, referente a los *criterios comparativos entre los reinos animal y vegetal, parte A y B*, los estudiantes comprendieron que para determinar si un organismo pertenece al reino animal, se requieren de varias características diferenciadoras en dos niveles: morfológico y anatómico-fisiológico. Por ende, las características *morfológicas* aluden a la ausencia de pared celular y plastos, presencia de centrosoma en las células animales y simetría bilateral en casi todos los grupos de animales y, las *anatómico-fisiológicas* hacen referencia a la presencia de movimientos, aparatos de relación, tubo digestivo, circulación de un medio interno, aparato respiratorio, excretor, reproductor e interdependencia de tejidos en los animales. Además, se consideran como características diferenciadoras entre animales y plantas (de acuerdo con Velasco, 1991, pág. 44) las siguientes:

- Diferencias químicas: los animales no pueden realizar la fotosíntesis.
- La irritabilidad: los animales poseen capacidad para moverse y responder con cierta rapidez a la estimulación.
- La posesión por los animales de un sistema nervioso y un cerebro.
- La estructura celular: sin pared celular fuera de la membrana celular (plasmática) en las células animales.

Por tanto, los estudiantes progresaron en sus conocimientos teóricos, debido a que entendieron que dependiendo del tipo de animales o vegetales, sus características particulares como el hábitat, tamaño, desplazamiento, locomoción, organización celular y estructura corporal pueden variar de un organismo a otro. Incluso, reconocieron y comprendieron que ciertas características están presentes en algunos grupos de animales y/o vegetales, pero están ausentes en otros; admitiendo que en todas las diferenciaciones existen excepciones. Por tanto, los estudiantes comprendieron ciertos aspectos relevantes que se listan a continuación:

- Establecieron diferencias entre el concepto de nutrición y el de alimentación. Analizando los tipos de nutrición (heterótrofa y autótrofa) y tipos de digestión que utilizan los distintos organismos, principalmente plantas y animales.

- Analizaron los sistemas digestivos, vasculares (circulatorios) y nerviosos en animales y en plantas, analizando sus características particulares y componentes estructurales y fisiológicos.
- Establecieron diferencias y semejanzas entre un organismo unicelular y pluricelular. Así como entre una célula procariótica y una célula eucariótica.
- Identificaron las partes principales y secundarias de una célula. Diferenciando una célula animal de una vegetal.
- Aprendieron que la estructura corporal está constituida por órganos y esqueletos. Caracterizando los diferentes tipos de esqueletos (externo, interno e hidrostático).

Aunque el aprendizaje fue un proceso gradual, debido a que existía al principio la dificultad en la identificación y diferenciación, lo cual dependía de los modelos más cercanos al alumno que habían formado parte de su vivencia (cine, televisión, revistas, noticias, visitas a museos o parques zoológicos) posteriormente, con el uso de materiales y herramientas didácticas y tecnológicas como videos, textos, redes conceptuales, diapositivas, debates, explicaciones, etc., se consiguió que los estudiantes lograran realizar observaciones e identificar las características de los reinos animal y vegetal, estableciendo semejanzas y diferencias entre cierto grupo de organismos, como también, caracterizar e identificar a los organismos objeto de estudio, como la esponja y el pepino de mar.

En definitiva los resultados de las *entrevistas informales*, muestran una actitud favorable de los estudiantes hacia la biología, pues encuentran utilidad y relación con su cotidianidad, encuentran sentido a las teorías y los hechos científicos que se les enseñan, consideran la asignatura más allá de ser memorística, les agrada el trabajo a partir del uso de herramientas didácticas y tecnológicas. Respecto al trabajo en grupo, lo consideran positivo, pues logran aprender y enriquecer sus conocimientos. Sin embargo, no dedican mucho tiempo y se muestran indecisos respecto a las actividades de consulta y profundización de los temas relacionados con la biología.

6.1.2. El Desarrollo de Habilidades Investigativas de *Observación* y *Clasificación* en los Estudiantes.

De los resultados obtenidos se puede inferir que los estudiantes presentan desarrollos graduales y progresivos, al igual que, se evidencian dificultades que aún permanecen. En adelante se muestran a manera de contraste los resultados obtenidos de las pruebas de diagnóstico

(iniciales) y pruebas de desarrollo (finales). En cuanto al desarrollo y fortalecimiento del conocimiento procedimental, se identifican las principales dificultades procesuales encontradas antes de la implementación de la propuesta educativa (fase de diagnóstico, anexos n°03, 13 y 14) y los resultados obtenidos después de la aplicación de la misma, éstos últimos se muestran según los logros en el fortalecimiento de habilidades como también algunos progresos que se dieron de manera muy lenta y que deben seguir desarrollándose (actividades n°06 y 07, anexos n°08, 09, 18 y 19).

Según el diagnóstico delimitado sobre el estado de las habilidades investigativas (*Instrumento B*) se puede analizar de manera general que en la *observación de fenómenos*, la gran mayoría de los estudiantes se ubicaban en el nivel 1 y unos cuantos en el nivel 2; y en la *clasificación de organismos* la mayoría se registraron en el nivel 1 y unos pocos en los niveles 2 y 3, es decir, que en los niveles más avanzados no se registró ningún estudiante, evidenciándose así, grandes dificultades procesuales de observación y clasificación en aquéllos.

Por tanto, al ir desarrollando cada una de las etapas del proyecto de aula, en particular las actividades n°06 y 07 del *Instrumento D*, alusivas al *fortalecimiento de las habilidades de observación y clasificación*, se analizó un gran avance en el desarrollo de habilidades investigativas, porque gran parte de los estudiantes (4 grupos) se ubican en los mayores niveles- 3 y 4, mientras que el resto (3 grupos) están en el nivel 2. Es así como, se analiza que todos los estudiantes tuvieron un elevado progreso en el fortalecimiento de sus habilidades investigativas de observación y clasificación, al comparar el diagnóstico con las actividades de fortalecimiento, incluso con los resultados arrojados por las fichas de seguimiento.

Por ende, se evidencian ciertos aspectos aprendidos, desarrollados y fortalecidos por los estudiantes en torno a sus habilidades de investigación:

- Desarrollan observaciones intencionales; realizan muchas descripciones utilizando todos sus sentidos cuando es posible (adecuadamente y con seguridad), aunque necesitan ayuda para identificar pautas y secuencias en lo que descubren.
- Enumeran componentes, manifiestan relaciones en observaciones de amplio espectro; usan pautas y relaciones, centrando la observación en lo relevante para un problema particular de investigación; redefinen lo observado, formulándose interrogantes que van más allá del objeto mismo.

- Realizan clasificaciones intencionales; establecen las características semejantes y diferentes entre algunos organismos, pero necesitan ayuda para asignar cada organismo a la clase que corresponde.
- Identifican el propósito; determinan las características que describen los organismos; establecen semejanzas y diferencias entre varios objetos; definen criterios de clasificación, conforman grupos de organismos que comparten las mismas características; asignan cada objeto a la clase que corresponde y describen los conjuntos que forman las clases.

Aunque el desarrollo fue un proceso gradual y lento, los estudiantes aprendieron a hacer observaciones y clasificaciones, colocando en juego todos sus sentidos, dado que:

- La observación es el proceso mental de fijar la atención en organismos u objetos, con el fin de identificar sus características, desarrollando la capacidad de fijar la atención para observar las características de los organismos u objetos que pueden ser archivadas de modo que sean útiles y recuperables en el momento que se desee.
- El poder identificar semejanzas y diferencias constituye una habilidad previa requerida para comprender y aplicar el proceso de clasificación, la cual es el proceso intelectual que permite agrupar organismos o situaciones con base en sus características y categorizaciones, así como identificar organismos o situaciones, definir conceptos y plantear hipótesis.

De esta forma, se puede sintetizar que así como la mayoría de estudiantes fortalecieron sus habilidades investigativas, están otros que en realidad están en el proceso de desarrollo de dichas habilidades; por ende para la enseñanza de las diferencias entre el reino animal y vegetal, en particular el caso de la esponja y pepino de mar como animales representativos con características interesantes, se estableció la relación entre los contenidos teórico-prácticos al desarrollar habilidades y metodologías para llegar a la comprensión conceptual de tópicos propios de la biología. Por ende, con este enfoque de enseñanza constructivo se propiciaron aprendizajes comprensivos y para la vida, haciendo hincapié en la continua relación entre teoría y práctica. En definitiva los resultados de las *observaciones participantes y directas*, muestran una actitud favorable de los estudiantes hacia la biología, pues encuentran utilidad y relación con su cotidianidad, encuentran sentido a las metodologías empleadas para llegar a las teorías que se les enseñan.

6.2. Consideraciones Generales sobre el Aprendizaje de los Estudiantes.

Si se centra el interés en el trabajo conceptual y procedimental en la enseñanza de las ciencias es necesario conocer cómo perciben los alumnos las diferencias entre el reino animal y vegetal, y cómo se les presentan. Tanto los estudiantes como los científicos al observar y clasificar los hechos y fenómenos naturales buscan elementos y relaciones para organizarlos y construir esquemas explicativos que les permitan lograr un mayor conocimiento y comprensión de los mismos. Aunque las explicaciones de unos y otros presentan grandes diferencias basadas por ejemplo, en el tipo de razonamiento que usan, en los intereses que motivan la explicación particular y el lenguaje, algunos autores, como se ha mencionado anteriormente, coinciden en pensar que las concepciones alternativas de los estudiantes guardan semejanzas con las explicaciones de los fenómenos ofrecidas por científicos de generaciones anteriores.

6.2.1. Desarrollo Gradual en el Aprendizaje de Contenidos Conceptuales en Ciencias:

Teniendo en cuenta el enfoque constructivista y la metodología de proyecto de aula, cabe mencionar que los aprendizajes para los estudiantes fueron significativos, debido a que se hizo alusión a experiencias de la vida cotidiana, estableciendo un problema central como lo fue *¿el pepino de mar y la esponja son plantas o animales?* en donde los estudiantes pudieron comprender que ambos organismos tienen características particulares que los hacen únicos, pertenecientes al reino animal.

Los estudiantes fueron capaces de hacer registros de observaciones e identificar las características en torno al hábitat, alimentación, tamaño, desplazamiento, organización celular y estructura corporal, para la *esponja de mar*, como se evidencia a continuación (ver anexo n°17):

- La alimentación principal de las esponjas de mar (poríferos) consiste de bacterias muy pequeñas, aunque también ingieren partículas orgánicas algo más grandes; carecen de sistema digestivo; poseen un esqueleto conformado por espículas, coanocitos, un largo flagelo y el ósculo; gran parte del cuerpo es hueco, o constituido de poros y canales internos, por estas aperturas fluye el agua, de la cual las esponjas adquieren su alimentación y oxígeno, y a la vez desecha los desperdicios.
- Las esponjas carecen de órganos, no tienen cerebro, ni sistema nervioso, ni aparato circulatorio, en realidad no tienen tejidos especializados, son un conjunto de células que actúan con cierta coordinación; no se pueden mover, cuando son adultos viven clavados en el suelo como una planta y para poder vivir depende de la corriente de agua que fluye a

través del cuerpo. Además, las esponjas pueden ser: Calcáreas (espículas de carbonato cálcico), Hexactinélidas o vítreas (espículas hexarradiadas de oxido de silicio) y Desmoesponjas (espículas silíceas y fibras córneas de espongina).

También realizaron registros de observaciones e identificaron las características en torno al hábitat, alimentación, tamaño, locomoción, organización celular y estructura corporal, para el *pepino de mar*, como se evidencia a continuación (ver anexos 16-19):

- Los Pepinos de Mar (holoturias) se alimentan de de detritos, algas, plancton, partículas en suspensión o sedimentadas. El Sistema Nervioso está formado por un anillo peribucal del que salen nervios radiales a la faringe, los tentáculos bucales y las zonas ambulacrales. El sistema vascular acuífero o aparato ambulacral, es un complejo sistema de conductos y reservorios llenos de líquido que acciona los pies ambulacrales, cuyas partes externas (podios) pueden desempeñar diversas funciones, como la locomoción, el intercambio gaseoso, la alimentación, la fijación al sustrato y la percepción sensorial.
- Bajo la epidermis se hallan los oscículos, capas musculares y celoma; presentan salientes (tubérculos, gránulos) y espinas fijas o móviles; presentan simetría bilateral, ya que internamente sus órganos y sistemas aparecen en un número múltiplo de 5; el cuerpo es musculoso, en forma de cilindro, y tiene una apertura bucal y anal; su piel es blanda, elástica y verrugosa, está cubierta de plaquitas calcáreas, de pequeño tamaño, dispersas por todo el cuerpo, presenta pies ambulacrales, especialmente en su cara ventral planada.

6.2.2. Desarrollo Gradual en la Adquisición de las Habilidades Investigativas en Ciencias:

En cuanto al aprendizaje del contenido procedimental logrado por los estudiantes se puede decir que en general tienen un progreso lento y gradual. Se plantea como reflexión a partir de la investigación realizada que resulta conveniente para la enseñanza de este tipo de conocimiento tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Partir de las condiciones personales de cada estudiante, como pueden ser, el momento de aprendizaje en el que se sitúan los estudiantes reconociendo los conocimientos antes construidos, las experiencias previas, además del ritmo personal y algunas limitaciones de tipo físico o psicomotriz.
- Tener en cuenta la complejidad de la actividad planteada y los requerimientos para su realización, por ello es necesario hacer distinción entre habilidad investigativa de observación y de clasificación, ya que existen diferencias en complejidad entre las mismas.

- Es fundamental no acelerar los procesos de aprendizaje. Se conoce que un estudiante puede llegar a tener mayor facilidad de aprendizaje en alguna habilidad específica que en otras, por tanto, es pertinente brindar la oportunidad de que se cumplan en su tiempo los progresos, sin que estos se presenten de manera forzosa.
- La adquisición de las habilidades de investigación en ciencias exigen una continua exploración, mientras sean mayores las oportunidades de su desarrollo en experiencias concretas los estudiantes alcanzan una mejoría a largo plazo. No se trata de constituir la actividad en un proceso monótono y repetitivo, por el contrario, el acto debe racionalizarse y acompañarse de una verbalización comprensiva que permita dar cuenta de lo que hace, por qué y para qué lo hace, que tenga significado para el estudiante.
- Se debe contar con material didáctico de apoyo como el registro en bitácora y desarrollo de actividades. Respecto al registro en bitácora como un material de consulta, de estudio, informativo, de registro, se logra en gran medida lo planeado, es decir, este constituyó un material de consulta (de la estrategia de proyecto de aula), de estudio (respecto a los materiales didácticos y tecnológicos, como videos, textos, diapositivas), informativo (pautas para la elaboración de materiales escritos), y de registro (en cuadernos, bitácoras, debates, registros, fotos, videos). Y el desarrollo de actividades, al presentar el planteamiento del problema que los introduce en el problema escolar central vinculado con la diferenciación del reino animal y vegetal, proporcionando las pautas generales por las cuales se orienta el desarrollo de las actividades o tareas que se requieren para lograr la solución al mismo.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En primera medida se destacan las conclusiones, de acuerdo a los propósitos planteados en esta investigación; aunque se presentan de manera independiente (7.1-7.3), es conveniente insistir que se encuentran interrelacionadas en un proceso dinámico de enseñanza-aprendizaje. Y en segundo lugar, se señalan las recomendaciones y perspectivas de la investigación (7.4).

7.1. Sobre la Relación de los Contenidos Conceptuales y Procedimentales en la Enseñanza y Aprendizaje de la Taxonomía de los Seres Vivos.

Se logró una enseñanza constructivista, centrando la atención en el aprendizaje tanto conceptual como procedimental, conllevando a la formación de estudiantes partícipes y activos, con capacidad crítica para cuestionarse y solucionar problemas asociados a la realidad social. Es así como, los contenidos procedimentales de la ciencia se concibieron como habilidades investigativas que se fortalecieron y permitieron a los estudiantes comprender los contenidos conceptuales referentes a la diferenciación entre el reino animal y vegetal, teniendo en cuenta sus ideas previas y su participación en la solución de un problema auténtico, obteniendo aprendizajes significativos en torno a la observación de fenómenos específicos y a la clasificación de los grupos taxonómicos de los seres vivos de acuerdo con las características de sus células.

La integración entre los contenidos conceptuales (el caso del pepino de mar y esponja de mar) y los procedimentales (habilidades investigativas de observación y clasificación) constituyó una propuesta que permitió establecer relación entre la teoría y la experimentación de forma efectiva; el abordaje de un proyecto de aula mediante el planteamiento de un problema central escolar, para hallar su solución involucró a los estudiantes en un proceso constructivo del conocimiento favoreciendo el aprendizaje de conceptos y procesos y el desarrollo de actitudes positivas hacia la biología.

La metodología de trabajo por proyectos de aula mediante un problema central, la enseñanza constructivista y el trabajo grupal colaborativo resultaron adecuados y ventajosos para los procesos de enseñanza-aprendizaje, que permitieron la participación activa del alumnado, para crear, aproximarse y relacionarse con contextos de trabajo conjuntos, incorporando sus intereses, facilitando la búsqueda autónoma de información adicional y estableciendo vínculos de los estudiantes con la realidad; a partir de todo esto se logró disminuir el papel directivo del

docente como fuente única del saber y ampliar el panorama del aula de clase a otros espacios educativos. Logrando estimular en los estudiantes, la exploración y utilización de las ideas personales y grupales para dar cuenta de aquello que ocurre con el fenómeno antes, durante y después de su manifestación; el favorecer un ambiente de aprendizaje enriquecido por el trabajo en equipo, el respeto por las ideas y formas de proceder; el establecimiento de relaciones entre problema, conocimiento y situaciones reales.

El aprendizaje de los conceptos y procesos, para su formación y desarrollo, requieren de tiempo (su progreso es lento y gradual), dado que encierra dificultades que pueden ser superables a través de un periodo de formación permanente, organizados en grupos pequeños de trabajo y con una dirección asertiva del docente.

7.2. Sobre el Proyecto de Aula como Estrategia Didáctica.

El "proyecto de aula para la enseñanza conceptual y procedimental de la diferenciación entre el reino animal y vegetal" permitió contribuir por una parte a la comprensión de las características propias, criterios de clasificación, semejanzas y diferencias entre los organismos pertenecientes tanto al reino animal como vegetal; y por otra parte al desarrollo de las habilidades de investigación expuestas por medio de procesos de búsqueda y sistematización de la información; el uso de pautas y relaciones, centrando la *observación* en los aspectos más relevantes como las estructuras fisiológicas y morfológicas del pepino y la esponja de mar, haciendo uso de todos los sentidos y formulándose interrogantes que van más allá de los mismos organismos. Así como, el establecimiento de semejanzas y diferencias de los conceptos y teorías que facilitaron la comprensión del problema, como primer proceso en el desarrollo de la *clasificación* hasta llegar a la construcción de categorías conceptuales como hábitat, tamaño, desplazamiento y movilidad, organización celular y estructura corporal, nutrición y reproducción, sistemas digestivo, vascular (o circulatorio) y nervioso; que exigía en los estudiantes procesos cognitivos de carácter procedimental y conceptual necesarios para llegar a la solución.

La hipótesis como parte del proyecto de aula a través de un problema central es la idea de solución que lleva a la experimentación para confirmar o desconfirmar la relación entre teoría y práctica, llevando a la formulación de conclusiones y comunicación de las mismas. De esta forma, la hipótesis contribuye al desarrollo del pensamiento científico debido a que el

estudiante mediante un lenguaje especializado comprende fenómenos naturales y a su vez mejora procesos cognitivos. Por lo tanto, las fases del proyecto de aula: Reconocimiento del contexto, Diagnóstico de intereses, Planteamiento del problema central, Formulación de hipótesis, Planteamiento y Ejecución de actividades, giraron en torno a la observación de fenómenos específicos y a la clasificación de los grupos taxonómicos de los seres vivos de acuerdo con las características de sus células. La forma como se llegó al establecimiento de las diferencias entre ambos reinos (animal y vegetal) fue a través de construcción de conclusiones y la socialización de resultados obtenidos a través de la relación entre teoría y práctica.

7.3. Sobre las Herramientas Didácticas y Tecnológicas Empleadas.

Desde el proceso de la formulación del problema, los estudiantes hicieron uso de diferentes fuentes de información como entrevistas a personas e investigación en libros de texto e internet. Se evidenció principalmente la consulta haciendo uso de las TIC que posteriormente motivó a la búsqueda de información en otras fuentes que brindaran mayor confiabilidad aportando de esta manera la solución de la problemática planteada. La socialización del proceso permitió el análisis por parte de los estudiantes de las actividades desarrolladas durante el proyecto de aula, haciendo uso de materiales gráficos como redes conceptuales e imágenes fijas y proyectables que facilitaron la representación de sus resultados reflexionando en torno a las soluciones planteadas y desarrolladas en el proceso. Las bitácoras fueron registros escritos realizados por los estudiantes en el proceso del proyecto de aula, las cuales facilitaron la comprensión de la diferenciación entre el reino animal y vegetal, el caso de la esponja y pepino de mar, así como el desarrollo de las habilidades investigativas de observación y clasificación por medio de ilustraciones y dibujos representativos, cuadros clasificatorios y la comparación entre el hacer y los contenidos teórico-prácticos llevando a desarrollar alternativas de solución al problema.

En síntesis, el trabajo desarrollado en el diseño y aplicación de la propuesta del proyecto de aula con el apoyo de herramientas tecnológicas como los videos, las diapositivas, las imágenes proyectables y el uso de la internet para la búsqueda y comparación de los reinos animal y vegetal así como los organismos presentados (pepino y esponja) permitió un intercambio comunicativo entre los participantes que actuaron en dicho proceso, construyendo criterios que favorecieron el desarrollo del problema formulado inicialmente; asimismo las prácticas que se llevan a cabo con las TIC se convierten en innovadoras a la hora de hacer uso de éstas en el

aula de clase porque desencadenan aprendizajes significativos, a través de procesos de clasificación de la información que ofrecen estas herramientas.

7.4. Sobre las Recomendaciones y Perspectivas de la Investigación.

Al comparar los resultados obtenidos en esta investigación con otros trabajos como los de Cordón (2008) y Marín (2009), se pueden percibir algunas de las dificultades que tienen los estudiantes para identificar y poner en práctica los contenidos procedimentales, ya que estos contenidos tienen un carácter subsidiario de los conceptuales, y, precisamente por no desarrollarse de forma adecuada, en general, los estudiantes no suelen adquirir las capacidades necesarias para su puesta en práctica. Es decir, que aprenden de memoria hechos y conceptos científicos y se les dificulta ponerlos en práctica al desarrollar procesos para comprenderlos.

Una de las causas que explica la dificultad del aprendizaje procesual de los estudiantes se debe a una constante enseñanza inadecuada y orientada fundamentalmente al ámbito conceptual a través de actividades rutinarias y repetitivas que no favorecen el desarrollo de las capacidades, habilidades y destrezas que requiere el dominio de los contenidos procedimentales. Lastimosamente este trabajo de intervención se desarrolló en muy poco tiempo (2 meses) y para lograr un vínculo conceptual y procedimental en el aprendizaje se requiere de más tiempo, ya que este aprendizaje se dará a largo plazo y, como se ha mencionado antes, es un proceso lento y gradual.

Sin embargo, cabe destacar que con esta propuesta de enseñanza de la diferenciación entre el reino animal y vegetal, se logró hacer aportes importantes para la caracterización de ambos reinos, superando las dificultades y confusiones que mencionaban autores como Velasco (1991) y Muñoz et al., (2009) referentes a las características de los animales y la clasificación de las plantas. Debido a que los estudiantes comprendieron la temática y establecieron criterios comparativos para clasificarlos, categorizarlos y diferenciarlos.

Además, se logró acercar dicho conocimiento teórico a la parte práctica, al potenciar habilidades investigativas (observación y clasificación) en los estudiantes, mediante la estrategia didáctica de los proyectos de aula, que generaron cambios conceptuales y procedimentales, así como el desarrollo de actitudes y aptitudes favorables para el trabajo en equipo, la comprensión social y la práctica del conocimiento científico, como lo indicaron autores como Claret et al., (2000) y Perilla y Rodríguez (2006), siendo los estudiantes los

participantes activos en el proceso investigativo, hallando la solución al problema escolar planteado *¿el pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?*

En síntesis, el desarrollo de este estudio ha permitido realizar algunas aportaciones que se consideran importantes en relación con la metodología y el diseño de estrategias para intentar identificar las capacidades del alumnado de secundaria en el ámbito de estos contenidos. En este sentido, se puede señalar que no se ha encontrado muchos precedentes sobre instrumentos puestos en práctica con estos propósitos, por lo que se podría considerar que se ha abierto un camino que puede ser un referente para posteriores investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **ÁLVAREZ, J; PALOMAR, M; VILCHES, M y LAINEZ, B. (2010).** Actividades de Enseñanza y Aprendizaje Propuestas para Tecnología. http://www.eduinnova.es/ene2010/ACTIVIDADESTEC. pdf. p. 1-9.

- **AMESTOY, Margarita (1993).** El Desarrollo de habilidades de pensamiento y su aplicación a la enseñanza En: Innovación en la educación universitaria en América Latina. OEA. Proyecto Multirregional de Educación Media y Superior PROMESUP. Programa Regional de Desarrollo Educativo PREDE. p. 137-147.

- **AUDESIRK, T. y AUDESIRK, G. (1996).** Taxonomía: la imposición del orden en la diversidad. En: Audesirk T, Audesirk G, editores. Biología: la vida en la tierra. Cuarta edición. México: Hall Hispanoamericana. p. 386-397.

- **CAAMAÑO, A. (1992).** Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. Una reflexión sobre sus objetivos y una propuesta para su diversificación. Aula de Investigación Educativa (9), Págs. 61-68.

- **CAMPANARIO, J.M. y MOYA, A. (1999).** ¿Cómo enseñar ciencias? Las principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias. Núm. 17, Vol. 2, p. 179-192.

- **CAÑAL DE LEÓN, Pedro y Otros. (2002).** La Innovación Educativa. Libro. Editorial Akal. Madrid. p. 1-168.

- **CLARET, A; SOLARTE, M; CEPEDA, M; NARVÁEZ, A; VIÁFARA, R; MARÍN, M y RODRÍGUEZ, P. (2000).** Módulo sobre Proyectos de Aula. Instituto de Educación y Pedagogía. Área Educación en Ciencias y Tecnología. Universidad del Valle. Cali. p. 1-20.

- **CERDA G., Hugo (2003).** Pedagogía de proyectos: algo más que una estrategia. Revista magisterio, educación y pedagogía. Santa fe de Bogotá, Vol. 2.

- **CHAPARRO, Clara Inés (2003).** Proyectos de aula vs homogeneización. Revista magisterio, educación y pedagogía. Santafé de Bogotá, Vol. 2.

- **CORDÓN A., Rafael (2008).** Enseñanza y Aprendizaje de Procedimientos Científicos (Contenidos Procedimentales) en la Educación Secundaria Obligatoria: Análisis de la Situación, Dificultades y Perspectivas. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. España. p. 1-389.

- **CURTIS, H. y BARNES, S. (2000).** Sección 05: La Diversidad de la Vida (Caps. 26-34). Capítulo 26: La clasificación de los organismos. p. 463-485. Capítulo 30: Las Plantas. Págs.

557-588. Capítulos 31-34: El Reino Animal. p. 589-655. Biología General. Editorial Médica Panamericana. Sexta edición. Bogotá, Colombia.

- **DE PRO, A. (1995).** Reflexiones para la selección de contenidos procedimentales en Ciencias. Alambique (8), p. 72-80.

- **DE PRO, A. (1998).** ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en clases de ciencias? Enseñanza de las Ciencias, 16 (1), p. 21-41.

- **FEDERMAN, M., QUINTERO, C., y MUNÉVAR, M. (2001).** Competencias investigativas para profesionales que forman y enseñan ¿Cómo desarrollarlas? Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá.

- **FERNÁNDEZ, Isabel y Otros. (2002).** Visiones Deformadas de Ciencia Transmitidas por la Enseñanza. Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias. Historia y Epistemología de las Ciencias. Vol. 20, N°3. p. 477-488.

- **GBA, (2010).** Guía de Biología Animal. Criterios de clasificación para el reino animal. http://blogs.mdp.utn.edu.ar/sgarcia/files/2010/04/5-Resumen-Reino-Animal.pdf. p. 1-20.

- **GIL, D; FURIÓ, C; VALDÉS, P; SALINAS, J; MARTÍNEZ J; GUISASOLA, J; GONZÁLEZ, E; DUMAS, A; GOFFARD, M y PESSOA, A. (1999).** DEBATES ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? Enseñanza de las ciencias, Núm. 17, Vol. 2, p. 311-320.

- **GIL, Daniel y Otros. (2005).** Libro: ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Capitulo 1. "¿Cuál es la importancia de la educación científica en la sociedad actual?" Editorial UNESCO. Santiago, Chile. p. 15-28.

- **GONZÁLEZ, Luis (1993).** Innovación en la Educación Universitaria de América Latina (OEA). En: OEA, PROMESUP y PREDE. p. 18-37.

- **JESSUP, Margie (2002).** Resolución de Problemas y Enseñanza de las Ciencias Naturales. Departamento de Biología Universidad Pedagógica Nacional. Programa Interinstitucional de Doctorado en Educación. Digitalizado por RED ACADÉMICA. p. 1-11.

- **JURADO V., Fabio (2003).** La educación por proyectos: una pedagogía para la conjetura. Revista magisterio, educación y pedagogía. Santa fe de Bogotá, Vol. 2. p. 15-25.

- **LÓPEZ, A.M. y LACUEVA, A. (2007).** Proyectos en el Aula: Cinco Categorías en el Análisis de un Caso. REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Madrid, España. Año/Vol. 5, Número 001. p. 78-120.

- **LOYA, Javier (2009).** Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Universidad Central del Ecuador. p. 1-3.

- **MARÍN Q., Miyerdady (2008).** El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio. Un caso particular la combustión. Tesis de Maestría. Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle. Cali, Colombia. p. 1-203.

- **MELLADO, V. y GONZÁLEZ, T. (2000).** La formación inicial del profesorado de ciencias. En Perales, F.J. y Cañal, P (Eds.) "Didáctica de las ciencias experimentales", Alcoy: Marfil. p. 535-555.

- **MEN (2004).** Lineamientos Curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá, D. C, Colombia. p. 18-19.

- **MEN (2006).** Estándares Básicos de Competencias en Ciencias. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Colombia. p. 132-137.

- **MONTES, B. y Otros. (2003).** Nuevos aspectos sobre la clasificación de los hongos y su posible aplicación médica. Biomédica, junio, vol. 23, n°002. Instituto Nacional de Salud. Bogotá, Colombia. p. 213-224.

- **MUÑOZ A., Liz M. (2009).** Los proyectos de aula como estrategia de enseñanza – aprendizaje del conocimiento científico. Universidad Distrital "Francisco José De Caldas". Asociación Colombiana para la investigación en Ciencias Y Tecnología EDUCyT, Memorias, I congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología. p. 1-11.

- **MUÑOZ, L., LONDOÑO, D., y HERNÁNDEZ, K. (2009).** La habilidad de clasificación mediante la resolución de problemas en la enseñanza y el aprendizaje del ciclo de vida de las plantas. Trabajo de Grado. Licenciatura en Pedagogía. Universidad Tecnológica de Pereira. p.1-111.

- **PASEK, Eva y MATOS, Yuraima (2007).** Habilidades cognitivas básicas de investigación presentes en el desarrollo de los proyectos pedagógicos de aula. *Educere,* Abril-Junio, Vol. 11, número 037. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. p. 349-356.

- **PERILLA R., Lucila y RODRÍGUEZ P., Elsa (2006).** Proyectos de aula: una estrategia didáctica hacia el desarrollo de competencias investigativas. Equipo Investigación UNIMINUTO Regional Villavicencio.

- **PORLÁN, Rafael y MARTÍN, José (1993).** El diario del profesor un recurso para la investigación en el aula. Editorial Diada Colección investigación y enseñanza. Buenos Aires.

- **PORLÁN, R., RIVERO, A. y MARTÍN, R. (2000).** El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. En Perales, F.J. y Cañal, P. Didáctica de las ciencias experimentales, Alcoy: Marfil, p. 507-533.

- **POZO, Juan I. (1994).** La solución de problemas en ciencias de la naturaleza. España. Editorial Santillana. Departamento de psicología básica. Facultad de psicología. Universidad Autónoma de Madrid. p. 17-131.

- **SÁNCHEZ, M.A. (1995).** Desarrollo de Habilidades de Pensamiento; procesos básicos del pensamiento. México: 2ª Ed. Trillas, ITESM. p. 60-75.

- **SÁNCHEZ, F. y Otros. (1998).** Psicología social. Libro. Editorial McGraw-Hill. Madrid.

- **VELASCO, J.M. (1991).** ¿Cuándo un ser vivo puede ser considerado animal? Análisis de las concepciones alternativas del alumnado acerca del significado de «animal». Revista: Enseñanza de las Ciencias. Salamanca. p. 43-52.

ANEXOS

- **Instrumentos y/o Actividades.**

Anexo n°01. Entrevista semiestructurada.

Anexo n°02. Instrumento A: Indagación de los intereses y conocimientos en los estudiantes.

Anexo n°03. Instrumento B: Estado de las habilidades investigativas de observación y clasificación.

Anexo n°04. Instrumento C: Formulación de la hipótesis al problema (individual y grupal).

Anexo n°05. Herramienta didáctica: Red conceptual.

Anexos n°06-09. Instrumento D: Cuestionario de actividades prácticas y teóricas

Anexo n°06. Criterios comparativos entre diversos organismos del reino animal.

Anexo n°07. Criterios comparativos entre la esponja y el pepino de mar.

Anexo n°08. Desarrollo de la habilidad investigativa de observación.

Anexo n°09. Desarrollo de la habilidad investigativa de clasificación.

Dada la nutrida información, se adjunta un Cd con los siguientes anexos:

- **Presentaciones.**

Anexo n°10. Diapositivas didácticas.

Anexo n°11. Videos educativos.

- **Evidencias Empíricas.**

Anexo n°12. Resultados de la indagación de intereses y conocimientos (Instrumento A).

Anexo n°13. Resultados del estado de la habilidad de observación (Instrumento B).

Anexo n°14. Resultados del estado de la habilidad de clasificación (Instrumento B).

Anexo n°15. Resultados de la formulación de hipótesis al problema, individual y grupal (Instrumento C).

Anexo n°16. Resultados de las bitácoras o cuadernos, con actividad de criterios comparativos entre diversos organismos, parte A (Instrumento D).

Anexo n°17. Resultados de los criterios comparativos entre el pepino de mar y la esponja, parte B (Instrumento D).

Anexo n°18. Resultados del desarrollo de la habilidad de observación (Instrumento D).

Anexo n°19. Resultados del desarrollo de la habilidad de clasificación (Instrumento D).

Anexo n°20. Diario de campo de la experiencia docente.

- **Fotografías y Videos.**

Anexo n°21. Sesiones del diagnóstico.

Anexo n°22. Sesiones del planteamiento del problema y la formulación de hipótesis.

Anexo n°23. Sesiones de la aplicación de actividades para resolver el problema.

ANEXOS: INSTRUMENTOS Y ACTIVIDADES

ACTIVIDAD N°00. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA.	
TIPO DE ACTIVIDAD	**De evaluación diagnóstica:** Entrevista semiestructurada.
COMPETENCIAS	**Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural** ✓ Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Identificar características del lugar de intervención. ✓ Reconocer metodologías de enseñanza utilizadas y, temáticas vistas hasta el momento para dar posible continuidad al proceso educativo. ✓ Identificar las formas de enseñanza con respecto a la temática de la taxonomía de los seres vivos, en particular la diferenciación entre plantas y animales.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	**Momento 1:** Diseñar la entrevista semiestructurada para aplicar a la docente del área de ciencias naturales de la institución educativa (anexo n°01). **Momento 2:** Aplicar una prueba piloto para verificar que dicha entrevista sea entendible y de fácil interpretación. Y corregir si hay sugerencias u observaciones. **Momento 3:** Llevar a cabo la entrevista semiestructurada para cumplir con los propósitos anteriormente mencionados. Dicha entrevista estará acompañada de observación directa a una clase de biología. La muestra aplicada es de 1 persona, que es la encargada de enseñar la disciplina de biología a los grados sextos.
RECURSOS EDUCATIVOS. MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	Agenda de apuntes; Hojas de papel; Lápices; Bolígrafos; Borradores; Grabadora de voz; Grabador de video (celular).
CONCEPTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES (Qué)	**Contenido biológico:** ✓ Taxonomía de los seres vivos ✓ Reinos de la naturaleza ✓ Diferencias entre los reinos animal y vegetal
SECUENCIACIÓN (Dónde y cuándo) DURACIÓN (Cuánto)	El primer momento se desarrollará en la casa de la investigadora, con duración de 02 horas. El segundo momento se llevará a cabo en la Universidad del Valle, con duración de 02 horas. El tercer momento se desarrollará en la institución educativa Eustaquio Palacios, tendrá una duración aproximada de 03 horas.
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	La actividad se desarrollará con orientación de la investigadora y participación activa de la docente del área de ciencias naturales para los grados sextos de la institución educativa.

ANEXO N°01
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

A. Sobre la Institución Educativa

1. Pública ____ o Privada ____
2. Urbana ____ o Rural ____
3. Horario _____
4. Estratos _____

5. Educación:
   Básica primaria ____ básica secundaria ____ media vocacional _____

6. Infraestructura.
   Descripción breve de los espacios escolares (observación directa).

7. Grado para intervención _____

8. Cantidad de estudiantes _____

B. Sobre la Enseñanza de las Ciencias Naturales

1. Docente encargada del área _____

2. Período académico _____

3. Contenidos:
   Vistos hasta el momento? Pendientes por trabajar? Nómbrelos.

4. Estrategias educativas:
   Materiales didácticos _____ ¿Cuáles?
   Herramientas tecnológicas _____ ¿Cuáles?
   Otras, señálelas.

5. Metodologías de enseñanza utilizadas hasta el momento ¿Cuáles? Especifique.

6. ¿Qué recursos se utilizan para implementar la metodología adoptada? Nómbrelos y explíquelos brevemente.

7. ¿Cuál es el rol del docente?

8. ¿Cuál es el rol del estudiante?

C. Sobre la Enseñanza de la Taxonomía de los Seres Vivos

1. En su opinión profesional ¿Cómo se diferencian las plantas de los animales?

2. ¿Cómo enseña el tema: Diferenciación entre el reino animal y vegetal?

3. Mencione las estrategias educativas, metodologías y recursos que utiliza para enseñar la temática anterior.

ACTIVIDAD N°01. INDAGACIÓN DE LOS INTERESES DE LOS ESTUDIANTES.	
TIPO DE ACTIVIDAD	**De iniciación y de evaluación diagnóstica:** Indagación de los intereses de los estudiantes.
COMPETENCIAS	**Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural** ✓ Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas. **Desarrollo de compromisos personales y sociales** ✓ Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias. ✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Indagar los intereses de los estudiantes con respecto al tópico de taxonomía de los seres vivos "reinos de la naturaleza" para elegir el tema que guiará la investigación. ✓ Justificar el por qué de la opción de interés escogida.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	**Momento 1:** Saludar a los estudiantes y explicarles cómo será la metodología de trabajo (proyecto de aula). Cabe señalar que cada actividad a desarrollar, previamente ha sido validada y verificada mediante pruebas piloto. **Momento 2:** Presentar a los estudiantes la actividad sobre la indagación de intereses y en qué consiste cada uno de los ítems allí representados (anexo n°02). **Momento 3:** Llevar a cabo la indagación de los intereses de forma individual para cumplir con los propósitos anteriormente mencionados. Dicha indagación estará acompañada de observación participante, debido a que se aclararán las dudas que surjan durante el desarrollo de la actividad. **Momento 4:** Finalmente se procederá a socializar la actividad realizada para así plantear el problema central que guiará el proyecto de aula, teniendo en cuenta la razón mayormente elegida.
RECURSOS EDUCATIVOS. MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	Agenda de apuntes; Hojas de papel; Lápices; Bolígrafos; Borradores; Colores; Grabador de video (celular); Pizarra; Marcador.
CONCEPTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES (Qué)	**Contenido biológico:** ✓ Taxonomía de los seres vivos ✓ Reinos de la naturaleza
SECUENCIACIÓN (Dónde y cuándo) DURACIÓN (Cuánto)	Todos los momentos se desarrollarán en la institución educativa Eustaquio Palacios, tendrán una duración aproximada de 02 horas.
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	La actividad se desarrollará con orientación de la docente investigadora y participación activa de los 30 estudiantes del grado sexto (ocho).

ANEXO N°02
INSTRUMENTO A: INDAGACIÓN DE LOS INTERESES DE LOS ESTUDIANTES

COLEGIO EUSTAQUIO PALACIOS
Grado: Sexto (6°)
Fecha: _____
Encargada: Katherine Moribe
Nombre: _____

ACTIVIDAD N°01
Intereses en los Estudiantes

A) Indagación de Intereses

A continuación se presentan cinco (5) opciones de respuesta sobre el interés respecto a cuatro (4) preguntas sobre Reinos de la Naturaleza; debes marcar con una equis (X) una sola opción para cada pregunta.

		Opciones de respuesta				
PREGUNTAS PROBLEMAS	**IMÁGENES**	**1 Muy interesante**	**2 Interesante**	**3 Indeciso**	**4 Poco interesante**	**5 No me interesa**
1. ¿Qué microorganismos se encuentran en el agua de charco?	Microorganismos					
2. ¿Por qué los champiñones no son considerados plantas?	Champiñones					
3. ¿Por qué las plantas carnívoras si se alimentan de pequeños animales se clasifican en el reino vegetal?	Planta carnívora					
4. ¿El pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?	Pepino de mar Esponjas					

B) Solución de la Pregunta

Responder de manera abierta y justificada la pregunta problema elegida en la parte trasera.

_____

_____

ACTIVIDAD N°02. ESTADO DE LAS HABILIDADES INVESTIGATIVAS.	
TIPO DE ACTIVIDAD	**De iniciación y de evaluación diagnóstica:** Estado de las habilidades investigativas.
COMPETENCIAS	**Desarrollo de compromisos personales y sociales** ✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Conocer el estado de las habilidades de investigación en los estudiantes. ✓ Responder de forma semiabierta cada una de las cuestiones para conocer la capacidad argumentativa y redacción de los estudiantes.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	**Momento 1:** Saludar a los estudiantes y explicarles la metodología de trabajo para la sesión de clase. **Momento 2:** Presentar a los estudiantes la actividad sobre el estado de habilidades investigativas y en qué consiste cada uno de los ítems allí representados (anexo n°03). **Momento 3:** Desarrollar el estado de habilidades investigativas de forma individual para cumplir con los propósitos anteriormente mencionados. Dicha actividad estará acompañada de observación participante, debido a que se aclararán las dudas que surjan durante la realización de la misma. **Momento 4:** Socialización de la actividad, dando a conocer aportes al respecto.
RECURSOS EDUCATIVOS. MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	Agenda de apuntes; Hojas de papel; Lápices; Bolígrafos; Borradores; Colores; Grabador de video (celular); Pizarra; Marcador.
CONCEPTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES (Qué)	**Contenido procedimental:** ✓ Observación directa e indirecta ✓ Clasificación: características y clases
SECUENCIACIÓN (Dónde y cuándo) DURACIÓN (Cuánto)	Todos los momentos se desarrollarán en la institución educativa Eustaquio Palacios, tendrán una duración aproximada de 03 horas.
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	La actividad se desarrollará con orientación de la docente investigadora y participación activa de los 30 estudiantes del grado sexto (ocho).

ANEXO N°03
INSTRUMENTO B: ESTADO DE LAS HABILIDADES INVESTIGATIVAS

COLEGIO EUSTAQUIO PALACIOS
Grado: Sexto (6°)
Fecha: _____
Encargada: Katherine Moribe
Nombre: _____

ACTIVIDAD N°02

Parte A: Habilidad Investigativa de Observación

A) Observación Directa
Anota en forma de lista las características observadas directamente de la siguiente imagen:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

B) Observación Indirecta
Subraya los datos obtenidos de la observación indirecta.

Pasé por la Calle Quinta (en Cali) a las 6:00 de la mañana y me sorprendió ver un auto destrozado, posiblemente debido a un choque muy fuerte. Había mucha gente. Según dicen testigos el accidente ocurrió a las 2:00 de la mañana, el conductor quedó inconsciente y fue llevado al hospital. El responsable huyó. Por estar de curioso (a) se me hizo tarde.

COLEGIO EUSTAQUIO PALACIOS
Grado: Sexto (6°)
Fecha: _____
Encargada: Katherine Moribe
Nombre: _____

Parte B: Habilidad Investigativa de Clasificación

A) Identificación de Características
Identifica las características esenciales de los siguientes conjuntos de conceptos y anótala a la derecha.

	Característica esencial
Mesa, silla, pizarrón, borrador	1.
Cuaderno de apuntes, agenda, libreta	2.
Lápiz, bolígrafo, pluma fuente	3.
Bondad, maldad, perseverancia, constancia	4.
Automóvil, camión, autobús, bicicleta	5.
Caballo, puerco, gallo, vaca, oveja	6.
Primero, octavo, quinto, décimo	7.

B) Definición de Clases
Observa detenidamente estos comestibles e identifica sus características esenciales.

Anota las diferentes clases que puedas determinar.
_____
_____
_____
_____
_____

ACTIVIDAD N°03. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS AL PROBLEMA.	
TIPO DE ACTIVIDAD	**De desarrollo y aprendizaje, y de síntesis:** Formulación de la hipótesis al problema.
COMPETENCIAS	**Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural** ✓ Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas. **Desarrollo de compromisos personales y sociales** ✓ Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias. ✓ Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Identificar las posibles hipótesis al problema planteado. ✓ Responder de forma semicerrada cada una de las cuestiones para conocer la capacidad electiva y analítica por parte de los estudiantes. ✓ Establecer acuerdos grupales en donde se socialicen las razones elegidas frente a la formulación de hipótesis. ✓ Justificar y argumentar de forma abierta dichas razones elegidas.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	**Momento 1:** Saludar a los estudiantes y presentarles el problema escolar escogido que va a orientar el proyecto de aula. **Momento 2:** Presentar a los estudiantes la parte A de la actividad sobre la formulación de hipótesis al problema *¿el pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?* y en qué consiste cada uno de los ítems allí representados (anexo n°04). Dicha actividad se desarrollará de forma individual (anexo n°04a). **Momento 3:** Organizar a los estudiantes en grupos colaborativos de 3 o 4 estudiantes (tomando nombres propios de animales o plantas), para realizar la parte B de la actividad sobre la formulación de hipótesis al problema *¿el pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?*, la cual se desarrollará de forma colectiva (anexo n°04b). **Momento 4:** Socializar la actividad realizada en forma de mesa redonda, donde cada uno de los integrantes de los grupos expresaba sus puntos de vista y argumentos con respecto a las hipótesis sobre el problema escolar. **Momento 5:** Intervención docente (investigadora) sobre algunos de los argumentos y respuestas de los estudiantes, profundizándolos y aterrizándolos para el grupo en general.
RECURSOS EDUCATIVOS. MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	Agenda de apuntes; Hojas de papel; Lápices; Bolígrafos; Borradores; Colores; Grabador de video (celular); Pizarra; Marcador.
CONCEPTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES (Qué)	**Contenido biológico:** ✓ Diferenciación entre el reino animal y vegetal ✓ Pepino de mar, esponja de mar ✓ Conceptos de planta y animal
SECUENCIACIÓN (Dónde y cuándo) DURACIÓN (Cuánto)	Todos los momentos se desarrollarán en la institución educativa Eustaquio Palacios, tendrán una duración aproximada de 07 horas.
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	La actividad se desarrollará con orientación de la docente investigadora y participación activa de los estudiantes del grado sexto (ocho).

ANEXO N°04
INSTRUMENTO C: FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS AL PROBLEMA

COLEGIO EUSTAQUIO PALACIOS
Grado: Sexto (6°)
Fecha: _____
Encargada: Katherine Moribe
Nombre: _____

ACTIVIDAD N°03. Parte A. Carácter Individual
Formulación de Hipótesis al Problema: ***¿El pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?***

Responde las siguientes preguntas:

A. ¿Es la esponja de mar una planta o un animal? _____

B. ¿Es el pepino de mar una planta o un animal? _____

Pepino de mar

Esponja de mar

C. Para responder a esta cuestión, mire la lista de razones y elije, de entre todas ellas, las que mejor justifiquen tú respuesta anterior. Señala con una X las razones elegidas, sobre este cuadro.

Razones	Esponja de mar	Pepino de mar
1. Con esqueleto		
2. Sin esqueleto		
3. Tienen sistema digestivo		
4. No tienen sistema digestivo		
5. Presentan sistema nervioso		
6. No presentan sistema nervioso		
7. Su reproducción es sexual		
8. Su reproducción es asexual		
9. Tienen órganos		
10. No tienen órganos		
11. Su tamaño es grande		
12. Su tamaño es pequeño		
13. Presentan sistema vascular		
14. No presentan sistema vascular		
15. Células con pared celular		
16. Células con membrana celular		
17. Tienen movilidad		
18. Sin movilidad		
19. Su alimentación es autótrofa		
20. Su alimentación es heterótrofa		
21. Se desarrolla a partir de una blástula		
22. No se desarrolla a partir de una blástula		
23. Formado por una sola célula		
24. Formado por muchas células		
25. Vive en el mar		
26. Vive en tierra		

COLEGIO EUSTAQUIO PALACIOS
Grado: Sexto (6°)
Fecha: _____
Encargada: Katherine Moribe
Nombres: _____

ACTIVIDAD N°03. Parte B. Carácter Colaborativo.
Formulación de Hipótesis al Problema: ***¿El pepino de mar y las esponjas son plantas o animales?***

D. Organizados en pequeños grupos socialicen a sus compañeros las razones que justifican tus respuestas. Consignen en una tabla las respuestas del grupo.

Razones	Pepino de mar	La razón acordada por el grupo
1. Con esqueleto		
2. Sin esqueleto		
3. Tienen sistema digestivo		
4. No tienen sistema digestivo		
5. Presentan sistema nervioso		
6. No presentan sistema nervioso		
7. Su reproducción es sexual		
8. Su reproducción es asexual		
9. Tienen órganos		
10. No tienen órganos		
11. Su tamaño es grande		
12. Su tamaño es pequeño		
13. Presentan sistema vascular		
14. No presentan sistema vascular		
15. Células con pared celular		
16. Células con membrana celular		
17. Tienen movilidad		
18. Sin movilidad		
19. Su alimentación es autótrofa		
20. Su alimentación es heterótrofa		
21. Se desarrolla a partir de una blástula		
22. No se desarrolla a partir de una blástula		
23. Formado por una sola célula		
24. Formado por muchas células		
25. Vive en el mar		
26. Vive en tierra		

E. Teniendo en cuenta las razones acordadas por el grupo elaboren un escrito que justifique la respuesta al siguiente interrogante *¿El pepino de mar es una planta o un animal?*

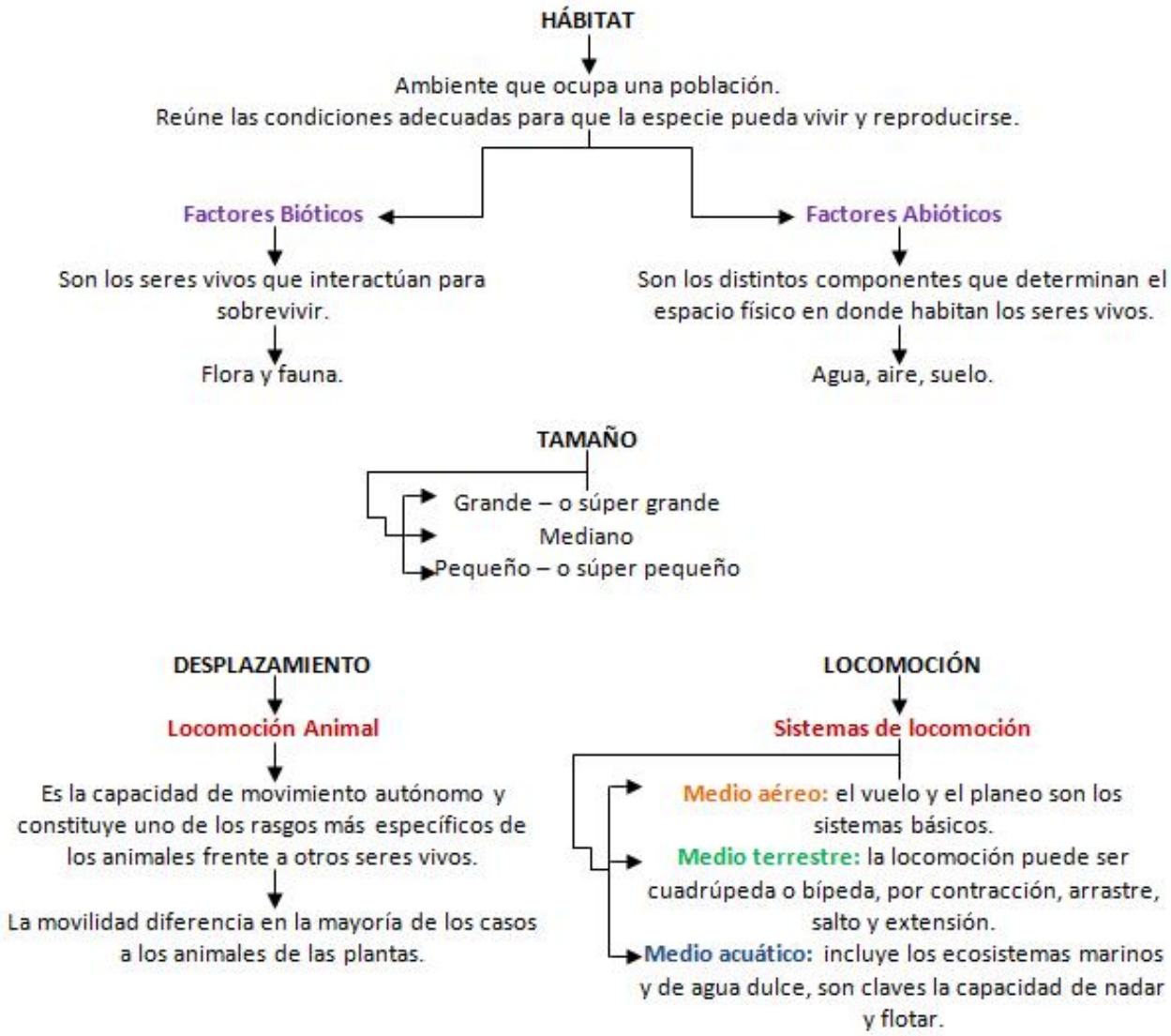
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

INSTRUMENTO D: CUESTIONARIO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y TEÓRICAS

ACTIVIDAD N°04. CRITERIOS COMPARATIVOS ENTRE DIVERSOS ORGANISMOS DEL REINO ANIMAL.	
TIPO DE ACTIVIDAD	**De desarrollo y aprendizaje, de síntesis, de evaluación formativa y acumulativa:** Criterios comparativos entre diversos organismos del reino animal.
COMPETENCIAS	**Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural** ✓ Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas. ✓ Observo fenómenos específicos y clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células. **Desarrollo de compromisos personales y sociales** ✓ Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias. ✓ Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas. ✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Establecer criterios comparativos entre organismos diversos del reino animal. ✓ Reconocer en animales criterios como: hábitat, tamaño, desplazamiento y locomoción.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	**Momento 1:** Saludar a los estudiantes y explicarles la metodología de trabajo para la sesión de clase. **Momento 2:** Intervención docente explicando conceptos básicos alusivos al: hábitat, tamaño, desplazamiento y locomoción en los animales. Realizando una red conceptual en el tablero (anexo n°05). **Momento 3:** Entregar a los estudiantes las imágenes representativas de 2 animales distintos a los cuales les deben indicar los criterios mencionados (anexo n°06). **Momento 4:** Socializar la actividad realizada ante el respectivo grupo de trabajo y finalmente se delega a un representante por equipo que explique y argumente sus respuestas ante el colectivo general.
RECURSOS EDUCATIVOS. MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	Agenda de apuntes; Hojas de papel; Lápices; Bolígrafos; Borradores; Colores; Grabador de video (celular); Pizarra; Marcador.
CONCEPTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES (Qué)	**Contenido biológico:** ✓ Reino animal ✓ Hábitat, tamaño, desplazamiento y locomoción en animales
SECUENCIACIÓN (Dónde y cuándo) DURACIÓN (Cuánto)	Todos los momentos se desarrollarán en la institución educativa Eustaquio Palacios, tendrán una duración aproximada de 03 horas.
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	La actividad se desarrollará con orientación de la docente investigadora y participación activa de los estudiantes del grado sexto (ocho).

ANEXO N°05
HERRAMIENTA DIDÁCTICA: RED CONCEPTUAL

“Red Conceptual sobre el tamaño, el hábitat, la locomoción y el desplazamiento en seres vivos”



ANEXO N°06
CRITERIOS COMPARATIVOS ENTRE DIVERSOS ORGANISMOS DEL REINO ANIMAL

COLEGIO EUSTAQUIO PALACIOS
Grado: Sexto (6°)
Fecha: _____
Encargada: Katherine Moribe
Nombre: _____

ACTIVIDAD N°04
Criterios Comparativos, Parte A: *Hábitat, Tamaño, Desplazamiento y Locomoción*

A cada estudiante se le reparte la cantidad de 2 imágenes distintas, de las mostradas a continuación:

A partir de las imágenes entregadas, contestar lo siguiente:

- ✓ Nombre
- ✓ Hábitat: acuático, terrestre, aéreo.
- ✓ Tamaño: pequeño, mediano, grande.
- ✓ Desplazamiento: si, no.
- ✓ Locomoción: cuadrúpeda (4 patas), bípeda (2 patas), por arrastre, saltos, contracción; natación y flotación; batida de alas o vuelo.

ACTIVIDAD N°05. CRITERIOS COMPARATIVOS ENTRE LA ESPONJA Y EL PEPINO DE MAR.	
TIPO DE ACTIVIDAD	**De desarrollo y aprendizaje, de síntesis, de evaluación formativa y acumulativa:** Criterios comparativos entre la esponja y el pepino de mar.
COMPETENCIAS	**Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural** ✓ Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas. ✓ Observo fenómenos específicos y clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células. **Desarrollo de compromisos personales y sociales** ✓ Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias. Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas. ✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Establecer criterios comparativos entre el pepino y la esponja de mar. ✓ Reconocer en el pepino y esponja de mar criterios como: hábitat, tamaño, desplazamiento, locomoción, organización celular y estructura corporal.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	**Momento 1:** Saludar a los estudiantes y hacer un breve repaso de temas vistos. **Momento 2:** Intervención docente explicando conceptos básicos alusivos a la organización celular y estructura corporal en diversos animales, haciendo énfasis en la esponja y pepino de mar; a través de diapositivas e imágenes proyectables (anexo n°10a). **Momento 3:** Presentar a los estudiantes la actividad sobre los criterios comparativos entre el pepino y esponja de mar y en qué consiste cada uno de los ítems allí representados (anexo n°07). **Momento 4:** Desarrollar la actividad de forma colaborativa para cumplir con los propósitos anteriormente mencionados. Dicha actividad estará acompañada de entrevista informal, observación directa y participante, debido a que se aclararán las dudas que surjan durante la realización de la misma y la profundidad argumentativa de algunas respuestas. **Momento 5:** Socializar la actividad realizada ante el grupo en general, argumentando y explicando sus respuestas.
RECURSOS EDUCATIVOS. MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	Video beam o Reproductor; Computador portátil; Agenda de apuntes; Hojas de papel; Lápices; Bolígrafos; Borradores; Colores; Grabador de video (celular); Pizarra; Marcador.
CONCEPTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES (Qué)	**Contenido biológico:** ✓ Reino animal: Pepino de mar, Esponja de mar. ✓ Hábitat, tamaño, desplazamiento, locomoción, organización celular y estructura corporal en esponja y pepino de mar.
SECUENCIACIÓN (Dónde y cuándo) DURACIÓN (Cuánto)	Todos los momentos se desarrollarán en la institución educativa Eustaquio Palacios, tendrán una duración aproximada de 05 horas.
N PARTICIPACIÓN (Quiénes)	La actividad se desarrollará con orientación de la docente investigadora y participación activa de los estudiantes del grado sexto (ocho).

ANEXO N°07
CRITERIOS COMPARATIVOS ENTRE LA ESPONJA Y EL PEPINO DE MAR

COLEGIO EUSTAQUIO PALACIOS
Grado: Sexto (6°)
Fecha: _____
Encargada: Katherine Moribe
Nombres: _____

ACTIVIDAD N°05
Criterios Comparativos, Parte B: *Hábitat, Tamaño, Desplazamiento, Locomoción, Organización Celular y Estructura Corporal,* entre el pepino y la esponja de mar.

Esponja de mar

Pepino de mar

Analiza las imágenes anteriores e indica las siguientes características:

1. **¿Cómo es el tamaño?**

_____
_____

2. **¿Cuál es su hábitat?**

_____
_____

3. **¿Será que tienen desplazamiento y movilidad? ¿Por qué?**

_____
_____

4. **¿Cómo es su organización celular?**
   - **a.** ¿Son unicelulares o pluricelulares?

_____
_____

   - **b.** ¿Tienen núcleo definido?

_____
_____

   - **c.** ¿Son eucariotas o procariotas?

_____
_____

   - **d.** ¿Tienen membrana o pared celular?

_____
_____

5. **¿Cómo es su estructura corporal?**
   - **a.** ¿Tienen esqueleto? ¿Por qué?

_____
_____

   - **b.** ¿Tienen órganos? ¿Cuáles son los órganos que los componen?

_____
_____

ACTIVIDAD N°06. HABILIDAD INVESTIGATIVA DE OBSERVACIÓN.	
TIPO DE ACTIVIDAD	**De desarrollo y aprendizaje, de síntesis, de evaluación formativa y acumulativa:** Habilidad investigativa de observación.
COMPETENCIAS	**Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural** ✓ Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas. ✓ Observo fenómenos específicos y clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células. **Desarrollo de compromisos personales y sociales** ✓ Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias. ✓ Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas. ✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Fortalecer la habilidad investigativa de observación en los estudiantes. ✓ Realizar observaciones directas y observaciones con inferencias. ✓ Establecer criterios comparativos entre la esponja y pepino de mar.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	**Momento 1:** Saludar a los estudiantes y organizar el espacio para llevar a cabo el Cineforo en el aula de clase y explicar la metodología de trabajo, haciendo una breve introducción a la temática de la esponja y pepino de mar. **Momento 2:** Presentar a los estudiantes 2 videos, uno alusivo al pepino de mar y otro a la esponja de mar (anexo n°11). **Momento 3:** Presentar a los estudiantes la actividad sobre el fortalecimiento de la habilidad de observación y en qué consiste cada uno de los ítems allí representados (anexo n°08). **Momento 4:** Desarrollar la actividad de forma colaborativa para cumplir con los propósitos anteriormente mencionados. Dicha actividad estará acompañada de entrevista informal, observación directa y participante, debido a que se aclararán las dudas que surjan durante la realización de la misma y la profundidad argumentativa de algunas respuestas. **Momento 5:** Socializar la actividad realizada ante el grupo en general, argumentando y explicando sus respuestas.
RECURSOS EDUCATIVOS. MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	Video beam o Reproductor; Computador portátil; Agenda de apuntes; Hojas de papel; Lápices; Bolígrafos; Borradores; Colores; Grabador de video (celular); Pizarra; Marcador.
CONCEPTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES (Qué)	**Contenido biológico:** ✓ Reino animal: ✓ Pepino de mar, Esponja de mar.
SECUENCIACIÓN (Dónde y cuándo) DURACIÓN (Cuánto)	Todos los momentos se desarrollarán en la institución educativa Eustaquio Palacios, tendrán una duración aproximada de 05 horas.
N PARTICIPACIÓN (Quiénes)	La actividad se desarrollará con orientación de la docente investigadora y participación activa de los estudiantes del grado sexto (ocho).

ANEXO N°08
HABILIDAD INVESTIGATIVA DE OBSERVACIÓN

COLEGIO EUSTAQUIO PALACIOS
Grado: Sexto (6°)
Fecha: _____
Encargada: Katherine Moribe
Nombres: _____

ACTIVIDAD N°06
Fortalecimiento de la habilidad de observación y establecimiento de criterios comparativos entre la esponja y el pepino de mar

A) Observación Directa

Observa cuidadosamente los siguientes videos:

Video 1: Holoturia grisea, Pepino de Mar. Duración: 03:16 minutos.
http://www.youtube.com/watch?v=eM0zLhakCug

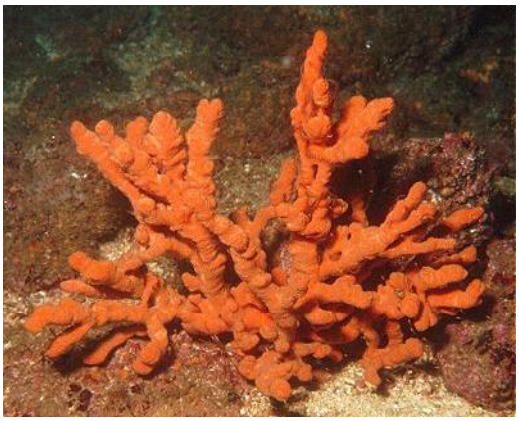
Video 2: El origen de la vida, Las Esponjas. Duración: 14:49 minutos.
http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&v=iiCtnxdnOKI&NR=1

1. Anotar en forma de lista los aspectos más relevantes de lo que observaron en cada video y efectuar comparaciones entre ambos videos.

Video 1: Pepino de Mar	Video 2: Esponja de Mar

B) Observación con Inferencia

Anotar en forma de lista las características observadas de los organismos.



Esponja de mar

Pepino de mar

1. Suposiciones	2. Directamente	3. Recuerdes

ACTIVIDAD N°07. HABILIDAD INVESTIGATIVA DE CLASIFICACIÓN.	
TIPO DE ACTIVIDAD	**De desarrollo y aprendizaje, de síntesis, de evaluación formativa y acumulativa:** Habilidad investigativa de clasificación.
COMPETENCIAS	**Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural** ✓ Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas. ✓ Observo fenómenos específicos y clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células. **Desarrollo de compromisos personales y sociales** ✓ Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias. Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas. ✓ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
PROPÓSITOS **(Para qué)**	✓ Fortalecer la habilidad investigativa de clasificación en los estudiantes. ✓ Identificar características y definir clases para diversos animales. ✓ Establecer criterios comparativos: Nutrición y Sistemas (digestivo, circulatorio y nervioso), entre la esponja y el pepino de mar
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA **(Cómo)**	**Momento 1:** Saludar a los estudiantes y explicar la metodología de trabajo, haciendo una breve introducción a las temáticas vistas la sesión anterior. **Momento 2:** Intervención docente explicando conceptos básicos alusivos a la nutrición y sistemas digestivo, circulatorio y nervioso en diversos animales, haciendo énfasis en la esponja y pepino de mar; a través de diapositivas e imágenes proyectables (anexo n°10b). **Momento 3:** Presentar a los estudiantes la actividad sobre el fortalecimiento de la habilidad de observación y en qué consiste cada uno de los ítems allí representados (anexo n°08). **Momento 4:** Desarrollar la actividad de forma colaborativa para cumplir con los propósitos mencionados. La actividad estará acompañada de entrevista informal, observación directa y participante, debido a que se aclararán las dudas que surjan durante la realización de la misma y la profundidad argumentativa de algunas respuestas. **Momento 5:** Delegar 2 estudiantes de cada subgrupo para que socialicen sus respuestas de la actividad ante el grupo en general, solucionando el problema escolar. Intervención docente profundizando ideas para todo el grupo.
RECURSOS EDUCATIVOS. MATERIALES DIDÁCTICOS **(Con qué)**	Video beam o Reproductor; Computador portátil; Agenda de apuntes; Hojas de papel; Lápices; Bolígrafos; Borradores; Colores; Grabador de video (celular); Pizarra; Marcador.
CONCEPTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES **(Qué)**	**Contenido biológico:** ✓ Reino animal: Pepino de mar, Esponja de mar y otros animales. ✓ Nutrición y Sistemas (digestivo, circulatorio y nervioso).
SECUENCIACIÓN **(Dónde y cuándo)** **DURACIÓN** **(Cuánto)**	Todos los momentos se desarrollarán en la institución educativa Eustaquio Palacios, tendrán una duración aproximada de 03 horas.

N PARTICIPACIÓN (Quiénes)	La actividad se desarrollará con orientación de la docente investigadora y participación activa de los estudiantes del grado sexto (ocho).

ANEXO N°09
HABILIDAD INVESTIGATIVA DE CLASIFICACIÓN

COLEGIO EUSTAQUIO PALACIOS
Grado: Sexto (6°)
Fecha: _____
Encargada: Katherine Moribe
Nombres: _____

ACTIVIDAD N°07
Fortalecimiento de la habilidad de clasificación y establecimiento de criterios comparativos, parte C:
***Nutrición y Sistemas (digestivo, circulatorio y nervioso),* entre la esponja y el pepino de mar**

A) Identificación de Características
Observa detenidamente estos animales:

1. Identifica sus características esenciales.
_____
_____
_____
_____

B) Definición de Clases
Observa detenidamente los animales de la imagen:

2. Anota las diferentes clases que puedas determinar.

_____
_____
_____
_____
_____

C) Categorías de Clasificación, Parte C. Diferenciación de Organismos

3. A continuación se encuentra un cuadro en el cual debes anotar y describir brevemente las diferencias que hay entre el Pepino de Mar y las Esponjas de Mar.

D I F E R E N C I A S		
CARACTERÍSTICAS	**PEPINO DE MAR**	**ESPONJA DE MAR**
Alimentación		
Sistema Digestivo		
Sistema Circulatorio o Vascular		
Sistema Nervioso		
Otras		