

**EL CONCEPTO DE SER VIVO EN NIÑOS DE TERCER GRADO DE
PRIMARIA: UN ANÁLISIS DESDE LA TEORÍA DE LOS CAMPOS
CONCEPTUALES DE GÉRARD VERGNAUD**

ANA MARIA PÉREZ ALCARAZ

**Trabajo de grado para optar el título
Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales
y Educación Ambiental.**

**Asesora
GLORIA MARIA CARDONA C.
Especialista en educación en Ciencias Experimentales**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MEDELLÍN
2008**

A Miguel Ángel

**Porque el tiempo dedicado a este
trabajo también era tuyo, y porque sin
tu amor y tu paciencia no sería una realidad**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	6
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	9
2. OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo General	12
2.2 Objetivos específicos	12
3. ANTECEDENTES	13
4. MARCO CONCEPTUAL	16
4.1 Teoría de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud	16
4.2 Diversas aproximaciones al Modelo de ser vivo	19
4.3 Los obstáculos epistemológicos	24
4.4 La unidad didáctica en el paradigma constructivista	26
5. MARCO METODOLÓGICO	28
5.1 Contexto de la investigación	28
5.2 El enfoque cualitativo de la investigación	28
5.3 El estudio de caso como método de investigación	31
5.4 Técnicas e instrumentos para la obtención de información	33
5.5 Medidas de credibilidad	39
5.6 Momentos de la investigación	43
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	44
6.1 Caso A	45
6.2 Caso B	48
6.3 Caso C	50
8. CONCLUSIONES	52
9. RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57

	Pág.
ANEXOS	63
Anexo N. 1. Instrumentos de recolección de datos	64
Anexo N. 2. Unidad didáctica	71
Anexo N. 3. Documentos fuente	85

RESUMEN ANALÍTICO

Comprender el proceso de conceptualización de los estudiantes en torno al concepto de Ser Vivo lleva a centrarnos en el siguiente interrogante: ¿Qué conocimientos se pueden reconocer en los estudiantes cuando abordan situaciones de aprendizaje orientadas hacia la formación de dicho concepto?. Para responder esta pregunta se propone el estudio de la conceptualización desde la perspectiva propuesta por Gérard Vergnaud integrada con aportes de la didáctica de las ciencias. Con este fin se considera necesario analizar los supuestos iniciales con los que los estudiantes abordan dicho concepto y la conducta y respuestas de los mismos frente a nuevas situaciones de aprendizaje que dan sentido al concepto de Ser Vivo. Los aspectos antes señalados se integran al componente didáctico, expresado en una unidad didáctica que reúne elementos específicos derivados de la actuación del docente en el aula, que es visto como un mediador y cuya acción mediadora más importante, según Vergnaud, es la suministrar a los estudiantes situaciones fructíferas para su aprendizaje.

Palabras Clave

Campo conceptual, conocimientos en acción, conceptos en acción, teoremas en acción, situación, unidad didáctica, ser vivo

INTRODUCCIÓN

Esta propuesta parte de la necesidad de comprender y explicitar la manera como los estudiantes construyen y utilizan el conocimiento y de como el maestro puede ser un mediador eficaz en la optimización de este proceso.

Este asunto ha sido dentro de la Didáctica de las ciencias una de las principales preocupaciones a través de su desarrollo como campo específico de conocimientos y por ello son muchas las teorías tanto de enseñanza como de aprendizaje que han surgido y que poco a poco se han ido verificando, ampliando o sustituyendo. Uno de estos enfoques proviene de la psicología cognitiva y dentro de éste, la Teoría de los Campos Conceptuales postulada por Gérard Vergnaud promete ser un referente adecuado para comprender tanto la conceptualización de los estudiantes como el papel del maestro.

En este cometido y usando la Teoría de los Campos Conceptuales como referente, se intentará comprender la conceptualización de los estudiantes gracias al diseño de situaciones y tareas que formarán parte de una unidad didáctica, cuyo principal propósito será desarrollar algunos de los contenidos adscritos tradicionalmente al tema “Los seres vivos”. Esto debido a que se asumen los planteamientos de Vergnaud en relación a que “las situaciones ejercen un papel esencial en la conceptualización de lo real, hasta el extremo de que son las situaciones las que determinan la referencia que da sentido a los conceptos. El dominio de las primeras situaciones y problemas enfrentados condiciona

la evolución posterior de este aprendizaje” (Vergnaud 1996, citado por Rodríguez y Moreira 2002).

Para la construcción de dicha unidad se propone el empleo de modelos teóricos como organizadores del currículo desde el enfoque epistemológico propuesto por Giere, quien considera el modelo teórico como la unidad fundamental de la ciencia en los científicos y de la ciencia en la escuela (Adúriz-Bravo et al, 2005). En el ámbito de la biología, se comparte la propuesta de García Rovira (2005) de utilizar cuatro modelos teóricos altamente significativos (ser vivo, célula, ecosistema y evolución), de manera que a partir de ellos los distintos temas adquieran significado para los estudiantes debido a sus interrelaciones. Aquí se retomará el primero de esos modelos: el de Ser Vivo.

La pertinencia del tema “Los Seres Vivos” o “lo vivo”, se justifica ya que, por un lado, es un tema que aparece constantemente en los currículos de forma gradual y continua, lo que es indicativo de su amplitud y complejidad; por el otro, debido a que se detecta en nuestro medio la necesidad de construir una nueva representación desde una visión compleja que permita superar las visiones tradicionales presentes aún hoy en el aula de clase: la visión animista, la visión aristotélica, etc., por un modelo de mayor poder explicativo y más coherente con las recientes propuestas epistemológicas y metodológicas.

El inicio de la formación del concepto de Ser Vivo se intentará reconocer a través de un estudio de caso, en el cual se analizarán las interacciones que ocurren dentro del aula de clase cuando se abordan situaciones de aprendizaje orientadas a la construcción del mismo, con el fin de identificar posibles conocimientos en acción en los estudiantes;

de igual modo, se intentará detectar las dificultades/facilidades que tienen dichos estudiantes para comprender y formar el concepto de Ser Vivo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El aprendizaje de conceptos científicos no es tarea fácil, ni se da en un corto período de tiempo y a pesar de que ha sido objeto de múltiples investigaciones, la preocupación por comprender y mejorar este proceso aún sigue siendo un problema vigente. El aprendizaje de dichos conceptos tiene como propósito fundamental dotar de significados a los principios científicos para que puedan ser usados de manera flexible y apropiada en la resolución de problemas de la vida diaria. La memorización de conceptos y definiciones, los “trabajos de laboratorio” y su aplicación de manera mecánica, entre otras estrategias, han mostrado ser ineficaces. Por eso poco a poco éstas acciones tradicionales ceden su lugar a la reflexión, la búsqueda creativa y la adopción de estrategias alternativas; para lo cual es necesario repensar la función de dos sujetos fundamentales que intervienen en todo proceso didáctico: el maestro y el estudiante.

La actividad que se espera del maestro no es trivial, implica el análisis de las actividades de estudio, prever lo que hará el alumno, las posibles dificultades que éste tendrá y las maneras en las que habrá de intervenir para orientar la reflexión y la obtención de conclusiones.

Dentro de este problema la labor del docente al planear los temas para llevarlos a la práctica, es decir, la tarea de decidir qué se va a enseñar y cómo hacerlo; es básica para mediar el proceso de conceptualización científica.

Respecto al estudiante, éste ha sido estudiado y profundizado desde las teorías cognitivas del aprendizaje, intentando describir y analizar la lógica de los aprendices, sin embargo continuamos con enormes dificultades para comprender el proceso de conceptualización de los estudiantes y lograr resolver el problema del aprendizaje eficaz de conceptos.

Frente a este dilema, reflexiona Brousseau:

¿Conocer al sujeto cognitivo basta para resolver los problemas del alumno? No creo, la creación y gestión de situaciones de enseñanza no son reductibles a un arte que el maestro podría desarrollar espontáneamente con buenas actitudes, en torno a simples técnicas (utilizar juegos, material o el conflicto cognitivo, por ejemplo). La didáctica no se reduce a una tecnología y su teoría no es la del aprendizaje sino la de la organización de los aprendizajes de otro, o más generalmente, la difusión y la transposición de los conocimientos. La discusión por tanto, no tiene solución fuera de la didáctica...
(Brousseau, citado por Hernández, 2001).

En el contexto de la práctica pedagógica de quien realiza este trabajo este dilema fué claramente vivenciado y es por esto que en esta investigación, el interés se centró en analizar el proceso de conceptualización seguido por los estudiantes, específicamente desde la indagación de conocimientos-en-acción, con la finalidad de aportar elementos que nos permitan comprender mejor el diseño de situaciones tendientes a lograr la formación del concepto de Ser Vivo.

El problema se concreta en la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué conocimientos en acción se pueden reconocer en un grupo de tres estudiantes de tercero de primaria cuando abordan situaciones de aprendizaje orientadas hacia la formación del concepto de Ser Vivo?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Mediante un estudio de casos, identificar y analizar los conocimientos en acción de tres estudiantes de tercero de primaria, los cuales pueden ser indicadores de su proceso de conceptualización sobre Ser Vivo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar por las nociones iniciales sobre el concepto de Ser Vivo que tienen los niños que participan en este estudio.
- Diseñar una unidad didáctica que facilite la interacción sujeto-situación de aprendizaje, con el fin de permitir la construcción de nuevos significados y la recolección de información para este estudio
- Aplicar los conceptos básicos de la teoría para determinar cuales son las principales filiaciones y obstáculos que se presentan al abordar las situaciones diseñadas
- Analizar la información recogida a la luz de la Teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud, para inferir como los estudiantes están construyendo conocimiento en torno al concepto de Ser Vivo.

3. ANTECEDENTES

Lo “vivo”, la “vida”, ha sido tema central de numerosas investigaciones y se ha abordado desde diversas líneas dentro de las cuales cabe destacar el de las concepciones alternativas, el del cambio conceptual y la ecología conceptual; investigaciones que han tratado de explicar, modelar y proponer estrategias didácticas.

Así por ejemplo, Mondelo y otros (1998) analizan los criterios que utilizan los alumnos universitarios de primer ciclo para definir Ser Vivo, hallando que a pesar de que los contenidos relativos a los seres vivos en general y al ser humano en particular es constante en los currículos de la educación formal y que su tratamiento es gradual y continuado a lo largo de la enseñanza, los estudiantes no logran adquirir en último término un concepto de vida acorde con la visión científica. Los estudiantes a la hora de diferenciar ser vivo de materia inerte continúan utilizando respuestas en su mayoría basadas en criterios fisiológicos (alimentación/nutrición, respiración, movimiento, crecimiento, respuesta a estímulos...) antes que las basadas en aspectos estructurales (presencia de órganos y sistemas, constitución celular, composición química específica..).

En niveles elementales, la primera investigación relativa a lo vivo, es el clásico estudio de Piaget (1978) sobre la evolución del concepto de ser vivo en los niños, en el cual describe las etapas de desarrollo por las que atraviesan éstos en la construcción del concepto de vida diferenciando dos formas fundamentales de representación: el animismo

y el artificialismo. Piaget en este estudio, define el animismo como la existencia de una vida espontánea en las cosas; considerar por ejemplo que el sol, la luna y las estrellas nos siguen voluntariamente. Es conceder a las cosas vida, consciencia, intención, voluntad. El artificialismo, por otra parte, lo define como la creencia en que todas las cosas son fabricadas, la naturaleza llega a ser depositaria de la actividad fabricadora del hombre.

Entre estos trabajos en los niveles elementales podemos retomar también a Camargo y Castaño (2000), quienes intentan hacer una aproximación al pensamiento espontáneo de los niños acerca de lo vivo desde la semántica de los prototipos. La semántica de los prototipos gira alrededor de la hipótesis de que toda expresión lingüística se construye a partir de una elaboración cognitiva y pretende acercarse a lo cognitivo desde el realismo experiencial. Dichas investigadoras han hallado que mientras que la noción de animal se construye como una base prototípica, la noción de planta se desarrolla sobre relaciones que podrían llamarse ecológicas y la noción de lo humano se maneja de manera estereotípica: lo humano es ante todo afecto, ética y moral.

Un enfoque interesante en este tipo de investigaciones lo propone Alzate (1994, 1998). Esta autora pone de relieve que aunque el estudio de las creencias de los alumnos sobre los seres vivos es objeto de muchos estudios hace falta un consenso sobre su interpretación teórica y su método de estudio. Ante esto, ella sugiere que los resultados de los estudios piagetianos sobre el concepto de vida se podrían complementar con las teorías histórico - sociales sobre el desarrollo de la ciencia. En el dominio de los seres vivos, este tipo de análisis permite entender cómo la noción de lo biológico comenzó, en el mundo antiguo, siendo una proyección animista o antropomórfica, en donde la

naturaleza es una fuerza creadora, animada, inventora incesante de formas; y se convierte, en el pensamiento aristotélico, en materia y movimiento; la cual a su vez se transforma en la teoría cartesiana en un conjunto de funciones que responden a exigencias precisas; fisiología mecanicista cartesiana que luego da paso a una interpretación en donde lo vivo no necesita ser explicado en términos de una fuerza interna vital psíquica, imponiéndose la idea de analizar el funcionamiento mismo de los cuerpos vivos y de sus componentes.

Finalmente es importante resaltar el trabajo realizado por Gómez, Sanmartí y Pujol (2005), quienes intentan profundizar en la comprensión de los procesos mediante los que se elaboran explicaciones en el aula, al construir el modelo científico escolar de ser vivo. Este trabajo es muy interesante pues propone incorporar las relaciones entre los seres vivos y el medio, y además porque propone que las explicaciones que se realizan en el aula dentro del proceso de construcción del modelo de ser vivo han de integrar tres niveles escalares de observación: las generalizaciones (organismos), los mecanismos (células, órganos y sistemas) y las constricciones (comunidades y ecosistemas).

Dentro de la Teoría de los Campos Conceptuales desarrollada por Gérard Vergnaud, las aproximaciones a temas relacionados con la biología son escasos, encontrándose únicamente dos relacionados con la conceptualización de célula, ambos de Rodríguez y Moreira (2002). En estos trabajos, ellos intentan reconocer las conexiones y relaciones entre esta teoría y la de los Modelos Mentales de Johnson-Laird, con el fin de facilitar la comprensión de los procesos cognitivos.

4. MARCO CONCEPTUAL

4.1. TEORÍA DE LOS CAMPOS CONCEPTUALES DE GÉRARD VERGNAUD

La Teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud es una teoría psicológica cognitivista neopiagetiana que pretende ser un referente más fructífero que el de Piaget para estudiar las actividades cognitivas complejas, en especial las referidas a los aprendizajes científicos y técnicos.

Vergnaud amplía y reconduce en su teoría el foco piagetiano de las operaciones lógicas, de las estructuras generales de pensamiento, hacia el estudio del funcionamiento cognitivo del “sujeto en situación”. Dentro de esta teoría, el desarrollo cognitivo depende de las situaciones y de conceptualizaciones específicas necesarias para enfrentarlas; hecho que no había sido considerado por Piaget. Quien tampoco tomó en consideración el hecho de que la complejidad conceptual progresivamente dominada por las personas no se puede reducir a algún tipo de complejidad lógica. Además esta teoría hace énfasis en los propios contenidos del conocimiento y el análisis conceptual de su dominio, hecho que no es considerado en la teoría piagetiana (Caballero, 2005).

Desde el punto de vista de la didáctica de las ciencias y las matemáticas, Vergnaud atribuye gran importancia a ideas claves de la teoría piagetiana como son los conceptos de *adaptación*,

desequilibrio y reequilibración. Más aún reconoce que el elemento central de la teoría de Piaget es el concepto de *esquema*. (Caballero, 2005).

Además de la enorme influencia de Piaget es también clara la influencia de la teoría de Vygotsky, en esta teoría se aprecia la importancia de la interacción social, el lenguaje y la simbolización en el progresivo dominio de determinado un campo conceptual por los sujetos.

Esta teoría de igual modo propone una manera diferente de ver al maestro, destaca su papel fundamental y hace resaltar que para éste la tarea central y más difícil es la de hacer propuestas de *situaciones* a sus alumnos para que éstos desarrollen esquemas en la zona de desarrollo próximo.

El constructo que da nombre a la teoría es “campo conceptual”, idea a la que se llega porque se entiende que es absurdo abordar por separado el estudio de conceptos que están interconectados. Se considera que estos conceptos, que no tienen sentido aisladamente, se construyen y operan en el conocimiento humano en función de las situaciones a las que el sujeto se enfrenta y en ese proceso entran en juego procedimientos, concepciones y representaciones simbólicas, con el objeto de dominar estas situaciones (Vergnaud, citado por Rodríguez 2004). Dominio que solo acontece a lo largo de un gran período de tiempo, a través de la experiencia, madurez y aprendizaje. Vergnaud entiende el campo conceptual como:

un conjunto informal y heterogéneo de problemas, situaciones, conceptos, relaciones, estructuras, contenidos y operaciones del pensamiento,

conectados unos a otros y, probablemente, entrelazados durante el proceso de adquisición”
(Vergnaud, citado por Moreira, 2002).

La teoría de los campos conceptuales considera que la *conceptualización* es el centro del desarrollo cognitivo. Dicha teoría hace especial énfasis en los aspectos conceptuales de los esquemas y al análisis conceptual de las situaciones para las que los estudiantes necesitan desarrollar sus esquemas, tanto en el ámbito escolar como en el contexto donde se desenvuelve su vida cotidiana. No es por tanto una teoría de conceptos explícitos y formalizados. Se trata de “una teoría psicológica del proceso de conceptualización de lo real, que permite localizar y estudiar continuidades y rupturas entre conocimientos desde el punto de vista de su contenido conceptual” (Moreira 2002).

Esta teoría es una “teoría compleja, ya que envuelve la complejidad inherente a la necesidad de abarcar desde una misma perspectiva teórica todo el desarrollo de situaciones progresivamente dominadas, los conceptos y teoremas necesarios para operar eficientemente en las situaciones, y las palabras y símbolos utilizados para representar eficazmente esos conceptos y operaciones, dependiendo de sus niveles cognitivos” (Moreira, 2002).

Para Vergnaud (Moreira, 2002) la idea de *concepto* es central y lo considera constituido por tres conjuntos: 1) Las situaciones (referente), 2) los conceptos y teoremas-en-acción (significado) y 3) las representaciones simbólicas (lenguaje, gráficos, sentencias formales, diagramas..), que son utilizadas para representar los conceptos, sus propiedades, las situaciones y los procedimientos de tratamiento y que constituyen el significante de los conceptos.

Es importante destacar que en esta teoría se entiende por *situación* a una tarea compleja (combinación de subtareas) cuya dificultad depende de la conceptualización para abordarla y no del número de subtareas. Por otra parte cabe puntualizar que cada situación pone en acción algunas propiedades de los conceptos y de los teoremas asociados, dándole sentido a éstos.

Otro elemento a tener en cuenta es el *esquema*, que es la organización invariante de la conducta para una clase de situaciones, en cada esquema encontramos elementos cognitivos (*conocimientos-en-acción*) que permiten actuar frente a dicha situación y que permiten identificar y seleccionar la información y *teoremas-en-acción* que (verdaderos o falsos) que relacionan los conceptos-en-acción, permitiéndole al individuo la producción de inferencias y la selección de reglas de acción para dominar la situación.

4.2 DIVERSAS APROXIMACIONES AL MODELO DE SER VIVO

Cañal (2003) propone la idea de acercarse a los seres vivos desde una perspectiva de sistemas abiertos y complejos, usando cuatro ideas estructurantes que el llama *ámbitos* y que se encuentran en los diferentes niveles de organización: molecular, celular, de organismo y de especie. Estos ámbitos son:

- a. Unidad y diversidad en los componentes de todos los seres vivos, todos ellos presentan regularidades o aspectos comunes entre sí a la vez que también diversidad.

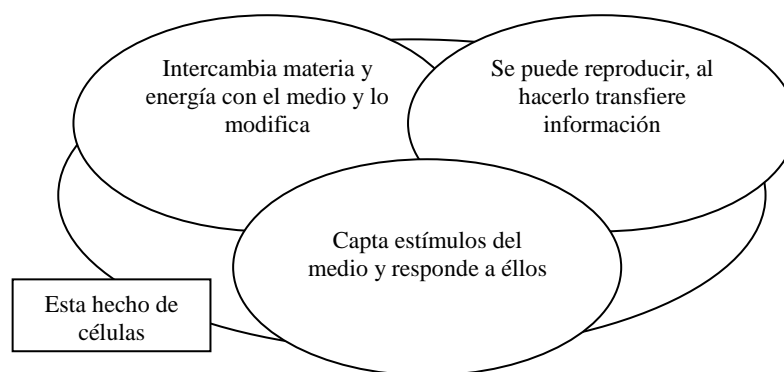
- b. Interacción entre los mismos, que puede ser física o química y que constituye la base de los procesos de nutrición, relación y reproducción.
- c. Formas de organización, en su capacidad de autoorganizarse y establecer un equilibrio dinámico permanente a través de la regulación y el intercambio de energía, materia e información
- d. Procesos de cambio, que incluyen el carácter dinámico de los sistemas dentro de los márgenes regulados por la composición genética y la adaptación.

Este autor propone estudiar como se concretizan en el aula dichos ámbitos a través de diversas relaciones y sistemas de ideas jerarquizados y organizados.

En el contexto de esta investigación, se ha considerado también la propuesta desarrollada por García (2005). Ella plantea el modelo de ser vivo en relación con un conjunto de modelos (evolución, ecosistema y célula) que podrían entenderse, desde la aproximación propuesta por Giere que ella retoma, como una teoría. En esta propuesta, el modelo 'ser vivo' se entiende como un sistema complejo definido por sus funciones y su estructura que únicamente tiene significado cuando se interaccionan estos modelos. Su utilidad es que permite estructurar el currículo de forma que los distintos temas que normalmente se trabajan en el aula adquieren significado para los estudiantes puesto que aparecen interrelacionados.

El modelo de ser vivo desde esta perspectiva, se entiende como un sistema que: intercambia materia y energía con el medio y como resultado de ello modifica el medio (equivale al concepto de nutrición construido por los científicos), capta estímulos del medio y responde a

ellos (se corresponde con el concepto de relación tal como aparece formulado en los textos científicos para universitarios), proviene de otros seres vivos y puede reproducirse y transferir sus características a sus descendientes (recoge la idea de autopropagación que sirve para caracterizar la vida) y esta constituido por una o muchas unidades estructurales que llamamos células, cada una de las cuales tiene a su vez las mismas propiedades que el todo (se corresponde con la teoría celular). (García, 2005). Por otra parte considera que no es posible imaginar las ‘maneras de vivir’ de forma descontextualizada sino en constante interrelación con el medio ambiente.



*Modelo de Ser Vivo como sistema complejo
(Tomado de García Rovira – 2005)*

En nuestra investigación, se considera que al abordar cada una de estas funciones, pueden identificarse para cada nivel educativo y de acuerdo a las características propias de cada grupo de alumnos, las ideas importantes a desarrollar para cada ámbito de los propuestos por Cañal (2003).

La aplicación de este modelo propuesto por García al estudio de diversos seres vivos, desde los animales a las bacterias, permite profundizar en la construcción de cada uno de estos enunciados que

configuran el modelo 'ser vivo' y, al mismo tiempo, aprender a mirar la diversidad no como una diversidad de formas (aproximación propia de la sistemática y la taxonomía biológica), sino como una diversidad de maneras de vivir, es decir de realizar las funciones propias de la vida. (Margulis y Sagan, 1996).

Otra propuesta importante para el desarrollo de esta investigación es la realizada por Pujol (2004). La autora desarrolla una propuesta para trabajar lo biológico haciendo énfasis en la organización como fruto de una interrelación continuada entre el organismo y el medio, lo cual posibilita su desarrollo. Prima la idea de que este es el resultado de la interacción entre un ambiente que impone límites y la información genética del organismo. En este sentido y desde una visión sistémica esta autora destaca que los seres vivos:

- a. Son sistemas abiertos que intercambian materia y energía con el medio
- b. Tienen capacidad de auto-renovarse y auto-reproducirse y por lo tanto de producir copias de ellos mismos
- c. Tienen capacidad de auto-organizarse, lo que les capacita para tener sus estructuras organizadas y ordenadas
- d. Tienen capacidad de auto-regularse, manteniéndose estables durante cierto tiempo y dando respuesta a los cambios en el medio, dentro de unos límites determinados por la capacidad de cambio, de adaptación al medio y a largo plazo de evolución.

Resulta importante para la investigación que se desarrolló, el énfasis que estos autores hacen en una visión sistémica de los seres vivos y las recomendaciones para abordar su estudio en el aula de clase de los grados elementales, incorporando la complejidad. También es

importante la idea de estudiar los seres vivos en relación con el medio y el considerar las interacciones dinámicas entre ambos, centrándose en tres funciones básicas que han de trabajarse en el aula: reproducción, relación y nutrición.

Todos estos referentes han conducido a tomar en cuenta para este trabajo, al abordar el pensamiento biológico en el aula, tres funciones de los seres vivos: *nutrición* (intercambio de energía y materia con el medio), *reproducción* (capacidad de permanencia en el tiempo y transmisión de información a sus descendientes) y *relación* (capacidad de captar y responder a estímulos manteniendo un estado de equilibrio hasta cierto límite); siempre poniendo énfasis en la relación entre los seres vivos y el medio.

En este trabajo se parte del modelo ser vivo-organismo como referente para comenzar a construir el concepto de Ser Vivo. Ello responde por un lado a que curricularmente es lo que se propone y por otro lado, a que en la historia de la ciencia la ecología surge con posterioridad a la biología fundamentándose en gran medida en los modelos derivados de la biología y otras ciencias (Giordan et al, 1998).

Finalmente, dada la importancia atribuida en esta investigación a abordar la relación con el medio y al interés de entender los seres vivos como sistemas, se valora interesante incluir las perturbaciones ambientales en el estudio de los Seres Vivos, las cuales aunque son consideradas como parte normal del funcionamiento de los ecosistemas, pocas veces son abordadas en el aula.

Estudiar las perturbaciones puede ser interesante en tanto son cambios ambientales fuertes que pueden ayudar a que los niños pequeños tomen en consideración el medio al construir el concepto de Ser Vivo.

Para Terradas (2001), es fundamental asumir que en el medio el cambio es la regla y que se da no solo en las condiciones ambientales como temperatura, disponibilidad de agua, espacio y otros, sino que también hace parte de la composición, estructura y funcionamiento de las comunidades de seres vivos. Para entender los seres vivos en relación con su medio es importante verlos desde una perspectiva dinámica y ubicarlos por tanto en un medio que cambia y en el cual además tienen un papel activo ya que condicionan muchas de sus transformaciones. Esto permite a los estudiantes hacerse conscientes y responsables del papel del hombre dentro de los ecosistemas.

Respecto a las posiciones más recientes sobre las características de los seres vivos, de lo vivo y de la vida en general; se reconoce la discusión actual sobre el asunto (Wangensteen, 1998; Bernardo, 2001); sin embargo, no se toman en cuenta, puesto que la discusión es más epistemológica que científica y, para el nivel de los estudiantes con los que se realiza la investigación, no es necesario.

4.3 LOS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS

Para construir esta propuesta es también de suma importancia la comprensión de que cualquier fenómeno o concepto puede verse facilitado o impedido por otros, lo cual da lugar a interrogantes sobre qué conceptos relacionados con él facilitan u obstaculizan su

compresión. Así mismo es importante plantear qué tipo de obstáculos son los más frecuentes.

Esto se puede explicar a la luz de las propuestas de Gastón Bachelard en relación con los obstáculos epistemológicos que se presentan en el proceso de aprendizaje de las ciencias. De acuerdo con Bachelard se dan cinco obstáculos principales:

1. Los conocimientos previos
2. El obstáculo verbal
3. El peligro de la explicación por la utilidad
4. El conocimiento general
5. El obstáculo animista

Sin embargo, se considera un marco de referencia teórico más adecuado la propuesta de Astolfi (1998), pues supera la visión tradicional de detección de obstáculos y “cartografía” de ideas previas. Para Astolfi no se trata de percibir los obstáculos como dificultades sino de abordarlos desde un punto de vista didáctico, es decir, como *objetivos-obstáculo* que facilitan el aprendizaje de nociones científicas de tres maneras complementarias:

- Como un modo de selección del objetivo de una secuencia, en torno a la superación de un obstáculo determinado
- Como una herramienta para comprender lo que dicen y hacen los estudiantes, para ver mejor a que dificultades se enfrentan y para orientar por consiguiente su proceso.
- Como una referencia para la construcción curricular, pues los objetivos-obstáculos permiten identificar el progreso intelectual que se logra cada vez que se reinicia la materia como parte de la “pedagogía en espiral”.

Esta teoría se articula a lo expuesto por Vergnaud respecto a las filiaciones/rupturas y su papel en la conceptualización.

4.4 LA UNIDAD DIDÁCTICA EN EL PARADIGMA CONSTRUCTIVISTA

El diseño de unidades didácticas adecuadas para el aprendizaje de los estudiantes es, dentro del paradigma constructivista, la actividad más importante que llevan a cabo los docentes; pues a través de ella se concretan y ponen en práctica las ideas e intenciones educativas.

Sin embargo, ésta es una tarea ardua que muchas veces resulta problemática para los docentes. Dentro de esta problemática confluyen muchos factores: esta el hecho de que la enseñanza en sí es un ente complejo y que sus resultados dependen de muchos factores, pero también subsiste el hecho de que para diseñar unidades didácticas adecuadas a los objetivos de enseñanza es necesario primero una explicitación y revisión de estos objetivos a un alto costo a nivel personal y profesional por parte del docente, pues ésto requiere tiempo y capacidad de mirarse y repensarse. Sin embargo, el diseño de unidades didácticas es una tarea valiosa pues permitirá promover el proceso constructivo de los estudiantes, eje fundamental del paradigma constructivista.

Neus Sanmartí (2005) señala que esta labor es ante todo reflexiva, debemos pensar: con qué finalidad enseñamos, qué contenidos, en qué orden, mediante qué actividades, cómo evaluamos y gestionamos en el aula. El quehacer educativo no puede ser fruto de la aplicación de lo

que “otros” han diseñado, debe adaptarse a la necesidades reales pues cada institución educativa, cada grupo y cada alumno es diferente.

Por tanto los docentes tenemos que tomar decisiones que afectarán de una forma u otra el proceso complejo de diseño de una unidad. Estas decisiones tienen que ver con diversos aspectos fundamentales en el diseño y que se pueden esquematizar en seis ámbitos:

- Definición de finalidades/objetivos
- Selección de contenidos
- Organización y secuenciación de los contenidos
- Selección y secuenciación de actividades
- Selección y secuenciación de las actividades de evaluación
- Organización y gestión del aula

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se realizó en la Normal Superior de Envigado, que es el lugar en el cual la investigadora desarrolló su práctica pedagógica, en el marco del proceso de formación en la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Concretamente se inscribió la investigación en el grupo tercero C, que fué el grupo con el cual se realizó la práctica. Dicho grupo es relativamente grande, compuesto por cuarenta y cuatro niños (veintitrés niñas y veintiún niños), cuyas edades oscilan entre los 8 y los 9 años. El ambiente dentro de aula es bueno, pero los estudiantes presentan algunos problemas de comportamiento y dificultades para trabajar en grupos.

De este grupo se seleccionaron finalmente tres alumnos teniendo en cuenta sus producciones escritas y participación en clase, fueron estudiantes que lograron completar todos los instrumentos de recogida de información propuestos.

5.2 EL ENFOQUE CUALITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN

En contra del tópico con el que suelen etiquetarse, los procesos de investigación basados en el paradigma interpretativo en absoluto son procesos surgidos de la mera improvisación, ni consecuencia de las últimas tendencias aparecidas dentro del ámbito de la metodología de investigación. Al contrario, son procesos de investigación que se definen gracias a una serie de tradiciones o maneras particulares de pensar y hacer, y cuyas influencias cabe ubicarlas bajo el radio de acción de disciplinas como la Historia o la Antropología. Disciplinas que, entre otras cosas, se caracterizan por abordar la realidad humana, social y educativa desde enfoques y métodos diferentes a los establecidos por la tradición empírico-analítica, adscrita al paradigma positivista.

El principal objetivo de la investigación interpretativa es la comprensión de los hechos, la investigación es:

en un sentido amplio un proceso continuo y organizado mediante el cual se pretende conocer algún evento, hecho o situación, ya sea con el fin de encontrar leyes generales o simplemente con el propósito de obtener respuestas particulares a una necesidad o inquietud determinada. Es una búsqueda de conocimiento novedoso, en un proceso de devenir contextualizado por el momento histórico, el ser en situación del investigador y el contexto, entre otros aspectos (Hurtado, 2002).

Para Hurtado, a pesar de la diversidad de métodos, estrategias o instrumentos que la investigación interpretativa y naturalista pone a disposición del investigador, es posible identificar una serie de características que le otorgan cierta homogeneidad. Por norma general, puede decirse que la metodología cualitativa se caracteriza por:

- Considerar la realidad como un todo dinámico, global, construido gracias a la interrelación entre los sistemas que la configuran.
- Utilizar estrategias que permiten el recabo de datos referidos a la particularidad de las situaciones, en pro de una descripción exhaustiva del caso objeto de la investigación.

El carácter subjetivo y complejo de los fenómenos educativos requiere de una metodología y unos métodos de investigación que respeten su complejidad. Por tanto, podemos decir que el paradigma interpretativo se adapta muy bien al fenómeno a investigar, ya que en esta investigación la intención fundamental es lograr entender el proceso de conceptualización, que se sabe complejo y holístico; y otros enfoques investigativos podrían oscurecer o ignorar la complejidad del pensamiento humano.

La literatura especializada identifica estrategias o métodos de investigación cualitativa como el fenomenológico, el etnográfico, el etnometodológico o el estudio de casos. Cada uno de estos métodos presenta a su vez su propia idiosincrasia y sus propias características. (Sandín, 2002).

Por consiguiente, ante la diversidad de métodos de investigación es imprescindible no perder de vista que todos ellos parten de la necesidad de desarrollar investigaciones que trasciendan la simple descripción de los hechos, y por tanto que no sólo faciliten la comprensión de los mismos, sino también su contextualización en una realidad concreta y compleja.

Por su correspondencia con el objeto de estudio, en esta investigación se adopta el formato de estudio de casos. Veamos a continuación las principales características de este método de investigación.

5.3 EL ESTUDIO DE CASOS COMO MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

En consonancia con lo escrito en el anterior apartado, el estudio de casos es una estrategia de investigación que ha sido determinante en el desarrollo de las ciencias sociales. Consiste en una descripción amplia y detallada de un fenómeno estructurado en torno a varias entidades únicas o de los elementos que la configuran. Por tanto, un caso:

Puede ser una persona, una organización, un programa de enseñanza, una colección, un acontecimiento particular o un simple depósito de documentos. La única exigencia es que posea algún límite físico o social que le confiera entidad. En el entorno educativo un alumno, un profesor, una clase, un claustro, un centro, un proyecto curricular, la práctica de un profesor, una determinada política educativa, etc., pueden constituir casos potenciales objeto de estudio (Rodríguez y otros,1996).

Este autor propone cuatro propiedades que caracterizan a este método de investigación:

- Particularista: como ya se ha dicho, se centra en una situación, evento, programa o fenómeno particular.
- Descriptivo: realiza una rica y densa descripción del fenómeno a estudiar.

- Heurístico: posibilita la comprensión de la realidad estudiada, contribuyendo, por tanto, a la obtención de nuevos significados, ampliar conocimientos o confirmar lo ya sabido.
- Inductivo: se fundamenta en la práctica para llegar a posteriores generalizaciones.

En cuanto a su desarrollo, podemos decir que el estudio de casos se estructura en torno a diversas fases. De este modo, el tema o fenómeno a estudiar se va delimitando a medida que el proceso se va llevando a cabo. Por tanto, las primeras fases siempre tienen un carácter exploratorio, ya que se basan en el análisis del contexto y los posibles informadores. A continuación, una vez identificadas las unidades de información y los informadores, se procede a la recogida, análisis y posterior interpretación de la información, para acabar con la elaboración del informe y las acciones a realizar.

Por otra parte, en lo que respecta a la tipología del estudio de casos, podemos identificar diversos formatos según el criterio taxonómico que se tenga en cuenta. Al respecto, Rodríguez y otros (1996), al basarse en su naturaleza distinguen:

- Diseños de caso único: centran su análisis en un único caso. Por ejemplo, propuestas concretas de enseñanza y aprendizaje como una unidad de programación transversal.
- Diseños de casos múltiple: pretenden explicar la realidad a partir del estudio de diversos casos de un mismo contexto. Por ejemplo, los fines que persiguen los diferentes agentes educativos de una comunidad escolar.
- Diseños de caso inclusivo: se opta por un estudio de caso único o múltiple, a partir del análisis de más de un elemento o unidad de

análisis. Por ejemplo el pensamiento del profesorado de una escuela rural.

Del mismo modo, según el contenido del informe de investigación, se identifican:

- Estudio de casos descriptivos: consiste en un informe detallado del caso, sin que exista una fundamentación teórica previa.
- Estudios de casos interpretativos: la información recabada permite interpretar y teorizar sobre el caso.
- Estudio de casos evaluativo: pretende una valoración compleja del caso estudiado, de los efectos de una acción determinada.

Tomando en cuenta las características del enfoque de investigación que rige esta investigación, la naturaleza de su objeto de estudio, sus objetivos y determinismos contextuales, consideramos que la tipología de caso se corresponde con el estudio de caso múltiple e interpretativo.

5.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

En concordancia con las tendencias actuales en investigación, más que optar por un diseño metodológico que se sirva de un análisis cuantitativo o un análisis cualitativo, se ha optado por un diseño metodológico que emplee ambas. Este hecho se deduce por los instrumentos de observación y de entrevista que se han utilizado para recabar la información. (Hurtado, 2002).

Sin que ello suponga perder de vista esta perspectiva integradora, en primer lugar se explicarán en qué consisten y qué connotaciones metodológicas traen consigo estas dos técnicas por separado. Del mismo modo, cada uno de estos apartados se complementa con la descripción de los instrumentos que se han empleado a partir de la observación (diario de campo), la entrevista (entrevistas semiestructuradas) y cuestionarios abiertos.

5.4.1 La observación participante. En lo que respecta a la observación participante, conviene destacar que su principal objetivo es describir los hechos que se producen en un contexto determinado, producto de las relaciones y acciones que acontecen entre los sujetos que forman parte de él.

Las características más notorias de esta modalidad de observación y que la hacen particularmente útil en esta investigación, se refieren a:

- Su grado de apertura y flexibilidad: es susceptible de adaptarse al contexto en que la observación se lleva a cabo, a los cambios e imprevistos que se suceden en él y afectan al proceso de investigación.
- La espontaneidad en el proceso de obtención de la información.
- Su facilidad para integrarse en un diseño de investigación basado en el estudio de casos: permite describir situaciones sociales, casos concretos, las actividades que realizan los sujetos observados y lo que significa para ellos.
- La posibilidad de incluir el punto de vista o las opiniones de las personas implicadas.
- La posibilidad de participar con los sujetos observados mientras se lleva a cabo la observación.

- Su carácter inductivo: permite la definición de conceptos, la formulación de teorías a partir de la realidad vivida y no tanto de la contrastación de modelos teóricos.
- La interpretación de los hechos observados: permite la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos orientados a la toma de decisiones.

Otro aspecto a tener en cuenta es el referido a los instrumentos que se suelen emplear en la observación participante. En este sentido, la literatura especializada en la metodología de investigación cualitativa coincide en destacar que los instrumentos más utilizados son los que se basan en el registro narrativo, (Corbeta, 2003). De todos ellos se destacan las notas de campo, los registros anecdóticos y los diarios; de los cuales en esta investigación se empleó únicamente el diario de campo de la investigadora, como marco para comprender las acciones de los sujetos.

5.4.1.1 Criterios en la planeación de la observación durante esta investigación.

Algunos criterios empleados fueron:

- a) Implicación del observador: participación moderada; su función prioritaria es el registro audiovisual del desarrollo de las sesiones y, en momentos puntuales, colaborar en el desarrollo de las situaciones e interacciones de los estudiantes
- b) Explicitación del hecho de observar: tanto la maestra como los alumnos saben que durante un tiempo determinado el investigador observará y registrará en audio las sesiones de la unidad de programación a desarrollar.
- c) Explicitación del propósito de la observación: la maestra a cargo del grupo sabe, en todo momento, cual es el objeto de estudio y los objetivos de la investigación y de la observación. El alumnado, en cambio, tan sólo sabe que las sesiones serán registradas.

- d) Duración de la observación: durante siete sesiones
- e) Enfoque y alcance de la observación: las notas de campo combinan momentos de observación descriptiva (al centrarse en cómo se está desarrollando la investigación) y, sobre todo, momentos de observación focalizada. Esta última se centrada en las acciones de los alumnos durante la realización de las tareas.

5.4.1.2 Los instrumentos de esta investigación basados en la observación. Tomando como referencia la observación participante, el instrumento utilizado en esta investigación ha sido el diario de campo del investigador.

El propósito de este instrumento se centraba en proporcionar evidencias de carácter práctico que permitiesen una mayor contextualización y comprensión de lo observado a través del resto de instrumentos.

Por estos motivos se requería que la observación se focalizase en:

- El alumnado, concretamente en las acciones que éste llevaba a cabo durante la realización de las tareas propuestas.
- La descripción de la tarea o situación, haciendo hincapié en sus principios normativos, organizativos y en las acciones que éstas requerían para su realización.
- Las impresiones que dichas tareas suscitaban en el alumnado
- Las adecuaciones que requerían o bien el proceso de investigación, o bien el de enseñanza y aprendizaje.

Estos criterios de observación fueron establecidos antes de la fase de recogida de datos. Sin embargo, a medida que el proceso de

observación avanzaba, estos criterios se mezclaron con otros emergentes. El siguiente es un bosquejo del registro de las notas de campo

Notas sesión

Fecha:

- *Impresiones generales sobre el desarrollo de la investigación.*
- *Observaciones sobre las tareas objeto de estudio.*
 - a) *Diseño de las tareas de enseñanza y aprendizaje.*
 - b) *Acciones realizadas por el alumnado para aprender por sí mismo.*
 - c) *Acciones realizadas por el alumnado para aprender con los demás.*
- *Anécdotas.*
- *Ajustes.*

Las notas del diario de campo se completan con el registro de aquellos comentarios de interés que la propia maestra o los alumnos realizaban con respecto a la unidad de programación y a las tareas propuestas. El motivo de incluir estos comentarios obedece a que se cree que estos comentarios, en algún momento, podría complementar, incluso contextualizar, alguno de los hechos constatados por otros instrumentos.

Finalmente, las notas de campo también reservaban un espacio para que el investigador pudiera incluir los ajustes que se consideraban necesarios realizar con respecto a la investigación y a la propuesta de enseñanza y aprendizaje.

La búsqueda de credibilidad nos obliga, a servirnos de otra técnica de investigación muy utilizada en los métodos de investigación cualitativa y en los estudios de caso: la entrevista.

5.4.2 La entrevista. Es una técnica directa de obtención de datos. Su característica principal es la de facilitar, a través de las preguntas y los comentarios del entrevistador, la interacción con su interlocutor. Gracias a esta interacción, el entrevistado expresa sus creencias, pensamientos y opiniones con respecto a un hecho o fenómeno, mientras que el entrevistador obtiene información relevante con respecto al objeto de estudio y a los objetivos de la investigación. (Rodríguez y otros, 1996).

Gracias a la entrevista, es posible acceder a aquellos aspectos de la realidad, difíciles o imposibles de observar: sentimientos, emociones u opiniones sobre los hechos que ya han ocurrido.

La entrevista de nuestra investigación coincide con el formato de las entrevistas semiestructuradas. Este hecho, no obstante, no equivale a suponer que la entrevista careció de cierto grado de rigor y sistematización.

En este estudio, los entrevistados fueron los propios estudiantes, pues interesaba conocer la evolución de sus ideas y conocimientos en acción durante el proceso. Con esta entrevista se pretendía conocer las nociones iniciales presentes en los niños sobre el concepto de ser vivo (Ver anexo 1, instrumento 1).

5.4.3. Otros instrumentos. En esta investigación se emplearon además otros instrumentos como los cuestionarios tipo abierto que permitían a los alumnos plasmar de diversas maneras sus ideas. De igual manera se emplearon como instrumentos de recolección de datos, algunos relatos y situaciones problema diseñados por la investigadora con el fin de posibilitar que el estudiante se enfrentase de diversas formas a situaciones de aprendizaje nuevas en torno al concepto de Ser Vivo. (Ver anexo 1, instrumentos 2-6).

5.5 MEDIDAS DE CREDIBILIDAD

La credibilidad de una investigación se valora en función de la fiabilidad y validez de los instrumentos empleados, y de la calidad de los datos que se obtienen. Estos criterios de rigor no pueden ni deben explicitarse del mismo modo, en el caso de abordar un estudio desde la perspectiva positivista o la perspectiva cualitativa. Es evidente que los propósitos que se persiguen desde una u otra perspectiva contribuyen a que la credibilidad de una investigación se consiga por medio de estrategias que difieren ostensiblemente unas de otras.

Independientemente de la naturaleza de una investigación o de la metodología que lleve a cabo, el rigor científico debe erigirse sobre la base de estas cuatro dimensiones o enfoques: veracidad, aplicabilidad, consistencia y neutralidad

En las investigaciones cuantitativas la veracidad se consigue cuando los resultados obtenidos adquieren un alto grado de correspondencia entre los datos obtenidos y los fenómenos estudiados (validez interna). Para

ello, el investigador se sirve de pruebas estadísticas que, tras explicitar una serie de hipótesis relacionadas con el objeto a estudio, permiten refutarlas o en su defecto optar por una hipótesis alternativa que tenga más probabilidades de ser considerada como verdadera. Por su parte, en las investigaciones cualitativas el criterio de veracidad se cumple cuando el investigador es capaz de identificar y definir con exactitud el objeto de estudio y las variables que lo definen (credibilidad).

En cuanto al criterio de aplicabilidad, los diseños de investigación cuantitativos se refieren al hecho que sus resultados sean generalizables o relevantes en cualquier contexto o situación. Esta idea se basa en la consideración de que estos resultados son invariables e independientes (validez externa). En contrapartida, en los diseños cualitativos este criterio de aplicabilidad se interpreta como la posibilidad de transferir los resultados obtenidos a situaciones similares (transferibilidad). Para ello es indispensable describir con detalle el contexto en donde se ha desarrollado la investigación.

En la investigación cuantitativa la consistencia de los resultados se fundamenta en la aplicación de pruebas destinadas a comprobar la estabilidad de los instrumentos aplicados en la recogida de datos (fiabilidad). En este caso, si se demuestra que un instrumento es fiable, es muy posible que se obtengan los mismos resultados, independientemente de la persona que lo aplique o del momento en que se aplique. Por contra, en un diseño de corte cualitativo esta consistencia será interpretada como un hecho que depende de la variabilidad del momento (dependencia). Es decir, que está sujeto a diversos factores difíciles de controlar.

Finalmente, el criterio de neutralidad se refiere a la postura o rol que debe adoptar el investigador. En un proceso de investigación cuantitativo se aboga por una metodología y por una participación objetiva del investigador. En cambio, en la investigación cualitativa este criterio se decanta por valorar es la confirmación desde diversos puntos de vista de los resultados obtenidos (confirmabilidad).

Una vez abordados los criterios de credibilidad desde una perspectiva teórica, es el momento de detallar como éstos han sido tenidos en cuenta en esta investigación. Al tratarse de una investigación de carácter cualitativo, la búsqueda de rigor se ha procurado conseguir por mediación de varias estrategias.

a) Criterio de credibilidad

- Observación persistente de las situaciones de enseñanza y aprendizaje: Todas las sesiones de la unidad didáctica son sujetas a la observación participante y al registro audiovisual de las mismas. Este hecho no sólo ha permitido la descripción y comprensión de las situaciones de enseñanza y aprendizaje, sino también el análisis exhaustivo y sistemático de las tareas.
- Inmediatez en la realización del diario pedagógico: el que, una vez finalizada la sesión, se registrase lo ocurrido pretendía la evocación de lo sucedido durante la misma, evitando, dentro de lo posible, controlar el sesgo que se deriva de la evocación o interpretación posterior de hechos ya sucedidos
- Contrastación con otros puntos de vista: durante la fase de análisis de los documentos textuales y el análisis sistemático de las situaciones de enseñanza y aprendizaje, se ha contando con la opinión crítica de la directora de este trabajo de investigación y la colaboración de los pares académicos. El motivo principal de ello era no depender en exceso de la

subjetividad del investigador y, por tanto, controlar la espectancia o deseo de confirmar un supuesto sin tener suficientes evidencias de ello.

b) Criterio de transferencia:

- Descripción de la Unidad didáctica y de las tareas de enseñanza y aprendizaje analizadas: esta estrategia permite conocer las intenciones educativas perseguidas, y también dar sentido a las conductas que manifiestan docente y estudiantes durante el desarrollo de la tarea analizada.

c) Criterio de dependencia:

- Integración metodológica: posibilita la complementariedad de los resultados obtenidos mediante procedimientos o estrategias de tipo cualitativo y cuantitativo. De este modo, el análisis de los documentos textuales o gráficos realizados por los estudiantes, en algunos casos se complementará con las evidencias constatadas gracias a la observación sistemática, es decir usando el diario de campo del investigador. Desde un punto de vista teórico, todo ello permite abarcar todas las variables del objeto de estudio, y sus correspondientes categorías o unidades de información
- Descripción detallada del modo en que se recogen los datos y se analizan los resultados.

d) Criterio de confirmabilidad:

- Pluralidad de instrumentos: el empleo de instrumentos de carácter cuantitativo y cualitativo permite el contraste de resultados.
- Saturación: la presentación de los resultados se realiza procurando mostrar índices numéricos y referencias textuales que den fe del grado de significación de los mismos. En estos casos la frecuencia de aparición de las diferentes categorías o unidades de información y la

reiteración de citas textuales que sustenten una interpretación sobre su contenido, son los criterios a tener en cuenta.

- Aportación documental: en los anexos se hacen públicos la transcripción de documentos que han posibilitado el análisis de contenido de los mismos.

5.6 MOMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Dentro de la investigación es posible identificar varias etapas, sin embargo es de aclarar que aunque por organización se les haya dado un arreglo lineal, en la realidad dista mucho de ser así, pues muchas veces dichos momentos se superponen.

Fase exploratoria: Que incluyó la delimitación del tema, el análisis del contexto y la detección de posibles informantes.

Fase de recogida de datos, análisis e interpretación: Acciones que se realizaron al tiempo y que constituyeron básicamente el trabajo de campo.

Elaboración del informe. Sistematización de la experiencia y organización de la información. Se sacan las conclusiones y se realizan aportes o las recomendaciones respectivas.

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

En esta investigación, la información recolectada a partir de los instrumentos que se aplicaron al grupo de estudio, fueron categorizados y analizados usando los elementos de la Teoría de Gérard Vergnaud.

En primer lugar, se realiza una selección de fragmentos de conversaciones o respuestas que tengan que ver con una categoría común y a partir de ellos se infieren los primeros invariantes operatorios: los conceptos en acción, teniendo en cuenta que un concepto en acción es para el sujeto “una categoría de pensamiento considerada como pertinente” (Vergnaud, 1996). Luego a partir de estos conceptos en acción, podemos intentar deducir los teoremas en acción empleados por el sujeto, sabiendo que “un teorema en acción es una proposición sobre lo real considerada como verdadera” (Moreira, 2002). Es importante además resaltar que se tuvo en cuenta la frecuencia con la que el alumno apela a estos invariantes durante las diferentes situaciones, ya que solo si el sujeto evoca una y otra vez estos invariantes para resolver o enfrentarse a una situación, podemos inferir que se tratan de invariantes operatorios.

Es obligatorio recurrir aquí una vez más a Vergnaud para afirmar que son los invariantes operatorios los que realmente articulan la conducta y la representación ya que: “la percepción, la búsqueda y selección de la información se basan enteramente en el sistema de conceptos en acción disponibles en el sujeto y en los teoremas en acción subyacentes en su conducta” (Vergnaud, 1996)

En los cuadros siguientes y luego del análisis de cada uno de los instrumentos, se muestra la forma en que se organizó la información, allí es posible apreciar el número de veces que se dichos invariantes aparecen en cada caso y el instrumento donde dicha evocación se hizo por parte de cada uno de los estudiantes, a partir de lo cual se infieren los invariantes operatorios para cada uno de ellos.

6.1 Caso A

<i>Fragmento de conversación o respuesta</i>	<i>Instrumento fuente</i>	<i>Conceptos – en – acción</i>	<i>Teoremas – en – acción</i>
“nace, crece y se alimenta”	1	Ciclo vital Respiración Reproducción Relación Nutrición	Los seres vivos nacen, respiran, se alimentan, crecen, mueren, se reproducen y se relacionan con otros seres
Los seres vivos “crecemos, nos alimentamos y respiramos”	1		
Los seres vivos se diferencian “en que no nacimos igual, en el tamaño y en lo que comemos”	1		
Las <i>células</i> (juguetes) son seres vivos porque “crecen y se mueren y tienen hijos”	1		
“El robot no esta vivo porque no respira ni siente”	2		

“Todos comen, nacen, crecen y mueren”	3		
“Necesitan las plantas para alimentarse y dormir y los otros necesitan a los otros animales para poder comerselos”	3		
“Por ejemplo si chuzas una piedra no le va a doler y en diferencia de la vaca si le va a doler o sea que la piedra no es un ser vivo y si tu le das comida al río no va a comer en cambio los seres vivos si comen. Si metes a un ser vivo en una bolsa se muere porque no respira pero a la piedra no le pasa nada”	6		
Los seres no vivos son “los que no sirve, por ejemplo la piedra y la tabla”	1	Utilidad	Los seres vivos son útiles
“si faltan los árboles todo se vuelve feo como un desierto”	5	Estética	
“Es un ser muy especial hecho por Dios”	1	Creación divina	Los seres vivos son especiales y son creados por Dios
“Dios creó la naturaleza”	4		
El robot no está vivo porque “además esta hecho por el hombre”	2		
En un mundo de agua “nos moriríamos porque no podríamos respirar”	4	Dependencia del medio	Los animales requieren de los recursos disponibles que hay en el medio para sobrevivir
“Los animales terrestres como no pertenecen al agua se morirían y las plantas	4	Recursos Necesidades	

también se morirían”			
A “las plantas las necesitamos para comer y algunos animales como los pájaros viven allí”	5		
En un mundo de agua “nos moriríamos porque no podríamos respirar”	4	Fijacionismo	No hay adaptación
“Los animales terrestres como no pertenecen al agua se morirían y las plantas también se morirían”	4		

Al enfrentar a este sujeto con situaciones problema relativos al Ser Vivo se observa que el ciclo vital (nacer, crecer, morir) y las características fisiológicas (nutrición, respiración, reproducción..) son las categorías más utilizadas por él para definir el Ser Vivo. Es además interesante resaltar su concepción creacionista y la relación que tiene esta concepción con su idea de la no adaptación. Ideas que podrían ser fruto de su entorno familiar o de sus primeros acercamientos a la ciencia bajo una visión de tipo creacionista y que son muy fuertes en su pensamiento y que fueron evidenciadas en algunas conversaciones espontáneas extraclase y que fueron plasmadas en el diario de campo.

Podríamos pensar que para la formación del concepto de Ser Vivo como un modelo complejo, estas nociones iniciales podrían representar un obstáculo si no son tratadas adecuadamente y que es necesario proporcionar situaciones adicionales en las cuales el sujeto ponga en juego estas nociones y éstas sean puestas en tela de juicio, de modo que permita una ruptura o superación de dicho obstáculo.

6.2 CASO B

<i>Fragmento de conversación o respuesta</i>	<i>Instrumento fuente</i>	<i>Conceptos – en – acción</i>	<i>Teoremas – en - acción</i>
Los seres vivos “son animales que nacen, crecen, se reproducen y mueren”	1		
Los seres no vivos son “los que no nacen, los que no crecen, ni se reproducen y no mueren y sienten”	1		
Los seres vivos se parecen entre si “en que nacen, crecen, se reproducen y mueren y sienten”	1	Ciclo vital	Los seres vivos son animales que nacen, crecen, se reproducen, se mueren, se mueven y sienten (estímulos del medio)
Las <u>células</u> (juguetes) son seres vivos porque “tienen hijos y crecen”	1	Reproducción	
“El robot se mueve pero no esta vivo porque no siente ni puede comer ni crecer”	2	Relación con el medio	
“los animales del dibujo tienen en común que son seres vivos”	3	Movimiento	
El experimento de pisar: Si hacen sonidos son seres vivos.	6		

El experimento de asustar: Si se asusta es un ser vivo El experimento de aterrizar: Si se mueve es un ser vivo El experimento de mojar: Si hace un sonido o se mueve es un ser vivo			
Frente a una inundación “sobrevivirán los que se puedan adaptar al nuevo medio”	4	Adaptación Medio ambiente	Los seres vivos se adaptan a las nuevas condiciones del medio
“No tendríamos pies sino que tendríamos patas con membranas como el pato, la piel fría y escamosa como los peces y en vez de manos aletas, quedaríamos como una sirena”	4		
Los seres vivos se necesitan entre sí “para alimentarse y necesitan a las plantas para comerse las”	3	Dependencia del medio Recursos Necesidades	Los seres vivos requieren de los recursos disponibles que hay en el medio para sobrevivir
Las plantas son necesarias porque “nos ayudan a vivir dándonos aire”	5		
Frente a una inundación los seres vivos “se enfermarían, algunos seres morirían ahogados o de hambre y frío”	4		

En este sujeto encontramos que utiliza diversas categorías para definir un Ser Vivo. Al igual que el sujeto A emplea el ciclo vital y lo fisiológico como categorías, pero además incluye el movimiento y el “sentir”, representado en la captación de estímulos, como por ejemplo en el

“susto” ante el aterrizaje de la nave espacial que expresa en el instrumento 6 (Ver anexos 1 y 3).

Podríamos decir que sus respuestas están muy cercanas a la tradicional retahíla que se enseña en la escuela heredada de Aristóteles: “los seres vivos nacen, crecen, se reproducen y mueren”, sin embargo incluye dentro de su repertorio también una serie de invariantes operatorios que le permiten entender que los Seres Vivos se relacionan con su medio y dependen de él; visión mucho más cercana al modelo complejo que se propone.

6.3 CASO C

<i>Fragmento de conversación o respuesta</i>	<i>Instrumento fuente</i>	<i>Conceptos – en – acción</i>	<i>Teoremas – en – acción</i>
Los seres vivos son los que “sienten, nacen, crecen y mueren”	1	Ciclo vital Movimiento Relación con el medio	Los seres vivos nacen, crecen, mueren, se alimentan, se reproducen, mueren, se mueven y sienten
Los seres no vivos son los que “no se pueden mover ni sentir”	1		
Los seres vivos se parecen entre si en que “nos podemos mover”	1		
Las <u>células</u> (juguetes) son seres vivos porque “ellos también pueden sentir y tienen hijos”	1		
El robot “no esta vivo porque no siente”	2		
“todos tienen hijos, comen y	3		

crecen”			(estímulos del medio) y reaccionan ante ellos
“si sienten el peligro pueden huir”	4		
“Yo chuzaria a todos si hablan o gritan son seres vivos si no gritan no son seres vivos” “Yo le serviria comida si come son seres vivos si no comen no son seres vivos” “Yo los mojaría y si se mueven son seres vivos si no se mueven no son seres vivos”	6		
Frente a una inundación “algunos morirían ahogados porque no pueden respirar, otros debido al hambre”	4	Dependencia del medio	Los seres vivos requieren recursos del medio para sobrevivir
“Nos quedaríamos sin aire y nos moriríamos por que no podríamos respirar”	5		

De nuevo en este sujeto encontramos el ciclo vital y el movimiento como las categorías usadas para referirse al Ser Vivo, unido a otras categorías como la relación y la dependencia del medio. Sin embargo es claro que su concepto de Ser Vivo esta fuertemente enmarcado dentro de lo fisiológico y que da gran relevancia al movimiento como característica fundamental de un ser vivo; hecho que debe ser superado a partir de otras situaciones que permitan superar el movimiento como característica fundamental de lo vivo.

7. CONCLUSIONES

7.1 En relación al concepto de Ser Vivo

Los estudiantes frente a situaciones de aprendizaje sobre el concepto de Ser Vivo, se apoyan fundamentalmente en características fisiológicas (nutrición, reproducción, respiración, movimiento, crecimiento..) para caracterizar lo vivo. Esto nos podría llevar a concluir que los estudiantes basan sus creencias en lo observacional y lo experiencial, es decir, se fundamentan en aspectos macroscópicos y fácilmente perceptibles; lo que pone de manifiesto la utilización de su pensamiento cotidiano. Las respuestas relativas a estímulos presentan una especial relevancia, ya que reconocen la posibilidad de los seres vivos de recibir estímulos del medio y responder a los mismos, uno de los postulados del modelo complejo de Ser Vivo.

Por otra parte cabe anotar que aunque los estudiantes en grados anteriores han recibido nociones respecto al concepto de célula, éste no es empleado para referirse a los Seres Vivos en ningún momento. Incluso durante la entrevista, ninguno de los estudiantes respondió a la pregunta de por qué creían que se llamaba “célula” el juguete al que se

hace referencia. Tampoco las estructuras con mayor nivel de organización, incluso macroscópicas como los sistemas y los órganos, han sido consideradas por los estudiantes, pese a también hacer parte del currículo de grados anteriores. Esto nos hace pensar que los estudiantes todavía centran su atención en aspectos particulares y directamente observables, no habiendo adquirido aún criterios generales aplicables a distintos contextos.

7.2 En relación a la Teoría de los Campos Conceptuales como referencial para la investigación en enseñanza de las ciencias

La Teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud ha sido ampliamente empleada en la investigación y en la enseñanza de la matemática, esto se debe a que por ejemplo los conceptos y teoremas en acción son frecuentemente evidentes en este campo. En las ciencias, especialmente en la Biología esto no es tan fácil, sin embargo es posible encontrar en los discursos, en las representaciones y en las acciones de los sujetos ciertas regularidades que podríamos tomar como tales.

Otra dificultad a la hora de abordar esta Teoría en el marco de las ciencias naturales esta en el momento de definir el campo conceptual y las situaciones que le dan sentido. Este por ejemplo fue uno de los aspectos que más dificultad presentó esta investigación, sin embargo se logró estructurar la propuesta de emplear las perturbaciones ambientales como situaciones que dotan de sentido al concepto de Ser Vivo: En una historia la trama es lo que da sentido a las escenas, así en el estudio de los seres vivos, son sus relaciones con los otros y con el

medio las que les dan sentido, y precisamente el estudio de las perturbaciones ambientales y su influencia en los seres vivos permiten a los estudiantes “visualizar” de forma más clara las relaciones y dependencias dentro de los sistemas. (Ver anexo 2).

No obstante, es de resaltar que la Teoría de los Campos Conceptuales tiene enorme alcance y que algunos elementos de ella podrían darnos bases importantes para planear situaciones de aprendizaje que potencialicen la conceptualización de los estudiantes. El empleo de la epistemología de la disciplina enseñada, el papel mediador del maestro y del lenguaje, la importancia de las filiaciones y rupturas en el proceso de conceptualización, por ejemplo, son algunos de esas herramientas que se podrían usar en la apuesta de facilitar dicho proceso en los estudiantes.

7.3 En relación a la metodología

El estudio de caso fué una elección muy acertada ya que permitió gran flexibilidad metodológica, necesaria cuando se hacen acercamientos a entes tan complejos como el conocimiento humano.

De igual modo articular las situaciones y los instrumentos en torno a una unidad didáctica, permitió promover la construcción del concepto de Ser Vivo desde una visión compleja y se convirtió en el contexto de toma de datos para esta investigación, superando la aplicación de instrumentos o situaciones aisladas.

7.4 En relación a las derivaciones didácticas y para la investigación

El uso de las perturbaciones ambientales para dotar de sentido al concepto de Ser Vivo, permite a los estudiantes hacer la conexión entre las tres funciones básicas de los seres vivos: reproducción, nutrición y relación; y el papel del medio en dichas funciones.

De igual modo partir de sí mismos para luego pasar a los animales y por último a las plantas permite usar las filiaciones como una estrategia para que se promueva la conceptualización. Así por ejemplo, respecto a la función de relación es importante que los estudiantes diferencien entre el estímulo, el órgano que lo capta y el procesamiento de éste por el sistema nervioso; iniciando esta diferenciación en ellos mismos, después con animales y luego en el caso de las plantas integrar actividades que les permitan reconocer que éstas son capaces de responder a diferentes tipos de estímulos.

Por otra parte se debe reconocer que plantear situaciones de enseñanza para potencializar la conceptualización de los estudiantes desde los primeros años escolares es fundamental ya que “El dominio de las primeras situaciones y problemas enfrentados condiciona la evolución posterior de este aprendizaje” (Vergnaud 1996, citado por Rodríguez y Moreira 2002). Por lo tanto propiciar niveles de conceptualización adecuados desde los primeros años permitirá que más adelante no tengan que “desaprender” lo aprendido.

8. RECOMENDACIONES

La unidad didáctica aquí presentada es fruto de una aproximación juiciosa a la disciplina y a las propuestas curriculares para el grado, así como a las propuestas realizadas por otros investigadores en el mismo ámbito.

Debido al tiempo disponible para realizar la investigación solo se presentan dos temas, por lo tanto es necesario terminar la construcción de dicha unidad de modo que se pueda propiciar una adecuada comprensión y relación de los conceptos afines.

El empleo de múltiples estrategias: moldeado, dibujar, escribir, inventar historias o finales, etc.. es muy valioso sobre todo en estos niveles de educación y el empleo de preguntas problematizadoras resultó permitir una mayor focalización de los estudiantes en el objetivo de la tarea o situación. Brindar diferentes formas de expresión a los estudiantes, posibilitó contrastar sus respuestas.

El uso de modelos analógicos como la maqueta empleada en esta investigación (Ver anexo 2), puede ser adecuada para analizar fenómenos de difícil observación directa como es el caso de las

perturbaciones ambientales (Gómez y otros, 2005) a la par que estimulan en los estudiantes el trabajo en equipo y actitudes de cooperación y tolerancia.

BIBLIOGRAFÍA

ADURIZ-BRAVO, A.; GOMEZ, A.; MARQUEZ, C. Y SANMARTI, N. (2005) La mediación analógica en la ciencia escolar. Propuesta de la "Función modelo teórico". Revista Enseñanza de las Ciencias. Número Extra. VII Congreso.

ALZATE, M. (1994) La construcción del concepto de vida y su transformación mediante la lectura de textos documentales. Estudio realizado en niños de primero de primaria. Revista Interamericana de Bibliotecología. Volumen 17 Número 01 pag. 41-63

_____ (1998) Las teorías infantiles sobre lo vivo y lo no Vivo. Creencias y escolaridad. Revista de ciencias humanas. (Pereira) Volumen 5 Numero 16 Pag. 105-114

ALEIXANDRE, M. Y DIAZ, J. (2003). Discurso en el aula y argumentación en la clase de ciencias cuestiones teóricas y metodológicas. Enseñanza de las ciencias 21 (3). Pag. 359-370

ASTOLFI, J. (1999). El tratamiento didáctico de los obstáculos epistemológicos. Revista Educación y Pedagogía 25. Educación y Enseñanza de las ciencias. Volumen XI. Pag. 151 - 171

BACHELARD, G. (1976). La formación del espíritu científico. Quinta Edición. México: Siglo Veintiuno editores.

BERNARDO, H. (2001) ¿Qué es la vida? Un problema epistemológico. A parte Rei. Revista de Filosofía.
<http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/index.html>

BARRATES, H.. (2006) La teoría de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática.

www.cimm.urc.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/cuadernos%202%20c%206.pdf

CABALLERO, C. (2005). La investigación en enseñanza desde la perspectiva de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud. Resultados de investigaciones en física. Revista educación y pedagogía. Vol XVII No 43.

CAMARGO, A. y CASTAÑO, N. (2000) Aproximación a los referentes y formas de pensamiento que los niños tienen acerca de lo vivo. El oficio de investigar: educación y pedagogía hacia el nuevo milenio. Desarrollo en investigación en educación. Volumen 2. pag. 65 – 88

CAÑAL, P. (2003). ¿Qué investigar sobre los seres vivos?. Investigación en la escuela. Volumen 51. Pag. 27-38.

CAUSO, D., BADILLO, E., PERAFAN, G. y ASURIZ-BRAVO, A. (2005). Unidades didácticas en ciencias y matemáticas.. Bogotá: Magisterio.

CORBETA, P. (2003). Metodología y técnicas de investigación social. Madrid: Mc Graw Hill.

GARCÍA, M.. (2005) Los modelos como organizadores del currículo en biología. Enseñanza de las ciencias, Número extra. VII Congreso.

GIORDAN, A. Et al. (1998). Conceptos de biología 2. La teoría celular. La fecundación. Los cromosomas y los genes. La evolución. Barcelona: Labor

GOMEZ, A., SANMARTI, N. y PUJOL, R. (2005). Construcción de explicaciones causales en la escuela primaria: Los seres vivos en interacción con el medio. Enseñanza de las ciencias, Número extra. VII Congreso.

GRECA, I. y MOREIRA, M. (2003). Integrando modelos mentales y esquemas de asimilación. ¿Un referencial posible para la investigación en enseñanza de las ciencias?. Actas del I Encuentro Iberoamericano sobre Investigación Básica en Educación en Ciencias. Burgos: Universidad de Burgos.

HERNANDEZ, G. (2001). Abatir los obstáculos en el aprendizaje de matemáticas y ciencias.
<http://redexperimental.gob.mx/descargar.php?id=296>

HURTADO, J. (2004). El proyecto de Investigación. Metodología de la Investigación Holística. Caracas: Sypal

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. (2007) Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación Sexta actualización. NTC 1486

MARGULIS, L y SAGAN D. (1996). ¿Qué es la vida?. Barcelona: Tisquets

MONDELO et al. (1998) Criterios que utilizan los alumnos universitarios de primer ciclo para definir ser vivo. Enseñanza de las ciencias. Volumen 16 (3). Pag 399-408

MOREIRA, M. (2002). La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación en el área. Investigaciones en enseñanza de las ciencias. Volumen 7, Numero 1.

PIAGET, J. (1978). La representación del mundo en el niño. Séptima edición. España: Editorial Morata.

PUJOL,R. (2004). Didáctica de las ciencias en la educación primaria. Madrid: Síntesis.

RODRIGUEZ, G., GIL, I. y GARCIA, E. (1996). Metodología de la Investigación Cualitativa. Granada: Aljibe.

RODRIGUEZ, M. y MOREIRA, M.. (2002) La teoría de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud. Universidad Federal de Río Grande de Sul, Brasil. Texto de apoyo No 15.

RODRIGUEZ, M. y MOREIRA, M.. (2002) Modelos Mentales vs Esquemas de Célula. Revista Investigaciones en Enseñanza de las ciencias.

RODRIGUEZ, M. y MOREIRA, M.. (2002) Una aproximación cognitiva al aprendizaje del concepto "célula": un estudio de caso. Trabajo presentado oralmente en el I Encuentro Iberoamericano sobre Investigación Básica en Educación en Ciencias, Burgos, España, 18 a 21 de septiembre.

RODRIGUEZ, M.. (2004) La teoría del aprendizaje significativo. <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>

SANDIN, M.P. (2002). La investigación cualitativa en educación, Fundamentos y tradiciones. Bogotá: Magisterio.

STIPCICH, S; MOREIRA, M y CABALLERO, C: (2006) The construction of notions on Complex Subjects in students of secondary education: An analysis by means of the theory of the conceptual fields. Redie. Volumen 9 No 1.

STEINER, V (1999). Lo vivo: un problema de conocimiento. Seminario de Historia, lógica y filosofía de las ciencias. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional

_____ (2004) De la contemplación a la comprensión de los seres vivos. Física y cultura: Cuadernos sobre la historia y enseñanza de las ciencias. Número 7. pag. 39-52

TERRADAS, J (2001). Ecología de la vegetación. Barcelona: Omega

VERGNAUD, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol 10, No. 2 pp 133-170.

VERGNAUD, G. (1996). Algunas ideas fundamentales de Piaget en torno a la didáctica. *Perspectivas*. Vol. XXVI, Número 1.

VERGNAUD, G. (2006). ¿En qué sentido la teoría de los campos conceptuales puede ayudarnos para facilitar el aprendizaje significativo? Ponencia presentada en el V Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Madrid 11-15 septiembre

WANGENSTEEN, O. (1998) Duplícame.

<http://www.arrakis.es/~owenwang/articulos/duplicame.htm>

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INSTRUMENTO 1

Tipo Instrumento: Entrevista

Tipo de entrevista: Semiestructurada

Objetivo: Con esta entrevista se pretende conocer las nociones iniciales presentes en los niños sobre el concepto de ser vivo.

Preguntas Guía:

- ❖ *Qué son los seres vivos?*
- ❖ *Ves alguno? / Me puedes dar un ejemplo? / Cómo cuáles?*
- ❖ *Qué son los seres no vivos?*
- ❖ *Ves alguno? / Me puedes dar un ejemplo? / Cómo cuáles?*
- ❖ *En qué se parecen los seres vivos entre sí?*
- ❖ *En que se diferencian?*
- ❖ *Conoces un juguete muy popular llamado “CÉLULA”, que consiste en unas esferas que se ponen en agua?*
- ❖ *Haz jugado con ellas?*
- ❖ *Según tú, estas “CÉLULAS” son seres vivos? Por qué?*
- ❖ *Por qué crees que se llaman así?*

Nota: El juguete al que se hace referencia consta de unas esferas que se colocan en agua, las cuales después de un tiempo empiezan a “crecer” y poco después se fragmentan (se “reproduce”) y cada uno de

estos pedazos continua creciendo. Es un juguete muy popular en el colegio y es vendido en la puerta de la institución

INSTRUMENTO 2

Tipo de instrumento: Situación problema (relato). Cuestionario abierto.

Dibujo

Objetivo: Plantear un contexto diferente donde se manejan los mismos conceptos (lo vivo y lo no vivo) y plantear una situación problema de modo que los alumnos tengan que usar sus conocimientos en acción para resolverla

Relato

El vivir y el no-vivir (Jiva y Ajiva)

(El maestro está poniendo algo en la mesa)

Maestro: *¿Ravi, qué es ésto?*

Ravi: *Es una muñeca, señor.*

Maestro: *Bien, ¿puede esta muñeca caminar sola?*

Ravi: *No, no puede caminar sola pero puedo ponerla como si estuviera caminando.*

Maestro: *Neela, ¿puede esta muñeca ver con sus ojos?*

Neela: *No, no puede ver con esos ojos.*

Maestro: *Ramesh, ¿puede cantar?*

Ramesh: *¿Cómo podría cantar cuando no puede ni hablar?*

Maestro: *Bien, pero tiene oídos así que debe poder oírnos.*

Ramesh: *(riendo) Señor, no puede oír o entender lo que estamos hablando.*

Maestro: *Komal, ¿puede comer, puesto que tiene boca?*

Komal: *No puede comer o beber.*

Maestro: *Chetan, ¿gritará, si la tiro de la mesa?*

Chetan: *No gritará.*

Maestro: *Ustedes han dado buenas respuestas. ¿Están todos de acuerdo en que esta muñeca no puede caminar, ver, comer, o escuchar como nosotros?*

Niños: *Sí, todos estamos de acuerdo.*

Maestro: ¿Cuál es la razón de esto? ¿Cuál es la diferencia entre la muñeca y nosotros? ¿Ravi, lo sabes?

Ravi: Somos gente de verdad, mientras que la muñeca es solamente un juguete.

Maestro: Ravi, puedes decirme lo que significa "gente de verdad" para tí?

Ravi: (Se rasca la cabeza y no responde)

Neela: La diferencia entre los juguetes y la gente de verdad es que a los que pueden ver, hablar, caminar, oír, sentir dolor

Ravi: Ya, puesto que la muñeca no puede oír, hablar, o sentir dolor y placer, es una cosa que no vive. Mientras que podemos hablar, ver, oír, y sentirse dolor y placer, somos seres vivos.

Maestro: Muy bien, Ravi. Ahora lo entiendes bien. Komal, la silla en que usted está sentado, ¿vive o no?

Komal: Una silla es una cosa que no vive, porque no sabe, no entiende, ni siente el dolor de mi peso.

Maestro: Komal tiene razón. Ahora, ¿qué sucede cuando tú consigues una "A" en tu prueba?

Komal: Me siento feliz, porque tengo sentimientos.

Profesor: Komal, puede usted nombrar algunos ejemplos de objetos que no viven alrededor nuestro.

Komal: Los libros, la mesa, las sillas, las lapiceras, el reloj, y la regla son todos objetos que no viven.

Maestro: Neela, ¿puedes tú nombrar algunos seres vivos?

Neela: Sí. Los perros, los gatos, las vacas, los conejos, los loros, los leones, los elefantes, los peces, los pollos, y los seres humanos son todos seres vivos.

Ravi: Mi robot entonces también es un ser vivo, no es cierto?

Preguntas:

1) ¿Qué significa Jiva? _____

2) ¿Qué significa Ajiva? _____

3) ¿Qué le responderías tu a Ravi sobre su robot? _____

Decir si los siguientes seres son Jiva o Ajiva:

*león _____ silla _____ muñeca _____ pez _____ perro _____ balón _____
pollo _____ gato _____ silla _____ loro _____ libro _____ reloj _____ río
_____*

Dibuja el relato

INSTRUMENTO 3

Tipo de instrumento: Cuestionario abierto.

Objetivo: Permitir a los alumnos hacer una clasificación de los seres en la gráfica y las categorías que emplean para designarlos como seres vivos o no

Observa la ilustración Luego identifica los seres vivos que allí se encuentran y enciérralos en un círculo de color rojo, identifica también los seres no vivos y enciérralos de color azul.



Escribe lo que tu consideras tienen en común TODOS los seres vivos del dibujo

¿Crees que estos seres vivos se necesitan los unos a otros? Por qué?

INSTRUMENTO 4

Tipo de instrumento: Cuestionario abierto.

Objetivo: Analizar las posibles anticipaciones que realizan los estudiantes frente a eventos como una inundación o cambio de medio y sus efectos sobre los seres vivos.

¿Qué pasaría con los seres vivos si lloviera durante muchos días y se produjera una inundación?

*¿Alguien podría sobrevivir? ¿Quién? ¿Por qué? _____
¿Qué pasaría si viéramos en un mundo de agua? ¿Cómo te imaginas los animales, las plantas, las personas? Puedes inventar una historia describiendo los personajes. Dibújalo.*

INSTRUMENTO 5

Tipo de instrumento: Cuestionario abierto.

Objetivo: Descubrir las relaciones que establecen los estudiantes entre los seres vivos y el papel que le asignan a las plantas.

Después de escuchar la lectura del texto “El último árbol” realiza las siguientes actividades:

- 1. Dibuja en la parte de atrás de esta hoja como crees que se veía el bosque antes de la llegada de los forasteros y luego de la llegada de los mismos.*
- 2. Por qué crees que es importante cuidar los árboles y demás plantas?*

- 3. Qué crees que sucedería si faltaran todos los árboles de un lugar?*

INSTRUMENTO 6

Tipo de instrumento: Situación problema (relato).

Objetivo: Analizar las categorías empleadas por los estudiantes para caracterizar los seres vivos

Hoy vamos a ayudarle a cierto personaje a determinar si unos seres que encontró son seres vivos o no.

Plutonio es un pequeño extraterrestre que acaba de llegar a nuestro planeta. El sabe sobre muchas cosas interesantes y desconocidas y viene en una misión especial: Buscar ejemplares de seres vivos en nuestro planeta. Pero cuando le dieron su misión él olvidó preguntar qué era un ser vivo. Por lo tanto cuando llegó a la Tierra encontró muchos problemas...

Lo primero que se topó cuando aterrizó su gran nave espacial en el campo fué con gran molino, el cual por poco derriba al aterrizar. Al oír el sonido y ver el movimiento que este producía Plutonio decidió que se trataba de un ser vivo y usó su pistola achiquitadora para volverlo muy pequeño y podérselo llevar en el bolsillo para más tarde llevarlo a su nave espacial.

Luego de eso se encontró con una vaca. Plutonio trato de hablar con ella pero la pobre solo mugía y mugía. Plutonio decidió que también era un ser vivo y usando la pistola de nuevo se la echó al bolsillo. Plutonio empezó a caminar hacia un lugar que producía un ruido muy curioso y llegó al río. Plutonio pensó que este ser tan grande y ruidoso probablemente le podría ayudar a encontrar más seres y trató de conversar con él, pero el río indiferente continuó en su incansable y ruidosa ruta. ¡Qué seres tan maleducados habitan este planeta!. Pensó Plutonio. Achiquitó el río y decidió seguir buscando nuevos seres. En el camino recolectó piedras, una pequeña planta, un pez de colores, una nube, un pequeño carro de cuerda y un bebé que estaba caminando cerca a su casa.

Pero cuando volvió a su nave espacial, Plutonio se dió cuenta que solo tenía espacio para llevar cuatro seres. Preocupado se sentó a pensar como podría saber qué seres llevar, pues solo podía llevar seres vivos: si se equivoca su comandante podría enojarse y usar su pistola desintegradora con él.

Creés que podemos ayudarle? Trata de pensar en algunas pruebas o experimentos que Plutonio pueda hacer con estos seres para comprobar si son seres vivos. Escríbele cada prueba muy claramente indicándole que debe hacer.

ANEXO 2. UNIDAD DIDÁCTICA “LOS SERES VIVOS”

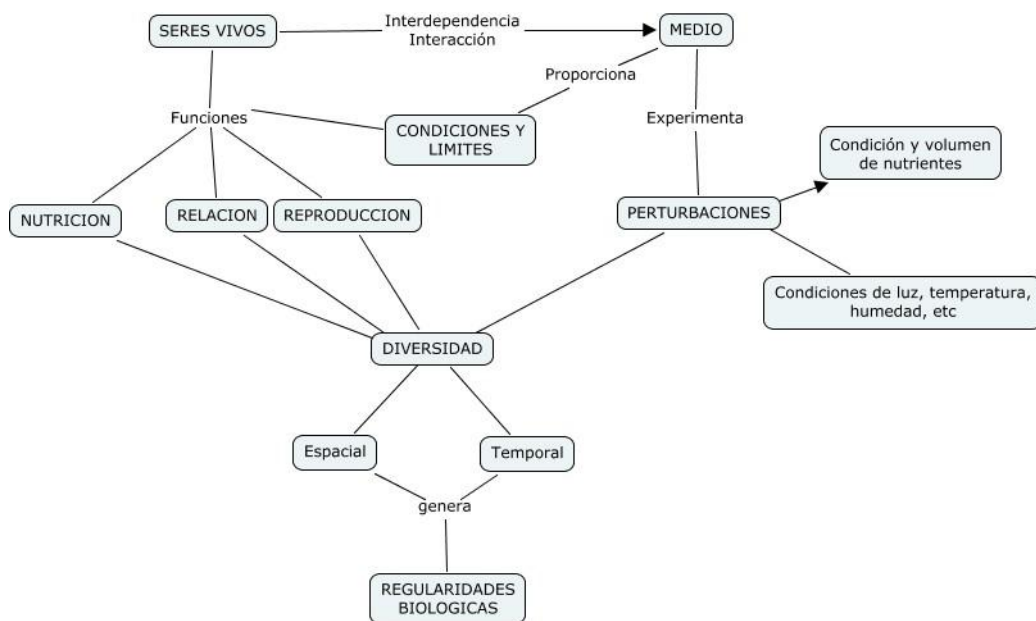
El conocimiento de cómo pueden ser transformados los procesos de enseñanza y aprendizaje desde el aula, se potencia cuando se usan recursos didácticos tangibles que planteen situaciones problema por resolver y que estimulen acciones en los estudiantes en las áreas cognitiva, psicomotriz y afectiva.

Esta unidad ha sido construida atendiendo a algunas preguntas e ideas que surgieron en el transcurso de la investigación realizada y durante el desarrollo de la práctica pedagógica:

- Cómo se activan los conocimientos previos de los estudiantes para confrontar la nueva situación de aprendizaje?
- Cómo las actividades corporales, las operaciones y manipulaciones de objetos físicos generan percepciones que facilitan la construcción de aprendizajes conceptuales, procedimentales y/o afectivos?
- Cómo la naturaleza del contenido que se maneja (hecho, concepto o procedimiento) influye en el proceso de aprendizaje?
- Cuáles son los nuevos esquemas de conocimiento que organizan los niños y como los aplican para resolver la nueva situación?
- Cómo la estructura y la secuencia de las actividades propuestas para resolver la situación problema, influyen en el proceso de aprendizaje?
- Cómo la diversidad de las situaciones planteadas responde a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes y al aumento de conceptos relacionados y complejidad?
- Cómo se manejan el error, los obstáculos y las preguntas y respuestas para lograr la progresión en la conceptualización de los estudiantes?
- Cómo se logra orientar a los estudiantes para que realicen procesos mentales tales como organizar los hechos en sistemas conceptuales, relacionar los datos entre sí, inferir hipótesis, predecir, explicar situaciones nuevas?

La unidad fue pensada además tomando como referente central la idea de que son las situaciones las que dan sentido a un concepto; en esta unidad se emplean las perturbaciones ambientales para ayudar en la progresión conceptual que aproxime a los estudiantes al campo conceptual de Ser Vivo. Dichas perturbaciones son empleadas ya que dotan de sentido al concepto mismo de ser vivo, el cual mirado sin relación con el medio o los otros seres del entorno carece de sentido.

La unidad esta estructurada atendiendo a unas relaciones de base necesarias para la adecuada progresión en la conceptualización que se pueden ver representadas en este mapa conceptual.



ESTÁNDAR

Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos.

INDICADORES DE LOGROS

- Observo mi entorno
- Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas

- Hago conjeturas para responder mis preguntas
- Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis conjeturas
- Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas
- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes
- Cumplo con mi función y respecto la de otras personas en el trabajo en grupo
- Reconozco la importancia de animales, plantas, agua y suelo de mi entorno y propongo estrategias para cuidarlos
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno

En la unidad didáctica se da gran importancia a que la progresión conceptual vaya de lo concreto a lo abstracto y de lo simple a lo complejo; para ello, la unidad se presenta a partir de la propia experiencia de los estudiantes. Por ello, partir de situaciones reales vividas por los estudiantes es fundamental en el desarrollo de la unidad.

Durante el desarrollo de la unidad se construirá una maqueta con dos finalidades: En principio para identificar la variedad de seres vivos y sus similitudes y diferencias; y también para utilizarla como referente para explicarnos cómo se ven afectados por perturbaciones en el medio.

Las formas de expresión son variadas en estudiantes de estos grados, tanto orales como escritas, pero también pictóricas y gestuales, por lo que todos estos tipos de expresiones se tratarán de promover a lo largo de las actividades.

Es importante que el aprendizaje se produzca a través de la interacción de los alumnos y alumnas en diversos agrupamientos. Por ello se han planificado tareas individuales, en pareja, equipo y en gran grupo. La valoración de sus progresos individuales y el estímulo a la participación en las actividades de grupo, además de evitar todo tipo de discriminación en estas situaciones servirá para estimular su autoestima y el aprendizaje colaborativo. Por otra parte, se pretende una regulación del aprendizaje, que permita a los estudiantes construir significativamente su conocimiento y revisar su construcción a través de contrastar puntos de vista y comparare expectativas iniciales con aprendizajes reales.

Los propios objetivos didácticos servirán como criterios para realizar la evaluación continua y formativa de los aprendizajes. Además se ha seleccionado una serie de criterios de evaluación que tienen la función de comprobar la adquisición de los aprendizajes básicos de la unidad.

Por último, es necesario asegurar la funcionalidad de los aprendizajes. En esta unidad los contenidos se relacionarán activamente con el entorno inmediato de los niños: la institución escolar y el hogar, espacios en los que es posible y deseable desplegar actitudes de cuidado del medio ambiente y desde donde es posible construir el concepto de ser vivo.

**TEMA 1: LOS SERES VIVOS: ENTRE LA UNIDAD Y LA DIVERSIDAD
¿QUE TIENEN EN COMÚN TODOS LOS SERES VIVOS? - ¿POR QUE
LA VARIEDAD DE SERES VIVOS?**

El estudio de la biodiversidad es de importancia no solo por su relevancia dentro de las ciencias, sino desde una perspectiva social e ideológica ya que les permite crear conciencia y tomar posición frente a las decisiones que pueden afectar a los demás seres, además de su poder como modelo para comprender el mundo y actuar sobre el.

El desarrollo de un modelo de biodiversidad en los estudiantes de tercer grado que les permita utilizarlo para entender algunos fenómenos del mundo no es fácil, ni es una tarea a realizarse en una unidad didáctica y mucho menos en unas pocas sesiones; sin embargo, ir ayudando a los estudiantes a explicitar sus nociones iniciales y complementarlos con experiencias y reelaboraciones personales y de equipo es una tarea que puede ser planteada desde estos primeros niveles de educación.

La construcción del concepto de diversidad es complementaria con la de ser vivo. En este sentido hemos de tener en cuenta una de las características fundamentales de los seres vivos y que los distinguen de mundo inanimado: Son el resultado de 3800 millones de años de evolución y todas sus características reflejan esa historia.

Para abordar el estudio de la diversidad del mundo vivo podemos considerar dos preguntas básicas: ¿Qué? Y ¿Por qué?.

Para responder al qué: ¿Qué es un ser vivo?, utilizamos la descripción, que como parte importante de toda ciencia permite registrar las observaciones y descubrimientos en que se basan las explicaciones. Esta es una etapa inicial y básica a pesar del carácter peyorativo que a veces se le asigna, ya que permite relacionar las explicaciones con los hechos. Dentro del qué veremos las semejanzas y diferencias de los seres vivos.

Al responder los Por qué: ¿Por qué un ser vivo es como es?, ¿Por qué la variedad de seres vivos? Los estudiantes empiezan a construir un concepto de ser vivo, donde han de retomar la noción previa que tenían y relacionarla con los hechos descritos y las explicaciones. Para responder a este tipo de preguntas es necesario apelar al origen y la historia de las especies. En el por qué, empezaremos a relacionar las variaciones con características adaptativas de las especies en su medio.

Para lo anterior empezaremos trabajando el concepto de ser vivo, las características que comparten todos los seres vivos y que nos permiten reconocerlos y por otro lado su diversidad, esto será a través de una representación de una zona natural cercana. Donde los niños han de describir QUE seres vivos encuentran. En una segunda parte se ha de empezar a generar una explicación de POR QUE la diversidad o variedad de organismos a través de imaginar que pasaría si ante un evento se modificaran las condiciones, así los niños podrán inferir y explicarse algunas de las causas de aumento o disminución de la diversidad biológica, realizando una construcción histórica de los hechos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los diferentes tipos de seres vivos que habitan en el parque El Salado
- Reconocer las características comunes a todos los seres vivos

-Modelar un grupo de seres vivos (aves, mamíferos, insectos, plantas, reptiles..) teniendo en cuenta las características de los seres vivos y de cada grupo en particular.

-Saber en que se parecen y en que son diferentes los seres vivos del grupo que represento cada equipo

-Reconocer la diversidad de los seres vivos a través de las comparaciones de semejanzas y diferencias.

-Explicar que pasaría en caso de que las condiciones del medio cambien. Elaborar explicaciones tomando en cuenta las características de semejanzas y diferencias, además de utilizar las comparaciones cambio/permanencia, equilibrio/desequilibrio,.. relacionándolas con las acciones personales o de otros.

-Explicar que le puede pasar a los seres vivos frente a estos cambios

ACTIVIDADES

Para responder las preguntas guías de este tema, ¿Qué tienen en común todos los seres vivos? y ¿Por qué la diversidad de seres vivos?, los estudiantes pasaran por dos etapas: La primera es la construcción del referente (maqueta) que permitirá a los niños identificar la variedad de seres vivos presentes en el parque Durante esta primera etapa han de identificar las características que todos los seres vivos comparten y las que les diferencian. Se hará pues hincapié en las similitudes/diferencias. De igual modo durante esta construcción se explicitaran las relaciones que se establecen entre los seres que habitan este espacio.

En la segunda etapa los estudiantes anticiparán en un principio las consecuencias de la perturbación elegida (inundación) y posteriormente se representará el evento en la maqueta y se reflexionará sobre lo que esto significó en el pasado y lo que podría significar en el futuro. En esta

segunda etapa se hará hincapié en las variables: cambio/permanencia, equilibrio/desequilibrio, conservación/destrucción

FASE 1. EXPLORACIÓN

1. Introducción y ubicación del tema

¿Por qué cuando vamos de paseo nuestros padres o maestros insisten en que no hemos de cortar las flores o atrapar las mariposas?

¿Qué pasaría si cogiéramos todas las mariposas?

2. Identificar las nociones presentes en los niños de qué es un ser vivo y qué no .

Para identificar estas nociones se empleará en primer lugar una entrevista (Ver anexo 1, instrumento 1)

3. Los seres vivos son muy diversos. Cuáles conozco?

4. Qué pienso que puede pasar a los seres vivos en el parque El Salado si hay una inundación?. (Ver anexo 1, instrumento 4)

5. Cómo podríamos representar el parque para estudiarlo más fácilmente?

FASE 2. INTRODUCCIÓN DE CONTENIDOS

Construcción de una noción de los seres vivos. ¿Qué seres vivos viven en el parque El Salado?

1. Familiarización con los seres vivos del Parque Los Salados.

¿Quiénes viven en el parque El Salado?.

Visita al parque, observación de CD interactivo del municipio, video del parque, láminas, fotografías, preguntas guiadas

2. Semejanzas/diferencias

¿Cómo son los animales y plantas que viven en el parque Los Salados?

¿En qué se parecen/diferencian estos grupos de animales? (Ver anexo 1, instrumento 3)

3. Todos los seres vivos se reproducen, se nutren y se relacionan con el medio

¿Por qué todos son importantes?

4. Construcción de modelos de esos seres vivos

5. Manipulación de la maqueta

¿Por qué pondremos este ser vivo aquí?

6. Hipótesis de perturbación

¿Qué pasa cuando las cosas cambian?. La inundación. Simulación y manipulación de la maqueta.

Dinámicas: cambio-permanencia, conservación-destrucción, equilibrio-desequilibrio, continuidad-discontinuidad

¿Cómo van cambiando los seres vivos?

FASE 3. SÍNTESIS

Explicación y justificación sobre el concepto de ser vivo y las diferentes causas de la diversidad de los mismos.

Qué he aprendido? Elaboración cartelera

FASE 4. GENERALIZACIÓN

Extrapolación a otros lugares y épocas: el pasado y el futuro

¿Todos pensamos lo mismo sobre los seres vivos? (Ver anexo 1, instrumento 2).

¿Pasa lo mismo en otras partes del mundo?

¿Qué pasó/pasaría si la inundación fuese mayor?

¿Pasa lo mismo cuando hay otras perturbaciones (autopistas, terremotos, incendios...)?

TEMA 2: LOS SERES VIVOS EN SU MEDIO

¿CÓMO SE RELACIONAN LOS SERES VIVOS Y POR QUÉ?

En esta unidad didáctica se pretende que los estudiantes generen una visión de los seres vivos integrados en su medio y produzcan explicaciones sobre un sistema dinámico. Para ello han de reconocer los elementos que constituyen el sistema (seres vivos y seres inertes), pero también las relaciones que se establecen entre los elementos: En una historia la trama es lo que da sentido a las escenas, así en el estudio de los seres vivos, son sus relaciones con los otros y con el medio son las que les dan sentido. Este tema además dentro de la unidad está pensado como una forma de responder a la necesidad de incorporar en la enseñanza aspectos de educación ambiental y tópicos relevantes socialmente.

Si pensamos en un sistema biológico (los seres vivos en el bosque), éstos están siempre en relación y adquieren entidad en función de los otros y de las relaciones que con ellos establecen. Las posibles historias a contar tienen que ver con las distintas formas en que los seres vivos se relacionan para realizar sus funciones básicas como la nutrición y la reproducción. La biología de cada especie (por ejemplo la forma en que se reproduce) y las condiciones del medio (disponibilidad de pareja para la reproducción por ejemplo) limitan las posibilidades de cada especie para su relación, reproducción o relación; pero además cada individuo de cada especie se encuentra inmerso en una historia personal que también le condiciona: edad, sexo, color, tamaño, etc. ¿Hasta qué punto es importante la historia personal de cada ser vivo?, ¿Hasta qué punto es importante su historia como especie?, ¿Cómo las condiciones del medio afectan a los individuos o las especies?. Estas

preguntas son el campo de estudio de la biología y es importante plantearlas en el aula, para superar la mera descripción de las características de los distintos grupos de seres vivos.

Como en el tema anterior, nos ubicaremos en el Parque El Salado como el sistema real de referencia. Es decir, un sistema que existe y que es cercano a los estudiantes. Se usará la maqueta construida en el tema anterior, donde se fueron ubicando los elementos que forman el sistema y se van construyendo sus relaciones e interdependencias en el tiempo y el espacio. Para ello es necesario entender la maqueta no como un elemento estático e ilustrativo, sino como una herramienta dinámica que se va transformando con la manipulación de los estudiantes. Para ayudar a esta manipulación y también para ayudar a visualizar un sistema dinámico con transformaciones espacio-temporales, pero con múltiples mecanismos de regulación y retracción, utilizaremos una perturbación de importancia tanto natural como social: Los incendios forestales y la tala de bosques.

Así la maqueta se convierte en una herramienta que nos permite hacer una reconstrucción teórica de los seres vivos del bosque y sus relaciones, es decir, “permite interpretar los acontecimientos en función de una teoría científica” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001). La maqueta y su manipulación se convierten pues en un intermediario entre una realidad compleja (los seres vivos y sus relaciones) y una teoría científica que las explica y que también es compleja.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Comprender los seres vivos como seres en permanente relación con otros seres y con el medio, el cual le impone restricciones pero también posibilidades.
- Reconocer la importancia de otros seres vivos y del medio.
- Aceptar la responsabilidad de nuestras propias acciones frente al entorno
- Comunicar las ideas. Se pretende que los estudiantes expliquen y justifiquen sus ideas utilizando argumentos válidos.
- Tomar conciencia de su propio aprendizaje.

ACTIVIDADES

En esta propuesta se pretende estudiar a los seres vivos en su medio: un bosque que es un sistema dinámico; por lo que el tiempo, el espacio y las relaciones que se producen son variables importantísimas. Las actividades están pensadas para superar la idea estática y aislada de estudiar los seres vivos.

En una primera parte se retoma la noción construida de ser vivo y se pretende complejizarla al incluir el medio como limitante/posibilitante de su mantenimiento en el tiempo. De igual manera se pretende que los estudiantes visualicen las relaciones que se establecen entre los mismos seres vivos.

Además de la maqueta, en este tema se empleará la narración y la argumentación como instrumentos mediante los cuales los estudiantes expresarán sus conocimientos, experiencias, etc. sobre lo aprendido.

FASE 1. EXPLORACIÓN

1. Introducción y ubicación del tema
2. ¿Todos los seres son igualmente importantes? ¿Por qué?
3. Identificar las nociones presentes en los niños de que tipo de relaciones establecen los seres vivos con el medio y con otros seres. ¿Cómo se relacionan los seres vivos? (Ver anexo 1, instrumento 4)
4. Qué pienso que puede pasar a las relaciones de los seres vivos en el parque El Salado si hay un incendio o se talan todos los árboles?.

FASE 2. INTRODUCCIÓN DE CONTENIDOS

Construcción de visión dinámica de los seres vivos. ¿Qué seres vivos viven en el parque El Salado, cómo se relacionan y por qué?

1. Noción de ser vivo
¿Qué caracteriza a los seres vivos?
2. El medio: Visita al jardín de la escuela. ¿Cuáles son las condiciones del medio el día de hoy? ¿Qué significa el medio para el pino? ¿Y para un insecto?
3. Los mecanismos: Actividades donde se pongan en juego los sentidos. ¿Cómo sé lo que pasa afuera?
¿Qué pasa dentro de mi cuerpo?
¿Cómo respondo?
4. La germinación: Pongamos una semilla a germinar ¿Qué necesitó para crecer? ¿Qué pasa si alteramos las condiciones de la nueva planta (riego con diversas concentraciones de sal por ejemplo?)
5. Funciones de los seres vivos
¿Qué necesitan los seres vivos para vivir?
¿A que nos referimos cuando hablamos de reproducción?
¿Cómo es la nutrición de plantas y animales?

¿Qué quiere decir que los seres vivos se relacionan?

6. Construcción de redes de alimentación, nutrición y reproducción

¿Cómo se relacionan los seres vivos en el parque El Salado?

7. Hipótesis de perturbación

¿Qué pasa con estas relaciones cuando las cosas cambian? Los incendios forestales. Simulación y manipulación de la maqueta. La tala de los bosques. Simulación y manipulación de la maqueta.

Dinámicas: cambio-permanencia, conservación-destrucción, equilibrio-desequilibrio, continuidad-discontinuidad

¿Cómo van cambiando las relaciones de los seres vivos?

FASE 3. SÍNTESIS

Explicación y justificación de las relaciones que se establecen entre los seres vivos y de estos con el medio.

¿Qué he aprendido? Elaboración de una narración en la que se muestre una posible historia de uno de los seres estudiados

FASE 4. GENERALIZACIÓN

¿Por que es importante tener lugares como el parque el Salado?

¿Cómo podemos proteger el parque El Salado?

12.3 DOCUMENTOS FUENTE

Los siguientes son las producciones de los estudiantes que sirvieron para recolectar los datos

Caso A – Instrumento 1

A

Fecha: Hoy es 21 de Enero

Nombre: [Redacted]

- ❖ Para ti, ¿qué son los seres vivos? Es un ser muy especial hecho por Dios que nace y respira y se alimenta
- ❖ Durante el recorrido viste alguno? Cuáles? El árbol la planta el río y la arbolito
- ❖ Me puedes dar otros ejemplos de seres vivos? los animales la rana el león la mariposa y el conejo
- ❖ ¿Qué son los seres no vivos? los que no viven ejemplo la piedra y la tabla
- ❖ ¿Cuáles seres no vivos puedes mencionar? piedra, arena, tabla, muro
- ❖ En qué se parecen los seres vivos entre sí? que crecemos, nos alimentamos y respiramos
- ❖ En qué se diferencian? en que nacemos igual en el tamaño y en lo que comemos
- ❖ Conoces un juguete muy popular llamado "CELULA", que consiste en unas esferas que se ponen en agua? Si
- ❖ ¿Haz jugado con ellas? Si
- ❖ Según tú, estas "CELULAS" son seres vivos? Por qué? Si por que crecen y se mueven y tienen hijos
- ❖ Por qué crees que se llaman así? No se

Instrumento 2

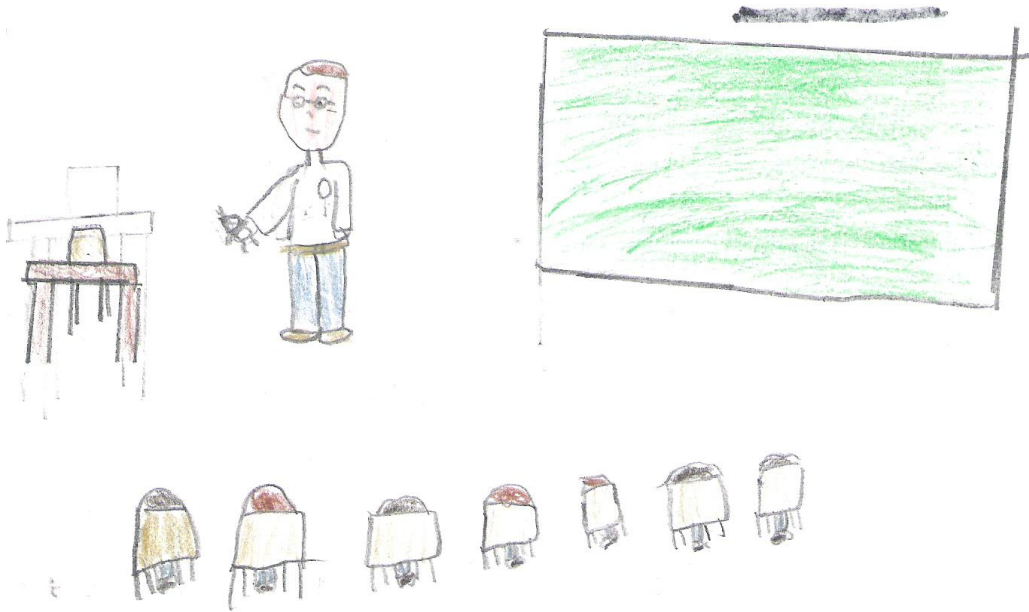
Preguntas:

- 1) ¿Qué significa Jiva? vivo
- 2) ¿Qué significa Ajiva? muerto
- 3) ¿Qué le responderías tu a Ravi sobre su robot? no está vivo porque no respira ni siente aunque se mueva y además fue hecho por el hombre

Decir si los siguientes seres son Jiva o Ajiva:

león jiva silla ajiva muñeca ajiva pez jiva perro jiva balón ajiva pollo jiva
gato jiva silla ajiva loro jiva libro ajiva reloj ajiva río ajiva

Dibuja el relato



Instrumento 3



A

Observa la ilustración. Luego identifica los seres vivos que allí se encuentran y encierralos en un círculo de color rojo, identifica también los seres no vivos y encierralos de color azul.



Escribe lo que tu consideras tienen en común TODOS los seres vivos del dibujo

Todos comen, nacen, crecen y mueren viven todos en el bosque

Crees que estos seres vivos se necesitan los unos a otros? Por qué?

Necesitan las plantas para alimentarse y ellas y otros necesitan a los otros animales para poder comérselos

Instrumento 4



¿Qué pasaría con los seres vivos si lloviera durante muchos días y se produjera una inundación?

se morirían y todo sería muy triste por que días
después la natura lezo para que se vuelva bonita

¿Alguien podría sobrevivir? ¿Quién? ¿Por qué?

la Abe porque puede volar y los peces

¿Qué pasaría si viviéramos en un mundo de agua? ¿Cómo te imaginas los animales, las plantas, las personas? Puedes inventar una historia describiendo los personajes

los murciélagos no por q' no podriamos respirar
- las personas me la imagino flotar en el agua
en cima de algo o muertas

- las animales terrestres como no pertenecen al agua
se morirían y las plantas también serian muertas



Instrumento 5

Después de escuchar la lectura del texto "El último árbol" realiza las siguientes actividades:

A

4. Dibuja en la parte de atrás de esta hoja como crees que se veía el bosque antes de la llegada de los forasteros y luego de la llegada de los mismos.
5. Por qué crees que es importante cuidar los árboles y demás plantas?
por que se ayudan a la tierra y los necesitamos para comer y algunos animales como los pollitos viven allí
6. Qué crees que sucedería si faltaran todos los árboles de un lugar?
si faltan los árboles todo se vuelve todo como un desierto



Nombre: _____

Fecha: Jueves 28 febrero

A

Hoy vamos a ayudarlo a cierto personaje a determinar si unos seres que encontró son seres vivos o no.

Plutonio es un pequeño extraterrestre que acaba de llegar a nuestro planeta. El sabe sobre muchas cosas interesantes y desconocidas y viene en una misión especial: Buscar ejemplares de seres vivos en nuestro planeta. Pero cuando le dieron su misión él olvidó preguntar qué era un ser vivo. Por lo tanto cuando llegó a la Tierra encontró muchos problemas...

Lo primero que se topó cuando aterrizó su gran nave espacial en el campo fué con gran molino, el cual por poco derriba al aterrizar. Al oír el sonido y ver el movimiento que este producía Plutonio decidió que se trataba de un ser vivo y usó su pistola achiquitadora para volverlo muy pequeño y poderse llevar en el bolsillo para más tarde llevarlo a su nave espacial.

Luego de eso se encontró con una vaca. Plutonio trató de hablar con ella pero la pobre solo mugía y mugía. Plutonio decidió que también era un ser vivo y usando la pistola de nuevo se la echó al bolsillo. Plutonio empezó a caminar hacia un lugar que producía un ruido muy curioso y llegó al río. Plutonio pensó que este ser tan grande y ruidoso probablemente le podría ayudar a encontrar más seres y trató de conversar con él, pero el río indiferente continuó en su incansable y ruidosa ruta. ¡Qué seres tan maleducados habitan este planeta! Pensó Plutonio. Achiquitó el río y decidió seguir buscando nuevos seres. En el camino recolectó piedras, una pequeña planta, un pez de colores, una nube, un pequeño carro de cuerda y un bebé que estaba caminando cerca a su casa.

Pero cuando volvió a su nave espacial, Plutonio se dió cuenta que solo tenía espacio para llevar cuatro seres. Preocupado se sentó a pensar como podría saber qué seres llevar, pues solo podía llevar seres vivos: si se equivoca su comandante podría enajarse y usar su pistola desintegradora con él.

Crees que podemos ayudarlo? Trata de pensar en algunas pruebas o experimentos que Plutonio pueda hacer con estos seres para comprobar si son seres vivos. Escribele cada prueba muy claramente indicándole que debe hacer.

por ejemplo si tu echas una piedra no lleva a doler y en diferencia de la vaca si le va a doler ~~así que la piedra nos~~ un ser vivo y si tu le echas le das comida a el río no le a comen en cambio los seres vivos si comen si metes a un ser vivo en una bolsa se muere porque no respira pero a la piedra no le pasa nada

Caso B – Instrumento 1

B

Fecha: 31 de enero 2008

Nombre: [REDACTED]

- ❖ Para ti, ¿qué son los seres vivos? son animales que nacen, crecen, se reproducen y mueren como las personas
- ❖ Durante el recorrido viste alguno? ¿Cuáles? sancudos, hamigas, ardilla y insectos
- ❖ ¿Me puedes dar otros ejemplos de seres vivos? avispas, perros, gatos, aves
- ❖ ¿Qué son los seres no vivos? los que no nacen, lo que no crecen, ni se reproducen y no mueren ni sienten
- ❖ ¿Cuáles seres no vivos puedes mencionar? las puertas, ventanas, paredes y sillones
- ❖ ¿En qué se parecen los seres vivos entre sí? en que nacen, crecen, se reproducen y mueren y sienten
- ❖ ¿En qué se diferencian? en que todos tienen diferentes tamaño
- ❖ ¿Conoces un juguete muy popular llamado "CELULA", que consiste en unas esferas que se ponen en agua? si
- ❖ ¿Haz jugado con ellas? si
- ❖ Según tú, ¿estas "CELULAS" son seres vivos? ¿Por qué? tienen hijos y crecen
- ❖ ¿Por qué crees que se llaman así? son bolitas como los humanos

Instrumento 2

Preguntas:

- 1) ¿Qué significa Jiva? vivo
- 2) ¿Qué significa Ajiva? no vivo
- 3) ¿Qué le responderías tu a Ravi sobre su robot? El robot se mueve pero no está vivo porque no siente ni puede comer ni crecer

Decir si los siguientes seres son Jiva o Ajiva:

león jiva silla ajiva muñeca ajiva pez jiva perro jiva balón ajiva pollo jiva
gato jiva silla ajiva loro jiva libro ajiva reloj ajiva río jiva

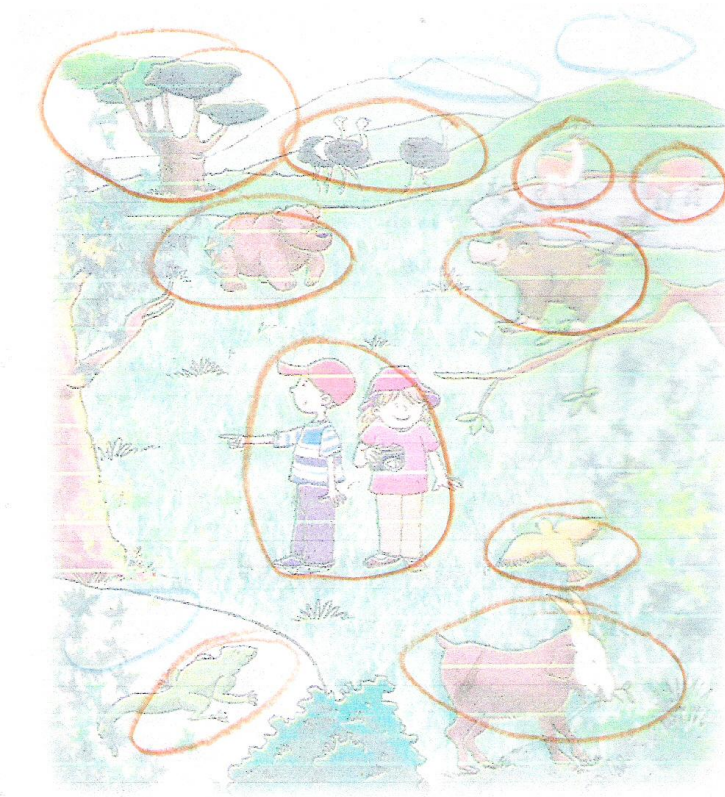
Dibuja el relato



Instrumento 3

B

Observa la ilustración. Luego identifica los seres vivos que allí se encuentran y encierralos en un círculo de color rojo, identifica también los seres no vivos y encierralos de color azul.



Escribe lo que tu consideras tienen en común TODOS los seres vivos del dibujo.
Los animales del dibujo tienen en común que son seres vivos.

Crees que estos seres vivos se necesitan los unos a otros? Por qué?
Sí necesitan para alimentarse y necesitan a las plantas para comérselas y el agua para beberla.
Los niños usan los animales para comérselos para jugar y para divertirse.

Instrumento 4

~~Carta~~

¿Qué pasaría con los seres vivos si lloviera durante muchos días y se produjera una inundación?
se enfermarían algunos seres morirían ahogados o de hambre y de frío

¿Alguien podría sobrevivir? ¿Quién? ¿Por qué?
Sobre vivirían los seres que tienen la capacidad de vivir en el agua y otros que se puedan adaptar al nuevo medio. Como algunas Aves y peces.

¿Qué pasaría si viviéramos en un mundo de agua? ¿Cómo te imaginas los animales, las plantas, las personas? Puedes inventar una historia describiendo los personajes.
No tendríamos pies sino que tendríamos patas como membranas como el pato la piel fina y escamosa como los peces y en vez de manos aletas que daríamos como una sirena.



Instrumento 5

B

Después de escuchar la lectura del texto "El último árbol" realiza las siguientes actividades:

4. Dibuja en la parte de atrás de esta hoja como crees que se veía el bosque antes de la llegada de los forasteros y luego de la llegada de los mismos.

5. Por qué crees que es importante cuidar los árboles y demás plantas?
porque nos ayudan a vivir sanamente
que

6. Qué crees que sucedería si faltaran todos los árboles de un lugar?
Nos moriríamos y todo se volvería frío



Instrumento 6

Nombre: _____

Fecha: Jueves 28 de febrero

B

Hoy vamos a ayudarlo a cierto personaje a determinar si unos seres que encontró son seres vivos o no.

Plutonio es un pequeño extraterrestre que acaba de llegar a nuestro planeta. El sabe sobre muchas cosas interesantes y desconocidas y viene en una misión especial: Buscar ejemplares de seres vivos en nuestro planeta. Pero cuando le dieron su misión él olvidó preguntar qué era un ser vivo. Por lo tanto cuando llegó a la Tierra encontró muchos problemas...

Lo primero que se topó cuando aterrizó su gran nave espacial en el campo fué con gran molino, el cual por poco derriba al aterrizar. Al oír el sonido y ver el movimiento que este producía Plutonio decidió que se trataba de un ser vivo y usó su pistola achiquitadora para volverlo muy pequeño y poderse llevar en el bolsillo para más tarde llevarlo a su nave espacial.

Luego de eso se encontró con una vaca. Plutonio trató de hablar con ella pero la pobre solo mugía y mugía. Plutonio decidió que también era un ser vivo y usando la pistola de nuevo se la echó al bolsillo. Plutonio empezó a caminar hacia un lugar que producía un ruido muy curioso y llegó al río. Plutonio pensó que este ser tan grande y ruidoso probablemente le podría ayudar a encontrar más seres y trató de conversar con él, pero el río indiferente continuó en su incansable y ruidosa ruta. ¡Qué seres tan maleducados habitan este planeta! Pensó Plutonio. Achiquitó el río y decidió seguir buscando nuevos seres. En el camino recolectó piedras, una pequeña planta, un pez de colores, una nube, un pequeño carro de cuerda y un bebé que estaba caminando cerca a su casa.

Pero cuando volvió a su nave espacial, Plutonio se dió cuenta que solo tenía espacio para llevar cuatro seres. Preocupado se sentó a pensar como podría saber qué seres llevar, pues solo podía llevar seres vivos: si se equivoca su comandante podría enojarse y usar su pistola desintegradora con él.

Crees que podemos ayudarlo? Trata de pensar en algunas pruebas o experimentos que Plutonio pueda hacer con estos seres para comprobar si son seres vivos. Escribele cada prueba muy claramente indicándole que debe hacer.

El experimento de pisar
Si plutonio pisa a un ser vivo el ser vivo ase algun sonido en cambio los seres no vivos no van a hacer ningun sonido

El experimento de asustar
Si plutonio asusta a un ser vivo el puede gritar o puede que no grite y un se no vivo no puede gritar

El experimento de aterrizar
Si plutonio aterriza su nave en el campo de las vacas ellas se irian corriendo a otro lugar en cambio lo seres no vivos se quedan quieto

El experimento de mojar
Si una moja a un ser vivo el ser vivo puede que chize o se uuele. Seres no vivos no hacen nada

Caso C – Instrumento 1

C

Fecha: Enero 31 - 2008

Nombre: ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~

- ❖ Para ti, ¿qué son los seres vivos? Los que sienten, nacen
crecen y mueren
- ❖ Durante el recorrido viste alguno? ¿Cuáles? Aves, Insectos y
árboles
- ❖ ¿Me puedes dar otros ejemplos de seres vivos? los patos y los
perros
- ❖ ¿Qué son los seres no vivos? Son los que nose pueden
mover ni sentir
- ❖ ¿Cuáles seres no vivos puedes mencionar? Paredes y piedras
- ❖ ¿En qué se parecen los seres vivos entre sí? Que nos podemos
mover y los Insectos tambien
- ❖ ¿En que se diferencian? que los Insectos vuelan y
nosotros no podemos volar
- ❖ ¿Conoces un juguete muy popular llamado "CELULA", que consiste en unas esferas que se ponen en agua? Si
- ❖ ¿Haz jugado con ellas? Si
- ❖ Según tú, estas "CELULAS" son seres vivos? ¿Por qué? Si por que
ellos tambien pueden sentir y tienen hijos
- ❖ ¿Por qué crees que se llaman así? No se

Instrumento 2

~~Mapa conceptual~~

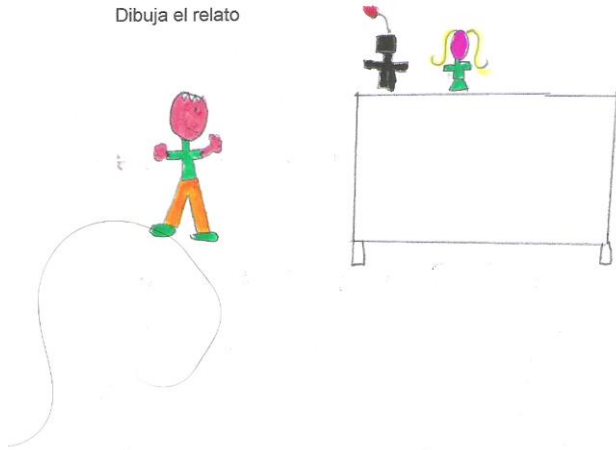
Preguntas:

- 1) ¿Qué significa Jiva? VIVO
- 2) ¿Qué significa Ajiva? muerto
- 3) ¿Qué le responderías tu a Ravi sobre su robot? no esta vivo porque no siente

Decir si los siguientes seres son Jiva o Ajiva:

león JIVA silla AJIVA muñeca AJIVA pez JIVA perro JIVA balón AJIVA pollo JIVA
gato JIVA silla AJIVA loro JIVA libro AJIVA reloj AJIVA río AJIVA

Dibuja el relato



C

Instrumento 3



C

Observa la ilustración. Luego identifica los seres vivos que allí se encuentran y encierralos en un círculo de color rojo, identifica también los seres no vivos y encierralos de color azul.



Escribe lo que tu consideras tienen en común TODOS los seres vivos del dibujo
todos tienen hijos, y crecen

¿Crees que estos seres vivos se necesitan los unos a otros? Por qué?

No se necesitan

Instrumento 4

~~Nombre del estudiante~~

¿Qué pasaría con los seres vivos si lloviera durante muchos días y se produjera una inundación?

Algunos morirían ahogados porque no pueden respirar, otros debido al hambre, los que sobrevivan tendrán que adaptarse a su nueva habitación.

¿Alguien podría sobrevivir? ¿Quién? ¿Por qué?

Si tienen el peligro pueden haber sobrevivido la rana porque ellas pueden estar en la tierra y en el agua.

¿Qué pasaría si viviéramos en un mundo de agua? ¿Cómo te imaginas los animales, las plantas, las personas? Puedes inventar una historia describiendo los personajes.

El cuerpo de los seres vivos cambiaría nuestra piel sería escamosa como los peces en nuestras manos y pies tendríamos membranas las plantas y los animales tendrían también que cambiar.



Instrumento 5

Después de escuchar la lectura del texto "El último árbol" realiza las siguientes actividades:

1. Dibuja en la parte de atrás de esta hoja como crees que se veía el bosque antes de la llegada de los forasteros y luego de la llegada de los mismos.
2. Por qué crees que es importante cuidar los árboles y demás plantas?
No quedamos sin aire y nos moriríamos
por que no podríamos respirar
3. Qué crees que sucedería si faltaran todos los árboles de un lugar?
todo sería como un desierto



Instrumento 6

Nombre: _____

Fecha: Jueves 28 de febrero - 2008

Hoy vamos a ayudarle a cierto personaje a determinar si unos seres que encontró son seres vivos o no.

Plutonio es un pequeño extraterrestre que acaba de llegar a nuestro planeta. El sabe sobre muchas cosas interesantes y desconocidas y viene en una misión especial: Buscar ejemplares de seres vivos en nuestro planeta. Pero cuando le dieron su misión él olvidó preguntar qué era un ser vivo. Por lo tanto cuando llegó a la Tierra encontró muchos problemas...

Lo primero que se topó cuando aterrizó su gran nave espacial en el campo fué con gran molino, el cual por poco derriba al aterrizar. Al oír el sonido y ver el movimiento que este producía Plutonio decidió que se trataba de un ser vivo y usó su pistola achiquitadora para volverlo muy pequeño y poderse llevar en el bolsillo para más tarde llevarlo a su nave espacial.

Luego de eso se encontró con una vaca. Plutonio trató de hablar con ella pero la pobre solo mugía y mugía. Plutonio decidió que también era un ser vivo y usando la pistola de nuevo se la echó al bolsillo. Plutonio empezó a caminar hacia un lugar que producía un ruido muy curioso y llegó al río. Plutonio pensó que este ser tan grande y ruidoso probablemente le podría ayudar a encontrar más seres y trató de conversar con él, pero el río indiferente continuó en su incansable y ruidosa ruta. ¡Qué seres tan maleducados habitan este planeta! Pensó Plutonio. Achiquitó el río y decidió seguir buscando nuevos seres. En el camino recolectó piedras, una pequeña planta, un pez de colores, una nube, un pequeño carro de cuerda y un bebé que estaba caminando cerca a su casa.

Pero cuando volvió a su nave espacial, Plutonio se dio cuenta que solo tenía espacio para llevar cuatro seres. Preocupado se sentó a pensar como podría saber qué seres llevar, pues solo podía llevar seres vivos: si se equivoca su comandante podría enojarse y usar su pistola desintegradora con él.

Creés que podemos ayudarle? Trata de pensar en algunas pruebas o experimentos que Plutonio pueda hacer con estos seres para comprobar si son seres vivos. Escríbele cada prueba muy claramente indicándole que debe hacer.

1) EX \ Yo chusava a todos sino hablan o
son seres vivos sino gritan no son seres vivos

2) EX \ Yo le servia comida si comen son seres
sino comen no son seres vivos

3) EX / Yo los mojarica y si se mueven son seres
y si no se mueven no son seres vivos

