



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
BIOLOGÍA

LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL LÚDICO-DIDÁCTICO
PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL TEMA ENERGÍA EN LOS SERES VIVOS

T E S I S
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

PRESENTA:
KARLA LETICIA VILLANUEVA BRAVO

TUTOR PRINCIPAL
MTRO. JUSTINO VIDAL VARGAS SOLÍS
FACULTAD DE ESTUDIO SUPERIORES IZTACALA

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DRA. ARLETTE LÓPEZ TRUJILLO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
DRA. NORMA YOLANDA ULLOA LUGO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉXICO NOVIEMBRE DEL 2016.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RESUMEN

En la presente tesis se realiza un análisis y evaluación de la comprensión del tema “*Energía en los seres vivos*” a través del empleo de material didáctico y lúdico, ya que actualmente la enseñanza en la Educación Media Superior está enfocada en la creación de aprendizajes para la vida y en la capacitación del alumno para que adquiera las habilidades que le permitan construir su propio aprendizaje. Considerando lo anterior el material que se propone contiene ejercicios que pueden desarrollar habilidades del pensamiento logrando un aprendizaje integral de forma individual y entre pares.

Con objeto de comprender el proceso gradual del aprendizaje en el adolescente, a través de esta intervención educativa, se emplea un estudio etnográfico como parte de la recolección de datos que puedan ayudar al docente a entender el contexto socio-cultural del estudiante antes y durante la práctica docente. Con la finalidad de intervenir de una forma reflexiva en la construcción del aprendizaje del alumno a partir del monitoreo de las situaciones de aprendizaje entre pares e individual e incorporando en la planificación y diseño del material lúdico y didáctico, estrategias que desarrollen en el estudiante un aprendizaje significativo. En consecuencia se realiza un análisis de las estrategias lúdicas y didácticas implementadas en el bachillerato universitario, las cuales permiten mejorar la comprensión y desarrollar la motivación e interés del estudiante en el tema: “energía en los seres vivos”, a través de la experimentación del aprendizaje en diferentes escenarios.

Palabras clave: comprensión, aprendizaje significativo, estrategias didácticas,
material didáctico, estudio etnográfico,

ABSTRACT

In this thesis, the author analyzes and assesses the understanding of the topic “Energy of Living Beings” using ludic and teaching materials. The current teaching for the High School alumni is focused into their preparation for the life through develop skills for built self-learning. The proposal materials show exercises which may expand the skills for a holistic learning in individual way or between peers.

An ethnographic research is done to obtain data to let know the social-cultural context of the student before and during the use of this teaching method. Those data help to teacher to understand the gradual learning process from student, so the teacher can intervene in a reflexive manner to develop the skills in each student through monitoring the individual learning and between peers that drive to design and planning ludic and teaching materials to give him/her a meaningful learning.

The analysis and assessment of the ludic and teaching materials implemented show that High School alumni have a better comprehension of the topic “Energy in Living Beings” through using several scenarios which motivate the interest of the student in this theme.

Keywords: ludic and teaching materials, holistic learning, ethnographic research, meaningful learning, comprehension.

ÍNDICE

Resumen.....	2
Introducción.....	6
Planteamiento del problema. ¿Qué es enseñar y aprender Ciencia en la vida actual?.....	8

CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES

1.1 La enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia en la Escuela Nacional...	12
1.2 La enseñanza del concepto: energía.....	17
1.3 La enseñanza constructiva en la Escuela Nacional Preparatoria.....	20
1.4 Enseñar a comprender la Ciencia.....	23

CAPÍTULO II ANTECEDENTES

2.1 El material didáctico y el aprendizaje significativo.....	26
2.2 El rally de conocimientos y estrategias para el aprendizaje en la EMS	31
2.3 Las estrategias de enseñanza y aprendizaje en la EMS.....	33
2.4 Las TICS para la enseñanza y el aprendizaje en la EMS.....	35
2.5 Justificación.....	35
2.6 Objetivos de investigación.....	38
2.6.1 Objetivos generales.....	38
2.6.2 Objetivos particulares.....	38
2.7 Preguntas de investigación.....	38
2.7.1 Preguntas generales.....	39
2.7.2 Preguntas particulares.....	39
2.8 Hipótesis.....	40

CAPÍTULO III . METOLOGÍA

3.1 Características de la propuesta.....	40
3.2 Planificación y diseño del material lúdico y didáctico.....	42
3.2.1 Investigación etnográfica en la Escuela Nacional Preparatoria N° 6	42
3.2.2 Selección de estrategias lúdicas y didácticas.....	46
3.2.3 Recursos para la evaluación formativa del material lúdico y didáctico.....	50

CAPÍTULO IV
RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MATERIAL LÚDICO-DIDÁCTICO EN EL
GRUPO 509

4.1 Análisis etnográfico y su relevancia en la intervención del componente lúdico y didáctico en el grupo 509.....	52
4.2 Análisis de los resultados alcanzados utilizando el material lúdico y didáctico.....	60
4.2.1 Primera sesión.....	60
4.2.2 Segunda sesión.....	64
4.2.3 Tercera sesión.....	68
4.3 El desarrollo del aprendizaje significativo a través del Rally de conocimientos.....	71
4.3.1 Cuarta sesión.....	71
4.4 Discusión.....	77

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES

5.1 Respuestas a las preguntas de investigación.....	81
5.1.1 Respuesta a la primera pregunta general.....	81
5.1.2 Respuesta a la segunda pregunta general.....	83
5.1.3 Respuesta a la primera pregunta particular.....	84
5.1.4 Respuesta a la segunda pregunta particular.....	85
5.2 Reflexiones finales en torno a la utilización del material lúdico y didáctico.....	86
Fuentes de consulta.....	88

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario: pre-test.....	94
Anexo 2. Cuestionario de valores de los alumnos (C.V. A).....	95
Anexo 3. Secuencia didáctica.....	99
Anexo 4. Fichas didácticas.....	108
Anexo 5. Lectura y cuestionario de comprensión.....	112
Anexo 6. Rúbrica de evaluación de organizadores de información.....	115
Anexo 7. Cuestionario de evaluación del rally de conocimientos (post-test).....	126
Anexo 8. Cuestionario de autoevaluación en el Rally de conocimientos....	126
Anexo 9. Evidencias del trabajo colaborativo de los estudiantes de ENP.	128

“Es importante que la enseñanza ayude a los niños y jóvenes a encontrar y descubrir su vocación. Pero lo más importante será motivar a que se dediquen a lo que les gusta. La educación debe ayudar a que los jóvenes encuentren su felicidad”

Mario Vargas Llosa.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias, anteriormente, se apoyaba de la transmisión sistemática de los conocimientos científicos y, por lo tanto, se entendía que a “mayor repetición, mejor aprendizaje”; esta estrategia reflejó poco entusiasmo por aprender ciencias porque el estudiante no las entendía, lo cual generó en los 60's una reflexión profunda tanto de los objetivos como de los contenidos científicos en el currículo. Es así que se puso énfasis en actualizar los conocimientos científicos en los programas e inducir el aprendizaje por descubrimiento. Por consiguiente, en 1995, se realizó otro análisis sobre la comprensión de la ciencia dando por resultado que el estudiante no establecía un vínculo claro entre los principios que estudiaba y la realidad que observaba. Lo que hizo que las áreas de estudio en torno a la ciencia (e. g., la Química, entre otras) se viera como incomprensible y desligada de la realidad (Trejo, 2000). Actualmente en los planteles de Educación Media Superior (EMS) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se busca acercar a los jóvenes a la Ciencia desde una perspectiva constructiva. Con la finalidad de desarrollar en el estudiante la capacidad de obtener nuevos conocimientos y habilidades que le sirvan para entender su entorno y actuar de forma responsable ante éste.

En consecuencia en la presente intervención, con el componente lúdico y didáctico, se plantean diversas estrategias educativas para enseñar y aprender temas relevantes y complejos; en particular, la “energía en los seres vivos” de forma incluyente e integral.

La propuesta se desarrolló en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) N° 6 “Antonio Caso” razón por la cual se consideró el plan de estudios de Biología IV, la misión y la visión del plantel. Con el fin de mejorar la comprensión del tema en cuestión se diseñaron ambientes de aprendizaje en

los cuales el estudiante utilizó el contenido para explicar, con sus palabras, diversos fenómenos de la energía; mejorar su comunicación entre pares; representar sus ideas; jerarquizaran y organizaran la información, entre otras habilidades del pensamiento. Lo anterior con el propósito fundamental de crear un aprendizaje significativo en los estudiantes de preparatoria.

Por lo tanto, en el desarrollo de la intervención fue importante realizar un análisis de la utilidad de las estrategias lúdicas y didácticas de enseñanza y aprendizaje, entre pares e individual. Debido a lo anterior se incluyó, además de las rubricas de evaluación para analizar la comprensión del tema a través las estrategias propuestas, un estudio etnográfico que permitió conocer el contexto socio-cultural del estudiante; a través de éste se rescatan aspectos importantes que permiten al docente –antes y durante su práctica– entender el comportamiento y la cultura del estudiante. Dado que estos aspectos tienen: influencia en la toma de decisiones de los alumnos; la percepción que tiene de su escuela y maestros; las actitudes para el trabajo individual y entre pares; las fuentes culturales a las que pueden acceder en la escuela y en casa; los valores que dictan su comportamiento, dentro y fuera de la escuela; los gustos e intereses, por citar algunos. Parte de lo anterior, fue tomado en consideración para elaborar estrategias lúdicas y didácticas que permitieron atraer la atención del alumno.

Este estudio plantea una intervención reflexiva, en la que el docente monitorea las situaciones de aprendizaje, interviniendo como moderador en la construcción del conocimiento a través de las estrategias lúdicas y didácticas. Lo cual permitió motivar y acercar al adolescente al tema que se desarrolló.

Finalmente, se presentan algunas sugerencias en torno al uso de las estrategias lúdicas-didácticas en las aulas de Educación Media Superior.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ¿QUÉ ES ENSEÑAR Y APRENDER CIENCIA EN LA VIDA ACTUAL?

Enseñar y aprender Ciencias es una labor ardua porque, desde el enfoque epistemológico propuesto por Giere (1988), se concibe a la Ciencia como un conocimiento basado en “*modelos teóricos*”. A través de estos modelos los científicos han creado un lenguaje simbólico y abstracto para hablar sobre las ideas teóricas. Por lo general son conceptos difíciles y que en la mayoría de los casos las definiciones se han aprendido a partir de la memorización, proceso tal que sólo se limita a conocer el significado por medio de la repetición de información. Por lo tanto, enseñar ciencia en la actualidad –tanto en la Educación Media Superior como en los niveles básicos de formación– implica ayudar al alumno a construir modelos significativos para ellos, que les sean funcionales para poder continuar sus estudios a nivel superior; entender y valorar su medio natural utilizando estrategias didácticas.

En consecuencia, la educación es concebida como un proceso destinado a estimular el desarrollo de la capacidad de pensar, deducir, sacar conclusiones, reflexionar, analizar, entre otros procesos. Los contenidos de la educación son sólo un medio; por lo cual el docente genera ambientes de aprendizaje propios para desarrollar el contenido de los programas a enseñar, e interviene como mediador y guía en el proceso de aprendizaje. Considerando lo anterior, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en la actualidad no sólo se debe tomar en cuenta el contenido científico en el programa sino, también, las herramientas de información (e.g., las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TICS) que actualmente son parte de la vida del adolescente y por medio de éstas, constantemente, obtienen información científica porque existen diversos medios que son de fácil acceso para el público en general; por ejemplo, el internet, documentales, programas de tv, aplicaciones en celulares, entre otros. Estos pueden ser utilizados por los estudiantes; por medio de ellos, posiblemente, adquirir información errónea o adecuada, generando ideas previas del contenido científico.

Sin embargo el ser humano no sólo adquiere información previa en los medios de información mencionados sino también a lo largo de su vida. Desarrollando la capacidad para explicar y formular preguntas; es decir, va

generando un cambio conceptual a partir de diversas experiencias donde las ideas y concepciones previas son importantes. De acuerdo con Vigotsky (1979), la importancia tanto de la educación como del entorno son parte de la construcción de funciones cognitivas superiores como; la memoria, la percepción, la atención y la comprensión en el desarrollo social. Estas transformaciones no implican, necesariamente, un aumento en la capacidad del procesamiento sino de la destreza, por parte del sujeto, de controlar y regular dicha habilidad.

Por consiguiente la estructura cognitiva del alumno se modifica de forma paulatina a partir de la apropiación del contenido, mediante la experimentación en diversos ámbitos; estos cambios están relacionados con el aprendizaje significativo (Ausubel, 1983). Para Ausubel, el aprendizaje significativo es un proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende, y este aprendizaje es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo del conocimiento. Para que pueda darse dicha transformación el docente debe de crear ambientes de aprendizaje propios para que el alumno pueda “anclar” los nuevos conocimientos, utilizando materiales didácticos como herramientas para causar interés, motivar y facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de temas complejos. Considerando lo anterior es importante que el docente busque renovar su materiales próximos a la época que está viviendo el adolescente, desarrollando en él la comprensión de temas complejos.

Por ejemplo, los procesos de la enseñanza y aprendizaje del tema energía, tanto a nivel bachillerato como superior, es uno de los principios unificadores en la enseñanza de la ciencia en cualquier currículo del país. Suele ser un tema complejo e interesante porque la energía está presente en casi todo lo que observamos (e.g, cuando vamos caminando por un parque; podemos apreciar gente paseando de un lugar a otro con sus mascotas, niños jugando, personas comiendo, plantas floreciendo, aves volando, por mencionar algunos), todas éstas acciones se llevan a cabo gracias a la *energía* que en definición: es la capacidad que tiene un cuerpo o un sistema para realizar un

trabajo o producir un cambio o una transformación (Melo & Hernández, 1999). La energía resulta familiar bajo formas diversas; por ejemplo, la energía eléctrica, mecánica, química, calorífica o luminosa. Es así que aunque es una área de gran interés en nuestro mundo, la educación tradicional aún no ha podido construir adecuadamente el concepto científico porque no hace referencia a la vida cotidiana o entorno como se expone.

Actualmente, en la sociedad, los jóvenes viven de una manera más cercana los avances de la Ciencia y la Tecnología; por lo tanto, se esperaría que los alumnos tuvieran un interés en el aprendizaje de las Ciencias. Sin embargo, en ocasiones la enseñanza de ésta no lo favorece porque aún se siguen utilizando modelos teóricos (a pesar de estar influenciada por el constructivismo) que tienen sentido para el profesor aunque el alumnado no sea capaz de establecer relaciones significativas entre ellos. Por ejemplo, cada modelo está entrelazado con uno o muchas unidades y, como es de esperarse, existe una serie de nombres o conceptos que suelen ser memorizados por los estudiantes más que ser relacionados de forma significativa.

Con base en lo anterior, al no estar relacionados de una forma significativa con el aprendizaje, el contenido no se asimila porque es memorizado a corto plazo; es decir, puede ser fácil de olvidar, y esto podría obstaculizar el objetivo: que la educación en todos los niveles desde los niños y jóvenes-adultos logren desarrollar sus capacidades para continuar con su preparación académica y, al mismo tiempo, adecuarse a la nueva sociedad. Según el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2007), el criterio central que orienta la educación está basado en el progreso científico, los valores democráticos, los valores nacionales y fomentar el mejoramiento de la convivencia humana a través del desarrollo de los ideales de fraternidad e igualdad y evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, sexos o de individuos.

Para atender lo anterior y adecuarse a las necesidades de una nueva era educativa ha sido necesario la renovación de los programas de estudio de Educación Media Superior, por ejemplo, la enseñanza de las Ciencias en la

Escuela Nacional Preparatoria N° 6 “Antonio Caso”¹ toma como referencia el aprendizaje significativo, haciendo de éste una constante en el desarrollo académico y social del alumno. Además de lo anterior, la enseñanza de las Ciencias en la ENP N° 6 dispone de materiales didácticos, audiovisuales, libros de texto, modelos electrónicos y digitales, disponibles para la comunidad académica y estudiantil. El propósito fundamental es apoyar las actividades que promueven el aprendizaje y la evaluación de los contenidos básicos de cada asignatura.

A partir de lo anterior, se estima necesaria la construcción de ambientes propicios para que el alumno logre una transformación en su aprendizaje; por lo tanto, se propuso intervenir de forma estratégica con una enseñanza en la cual involucre al estudiante en su propio aprendizaje, pues la enseñanza y el aprendizaje de cualquier disciplina no recae como se cree en el docente, sino que es una actividad que involucra a ambos. En este proceso debe de prevalecer la retroalimentación, la creatividad y el uso del conocimiento en diferentes contextos para que el significado de los contenidos no resulte ajeno al estudiante, y la enseñanza del docente no se dificulte a pesar de la carga significativa de trabajo y de la responsabilidad que tiene éste.

¹ Institución en donde se desarrolló la propuesta lúdica-didáctica del tema: energía en los seres vivos

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CIENCIA EN LA ESCUELA NACIONAL

PREPARATORIA

La propuesta de intervención didáctica se desarrolló en la Escuela Nacional Preparatoria N° 6 “Antonio Caso”, ubicada en la Calle de Corina N° 3, Col. Del Carmen, Delegación Coyoacán, C.P. 04100, Ciudad de México. La ENP N° 6 se desenvuelve en un contexto rico en historia y cultura debido a que se encuentra situada cerca del centro de Coyoacán; dicho lugar ofrece a los estudiantes la oportunidad de tener experiencias recreativas a través de los atractivos inmuebles artísticos y culturales, las plazas, los bazares artesanales y los bellos jardines a los que pueden acceder fácilmente por encontrarse a unos pasos de su plantel de estudios.

Los alumnos de la ENP N° 6, tienen la oportunidad de desarrollarse en un espacio creado para ellos, en el cual los docentes y administrativos trabajan para ofrecerles una educación de calidad. Tomando como referente los Programas de estudio de la ENP (UNAM, 1996), y el Plan de Desarrollo Institucional (2010-2014, p.11) que tiene como misión:

- Brindar a sus alumnos una educación de calidad que les permita incorporarse con éxito a sus estudios superiores y así aprovechar las oportunidades y enfrentar los retos del mundo actual, mediante la adquisición de una formación integral que les proporcione:
- Una amplia cultura, de aprecio por su entorno y la conservación y cuidado de sus valores.
- Una mentalidad analítica, dinámica y crítica que les permita ser conscientes de su realidad y comprometerse con la sociedad.
- La capacidad de obtener, por si mismos, nuevos conocimientos, destrezas y habilidades que les posibilite enfrentar los retos de la vida de manera positiva y responsable.

Las líneas de desarrollo, entendiendo éstas como metas y objetivos generales, persiguen a grandes rasgos lo siguiente:

Incluir en la enseñanza el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), como “herramienta para promover aprendizajes”; además, apoyar al rendimiento escolar para prevenir y remediar aspectos como la falta de orientación vocacional, el rezago escolar, la reprobación, el abandono escolar y mejorar el desempeño escolar. Porque a lo largo de su preparación se pretende que los alumnos se apropien de las habilidades, las destrezas, los conocimientos y los valores que los capaciten para responder a las exigencias, no sólo de índole académica sino también a las de naturaleza social, que se les presenten. Estableciendo estrategias docentes alternas para apoyar a los alumnos, construyendo puentes de desarrollo personal, académico y de proyección hacia el futuro para los estudiantes que de inmediato forman parte de la matrícula de estudios profesionales de la UNAM (Plan General de Desarrollo, 2010-2014)

Para atender lo anterior, la ENP N° 6 proporciona diversos programas como: Tutorías, Asesorías y Apoyo Psicoterapéutico (PAP) para quienes lo requieran con el objetivo de atender el rezago y evitar el abandono escolar; también, orientar y lograr el disfrute de una equilibrada salud psicológica, para la ENP No. 6 representa un símbolo de un desempeño académico adecuado. Además, fortalecer la adquisición de la lengua inglesa y otros idiomas que se imparten como el italiano, el francés y el alemán. La ENP pone a disposición de los alumnos las Mediatecas con el objetivo fundamental de ser utilizada como un recurso de vinculación institucional y de fomento a la cultura (Plan General de Desarrollo, 2010-2014).

Cabe destacar, además de lo anterior, que una de las tareas prioritarias de la ENP N° 6 es apoyar la mejora del rendimiento escolar, y la enseñanza integral utilizando todos los recursos disponibles. En el caso de la enseñanza de la Ciencia, la UNAM, crea el programa “Jóvenes hacia la investigación” que surge en el año de 1989; está dirigido por la Coordinación de Investigación Científica. Este programa pretende que, desde el inicio del Bachillerato, los estudiantes se acerquen junto con los maestros a los laboratorios de investigación científica de la UNAM para tener la oportunidad de conocer y

colaborar con los investigadores en su tarea cotidiana. El programa cuenta con profesores promotores en el plantel que laboran en los laboratorios de Biología, Física y Química, y cuentan con la información pertinente para realizar las acciones necesarias que conduzcan a los alumnos en el desarrollo de los objetivos que persigue el programa de “Jóvenes hacia la investigación” desarrollado en los Laboratorios de Ciencias (LAC) son los siguientes:

- Motivar a los jóvenes para elegir una carrera científica y dar los mejores elementos para su óptimo desarrollo.
- Promover el acercamiento y la vinculación de los estudiantes de bachillerato y de sus profesores a los laboratorios de los centros e institutos de la Coordinación de la investigación Científica y a las facultades más afines.
- Establecer una interrelación entre lo que se enseña en las aulas y lo que ocurre en los laboratorios de investigación.
- Contribuir al desarrollo de la ciencia para el mayor fortalecimiento de nuestra cultura. (Plan General de Desarrollo, 2010-2014, p.26).

A partir del Programa anterior, y de los objetivos se favorece el aprendizaje significativo de la Ciencia, porque los alumnos integran los contenidos científicos revisados en el aula a partir de la experimentación en los laboratorios. La relación de los saberes científicos, en otros espacios, por ejemplo la elaboración de carteles de difusión científica o los proyectos en ferias de la ciencia.

Para la adquisición y el fortalecimiento de los saberes científicos, la ENP cuenta con los Laboratorios de Creatividad y Avanzados de Ciencias Experimentales (LACE), donde se brinda un apoyo constante en la enseñanza y el aprendizaje de la Biología; además, ayuda a la ejecución de actividades que fortalecen el perfil de los alumnos que desean ingresar a una carrera científica o, simplemente, aquellos interesados en modelar, extender o profundizar en algunos aspectos del programa. Dichas actividades desarrollan la creatividad y motivación del alumno; por tanto, en dichos ambientes de aprendizaje, los estudiantes adquieren el lenguaje científico; las habilidades para el análisis de los problemas ambientales, sociales y culturales actuales; métodos y técnicas básicas de la Biología con el propósito de interesar al

estudiante en la búsqueda de la resolución de los mismos (Programa de Estudios de la Asignatura de Biología IV).

Es importante señalar que el programa de Biología IV, forma parte de las materias de núcleo básico del quinto año, y para su desarrollo está integrado por 6 unidades. Éste se plantea como un curso general, el cual permite al alumno la adquisición de una cultura biológica que se traduzca en respeto hacia la vida a través del conocimiento (Programas de estudio de la ENP de la UNAM, 1996).

El Programa de Estudios de Biología IV (UNAM, 1996) fue considerado para la intervención educativa debido a que tiene una estrecha relación con los objetivos establecidos en el Plan General de Desarrollo (2010-2014) de la ENP N° 6. En éste, no sólo se plantea el mejoramiento del aprendizaje en Ciencias a través del uso de los laboratorios de Biología, como recurso para el aprendizaje integral sino porque en el programa de Biología IV, se pueden encontrar las innovaciones en cuanto a los contenidos. Estas innovaciones hacen que la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia sea un eje articulador para adquirir la cultura necesaria hacia la actitud científica; esto se debe a que fomenta una enseñanza más activa, reflexiva e individualizada que favorece la identificación de vocaciones y coadyuva a profundizar en el aprendizaje teórico y metodológico de la asignatura (Programa de Estudios de la Asignatura de Biología IV).

En los propósitos generales del curso de Biología IV se considera lo siguiente:

1. “El alumno reconocerá la importancia de la Biología para el desarrollo científico y social.
2. Durante el desarrollo del curso el alumno estudiará los conceptos y principios unificadores de la Biología que le permitirán la comprensión de la estructura y funcionamiento de los seres vivos, para con ello valorar la vida en todas sus formas y así fomentar en él una actitud responsable frente a la naturaleza y el ambiente.
3. El alumno se iniciará en la aplicación de la metodología de investigación básica, desarrollando actividades de búsqueda de información bibliográfica y experimental, de organización y análisis

de la información obtenida, para aplicarla en el reconocimiento, planteamiento o resolución de problemas cotidianos y particulares de la disciplina.

4. Se buscará que el alumno a través del trabajo en el laboratorio, se inicie en el manejo básico de equipo de materiales de laboratorio y adquiera una disciplina de trabajo y responsabilidad en las tareas a realizar.
5. Se fomentará que el alumno aplique los conocimientos biológicos adquiridos en sus actividades cotidianas para mejorar su calidad de vida y la de los demás.
6. Se fomentará en el alumno su capacidad crítica para el análisis de la información que obtenga” (Programa de Estudios de la Asignatura de Biología IV).

Como se puede observar, tanto en el Plan General de Desarrollo (2010-2014), como en el Programa de estudios de la asignatura de Biología IV, se sugiere que el docente enseñe a los alumnos que el estudio de la Biología no desarrolla la memorización de las características de los sistemas vivos y de sus funciones, sino que va mucho más allá e implica que el alumno incorpore en su manera de ser, de hacer y de pensar una serie de elementos necesarios para desenvolverse en la vida diaria que lo lleven a cambiar su concepción del mundo.

También, tiene como principio que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas vivos a través de la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales. Por tanto, para facilitar la construcción del conocimiento es importante la utilización de estrategias que promuevan el aprendizaje significativo. Éstas favorecen la creación de ambientes de aprendizaje propios para anclar los nuevos contenidos con los anteriores, donde las explicaciones y los procedimientos sean contruidos por los alumnos en beneficio del desarrollo de sus habilidades, actitudes y valores.

1.2 LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO ENERGÍA

La energía en los seres vivos es un tema básico, constante y trascendente en la formación del estudiante de EMS. Este tema es complejo, amplio y puede ser difícil de comprender porque involucra la integración de diversos conceptos que el alumno ha aprendido desde la educación básica; los cuales trascienden en la educación media superior.

Las materias que se relacionan con el aprendizaje del concepto “energía” que anteceden al curso de Biología IV son; Química III y Física III del 4º semestre. Las materias abordan conceptos esenciales para la comprensión de los procesos de la vida, por ejemplo, calor, energía y temperatura. Así mismo, se relaciona con materias de caracteres obligatorios y propedéuticos como Química IV, Ciencias Biológicas y de la Salud y Física IV que posibilitan la comprensión de la composición de los seres vivos, su estructura y los mecanismos de transformación de la materia y la energía. No obstante, Biología IV, también se relaciona con otras materias como Matemáticas, Historia, Español, Geografía, Lógica y Ética que, en conjunto, aportan los elementos que ayudan al alumno a reflexionar y razonar en torno a la toma de decisiones, y estructurar sus conocimientos biológicos para la organización de la información y la construcción de su aprendizaje.

Por lo tanto, las asignaturas del área de Ciencias Biológicas que anteceden a las asignaturas obligatorias y optativas que, posteriormente, cursaran (e.g., Temas selectos de la Biología V, por mencionar alguna), comienzan a relacionarse de forma interdisciplinaria y transversal con temas relacionados con la Bioquímica y la Bioenergética, entre otros. Podría considerarse que lo anterior ayuda a que el alumno adquiera una formación integral y le permita entender y estudiar los nuevos conocimientos de la disciplina; sin embargo, en muchos casos es lo contrario porque, en este momento, se enfrentan a nuevos retos, a conceptos que tal vez nunca habían escuchado o a saberes que han repasado y aún no los dominan; los cuales deben ser entendidos para poder reconstruir el aprendizaje y apropiarse del nuevo tema. Cuando no dominan los conocimientos aprendidos en cursos anteriores, ven el nuevo tema como algo muy difícil de entender y de estudiar, lo cual puede generar apatía y desinterés en el alumno; tal vez, ser una causa

por la cual quiera evitar asistir a las clases o bien no obtenga el aprendizaje que se espera.

Por lo tanto, al no comprender los conceptos básicos del currículo científico desde los primeros semestres, (e.g., la energía por mencionar alguno), es la razón por la cual el tema se vuelve difícil e incomprensible para el alumno. Por ejemplo, el concepto de energía no sólo se revisa en disciplinas como la Física, sino que es un tema unificador que se entrelaza con otras materias como la Química y la Biología, a partir de este concepto se entiende las transformaciones de la energía en la naturaleza.

Comprender las transformaciones de la energía dentro de la naturaleza es relevante pues todo sistema contiene cierta cantidad de energía interna y tiende, de acuerdo con la segunda ley de la termodinámica, a lograr un estado de equilibrio de forma espontánea; esto es una situación de máxima estabilidad (*entropía*), en la cual la capacidad del sistema para realizar un trabajo es mínima. Una célula, de cualquier ser vivo, capaz de efectuar múltiples trabajos es un sistema alejado del equilibrio porque los seres vivos son sistemas termodinámicos abiertos y requieren de un aporte continuo de *energía libre*, en los cuales hay que incluir su medio para que tienda a la máxima entropía (Peña et. al., 1997).

La energía es muy importante para la vida de todo organismo porque es la característica que compartimos todos los seres vivos; ya que la vida en la Tierra depende del flujo de energía procedente de las reacciones termonucleares que tiene lugar en el corazón del Sol. Por lo tanto, es importante que el alumno comprenda cómo se transforma la energía que procede del sol y cómo ésta es aprovechada dentro de los diversos seres vivos. Una pequeña fracción (menos del 1%) de la energía solar que alcanza la Tierra se transforma por medio de una serie de procesos llevados a cabo por las células de las plantas y otros organismos fotosintéticos en la energía que impulsa todos los procesos vitales. Los sistemas vivos cambian una forma de energía en otra, transformando la energía radiante del Sol en energía química y mecánica utilizada por todo ser vivo. Este flujo de energía es la esencia de la vida (véase figura 1.1), una célula puede entenderse mejor como un complejo de sistemas especializados en transformar energía. En el otro extremo de la

escala biológica, la estructura de un ecosistema o de la biosfera misma es determinada por los intercambios de energía que ocurren entre los grupos de organismos que existen en su interior (Curtis, 2000).

Por lo tanto, el estudiante al comprender cómo fluye la energía en la biosfera será capaz de identificar al sol como la fuente de toda energía terrestre, y explicar la transformación de la energía, primero, a través de la fotosíntesis y, después, de un organismo a otro y cómo en este proceso se aprovecha la energía para el proceso de respiración, producción de descendencia, proceso metabólicos, etc. A partir de la comprensión el alumno podrá definir y determinar los niveles tróficos de varios organismos dentro de las redes alimenticias, trazar el flujo de energía a través de una cadena alimenticia, establecer la primera y la segunda ley de la termodinámica y explicar sus implicaciones ecológicas básicas (Sutton, 2002).

Con base en lo anterior, se considera que al utilizar una didáctica² para la comprensión, la cual intervenga efectivamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el alumno es motivado a poner en práctica conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales; de esta manera, desarrolla sus capacidades para comprender el mundo en que vive (Araya et al., 2007). Por consiguiente, se pretende utilizar material lúdico y didáctico a partir del cual se crean ambientes de aprendizaje, dentro o fuera, del aula que estimulen la participación activa y positiva del alumno, en relación con el tema *energía en los seres vivos* a través de experiencias individuales y colectivas.

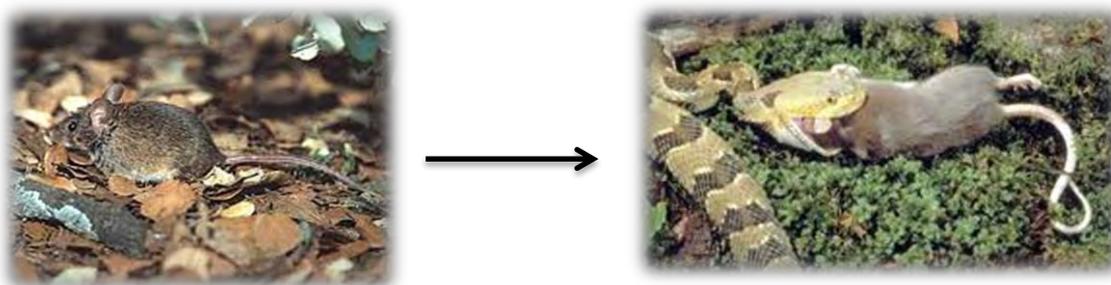


Figura 1.1. Flujo de energía a través de las redes y cadenas tróficas

² En palabras de Juan Mallart, la Didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual de la educación.

1.3 LA ENSEÑANZA CONSTRUCTIVA EN LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

Se ha señalado, anteriormente, que la enseñanza del docente de Educación Media Superior Universitaria fomenta el aprendizaje autónomo, en donde el alumno tiene que autorregular su proceso de aprendizaje; es decir, el proceso de enseñanza y aprendizaje se basa principalmente en el constructivismo³, en donde el estudiante construye, modifica y diversifica sus esquemas para enriquecer su formación personal (Coll, 1990).

El proceso de enseñanza y de aprendizaje en la ENP promueve el desarrollo de aprendizajes significativos y la enseñanza constructiva en su población estudiantil; es decir, que los conocimientos que el alumno construye en la educación media le sirvan para la vida; por lo tanto, la función del docente, los contenidos y los propósitos de éstos, así como las estrategias de enseñanza-aprendizaje y la forma de evaluarse permiten que el estudiante sea participe de su aprendizaje involucrando sus actitudes, sus emociones y sus intereses para obtener experiencias significativas y aumentar la posibilidad de que sean duraderos (Ortiz, 2010).

La educación impartida en la Nacional Preparatoria N°6 se ha ido transformando y adaptándose poco a poco a las diversas necesidades de los jóvenes de cada época; hoy en día el papel tanto del docente como del alumno ha cambiado. Los procesos de enseñanza y de aprendizaje están centrados en el alumno, y tratan de lograr en ellos aprendizajes permanentes a lo largo de la vida. Este nuevo modelo educativo, destaca la necesidad de poner el acento en la implicación personal y el compromiso de la persona que promueve su propio aprendizaje; además, la necesidad de que los estudiantes sean capaces de formarse de forma autónoma (Núñez, 2006).

El proceso de aprendizaje no sólo es una adquisición de saberes, sino también un desarrollo que se caracteriza por generar nuevas formas de pensamiento y acciones del alumno; también, permite ampliar sus competencias y sus capacidades que le permiten al estudiante adquirir

³ Paradigma psicológico de la educación, este modelo resalta el papel activo del alumno puesto que las habilidades mentales de los estudiantes se desarrollan naturalmente a través de varias rutas de descubrimientos. En el cual el aprendizaje y el desarrollo son actividades sociales y colaborativas, que no pueden ser enseñanzas a nadie. Depende del estudiante construir su propia comprensión, en su propia mente (Quiroz, 2012)

habilidades para lograr un aprendizaje continuo y permanente a lo largo de toda la vida. Es así que el papel del profesor está dirigido a ayudar a sus alumnos a aprender a aprender (Núñez, 2006). En este proceso el profesor identifica y utiliza estrategias apropiadas para el desarrollo de diferentes tareas y reconoce diversos contextos de aprendizaje, es en este punto donde la psicología, la didáctica y pedagogía juegan un papel importante en el proceso de aprendizaje.

Por tal razón, es importante entender como aprenden los estudiantes para que de esta manera podamos apoyarlos y orientarlos antes, durante o después del proceso de comprensión de los contenidos científicos. Las estrategias didácticas que implemente el docente, como ya se mencionó, son importantes para dicha orientación, pues la didáctica es una acción que debe contemplar tres momentos: la planeación, ejecución y evaluación, sin embargo, como menciona Ortiz (2010), lo más importante es el análisis crítico del docente sobre el contexto y los roles de quienes participan en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, con esta información reformular la práctica docente cotidiana e ir fortaleciendo el proceso continuamente.

Es importante reiterar que la enseñanza debe ser didáctica porque procura analizar, integrar y orientar seis componentes principales: el alumno (con sus capacidades, intereses y habilidades); el docente (considerado ahora como un facilitador en los procesos de enseñanza y de aprendizaje). Los objetivos (marcan la pauta para la construcción del conocimiento, habilidades, valores y actitudes, a partir de ellos se derivan las estrategias y los recursos para su logro); el contenido (se consideran los valores culturales que organizan las asignaturas y se desglosan en unidades didácticas); los métodos de aprender de los estudiantes así como las actividades y los materiales acordes a la manera de aprender de estos (permiten analizar las actividades que promueven un aprendizaje significativo). Por último, es importante considerar al medio geográfico con la finalidad de adecuar los contenidos a las exigencias económicas, culturales y sociales (Ortiz, 2010). Por ello, el interés de incluir en el proceso de enseñanza y de aprendizaje material que apoye de forma didáctica los temas de relevancia científica a partir de éstos genere en el alumnado interés no sólo por acreditar la asignatura, sino que lo motive a

aprender de forma autónoma el tema a través de espacios donde la creatividad y la retroalimentación estén presentes para generar una transformación cognitiva significativa.

Sobre esa base, las aportaciones de la psicología cognoscitiva al enfoque constructivista han servido para concebir el aprendizaje escolar como un proceso de construcción del conocimiento y la enseñanza como una ayuda que se proporciona a dicho proceso, de ahí el término constructivismo. Pues la corriente de desarrollo de habilidades cognoscitivas plantea que lo más relevante en el proceso de aprendizaje es el desarrollo de habilidades y no los contenidos. Desde este enfoque la enseñanza debe centrarse en el desarrollo de capacidades para observar, clasificar, analizar, deducir y evaluar, prescindiendo de los contenidos de modo que una vez alcanzadas estas capacidades pueden ser aplicadas a cualquier tema (Araya & Valeria, 2007).

De acuerdo con lo anterior, no sólo son relevantes las estrategias que el docente utilice para facilitar el contenido que imparta en el aula, sino que ambos (docente y alumno) tengan herramientas fuera y dentro del salón de clases; por ejemplo, la relación de los contenidos de forma *transversal* o *interdisciplinar* que fortalece y favorece la adquisición de saberes procedimentales, conceptuales y actitudinales. Ya que al organizar los contenidos interdisciplinario, como una red, posibilita abrir las fronteras de las disciplinas (sin eliminarlos) debido a que estos contenidos –por su alta significatividad valórica– cruzaran a otras materias en diferentes formas, para que los alumnos establezcan relaciones significativas entre los diferentes contenidos (Boggino, 1997).

Por ejemplo, los científicos expertos en la disciplina hablan de las funciones de nutrición, relación y reproducción y de estructura celular como las características propias de los seres vivos que los distinguen de los objetos que carecen de vida. Los expertos *asocian* la palabra *nutrición* al conjunto de procesos mediante los cuales los seres vivos desde las bacterias a los animales pueden obtener energía para la vida.

Este concepto construido a lo largo de muchos años de investigaciones, lo han creado los científicos para referirse de manera generalizada al conjunto de procesos (digestión interna y externa, fotosíntesis, respiración aerobia y

anaerobia) que realizan los distintos grupos de seres vivos para intercambiar materia y energía con el medio. Todos estos significados están incluidos en el concepto y en la palabra nutrición (Rovira, 2005). Lo anterior es un ejemplo del dominio conceptual, en donde a partir de diferentes experiencias en la ciencia y de forma interdisciplinaria el científico, siendo alumno, llegó a relacionar los conocimientos con diversas características de un concepto para internalizarlo; tal vez, el estudiante de forma autónoma elaboró sus propios instrumentos con la guía del profesor o algún mentor, combinado posiblemente con varias técnicas para llegar a un aprendizaje complejo y al dominio del tema.

1.4 ENSEÑAR A COMPRENDER LA CIENCIA

La palabra comprensión se ha utilizado durante la historia de la educación para describir cuando el alumno logre internalizar el conocimiento y lo pueda usar en diversas circunstancias (Perrone, 1999). De tal forma que no sólo se limite a las acciones determinadas por el docente, sino que comience a desarrollar habilidades perennes para la vida; es por ello, que el presente trabajo tiene por objetivo central: facilitar la comprensión del alumno y la enseñanza de la ciencia. Pues enseñar a comprender es la práctica educativa más antigua y apremiante dentro de la labor docente que ha guiado la propia historia humana. Por ejemplo, diversas tradiciones religiosas han sido guiadas por maestros proféticos que hablaban utilizando parábolas y metáforas, que pedían a sus seguidores establecer nuevas conexiones con sus respectivos mundos, que construyeran imágenes mentales, que fueran más allá de su comprensión actual y se imaginaran a sí mismos y a sus circunstancias de manera diferente (Perrone, 1999).

En *Oxford Dictionary of the English Language* nos dice que en la temprana Edad Media, el término comprensión tenía un sentido bastante moderno: *captar la idea, comprender algo, ser consciente*. En 1898, el *Universal Dictionary of the English Language* definía “*comprender*” de esta manera: “Aprehender o captar plenamente; saber o aprehender el sentido, importancia, intervención, motivo de; percibir por medio de la mente; apreciar la fuerza o el valor de asociar un sentido o interpretación a; interpretar: explicar; ser inteligente y consciente (Perrone, 1999).

De acuerdo con Perkins (1994), comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. No es un tópico aislado y su desempeño debe ser flexible. A partir de las diversas transformaciones que han tenido los ámbitos económicos, políticos y sociales las necesidades educativas han cambiado adaptándose a las nuevas demandas teniendo como meta: que los alumnos adquirieran habilidades básicas para la vida como la lectura, la escritura y las matemáticas, donde las corrientes filosóficas de Froebel, Dewey, Herbart, Pestalozzi, entre otros, ayudaron a darle un sentido de interpretación más significativo a la enseñanza de la comprensión. Por lo cual ayudó al docente a no sólo entender que el alumno debe centrarse en las habilidades, anteriormente mencionadas, sino que *comprender* significaba que él o ella podrían adquirir y desarrollar su propio aprendizaje de forma gradual mediante un enfoque pedagógico centrado en las experiencias de los alumnos. Los diversos aprendizajes en la escuela no fueran temas aislados y desconectados, sino que estos estuvieran integrados. De tal forma que la nueva pedagogía fue buscando los materiales concretos y las relaciones de estos con el aprendizaje, los puntos de acceso conectados con el aprendizaje anterior realizando fuertes vínculos con los intereses de los estudiantes y una consolidación alrededor de generalizaciones o principios para guiar el aprendizaje constante en la escuela y en la vida.

En el contexto actual, de acuerdo a las demandas y el surgimiento de las nuevas herramientas didácticas en la educación y en la enseñanza de las Ciencias, la comprensión es una pieza central porque en la medida en que el conocimiento científico se desarrolla va incrementando el vocabulario, que muchas veces se memoriza pero no se comprende. El contenido científico se ha ampliado aportando nuevas formas de ver la existencia del ser humano, tanto su contexto natural como el social. Por ello, la enseñanza de la Ciencia se ha ampliado dentro de cuatro categorías generales: la materia ciencia, la naturaleza de la ciencia, la aplicación de la ciencia y los contextos de la ciencia. Perrone (1999) estima que los tres últimos han estado ausentes dentro de los currículos y son el resultado de que los alumnos carezcan de comprensión de la ciencia. Para este autor, aprender y enseñar Ciencia es fundamental en el desarrollo del ser humano y, por ello, debe tener las siguientes características:

- Representar ideas científicas centrales y principios de organización;
- Tener un rico poder explicativo y predictivo;
- Motivar la formulación de preguntas significativas;
- Guiar la observación fructífera;
- Aplicable en muchas situaciones y en contextos comunes a la experiencia cotidiana.

Las características hacen de la materia fundamental y, de acuerdo con Stone (1999), son un *tópico generativo*; esto se debe a que la Ciencia promueve la adquisición de habilidades y la comprensión necesaria de temas para uno o más dominios; suscitan la curiosidad de los estudiantes ya que contiene temas, cuestiones, conceptos e ideas que ofrecen profundidad, significado, conexión y variedad de perspectivas en un grado suficiente como para apoyar el desarrollo de la comprensión. En el área de las ciencias biológicas, Stone (1999) afirma que para los grados de 9-12 años y 14 en adelante, los siguientes temas se consideran conocimientos fundamentales: la naturaleza química de los procesos biológicos; materia y energía en los sistemas biológicos. Es así que el aprender Ciencia permite ampliar su bagaje cultural, estimula el desarrollo de la investigación y la posibilidad de que los alumnos construyan su propia comprensión sin limitarse, creando así una conexión entre lo que aprenden en la escuela y su vida cotidiana.

Porque cuando los alumnos aprenden Ciencia de forma integral, se interesan en la investigación y aprenden a usar una amplia gama de herramientas y habilidades. Ellos eligen entre diferentes alternativas y determinan qué hechos son importantes usando a la vez habilidades prácticas y de pensamiento. Por lo tanto, el material lúdico-didáctico que se elabore para la enseñanza de las ciencias debe de disponer de elementos que logren estimular en el alumno un aprendizaje perenne, de tal forma que adquiera habilidades y destrezas no sólo para el tema que se está aprendiendo sino para entender los cambios que existen a su alrededor y actuar de forma reflexiva. También, es importante que este material genere conexiones entre los diversos saberes que está aprendiendo el alumno de EMS durante su estancia en la escuela para fortalecerlos y, de esta manera, mejorar la comprensión del contenido científico.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES

“El aprendizaje llega a ser significativo para el alumno a partir de que vea el tema, el contenido o los conceptos que se van a aprender como algo importante para sus objetivos personales (como algo significativo para su desarrollo y enriquecimiento personal)”.
Rogers, C. (1978)

2.1 EL MATERIAL DIDÁCTICO Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Para guiar al alumno a que aprenda de forma autónoma, se estima que el docente incluya en el proceso de enseñanza y de aprendizaje diversas estrategias, las cuales deben de ser orientadas a “aprender a aprender” ante cualquier circunstancia de acuerdo a las intenciones deseadas para desarrollar en el estudiante aprendizajes significativos⁴, razón por la cual el docente debe de actuar estratégicamente ante una actividad de enseñanza y aprendizaje. Según Moreno (1998), el docente es capaz de tomar decisiones “conscientes” para regular las condiciones que delimitan la actividad en cuestión, y así lograr el objetivo perseguido. Por ello para optimizar el aprendizaje el docente debe de incluir en la práctica estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje; las cuales logren enseñar al alumno a modificar su conducta de forma consiente hacia el objetivo que se busca alcanzar y a evaluar su propio proceso de aprendizaje.

De acuerdo con Pimienta (2012), las estrategias de enseñanza y de aprendizaje son los instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes. De esta manera, el aprendizaje significativo se favorece con los puentes cognitivos entre lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos. Por ello, es importante utilizar material lúdico-didáctico, como estrategia, que guie la práctica educativa y desarrolle en los estudiantes aprendizajes significativos, contrastando el

⁴ Según Ausubel (1978) existen diferentes tipos de aprendizaje, los cuales ocurren en el aula y pueden ubicarse en dos dimensiones básicas: el aprendizaje memorístico, el cual consiste en aprender la información de forma literal o al pie de la letra, tal como se ha presentado en la enseñanza. Y el aprendizaje significativo, que en cambio consiste en la adquisición de la información de forma sustancial (lo “esencial” sistemáticamente hablando); su incorporación en la estructura cognitiva no es arbitraria, como el aprendizaje memorístico, sino que se hace relacionando dicha información con el conocimiento, una vez que el alumno experimente relacionado semánticamente el material de aprendizaje con su conocimiento, ya sea a partir del descubrimiento o por recepción, el aprendiz podrá aprenderlo con comprensión atribuyéndole significado y sentidos personales (Hernández, 2012)

conocimiento previo con el nuevo conocimiento. La clave del aprendizaje significativo radica en relacionar el nuevo material con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante. Por consiguiente, la eficacia de tal aprendizaje está en función de su carácter significativo y no en las técnicas memorísticas (Pimienta, 2012).

Las estrategias pueden ser de enseñanza o de aprendizaje, las primeras, son escenarios que crea el maestro para favorecer el aprendizaje del alumno; por ejemplo, analogías, resúmenes verbales, mapas conceptuales en la explicación u algún otro organizador de información, preguntas intercaladas, etc. Las segundas, son aquellas situaciones de aprendizaje en las cuales el alumno puede utilizar el conocimiento, ya sea categorizando, jerarquizando u organizando la información, identificando ideas principales, seleccionando conceptos relevantes, contrastando sus ideas previas con el nuevo conocimiento etc., es decir, aquellas situaciones en las cuales el alumno pueda construir su conocimiento donde se establecen relaciones entre dicha información ya conocida o aprendida y sus ideas o conocimientos previos.

Estos materiales didácticos, tomados como estrategias, pueden ser tanto físicos como virtuales y asumen como condición: despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos; además, facilitan la actividad docente al servir de guía, tienen la virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido (Morales, 2012). Se busca con estos mejorar la comprensión de contenidos sobre lo que se quiere enseñar, a partir de un método de aprendizaje determinado; entendiéndose éste como el camino que es usado para obtener un mejor aprendizaje o un cambio en el que aprende.

Para Morales (2012), se necesitan algunas características específicas para implementar un material o recurso didáctico; éstas son las siguientes:

- Debe estar diseñado en la búsqueda o con respecto a los objetivos.
- Los contenidos deben estar sincronizados con los temas de la asignatura.

- Tomar en cuenta las capacidades, los estilos cognitivos, los intereses, los conocimientos previos, las experiencias y las habilidades requeridas para el uso de estos materiales.

Por consiguiente el material didáctico debe de diseñarse, no sólo tomando en cuenta el programa de estudio, sino al alumno. Conocer las ideas previas que pudiera tener acerca del tema, cuáles son sus estilos de aprendizaje⁵, conocer sus intereses por la asignatura o el tema, las relaciones que tiene con sus compañeros, e incluir estos aspectos en el diseño del material o adecuar el material didáctico y, posiblemente, atraer su atención a los contenidos que se enseñaran, los cuales se pretende que los aprenda de forma significativa. A continuación, en forma de organizador de información, se presentan las funciones del material didáctico, con base en el estudio de Morales (2012).

⁵ El aprendizaje, como acto eminentemente humano, engloba una serie de procesos que han sido ampliamente estudiados desde diferentes perspectivas a través de la historia, con la finalidad de investigar en qué consiste, cómo ocurre, qué factores intervienen en él, cómo potenciarlo, entre otros. Por lo tanto se entiende que los estudiantes pueden desarrollar sus habilidades cognitivas a través de una forma o estilo de aprendizaje. La Programación Neurolingüística (PNL) es un enfoque de aprendizaje que se representa en tres sistemas principales: el sistema visual, auditivo y kinestésico, es decir el PNL supone que conocemos lo que nos rodea a través de los mensajes que los órganos de nuestros sentidos envían a nuestro cerebro, el cual se encarga de decodificar e interpretar la información recibida. Vemos, tocamos, olfateamos, degustamos y todo aquello moviliza pensamientos y emociones. Cada estilo de aprendizaje tiene características particulares como las mencionadas, que pueden ser observadas en la forma de aprender de cada estudiante, es lógico suponer que hay estrategias metodológicas que benefician más el aprendizaje según el estilo de cada alumno (Díaz, 2012)

Las funciones del material didáctico:



Se debe destacar la importancia de realizar actividades lúdicas como estrategias para enseñar Ciencia, por ejemplo, un rally o juegos en el aula. Los espacios para enseñar Ciencia no se pueden circunscribir sólo al aula de clase, sino es necesario utilizar el juego, los experimentos, las simulaciones de fenómenos naturales, es decir, utilizar metodologías que propicien situaciones de aprendizaje que surjan de lo cotidiano: la tecnología, la lúdica y los aprendizajes basados en problemas (Jairo, 2013). De acuerdo con el Diccionario Etimológico, el adjetivo lúdico es un derivado popular del sustantivo latino *ludos* que significa “*juego*”, a través de éste el ser humano desde edades tempranas comienza a explorar su entorno, por tal motivo se vuelve un medio de aprendizaje. El juego didáctico es definido entonces como: “una actividad amena de recreación que sirve para desarrollar capacidades mediante una participación activa y afectiva de los estudiantes, por lo que en este sentido el aprendizaje creativo se transforma en una experiencia feliz” (Ortiz, 2005, p. 2).

Por tanto, el juego y el aprendizaje tienen en común varias características: el afán de superación, la práctica y el entrenamiento que conducen al aumento de las habilidades y capacidades, la puesta en práctica de estrategias que conducen al éxito y ayudan a superar dificultades (Sánchez, 2010). Es evidente entonces que el profesor debe crear estrategias de enseñanza y de aprendizaje en el aula con el propósito de despertar la curiosidad e interés en los estudiantes. Por lo tanto, el material didáctico ha ido cumpliendo una creciente importancia en la educación pues es utilizado para favorecer el desarrollo de las habilidades en los alumnos; también, en el perfeccionamiento de las actitudes relacionadas con el conocimiento a través del lenguaje oral y escrito, la imaginación, la socialización, promueve la estimulación de los sentidos, por lo tanto, se relaciona con la lúdica dando paso al aprendizaje significativo.

2.2 EL RALLY DE CONOCIMIENTOS: ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE EN LA EMS

Según Melo y Hernández (2014), la historia ha situado al juego como una actividad llena de sentido, por medio de él se han creado la cultura y los primeros procesos cognitivos de las personas; a partir de ello, ha podido desarrollar habilidades para subsistir. El juego va más allá de una actividad recreativa que permite el gozo tanto profundo como sublime: permea todas las manifestaciones humanas y sus relaciones con el mundo, define el comportamiento y el desarrollo humano en los ámbitos sociales, culturales, afectivos y, por supuesto, educativos, todos ellos se relacionan con la construcción del conocimiento. El juego permite al estudiante dar significado, por sí solo, a los objetos a partir de las relaciones que él va estableciendo debido a que en este proceso de asimilación se genera una confrontación interna con lo que se conoce y lo que es nuevo para el alumno en su aprendizaje escolar.

En relación con lo anterior, Vigotsky hace referencia a la zona de desarrollo próximo (ZDP) como un proceso de construcción de conocimiento del niño y de interacción social en relación con su entorno. Reviste de gran valor al juego porque “a partir de éste se adquiere el habla, la resolución de problemas en la interacción conjunta con el adulto, en las prácticas escolares... afirmó que el juego era un moderador creador de dicha zona” (Baquero, 1997, p. 139). En la conformación de la ZDP el estudiante logra relacionar sus conocimientos previos con los nuevos; para ello, es importante tener en cuenta el contexto en el que estos se presentan, de tal manera que el estudiante genere su propio desarrollo cognitivo lo que permite dar paso a nuevas estructuras mentales y nuevos conocimientos (Melo & Hernández, 2014).

Es importante tomar en cuenta que el juego, como elemento esencial en la vida del ser humano, impacta de manera diferente cada periodo de la vida: juego para el niño y juego sistematizado para el adolescente. Todo esto lleva a considerar el gran valor que tiene el juego para la educación, por eso han sido inventados los llamados juegos didácticos o educativos. Dichos juegos están elaborados de tal manera que provocan el ejercicio de funciones mentales en general o de manera particular (Prieto Figueroa, 1984, p. 85). En la necesidad de innovar la educación, el uso del juego en el aula como estrategia didáctica

ha ido creciendo incorporando éste en los métodos de enseñanza; por ejemplo, en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Biológicas, de acuerdo con Hernández (2013), expresa que el rally⁶ de conocimientos interdisciplinario en el bachillerato universitario permite que se manifiesten actitudes de respeto y compromiso que inciden y favorecen la construcción del aprendizaje. También, motiva al alumno a participar en el seguimiento de su aprendizaje a través de la autoevaluación. Es una actividad que favorece el aprendizaje significativo de los conocimientos de Biología, puesto que en esta estrategia didáctica se muestra tanto el manejo de determinados conocimientos como las deficiencias conceptuales y procedimentales; además, de propiciar la retroalimentación entre pares y el trabajo en equipo.

Morera y Serrano (2007) establecen cuatro tipos de rally que se diferencian según el recorrido que los equipos realicen:

- 1) El Rally lineal: Los equipos reciben una pista que los guiará a un lugar determinado. Al llegar ahí, recibirán otra pista que los llevará a otro sitio y así sucesivamente;
- 2) el rally centralizado: Los grupos siempre llegan a un mismo sitio para recibir una nueva pista y dirigirse luego al lugar donde deben hacer el desafío. Este tipo de rally permite mayor control en la ubicación de los equipos;
- 3) el rally mapa por reconocer: Consiste en buscar los sitios por medio de un mapa, en los que se debe hacer acertijos o desafíos. Una vez cumplida la prueba de la estación, se puede buscar el siguiente sitio;
- 4) el rally mixto: Es una mezcla de los anteriores. Para este se debe tener un equipo coordinado de apoyo para obtener una buena secuencia de pruebas, juegos y pistas.

⁶ Es una estrategia didáctica de juegos recreativos, se organizan por estaciones, en las cuales se debe cumplir una tarea socio motriz o incluso cognitiva, al tener que seguir claves, códigos o señales que se refieren a conceptos vistos en clase. Es parte del ámbito de la actividad física, pero también está involucrado en el área educativa y en el área cultural. Es un medio para el trabajo interdisciplinario con otras materias, ciencias sociales, matemáticas, lenguaje y a la vez, es de utilidad para el trabajo en equipo, cohesión grupal, relaciones interpersonales, así como para el fomento de la creatividad (Romero, 2002)

De modo que el juego didáctico ha sido utilizado como una estrategia de enseñanza y de aprendizaje dentro y fuera del aula. Es considerado como un conjunto de actividades agradables, cortas, divertidas y con reglas que permiten el fortalecimiento de los valores: respeto, tolerancia grupal e intergrupal, responsabilidad, solidaridad, confianza en sí mismo, seguridad, amor al prójimo. Fomenta el compañerismo para compartir ideas, conocimientos, inquietudes, todos-los valores-facilitan el esfuerzo para internalizar los conocimientos de manera significativa (Torres, 2012).

2.3 LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE EN LA EMS

Las estrategias de enseñanza y de aprendizaje tienen la finalidad de promover aprendizajes significativos a partir de la implementación de recursos que permitan al alumno reflexionar, utilizar y participar en su aprendizaje de forma autónoma.

La investigación en torno a las estrategias de enseñanza y de aprendizaje se ha enfocado en el campo denominado: aprendizaje estratégico. Dicho aprendizaje, se basa en el diseño de modelos de intervención, cuyo propósito es dotar a los alumnos de estrategias efectivas para el mejoramiento en áreas y dominios determinados (e.g., comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, entre otros). De esta manera, se ha trabajado con estrategias como la imaginación, la elaboración verbal y conceptual, la elaboración de resúmenes autogenerados, la detección de conceptos clave e ideas tópico y, de manera reciente, con estrategias metacognitivas y autorreguladoras que permiten al alumno reflexionar y regular su proceso de aprendizaje (Díaz & Hernández, 1999).

Dichas investigaciones sobre las estrategias de enseñanza han abordado los siguientes aspectos: diseño, empleo de objetivos, intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros (Díaz & Lule, 1978).

Con base en lo anterior, las estrategias didácticas (e.g., como los organizadores de información) tienen una gran relevancia en el aprendizaje de los conceptos biológicos en el bachillerato universitario. De los Ángeles Rosas (2012), muestra que los mapas mentales son una estrategia efectiva en la enseñanza, estudio y evaluación de los contenidos científicos porque, a partir de estos, es factible observar la estructura conceptual que los alumnos crean de los contenidos presentados. Por lo tanto, se puede afirmar que estos proporcionan información más detallada del grado de dominio de los conceptos que expresan los alumnos; tal situación se hace evidente con los organizadores de información, en especial, los mapas mentales.

Estos mapas son usados como un instrumento de evaluación proporcionando al docente la internalización del conocimiento del alumno (De los Ángeles Rosas, 2012).

También, en el bachillerato universitario se ha utilizado otras estrategias didácticas como las lecturas, los recursos multimedia, las estrategias de elaboración y de organización para enseñar y aprender temas relevantes y complejos de las Ciencias Biológicas (e.g., Genética, Ciclo de Krebs, Procesos de Reproducción, Evolución, entre otros temas), teniendo como resultado un mejoramiento en la comprensión y el desarrollo de habilidades, por ejemplo, Morales (2008) expresa que las estrategias de organización como los mapas conceptuales, los modelos teóricos, las lecturas, imágenes, prácticas de laboratorio, en otros recursos didácticos, utilizados en la EMS, favorecen la integración y la relación de la nueva información a aprender con los conocimientos previos. Además, el estudiante logra organizar el contenido, descubre y construye significados para encontrarle sentido a la información. Estas estrategias son flexibles en tiempo y espacio, son de bajo costo y dependiendo de su aplicación y de la elección previa pueden lograr los objetivos propuestos por los programas de biología en el bachillerato universitario (Morales, 2008).

2.4 LAS TICS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN EMS

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han incorporado como herramientas educativas ofreciendo, a los alumnos y docentes, nuevas opciones para facilitar la comunicación y la integración de los conocimientos dentro y fuera del aula. Fernández (2002), expresa que la aplicación del sistema multimedia enriquece el proceso de transmisión de la información, que es necesario en la educación debido a la integración de medios; las posibilidades de búsquedas de información fuera del propio sistema; las consultas del profesor y otros alumnos, así como a la interactividad entre el sistema y el estudiante.

Por ejemplo, en estudios anteriores, Quiroz (2012) muestra que en el bachillerato universitario la aplicación de software educativo puede ser una estrategia de enseñanza y aprendizaje apoya la comprensión del tema Ciclo Celular porque, por medio de éste, se proporcionan los fundamentos conceptuales necesarios para la comprensión del tema a partir de modelos, actividades de retroalimentación e imágenes y, en conjunto, pueden ser un complemento para la explicación y la ejemplificación del contenido.

Sin embargo, la autora indica que para desarrollar un software educativo se debe conocer el contenido temático a abordar; además, de que éste sea motivante para el alumno. Por lo tanto, es necesario conocerlos para aumentar el interés de aprender a partir de este medio, porque tanto las estrategias tradicionales como las actuales pueden desarrollar aprendizajes significativos, siempre y cuando se tenga una meta y en ambas se proporcione al alumno herramientas para internalizar el conocimiento.

2.5. JUSTIFICACIÓN

A partir de la investigación anterior, se desarrolló una intervención didáctica, con base en la utilización de un material lúdico-didáctico, diseñado para que el alumno por medio de éste enfrente situaciones conflictivas; sea motivante para *comprender* los contenidos científicos desarrollando habilidades en los estudiantes; favoreciendo constantemente su proceso de construcción del conocimiento y termine él haciéndolo suyo. Dentro de este complejo proceso de aprendizaje se buscó beneficiar la integración de ideas y la

retroalimentación dentro y fuera del aula, se aprecia que el papel del docente es forjar seres íntegros capaces de desarrollarse en todos los ámbitos con libertad, autonomía y responsabilidad porque la adolescencia es una etapa de diversos cambios biopsicosociales en donde debe existir una sana comunicación entre docentes y alumnos para que se puedan mejorar las relaciones interpersonales.

Por tal motivo, se proponen diversas estrategias de aprendizaje y de enseñanza utilizando material didáctico y lúdico para atraer la atención del alumno a partir de experiencias de aprendizaje individuales y en comuna. Para desarrollar la apropiación y representación de los conocimientos a partir de la interacción entre pares, la resolución de problemas, el uso de organizadores de información y el juego. Se usó lo anterior con el propósito de lograr aprendizajes significativos para la vida académica, personal y social motivándolos a aprender de forma autónoma a través del uso estrategias lúdicas-didácticas.

De modo que para llevar a cabo dichas estrategias, se requirió planificar el contenido del programa a enseñar, conocer los recursos por los cuales se puede desarrollar ambientes de aprendizaje, plantearse objetivos, conocer a los alumnos para saber cómo interactúan entre ellos y cuál es la dinámica establecida en el grupo. Logrando intervenir de una forma positiva ante diversos problemas o diferencias, conociendo gustos y estilos de aprendizaje; lo anterior, se realizó con el propósito de diseñar y seleccionar el material más adecuado para mediar el aprendizaje para obtener un aprendizaje significativo a partir de realizar una evaluación sistemática del proceso de aprendizaje y de las estrategias.

Para desarrollar la propuesta se planteó el diseño de un material didáctico que sea inclusivo y que desarrolle en los estudiantes habilidades para aprender de forma autónoma. A partir de la interacción entre pares y del trabajo individual, utilizando diversas estrategias de aprendizaje que faciliten la construcción de los contenidos científicos de la sexta unidad del programa de la ENP N° 6 “Antonio Caso” titulado: “*Los seres vivos y su ambiente*”, a continuación se muestra el propósito general de ésta unidad:

“Integrará la información obtenida a lo largo del curso para explicar los mecanismos biológicos que permiten las interacciones de los organismos con su medio, destacando el papel de los componentes del ecosistema en el funcionamiento coordinado de los mismos, y en el estudio de los recursos naturales y algunos problemas ambientales. Todo esto enfocado a fomentar en los alumnos actitudes frente a la Naturaleza.” (Programa de Estudios de la Asignatura de Biología IV, p.5)

Cabe mencionar que el tema “*Energía en los seres vivos*” es la parte inicial de la enseñanza de la Ecología; por tal motivo, es relevante su aprendizaje porque a partir de éste se conocen las interacciones de los organismos con su medio, además de entender el funcionamiento de los ecosistemas. Por tal motivo, tomando en cuenta el propósito general de la unidad de estudio y los propósitos particulares, se resalta la “contribución al desarrollo de la ciencia para el mayor fortalecimiento de nuestra cultura” del Plan General de Desarrollo (2010-2014), y los siguientes propósitos relacionados con la propuesta; los cuales se encuentran en el Programa de Estudios de la asignatura:

- Durante el desarrollo del curso el alumno estudiará los conceptos y principios unificadores de la Biología que le permitirán la comprensión de la estructura y funcionamiento de los seres vivos, para con ello valorar la vida en todas sus formas y así fomentar en él una actitud responsable frente a la naturaleza y el ambiente.
- Se fomentará en el alumno su capacidad crítica para el análisis de la información que obtenga” (Programa de Estudios de la Asignatura de Biología IV p. 2).

Con base en la discusión anterior, se han planteado dos objetivos generales en vías de conseguir un aprendizaje integral a través de la intervención didáctica.

2.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.6.1. Objetivos generales de investigación

- a) Documentar cómo las actividades lúdicas y didácticas favorecen el desarrollo de las habilidades de aprendizaje, mejoran la retroalimentación y la convivencia entre los alumnos de EMS.
- b) Analizar el mejoramiento de la comprensión en el aprendizaje del tema “energía en los seres vivos” a través del uso del material lúdico y didáctico.

2.6.2. Objetivos particulares de investigación

Para lograr los objetivos generales antes descritos, se establecieron los siguientes objetivos complementarios:

- a) Diseñar material didáctico y lúdico que promueva el aprendizaje significativo del tema: “energía en los seres vivos.”
- b) Utilizar material que desarrollar el trabajo en equipo y la participación de los estudiantes.
- c) Mostrar las ventajas de emplear material didáctico y lúdico en el desarrollo de las clases y, esencialmente, el aprendizaje del alumno a través del empleo de material que contenga estrategias lúdicas y didácticas para el aprendizaje significativo del tema: “*Energía en los seres vivos*”.
- d) Analizar las dificultades que muestran los alumnos al utilizar el material lúdico y didáctico durante el aprendizaje del tema: “Energía en los seres vivos”.

2.7 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

2.7.1 Preguntas generales

- a) ¿Qué características deben tener las actividades lúdicas y didácticas para lograr la comprensión del tema “energía en los seres vivos”?
- b) ¿Qué estrategias de aprendizaje se deben incluir al diseñar material didáctico y lúdico para que logre motivar la participación de los alumnos y el trabajo entre ellos?

2.7.2 Preguntas de investigación particulares

- a) ¿Cuáles son las ventajas que se presentan al utilizar el material lúdico y didáctico tanto en el aprendizaje como en el trabajo colaborativo?
- b) ¿Qué dificultades presenta el uso de material lúdico y didáctico en la enseñanza y aprendizaje del tema: energía en los seres vivos?

Por una parte para entender el contexto social del alumno y crear ambientes de aprendizaje propios para realizar retroalimentación y trabajar en plenaria, así como conocer sus intereses y formas de aprender, se propone la implementación de un estudio etnográfico⁷ a partir del cual, se utilizan los resultados con la finalidad de intervenir de forma positiva en el desarrollo de la práctica docente y de las situaciones de aprendizaje. Es importante incluir los datos obtenidos del estudio antes y durante el desarrollo de las clases, orientando las actividades al objetivo central: el aprendizaje significativo.

2.8 HIPÓTESIS:

Con base en el Programa General de la asignatura, Biología IV, esperando desarrollar en el alumno un aprendizaje significativo del tema, se plantea la siguiente hipótesis: “El uso del material lúdico-didáctico favorece la comprensión de temas complejos y relevantes en la EMS como lo es la energía en los seres vivos.”

⁷ Etimológicamente el término etnografía proviene del griego “*ethnos*” (tribu, pueblo) y de “*grapho*” (yo escribo) y se utiliza para referirse a la “descripción del modo de vida de un grupo de individuos” (Woods,1987). Es quizá el método más conocido y utilizado en el campo educativo para analizar la práctica docente, describirla desde el punto de vista de las personas que en ella participan y aproximarse a una situación social. Murillo y Martínez, (2010).

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

“La mejor educación es la que no se limita a darnos información, sino que le da nuestra vida armonía con nuestra existencia” Rabindranath Tagore

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA

En la presente intervención, como se ha hecho mención, se proponen estrategias de aprendizaje y de enseñanza a través del uso del material didáctico y lúdico. Por medio de éste, se pretendió atraer la atención del alumno ya que se desarrollan situaciones de aprendizajes individuales y en comuna con el propósito de lograr aprendizajes significativos, después de que el alumno experimentó con los conocimientos aprendidos. El interés de realizar actividades entre pares se debe a que el ser humano se desarrolla en la medida en que se apropia de una serie de instrumentos (físicos y psicológicos) de índole sociocultural, y cuando participan en actividades prácticas y se relaciona con otros que saben más que él acerca de esos instrumentos y de esas prácticas. Las distintas sociedades y grupos culturales siempre se han preocupado por cómo transmitir su identidad, sus valores y saberes culturales a las siguientes generaciones (Hernández, 2014).

Es así que dicha propuesta, se compone de materiales didácticos, lúdicos y complementarios que se muestran en la tabla 3.1. Con el tiempo estimado para su desarrollo, la descripción y la aplicación de estos materiales se muestran en la secuencia didáctica. Cabe mencionar, que cada clase tuvo una duración de 100 minutos (véase anexos. Secuencia didáctica .p 99).

Tabla 3.1.

Material lúdico, didáctico y complementario.

<p>Material didáctico:</p>	<p>4 fichas didácticas: Tiempo estimado para cada ficha de 10 a 15 minutos. Lectura de comprensión: Tiempo estimado de 10 a 15 minutos.</p> <p>Presentación en power point y flash 8: Tiempo estimado 10 minutos.</p> <p>Material de apoyo elaborado en tela: Tiempo estimado 10 minutos.</p> <p>Video “Depredador, presa” Discovery Chanell Tiempo estimado 5 minutos.</p>
<p>Material lúdico:</p>	<p>Retroalimentación a través del juego “la papa caliente” Tiempo estimado 15 minutos.</p> <p>Rally de conocimientos:</p> <p>* Inicio: integración de equipos, explicación de la dinámica y entrega de los primeros acertijos. Tiempo estimado 10 minutos</p> <p>* Desarrollo: Búsqueda y solución de los acertijos. Desarrollo de la actividad de integración de conocimientos y autoevaluación del tema. Tiempo estimado:60 minutos</p> <p>*Cierre: Exposición de las actividades y aclaración de dudas a través del juego “la papa caliente” Tiempo estimado: 30 minutos</p>
<p>Material complementario para la investigación etnográfica:</p>	<p>Cuestionario de Valores de los Alumnos (C.V.A.): Tiempo estimado 10 minutos.</p> <p>Pre-test: Tiempo estimado 10 minutos</p> <p>Post-test y auto evaluación: Tiempo estimado 10 minutos</p>

Estos materiales fueron contemplados para la elaboración de la secuencia didáctica, misma que se anexa, ya que en conjunto crean la intervención didáctica; por lo tanto, en este capítulo se describe el diseño y la aplicación de cada uno.

3.2. PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL MATERIAL LÚDICO Y DIDÁCTICO

3.2.1 Investigación Etnográfica en la Escuela Nacional Preparatoria N° 6

En los centros de EMS del Bachillerato Universitario: el Colegio de Ciencias y Humanidades y la Escuela Nacional Preparatoria, se busca que los alumnos puedan tener un desarrollo integral y para lograrlo la escuela se vuelve el espacio en el cual los alumnos no sólo aprenden conceptos instruidos por los profesores sino que intercambian entre ellos saberes, experiencias, significados, crean y discuten ideas, etc. razón por la cual la escuela se vuelve un espacio en donde se desarrolla, también, una cultura. Para Hernández (2014), en una cultura se entretajan los procesos de desarrollo cultural-social con los de desarrollo personal. Por tal motivo, la escuela desempeña un papel crucial en la promoción de aprendizajes específicos y en el desarrollo general de cada alumno.

Fue importante realizar un análisis etnográfico en el transcurso de la aplicación de la propuesta porque, quizás, sea el método más conocido y utilizado en el campo educativo para analizar la práctica docente y describirla desde el punto de vista de las personas que en ella participan. Debido a que responden a un proceso sistemático de aproximación a una situación social, considerada globalmente en su contexto natural, para intentar comprenderla desde el punto de vista de quienes la viven. La etnografía se interesa por lo que la gente hace, cómo se comporta, cómo interactúa. Se propone descubrir sus creencias, valores, perspectivas y el modo en que todo se desarrolla con el tiempo (Bisquerra, 2014).

De modo que para entender cómo los alumnos internalizan el conocimiento y logran comprender es importante, además de realizar una evaluación formativa de manera continua, conocer los factores socio-culturales que favorecen el aprendizaje significativo del contenido científico. Por lo cual, se estima que en el salón de clases, como un espacio cultural, el o la docente pueden intervenir de una forma más apropiada, esto se debe a que conocen la opinión de los alumnos, el acceso cultural extra clase que pueda tener, consideran los valores que permean su comportamiento, valoran sus

experiencias, observan los obstáculos, entre otros. De esta manera, se consideró la creación de ambientes de aprendizaje que optimicen la comprensión del estudiante ante temas relevantes para su vida.

La metodología utilizada para realizar la investigación etnográfica educativa tiene como base las sugerencias de Bisquerra (2004), Del Rincón (1997), Wolcott (1997) y Taylor y Bogdan (1986), las cuales se muestran a continuación:

- 1) Acceso al *escenario* objeto de estudio a partir de la previa selección del más adecuado; por medio de éste, se comienza a realizar una observación directa de las diferentes situaciones o escenas culturales. El contacto previo se realizó en primera instancia contando con la autorización de un miembro destacado del escenario objeto de estudio. En este caso, fue con la titular del grupo de Biología IV la Mtra. Cecilia Verduzco Martínez, quien de forma afable dedicó tiempo para escuchar la propuesta y analizarla en busca del beneficio del aprendizaje de los alumnos. Después del primer contacto, la titular integro al docente al grupo 509. El proceso para que existiera una relación con los alumnos fue paulatino y, por medio de ésta, se seleccionaron las estrategias o técnicas para obtener información; primero, como observador y, después, en la aplicación de la propuesta.
- 2) Una vez que se permitió el acceso al escenario, se utilizaron *estrategias abiertas y directas* en las que se explicó el propósito de las actividades y los objetivos que se buscaban alcanzar a partir de la propuesta. Por consiguiente, dado que no es posible observar directamente en grupos grandes las características espaciales, socioculturales y pedagógicas que influyen en el actuar del adolescente, se debe de contar con técnicas de observación indirecta. En consecuencia se adaptó, para la propuesta, el *cuestionario de valores de los alumnos C.V.A.*, (véase anexos “Cuestionario de Valores de los Alumnos, p. 95) propuesto por Estebaranz (1991). La característica principal del cuestionario es, al ser un instrumento abierto, puede ser resuelto de múltiples formas, por ejemplo, con preposiciones elaboradas por las propias personas que son interrogadas. Además, se utilizó para saber qué es importante y significativo para el adolescente; cuáles son los criterios que orientan sus acciones y dan sentido a su vida.

Las preguntas, que se exponen en este cuestionario, tratan de no influir en las respuestas de los alumnos y, que ellos mismos, expresen las consideraciones de su entorno socio-cultural. Por este motivo, las preguntas son abiertas; además, de incluir ítems con frases incompletas (de forma positiva y negativa) que pueden indicar la percepción que tienen de las clases y las relaciones entre iguales. Así como los valores que cada individuo adquiere en su núcleo familiar y los fortalece en su desarrollo escolar.

3) Por tanto, a partir del C.V.A., se obtuvo la perspectiva de los alumnos en relación a su contexto socio-cultural, tanto en escuela como en su hogar (ver capítulo III). Además, de incluir criterios que permitan expresar valores y estimaciones propias de las clases, las cuales pueden influir en su disposición al trabajo: individual y social, dentro del aula. Por lo tanto, dicho cuestionario se adaptó dando prioridad a los bloques IV, V Y VI (mismos que se muestran en la figura 3.1.), que propone Estebaranz (1991). Debido a que se estimó que estos bloques generan una mayor influencia en el aprendizaje y en las relaciones socioculturales y afectivas del alumno. Lo anterior se debe a que éstas se van afinando conforme el ser humano va creciendo y va experimentando; en otras palabras, Vigotsky (1979) señala que todo aprendizaje en la escuela siempre tiene una historia previa, todo niño ya ha tenido experiencias antes de entrar en la fase escolar; por tanto, el aprendizaje y el desarrollo están interrelacionados desde los primeros días de vida del niño.

I.	Vital
II.	Técnico
III.	Estético
IV.	Intelectual
V.	Ético
VI.	Social (dentro de él se especifica el campo familiar, el escolar y el de amistad)
VII.	Religioso
VIII.	Político

Figura 3.1. Relaciones socioculturales

- 4) También, en esta observación preliminar, se incorporó un cuestionario: Pre-test, para analizar el manejo del contenido del alumno (ideas previas). Dicho instrumento se compone de nueve preguntas relacionadas con la energía y elaboradas con base en los conocimientos del tema “los seres vivos y su ambiente” (véase anexos: Pre-test, p. 94).
- 5) En esta etapa se establecieron los vínculos de confianza y respeto con los alumnos con el objetivo de que construyeran un puente de comunicación, en el cual manifestaran sus impresiones sobre su entorno académico y social. Además, de conocer sus rutinas, las maneras de hacer las cosas en el aula y mostrarles interés por la información que transmiten.
- 6) Se aplicó la propuesta y, simultáneamente, se realizó un análisis cualitativo de los datos recabados. A partir del análisis, se llevó a cabo una revisión continua, logrando tomar en cuenta algunos intereses y gustos de los alumnos para reflexionar y direccionar las estrategias a aplicar.
- 7) Los instrumentos usados en el acopio de los datos permitieron realizar el análisis del estudio etnográfico, estos instrumentos son: entrevistas, actividades de los alumnos, grabaciones en audio y video, fotografías de los trabajos y actividades en equipo (véase anexos, p.128) junto con las observaciones propias.
- 8) El análisis de los datos se llevó a cabo a lo largo del estudio, seleccionando lo significativo del contexto del alumno, los factores socio-culturales y los materiales lúdicos-didácticos que resultaron importantes para el incremento de la comprensión del tema *energía en los seres vivos*.
- 9) Se organizó, en el análisis, los resultados con base en las temáticas que fueron resultando durante el proceso para interpretarlos y conectar los resultados, además, de darle sentido.
- 10) Por último, se exponen los resultados en una forma narrativa-descriptiva, presentando hallazgos específicos en relación al uso del material lúdico-didáctico. De igual manera, se agregan conclusiones, enfatizando en la relevancia social y la utilidad práctica de la investigación.

Hay que tener en cuenta que la investigación etnográfica que se elaboró, está centrada en obtener una apreciación próxima a las conductas que están establecidas en el grupo, antes de elegir las estrategias que faciliten la comprensión del tema. Por tal motivo, se aplican y analizan antes y durante la práctica; de esta forma, se conocen aquellas situaciones de la vida de los alumnos que puedan ayudar a construir mejor el aprendizaje y, por las cuales, se optimizan las clases. Los resultados de dicha investigación se presentan en el siguiente capítulo.

3.2.2 Selección de estrategias lúdicas y didácticas:

El material lúdico-didáctico que se propone usar, durante la intervención educativa (véase anexos, p.108.), se encuentra diseñado con el fin de crear en cada clase un ambiente de aprendizaje que promueva la intervención de los alumnos de forma positiva. Por consiguiente, el contenido de este material fue organizado, de acuerdo con Hernández (2014, p. 133), de manera tal que los alumnos encuentren en ellos un sentido y un valor funcional para aprenderlos; por esta razón, fue elaborado este material didáctico a partir de las siguientes estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en el paradigma cognitivo⁸, sugeridas por Cooper (1990), Díaz Barriga (1999) y West et al. (1991) las cuales pueden ser utilizadas para lograr los aprendizajes significativos:

- *Estrategias para activar (o generar) conocimientos previos y establecer expectativas adecuadas en los alumnos:*

Son las dirigidas a activar los conocimientos previos pertinentes de los alumnos o incluso a generarlos cuando no existen. Se realizan de forma intencionada ya sea oral o escrita. También, se utilizan para poder plantear las intenciones que se pretenden alcanzar al término del curso. En este sentido se propone aplicar un cuestionario para conocer que contenidos acerca de la energía manejan y cuales se alejan de la información acertada o bien no han

⁸ Según Garder (1987) y Pozo (1989), el enfoque cognitivo está interesado en el estudio de las *representaciones mentales*, al que considera un espacio de problemas propio, más allá del nivel biológico, pero más cercano del nivel sociológico o cultural. Muchos trabajos del paradigma se han orientado a describir y explicar los mecanismos de la mente humana, y para ello han propuesto varios modelos teóricos. Estos modelos pretenden dar cuenta de *cómo se realiza el procesamiento de información*, desde que ésta ingresa al sistema cognitivo hasta que finalmente se utiliza para ejecutar una conducta determinada. Hernández, (2014).

quedado claros, lo anterior con la finalidad de contrastar y relacionar lo que ellos saben con la nueva información.

- *Estrategias para orientar la atención de los alumnos:*

Preguntas insertadas: interrogantes que solicita al alumno una respuesta en la cual no repita la información, sino evocar el contenido con sus palabras realizando sus propias analogías o explicando. Para ello estimo que tienen que utilizar jerarquizar y organizar la información para poder hacer uso de ésta.

Uso de pistas o claves (tipográficas o discursivas): Destacan la información relevante ya sea subrayando o el uso de tipos diferentes de letras, encabezados, notas al margen y las sugerencias de actividades en el texto, a si a partir de estas el alumno reconoce la información importante y centra su atención. Vale la pena mencionar que esta estrategia de enseñanza también se puede emplear de forma verbal, realizando comentarios, aclaraciones, esquemas en la pizarra o en rotafolio como se hizo en las clases para que estas puedan orientar al alumno sobre aspectos importantes.

- *Estrategias para orientar información:* Según Cooper (1999), permiten dar mayor contexto organizativo a la nueva información que se va a aprender, al representarla en forma gráfica o escrita, estas son las siguientes:

Mapas conceptuales y redes semánticas: Son representaciones gráficas de porciones de información o conocimiento por aprender, pueden elaborarse respecto de un contenido curricular, una lección o un curso (Novak & Gowin, 1988). Estas pueden fungir como marco de elaboración para ser retomado continuamente en las explicaciones o discusiones guiadas por el docente. También pueden servir para dejar claro al alumno el grado de avance de los conceptos trabajados por el profesor o aprendidos por él. Por tanto se pueden presentar de manera visual, rápida y resumida la información conceptual presentada en una clase, lección o curso.

Resúmenes: Contienen la principal información del contenido que se espera aprender en una lección o en un texto, de forma sintética y organizada. Por ejemplo al final de cada lección se realizara un resumen del tema de forma verbal con la participación de los alumnos, teniendo como finalidad que los estudiantes noten las ideas principales de la lección y las puedan expresar con

sus palabras. De la anterior forma se podrá conocer el manejo del contenido científico, las dudas y la comprensión del estudiante, es decir si utiliza en la construcción del resumen analogías correctas, organiza las ideas y pudo expresar lo más significativo de la clase.

En este sentido la práctica docente consiste, básicamente, en promover situaciones de aprendizaje para que el alumno logre interactuar con sus compañeros utilizando la información, ya sea para organizar, identificar, seleccionar, resolver preguntas, parafrasear o plasmar una imagen mental, entre otras aplicaciones. Considerando que el alumno es un ser social, que al reconstruir los saberes no lo hace sólo porque ocurren procesos complejos en los que se entremezclan procesos de construcción personal y procesos auténticos de *co-construcción* en colaboración con los otros que intervinieron en ese proceso (Wersch, 1993). Haciendo posible la internalización del conocimiento debido a que los mismos alumnos autorregulan su conocimiento, compartiendo con los iguales o entre pares la información vista en clase. De esta forma intercambian puntos de vista o bien experiencias que enriquecen su aprendizaje.

Para poder elaborar las fichas didácticas y realizar el rally, se tomó en cuenta que cada una de éstas facilitará tanto la enseñanza como la comprensión. Por tal motivo, se incorporaron ejercicios dirigidos a desarrollar habilidades del pensamiento a través de la solución de problemas, la organización de la información, la indagación y el descubrimiento guiado. Es decir, las actividades que se exponen en esta intervención están elaboradas con el propósito de generar en los alumnos un cambio conceptual utilizando la nueva información; contrastando ésta con las ideas previas con el propósito de guiar al alumno a través de estas tareas, y desarrollar en éste un aprendizaje complejo⁹. En consecuencia, a partir del anterior análisis se seleccionaron ejercicios para ser incluidos en las fichas didácticas, la lectura y el rally, los cuales fueron obtenidos de Sutton y Harmon (2002). Dicho material está adaptado para la propuesta, incorporando las estrategias mencionadas con

⁹ El aprendizaje complejo implica la integración de conocimientos, habilidades y actitudes, la coordinación de “habilidades constitutivas” que son cualitativamente diferentes, además de la transferencia de lo aprendido en la escuela o entorno educativo, al ámbito de la vida y el trabajo diario (Jeroen, Merriënboer & Kirschner, 2004).

anterioridad, para intervenir en la creación de ambientes de aprendizaje a través del material lúdico-didáctico. A través de las actividades lúdicas-didácticas se pueden reunir ciertas características que faciliten la comprensión de los conceptos de energía y las relaciones entre la alimentación, puesto que para su desarrollo o resolución se utilizan diversas habilidades del pensamiento, ya sea de forma creativa, crítica, utilizando la comparación, clasificando, analizando errores y aciertos, fundamentando sus ideas, representando el conocimiento, escuchando y analizando diferentes perspectivas, entre otras. Estas habilidades del pensamiento son, finalmente, las herramientas con las que cuenta el alumno para procesar los contenidos y profundizar en el conocimiento (Valenzuela, 2001). De modo que se espera que las actividades que conforman el material diseñado, permitan llegar a un aprendizaje complejo y significativo. Estas habilidades permiten que los aprendizajes se relacionen entre sí y con su entorno.

Estos ejercicios (Sutton & Harmon, 2002), también, se tomaron en cuenta porque a partir de estos se puede alcanzar los siguientes objetivos conceptuales:

- Identificar los factores que conforman un ecosistema.
- Identificar al sol como la fuente de toda energía terrestre.
- Definir una cadena de alimentación y una red trófica.
- Trazar un flujo de energía a través de una cadena alimenticia.
- Definir, discriminar y relacionar: productores, consumidores, descomponedores (reductores), autótrofos, heterótrofos, herbívoros, carnívoros.
- Definir el nivel trófico y determinar los niveles tróficos de varios organismos, dentro de las redes alimenticias.

Los objetivos precedentes, son esenciales para la comprensión del tema de la energía a través del uso del material lúdico-didáctico que se propone. Además, estos objetivos conceptuales están relacionados con los objetivos generales y particulares de la intervención docente que se propone y con los objetivos del programa de estudio de la asignatura.

3.2.3 Recursos para la evaluación formativa del material lúdico y didáctico

Para analizar cómo mejora la comprensión usando el material didáctico se elaboraron dos rúbricas de evaluación (véase anexos: rúbricas de evaluación, p.115) porque en estas se establecen diversos criterios que permiten valorar o emitir un juicio en torno a lo realizado por el estudiante en el trabajo o proyecto. Permitiendo valorar el aprendizaje, los conocimientos y las competencias logradas por el estudiante en un trabajo o materia particular. También, se obtiene información suficiente para la retroalimentación e informar al alumno sus avances o áreas de oportunidad (Vargas, Tello, Rivera & George, 2012).

Estas dos rúbricas se sugieren para realizar una valoración cualitativa del material y la comprensión del tema; están diseñadas para realizar una evaluación continua del proceso de aprendizaje (véase anexos: rúbricas de evaluación, p.115). Por sus características, una, es para los organizadores de información y, la otra, para red alimenticia hipotética y la actividad final de integración de contenidos que se realizó al finalizar la propuesta. Para ello, se tomaron en cuenta los objetivos que se pretenden alcanzar a partir del uso del material lúdico-didáctico y el mejoramiento de la comprensión del tema. Se debe destacar que estas rúbricas están diseñadas no para emitir una calificación, sino para conocer el desempeño del alumno e involucrar a éste para que participe en su aprendizaje, identificando las fortalezas y sus áreas de oportunidad (Vargas et al., 2007). Por lo tanto, estas rúbricas permiten hacer un seguimiento más detallado, que funciona tanto para el docente como para el alumno, porque es un instrumento que da a conocer qué conocimientos y habilidades faltan desarrollar. De ésta forma, el alumno puede regular su propio aprendizaje, debido a que conoce sus fallas o aciertos, además que el docente participa como un mediador en el proceso de aprendizaje, administrando los recursos necesarios y disponibles para apoyar al estudiante en la construcción del aprendizaje.

Por tal razón, en las rúbricas se incluyeron criterios que pueden ayudar a conocer la comprensión del tema; por tanto, están diseñadas con base en los objetivos que se quieren alcanzar en torno al tema “energía en los seres vivos” y, además, contienen algunos criterios relacionados con las habilidades del pensamiento (e.g., observación, comparación, relación, clasificación y

descripción), ya que son aquellas habilidades que sirven para sobrevivir en el mundo cotidiano. Visto de esta manera, es importante que el estudiante no las haga a un lado porque éstas se ven como un puente o un trampolín para las habilidades analíticas; es decir, deben servir de apoyo para comenzar a promover el interés por la reflexión, lograr cambios actitudinales, heurísticos y teóricos (Guevara, 2000).

Como se señala en este capítulo, los materiales lúdicos, didácticos y de evaluación de esta intervención, se implementaron con los estudiantes de EMS, con el propósito central de mejorar la comprensión de los aprendizajes científicos del tema en cuestión, a través de la creación de ambientes de aprendizaje. Los resultados y el análisis de la propuesta se discuten en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MATERIAL LÚDICO-DIDÁCTICO EN EL GRUPO 509

“El maestro que necesitas no es el que te forme a su imagen y semejanza. El buen maestro es, al contrario, el que provoque en ti tu propia visión, no la copia de la suya; el que te haga descubrir por ti mismo lo que él no percibirá nunca”. Juan Luis Samperio

4.1. ANÁLISIS DE LOS DATOS ETNOGRÁFICOS Y LA RELEVANCIA QUE TIENE EN LA INTERVENCIÓN DEL MATERIAL LÚDICO-DIDÁCTICO EN EL GRUPO 509

El pre-test se aplicó a 50 alumnos que integran el grupo 509 con el propósito de identificar sus conocimientos previos. Al analizar el pre-test, se obtuvieron los siguientes resultados (véase Figura 4.1).

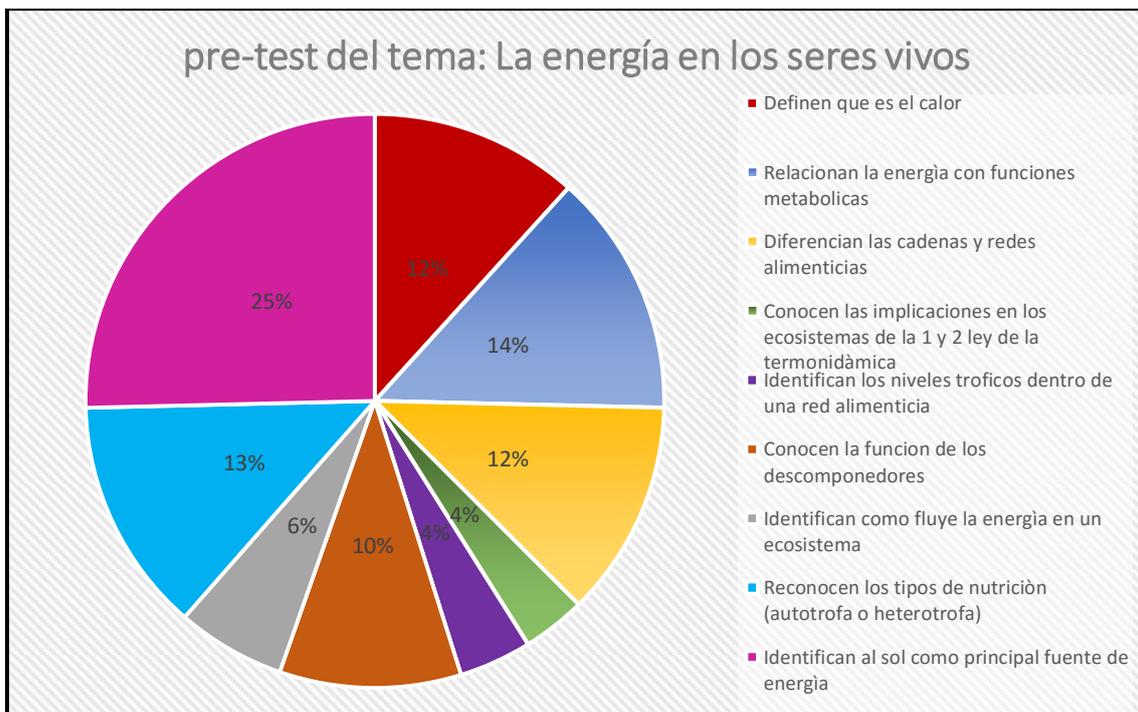


Figura 4.1. Resultados del pre-test en porcentajes de respuestas correctas

En la Figura 4.1 se puede observar el porcentaje de alumnos que muestran un dominio en algunos conceptos del tema: energía en los seres vivos. Por ejemplo, un 25% de la población, identifican al sol como la principal fuente de energía en la tierra, pero pocos (sólo un 6%) mencionan como fluye esta misma energía dentro de un ecosistema. Lo mismo sucede al preguntar la

relación de la primera y segunda ley de la termodinámica y su implicación en los ecosistemas, pues un 4% del total lograron expresar la relación o algo referente a estas leyes. Sin embargo, lo revisaron en el 3 semestre en la asignatura de Física III, tal vez no con el enfoque biológico pero tienen conocimiento de estas, pues son parte de la tercera unidad de esta materia (la cual es de carácter obligatoria). En dicha disciplina, también revisaron conceptos que se relacionan con el tema, energía en los seres vivos, los cuales son: calor, temperatura y energía. Como se muestra en la Figura 4.1 algunos de los alumnos los identifican con facilidad.

Asimismo, pocos alumnos (14%) lograron relacionar la energía con funciones metabólicas aun cuando en la segunda unidad del programa de Biología IV titulado: "La célula: unidad estructural y funcional de los seres vivos" los alumnos estudiaron la organización de la materia, la composición química de los seres vivos, la teoría celular, la estructura y funciones celulares, así como, los tipos celulares, el metabolismo celular, entre otros conceptos. Por consiguiente algunos alumnos al preguntarles pudieron recordar conceptos anteriormente revisados, no obstante falta consolidar dicho concepto. De igual forma algunos alumnos (12%) al preguntar acerca de las diferencias entre las cadenas y las redes tróficas logran describir dichos conceptos, sin embargo se debe hacer notar que también estos conceptos se cree que son aprendidos desde la educación básica pues están presentes en el Programa de estudios de Ciencias I énfasis en Biología y por lo tanto se considera que los han aprendido y que por medio de estos conocen como fluye la energía dentro de un ecosistema, no obstante en este sondeo se obtiene que aún presentan cierta dificultad para evocarlos.

Después de realizar un análisis de las ideas previas de los alumnos y observar que muestran dificultades en el dominio de los conceptos, se obtuvo un punto de partida para diseñar el material didáctico. Se seleccionaron aquellas actividades que permiten fortalecer y dar continuidad a los conceptos aprendidos por el alumno, los cuales son importantes para el tema. Dicho de otra manera, se identifican y discuten los conceptos que el alumno debe asimilar y las relaciones objetivas entre ellos, así como de las particularidades lógicas en la estructura de la tarea que ha de realizar, pues permite al

enseñante observar las formas de análisis y de síntesis a través de las cuales se han propuesto guiar al alumno (Vygotsky, Luria & Lontiev, 2007).

Los resultados obtenidos son importantes para contrastar los conocimientos previos con el mejoramiento de los aprendizajes por medio del material que se utilizó. Es importante saber que contenido maneja el alumno y evaluar el avance de los conocimientos aprendidos, al igual que el material con el que mejoran su comprensión. Es necesario diseñar, evaluar y conocer al alumno, debido a que el desarrollo social y el psicológico (desarrollo mental) tienen implicaciones en la vida educativa del estudiante. Como afirma Carrera (2001), el aprendizaje estimula y activa una variedad de procesos mentales que afloran en el marco de la interacción con otras personas, interacción que ocurre en diversos contextos y es siempre mediada por el lenguaje.

El alumno construye sus saberes a partir de proceso de aprendizaje social porque comparte con sus compañeros y el maestro; además en su medio cultural va encontrando herramientas (e.g., libros, internet, videos etc.) que intervienen en la internalización del aprendizaje, hasta que lo autorregula. Por consiguiente, como se describe en el anterior capítulo, para entender y complementar el análisis de la efectividad del uso del material lúdico-didáctico, se desarrolló una investigación etnográfica en el transcurso de la propuesta. El propósito de ésta es obtener detalles que puedan reflejar la vivencia social y cultural del adolescente dentro y fuera de la escuela. Para ser tomados como un marco de referencia y realizar un análisis socio-cultural, antes y durante la propuesta. De esta manera entender la influencia o efecto que tiene el aprendizaje del adolescente cuando trabaja con sus iguales y de forma individual. Por medio de este análisis, intervenir de una forma adecuada; creando ambientes de aprendizaje, reflexionando sobre aquellos canales que estimulan la comprensión del tema y las posibles dificultades en la práctica del material propuesto.

Basados en el marco de interpretación Vigotskiano, el alumno debe ser entendido como un ser social producto y protagonista de las múltiples interacciones sociales en que se involucra a la largo de su vida escolar y extraescolar; es decir, gracias a la participación en los procesos educacionales sustentados en distintas prácticas y procesos sociales, en los que involucran

distintos agentes y artefactos culturales, el niño-aprendiz consigue adquirir cultura y socializar (así se convierte en miembro de esa cultura) y al mismo tiempo se individualiza y desarrolla su propia personalidad (Hernández, 2012).

Dentro de este marco sociocultural se considera, en esta investigación, conocer tanto los valores como la cultura que posee el estudiante (existentes en el hogar del estudiante). Este conocimiento es importante para el docente, pues proporciona un marco de referencia para intentar entender la conducta de los alumnos, analizar las revistas, programas o periódicos, a los que el alumno tiene acceso o son del gusto del adolescente, y adecuarlos para ser utilizados como material didáctico. La finalidad de usar dicho material es lograr que las clases sean agradables para los estudiantes; así, acercarlos a la ciencia de una manera significativa (véase anexos. cuestionario de valores de los alumnos, p. 95).

Como se ha mencionado, para analizar el contexto socio-cultural del alumno e intervenir de una forma óptima en el desarrollo de las sesiones, se aplicó un Cuestionario de Valores de los Alumnos (C. V. A.) el cual fue adaptado con preguntas que reflejan el contexto socio-cultural de los estudiantes, por ejemplo: la convivencia familiar, los pasatiempos, la percepción de su escuela y maestros, las herramientas que utilizan para obtener información extra clase, los gustos personales (e. g. la práctica de algún deporte, música, las lecturas), entre otros. En este cuestionario, también se aborda la escolaridad de los padres, no obstante, durante el desarrollo del estudio no se tomó en cuenta este aspecto. Pues aunque los padres de familia son piezas clave en la formación del adolescente, en este estudio etnográfico no se pretende analizar cómo influye la escolaridad de los padres en el rendimiento escolar o en los estudiantes, sino entender aquellas situaciones de su contexto social y cultural que los hace construir buenas relaciones entre los estudiantes y comprender aquellos aspectos que favorecen el desarrollo de su aprendizaje.

Aunque el cuestionario está diseñado con diversas preguntas entorno al contexto socio-cultural, durante el desarrollo del análisis etnográfico se han seleccionado los aspectos más relevantes que permitieron comprender la interacción social del alumno en la escuela. Por tal motivo, se hace mención de

los resultados en relación con los valores, la convivencia familiar, la percepción de su escuela, las relaciones con sus compañeros y maestros. Estos aspectos son importantes y necesarios para entender la participación de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades lúdicas y didácticas, con el propósito de realizar una intervención de forma reflexiva y entender la conducta del adolescente (véase anexos, p.95).

En consecuencia, se obtuvo que un 97% de los alumnos tiene una sana convivencia con su familia; un 78% vive con sus padres y hermanos. Además, un 17% vive con uno de los padres (madre o padre) y un 5% viven con su madre o padre y la pareja de estos. Se debe aclarar que la estructura familiar o el estado civil de los padres no es importante, pues lo trascendental es la interacción social positiva que se desarrolle en la familia. Es decir, en ésta el adolescente adquiera habilidades para tomar decisiones y sortear las dificultades que vaya teniendo en su día.

En consecuencia, el apoyo de la familia es esencial para cumplir las metas, debido a que este núcleo es medio de intimidad donde las ideas, los afectos y los sentimientos se aprenden e intercambian. También, es el lugar donde se hace frente a situaciones difíciles como la pérdida del trabajo, la infidelidad, la incorporación de nuevos miembros al hogar, la escases de recursos económicos; por tanto, aprenden a manejar emociones, por ejemplo el enfado, el amor y la independencia. Asimismo, a acatar las leyes o a quebrantarlas; aprenden y practican las bases de la interacción humana, la consideración por los demás y la responsabilidad de las propias acciones (Musitu, 2001).

Con base en este estudio se muestra que la mayoría de los estudiantes se sienten bien con su familia, sin importar la estructura de ésta. No manifestaron en el cuestionario tener algún problema ni comentaron de forma verbal. En consecuencia, se infiere que la familia es parte medular en el desarrollo del ser humano pues tiene un papel fundamental no sólo en la niñez sino también en la adolescencia. En esta etapa se gratifican necesidades psicológicas de niños y adultos tales como la comprensión, el afecto, la aceptación personal, el crecimiento personal, la paz emocional, la serenidad y el amor. La familia es en definitiva, aunque no siempre, el mejor lugar para

proporcionar a sus miembros una permanente disponibilidad al afecto, intimidad y compañerismo (Musitu, 2001).

Teniendo en cuenta que en la familia se adquieren valores que son la referencia en el actuar del alumno, se esperaba que tuvieran relaciones agradables a partir del uso de estos. Es así que se observó en las primeras sesiones que la mayoría de los alumnos saben ser solidarios, honestos, respetuosos y responsables. No obstante fue necesario conocer los valores que ellos consideran apropiados para conducirse en la escuela; por tanto, se les pregunto, en el C. V.A., qué valores consideran que deben de estar presentes en su hogar y cuáles de ellos aplican. Los alumnos manifestaron tener agrado en participar en actividades lúdicas; esta preferencia se tomó en cuenta, y se adecuaron las actividades para lograr que los alumnos interactuaran entre ellos. Por tal motivo, es importante saber si son conscientes de que en estas actividades deben de sortear diversas problemáticas y ponerse de acuerdo a partir de la aplicación de los valores.

De los 12 valores universales¹⁰, los alumnos solamente consideran que la honestidad, el respeto, la responsabilidad, la confianza y la tolerancia son los valores más importantes. Lo anterior se observó durante las sesiones de clase, las cuales fueron seis en total. Durante estas sesiones, los alumnos trabajaron con cuatro fichas, una lectura (individual) y un rally de conocimientos de Ecología. En estas actividades lúdicas los alumnos tenían que compartir el material, respetar y escuchar las opiniones del equipo y del grupo; además, llegar a conclusiones a partir de la retroalimentación.

En las actividades desarrolladas, los estudiantes no sólo tenían que reportar la práctica de los conocimientos que se estaban aprendiendo del tema, sino que al mismo tiempo compartir dichos saberes con otros compañeros. Por tal motivo, en las sesiones a través del uso del material lúdico-didáctico se

¹⁰ Para vivir en armonía con nuestros semejantes, sea establecido una serie de valores llamados universales, por ser aquellos que tienen un mayor nivel de aceptación en diversas comunidades alrededor del mundo, y que, por ende, sirven para regir a grandes masas de población. Dichos valores se encuentran plasmados en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la cual fue aprobada el 10 de diciembre de 1948 por los estados que formaban parte de la Organización de Naciones Unidas (ONU) en aquellos momentos. UnADM (2016)

trató de fortalecer los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales¹¹, los cuales son pilares de la educación integral. Éstos son considerados así debido a que el ser humano aprende de manera significativa a través de estos saberes, haciendo que la enseñanza es inclusiva y con sentido para el que aprende.

Durante las sesiones la interacción de los alumnos fue parte esencial para llevar a cabo los ejercicios tanto individuales como en equipo; por lo tanto, como ya se mencionó, es importante conocer la percepción sobre el trabajo en equipo, es decir, si les agrada o no para saber qué tan dispuestos están a trabajar en equipo. Se obtuvo que un 93% de los alumnos percibe agradable trabajar entre iguales y en equipo; el resto que contestó que percibían “obligadas” estas actividades, manifestaron que existe cierta falta de compromiso por parte de algunos alumnos al realizar las actividades.

Esto puede ocasionar problemas; por lo tanto, para crear un ambiente donde todos trabajen por igual, fue necesario mencionar las intenciones de las sesiones al implementar el material lúdico-didáctico tanto en el trabajo individual como en el trabajo entre pares, para ello se recordó que los trabajos se tomarían en cuenta para la evaluación que emite la titular; además era necesaria la colaboración de todos y si alguien no podía o no estaba dispuesto a realizarlo no se le obligaría.

También se establecieron algunos acuerdos para facilitar la interacción entre pares, por ejemplo, si acontecía una situación que fuera violenta o incómoda para los estudiantes, propiciada por los integrantes del equipo, que les impidiera realizar o concluir la actividad tenían que manifestarlo a los docentes frente a grupo, con el objetivo de lograr acuerdos para disipar las diferencias y evitar problemas.

Se les recordó a los alumnos la responsabilidad de trabajar en plenaria. Con el conocimiento de los valores que influyen en su conducta, se observó la

¹¹ La educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares de conocimiento: aprender a conocer, es decir adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer; para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos; para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen en una sola, ya que hay entre ellas múltiples puntos de contacto, coincidencia e intercambio (Delors, 1994).

manera en la que los alumnos ejercieron sus valores en las sesiones, ya que todos trabajaron en equipo cuando se les pidió; además, de retroalimentarse al participar en plenaria. Se estima que lo anterior se logró, pues al inicio se les hizo saber que tenían la oportunidad de elegir: participar o no en las actividades. También, para lograr una convivencia sana, que favorezca el trabajo en equipo, son los gustos similares que manifestaron en el C. V. A., por ejemplo, en libros, en percepciones de los maestros, de la escuela y pasatiempos. Cuando los alumnos se dan la oportunidad de conocerse entre ellos de múltiples formas dentro o fuera de la clase, se genera empatía entre los alumnos y, por lo tanto, se produce una convivencia mayor, ya que además de compartir el gusto por algunas actividades extra clase, quizás comparten ideales y metas durante el desarrollo de las actividades. Otro factor que facilitó el desarrollo de las clases fue mostrarles: un interés por ellos, hacerles saber el objetivo de las sesiones, recordar los valores, pedir que se expresen y darles dos opciones para trabajar en equipo, ya que estos podrían ser con los compañeros de laboratorio o hacer equipo con otros alumnos.

Cuando se trabajó con las fichas y en el rally los alumnos conformaron sus propios equipos, a lo cual la Maestra titular comentó que varios eran conformados con algunos miembros de los equipos de laboratorio que ella propuso para realizar las actividades en éste. Esto ayudó a que no solamente estuvieran trabajando con los mismos compañeros sino también incluyeran a otros haciendo de esta actividad algo diferente a los que están acostumbrados en clase, lo que motivo el interés y la participación durante el desarrollo de la sesión.

Cabe señalar que al realizar un análisis etnográfico, como parte de la metodología, permite entender las situaciones sociales y culturales que facilitan la aplicación de las actividades lúdicas y didácticas. Como se ha hecho mención, se observó que existen una serie de normas de convivencia establecidas entre los estudiantes, tal vez estas no se dicen pero se llevan a cabo, por ejemplo cuando participan en plenaria no interrumpieron las participaciones y escuchan las opiniones, es decir que la aplicación de los valores es notoria, pues en el estudio etnográfico mencionaron qué valores ellos consideran importantes. En consecuencia estas conductas posibilitan el

desarrollo de las actividades lúdicas porque los estudiantes interactúan entre ellos de acuerdo a la función de sus valores culturales.

4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ALCANZADOS UTILIZANDO EL MATERIAL LÚDICO-DIDÁCTICO

Los datos recabados son analizados de manera cualitativa, y se muestran los resultados obtenidos a partir del uso del material lúdico didáctico. Dicho material consta de: la lectura, las fichas didácticas, el rally de conocimientos, el cuestionario final (véase capítulo III de este trabajo). A continuación se describen las sesiones de clase para mostrar los resultados.

4.2.1. Primera sesión

La sesión consistió en completar un mapa conceptual, en el cual tenían que explicar los factores que componen un ecosistema (biocenosis y biotopo), además de utilizar ejemplos para describir dichos factores; también relacionar e identificar los tipos de seres vivos que componen los factores bióticos de un ecosistema. En la 2° ficha después de ver una presentación junto con la explicación, con ejemplos de cómo fluye la energía, los alumnos tendrían en dicho ejercicio que completar los niveles tróficos faltantes, definir el término “energía”, identificar la segunda ley de la termodinámica y explicar las implicaciones principales de ésta en los ecosistemas y, por último, trazar el flujo de energía dentro de una cadena alimenticia.

En la Figura 4.2, se realiza una comparación entre el pre-test y los resultados de la 1ª sesión, donde se usaron la 1ª y 2ª ficha didáctica. La actividad fue realizada por los 50 alumnos que se presentaron a clase.

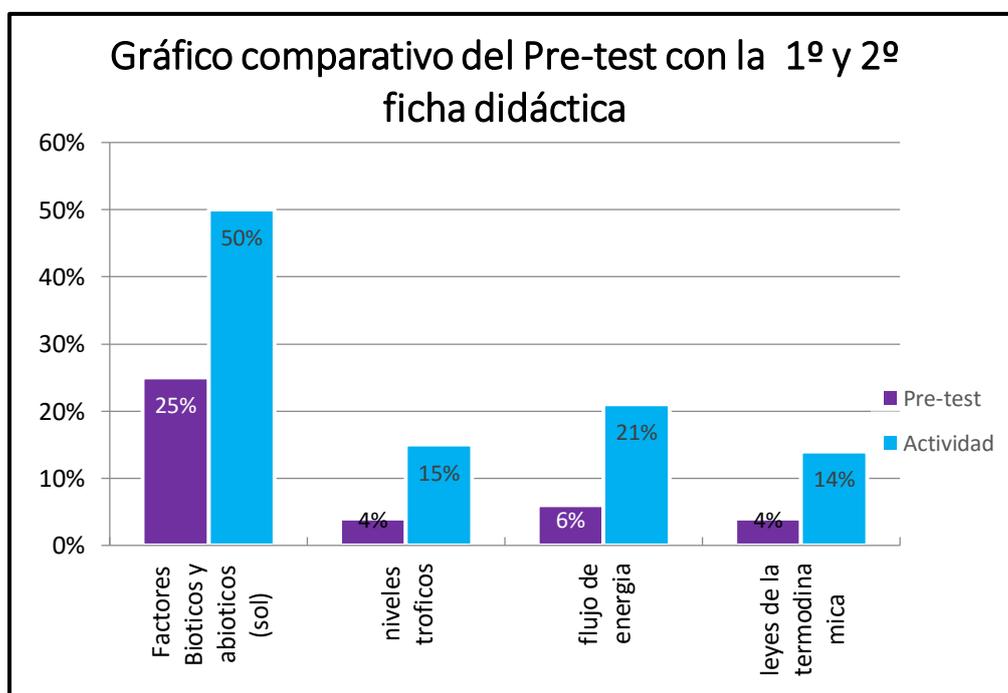


Figura 4.2. Gráfico comparativo entre el pre-test y las fichas didácticas

Como se puede observar en la Figura 4.2, existen avances significativos, al implementar material lúdico-didáctico, pues al comparar los resultados obtenidos en el pre-test y en las fichas se muestra que hay un dominio mayor de los conceptos al ser implementados en las actividades. Por ejemplo, en el pre-test un 6% de los alumnos identificaron el flujo de energía dentro de un ecosistema, mientras que después de implementar el material lúdico-didáctico dicho porcentaje aumento un 15% en relación al concepto de flujo de energía. El resultado de mejorar el dominio de los cuatro conceptos iniciales del tema, se debe a las estrategias de aprendizaje que usaron para resolver los ejercicios.

Al analizar las producciones de los alumnos, se observó que utilizaron estrategias, las cuales son nombradas *de elaboración*. De acuerdo con Weitein y Mayer (1986), estas estrategias se refieren a: parafrasear, crear analogías para expresar la información nueva en términos familiares, describir y

responder preguntas, lo anterior ayuda a comprender los conceptos, pues dan un significado personal al contenido.

Cabe destacar que de los trabajos entregados solo el 30% de estos utilizó dicha *estrategia de elaboración* (Véase Figura 4.3 y Figura 4.4) utilizando el parafraseo para responder las preguntas y 40% utilizaron ejemplos propios de forma correcta, el resto solo repitió tanto los ejemplos como las definiciones tal cual como se anotaron en las presentaciones. Lo anterior permitió, a los alumnos, mejorar la comprensión de los conceptos arrojando mejores resultados al usar los materiales lúdicos y didácticos; por ejemplo, entorno a los factores bióticos y abióticos hubo un incremento del 25% entre el pre-test y las fichas didácticas.

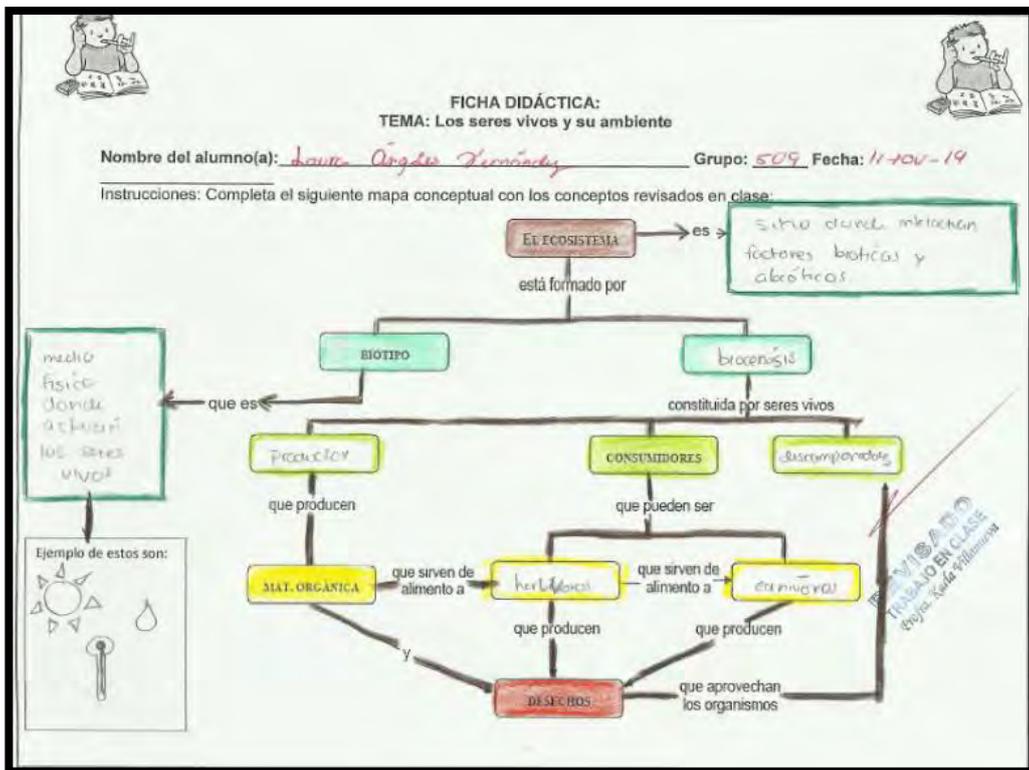


Figura 4.3 Mapa mental de la primera sesión utilizando estrategias de aprendizaje

FICHA DIDÁCTICA:
TEMA: Los seres vivos y su ambiente

Nombre del alumno(a): Diana Cármenes Fernández Grupo: 209 Fecha: 14-11-14

Instrucciones: Complete el siguiente esquema colocando los niveles tróficos faltantes en los espacios en blanco. Mediante flechas indique el sentido que sigue la energía al fluir de un nivel a otro. Al finalizar conteste las preguntas de abajo del organizador.

ENERGÍA SOLAR

PRODUCTORES

CONSUMIDORES PRIMARIOS
*Herbívoros

CONSUMIDORES SECUNDARIOS

CONSUMIDORES TERCIARIOS
*Superdepredadores

Energía que se desprende al medio en forma de calor

Sustancias minerales

Descomponedores

1) Defina la energía capacidad para hacer un trabajo

2) ¿Cuál es la segunda ley de la termodinámica? ¿Cuáles son implicaciones principales en los ecosistemas?
La energía concentrada y utilizada disminuye constantemente

REVISADO
TRABAJO EN CLASE
Profra. Karla Villanueva

Figura 4.4. Organizador de información de la primera sesión utilizando estrategias de aprendizaje en la explicación del "flujo de energía" y niveles trófico

El objetivo de que el alumno distinguiera y describiera las formas en las cuales se adquiere energía se cumplió, en una mayoría, ya que lograron describir la información utilizando expresiones propias junto con los conceptos; además algunos realizaron representaciones sin que se les pidiera, formando sus propias analogías de la información que consideraron principal (véase Figura 4.3 y Figura 4.4). También, un 15% identificaron los niveles tróficos en una cadena alimentaria, aunque pocos contestaron la pregunta relacionada con las implicaciones de la 2ª ley de la termodinámica en el ecosistema se observa un aumento (de un 10%) en el porcentaje de alumnos que identifican las implicaciones de dicha ley.

Aunque algunos alumnos mejoraron la comprensión de los conceptos, otros presentaron dificultad para distinguir éstos, o bien confundieron dichos conceptos. Se concluye, en este primer encuentro con el material, que la mayoría aunque lo contestan de forma correcta, no todos comprendieron, pues al no comprender el tema, no logran integrar, representar ni hacer uso de estos conocimientos en otros contextos o tareas.

4.2.2. Segunda sesión

Basados en los resultados de la primera sesión, para incorporar los nuevos conceptos, se realizó una actividad inicial, en la cual se utilizó el mapa conceptual que se les otorgó a los alumnos. Elaborado éste en tela y las respuestas en otro material: fomi (véase Figura 4.5), con el propósito de que el alumno identifique sus errores y aciertos para lograr contrastar sus ideas previas del tema. Para que exista un aprendizaje significativo es necesario que el aprendiz relacione el material de aprendizaje con la estructura de conocimientos que ya dispone. De esta forma, la comprensión de una explicación o de un texto científico no depende sólo del autor ni del texto en sí, sino del lector, del alumno y de sus conocimientos conceptuales previos.

Cada lector construye su propio libro, al igual que cada espectador construye su propia película o cada alumno construye su propia física, su propia química o su propia biología (Pozo, 2003). Es así que la ficha se vuelve una estrategia didáctica para la construcción de aprendizaje del alumno, a partir de la recuperación, el contraste y retroalimentación. De esta manera, se puede crear un cambio conceptual en el estudiante y la activación de los conocimientos necesarios para el siguiente ejercicio, atrayendo la atención para iniciar la segunda sesión (Figura 4.5 y Figura 4.6).

En la segunda sesión se pidió que de forma verbal expresaran, con sus propias palabras, los conceptos vistos en clase y, si es posible, dieran un ejemplo. Se pudo recuperar lo más importante y establecer con claridad el propósito de la actividad. Lo anterior fue una experiencia positiva, pues los alumnos pudieron realizar una autoevaluación, con la cual corrigieron y agregaron los conceptos o explicaciones que fueran necesarias; esto hizo posible la construcción de su aprendizaje, porque la manera de evaluar influye retroactivamente, sobre la forma de aprender y enseñar. Es necesario entender, entonces cómo es que el examinando comprende lo que se le está solicitando; cómo reinterpreta su conocimiento para ajustarlo a las demandas planteadas y cómo genera la respuesta para construir mejores índices de desarrollo de pericia, y no simples memorizaciones o aplicaciones inertes del conocimiento (Castañeda, 2004).

Por tanto, es necesario realizar una reflexión durante y después de la práctica docente, de esta forma no sólo se analiza la funcionalidad de la estrategia empleada sino al mismo tiempo permite identificar los medios que ayudan al alumno a comprender mejor el tema, por ejemplo en este ejercicio se identificó que es útil incorporar palabras clave y preguntas abiertas en las fichas didácticas; además realizar una evaluación en plenaria. De este modo se observó que se necesita una actividad para iniciar la clase y aclarar las posibles dudas o confusiones mostrando las relaciones entre los conceptos, y no pasar de un tema a otro de forma arbitraria, sino entrelazar los conocimientos, pues el aprendizaje es gradual. Si no se organiza la información y se crean ambientes de aprendizaje en los cuales los alumnos realicen una comparación y reflexión, los conocimientos se aíslan y se olvidan.

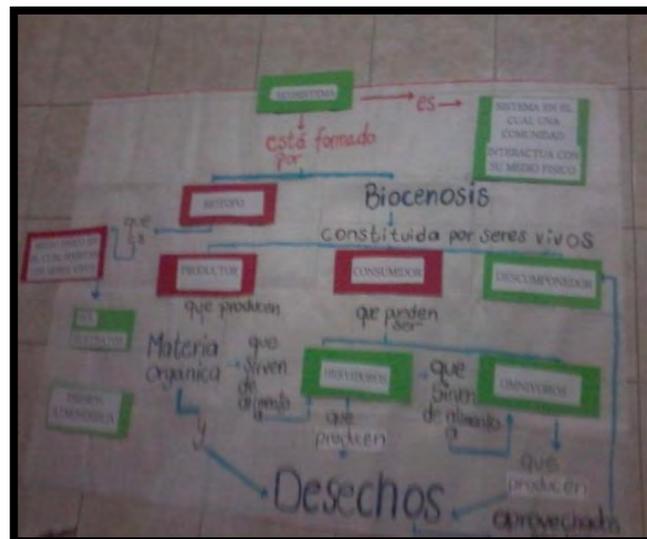


Figura 4.5. Material didáctico utilizado para iniciar la segunda sesión



Figura 4.6. Participación de los alumnos en la retroalimentación de los contenidos revisados en la segunda sesión

Después de realizar el anterior ejercicio y recuperar lo más importante de la actividad con las fichas propuestas, se proyectaron dos materiales didácticos de apoyo elaborados en Power Point y flash 8. La finalidad fue ejemplificar, explicar y relacionar el tema anterior con los nuevos procesos, pues en este material se presentan las relaciones alimenticias esquematizadas en cadenas y redes. También, una explicación, grosso modo, de cómo van aprovechando la energía los seres vivos; también se determinan y ejemplifican los niveles tróficos de varios organismos, dentro de las redes alimenticias, así como el flujo energético pasa a través de un ecosistema a partir de estas. Una vez que se da una breve explicación, se repartieron dos fichas (véase anexos. fichas didácticas 3º y 4º, p.108). En la 3º ficha, los alumnos analizaron y completaron un diagrama para identificar los procesos por los cuales la energía entra al ecosistema se almacena y libera.

En la ficha 4º, que fue el segundo ejercicio de esta sesión, se presentan seis preguntas. Para ser contestadas, se requiere analizar una red alimenticia hipotética, en la cual los nombres se remplazaron por letras; en ésta debían identificar los niveles tróficos, señalando las letras que representan a los productores, consumidores (herbívoros, carnívoros) y descomponedores. Además, de explicar con sus palabras qué es una red alimenticia y qué es un nivel trófico.

Ambas fichas se revisaron, y se utilizó como estrategia de retroalimentación. Un juego titulado: “la papa caliente”, en éste los alumnos aventaron un cubo, al terminar la canción, y quien se quedara con el cubo daba respuesta a la primera ficha (3º ficha). Después de revisar y comentar el ejercicio, se utilizó la misma dinámica con la segunda ficha (4º ficha), en donde los alumnos tenían que escribir la respuesta en el pizarrón.

Esta actividad, además de favorecer la comunicación y el intercambio de los conocimientos que los alumnos expresaron, atrajo su atención a la clase. Se observó que se entusiasmaron por participar, conocer las respuestas e intercambiar los puntos de vista. Además de comentar sus propias ideas para

complementar el concepto, algunos tomaron la oportunidad para expresar sus dudas.

Los resultados obtenidos en la revisión de la ficha 3° se muestran en la siguiente Figura 4.7 en comparación con el pre-test:

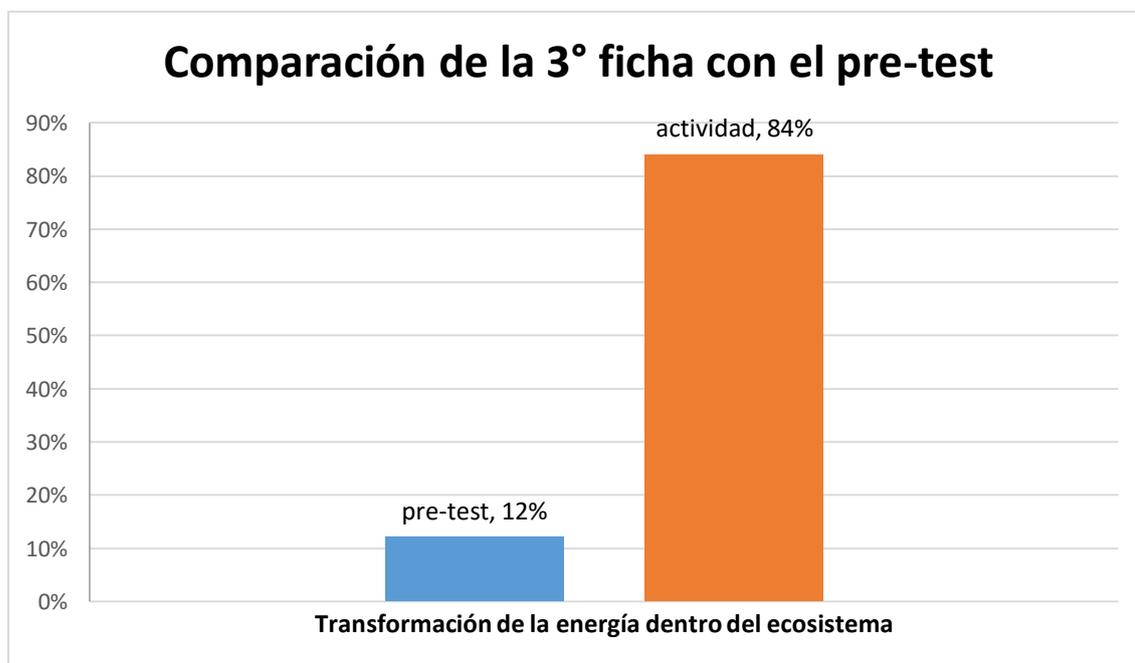


Figura 4.7. Comparación de la ficha 3 y el pre-test

Como se puede apreciar en la gráfica en el pre-test la mayoría de los alumnos relacionó al sol como fuente principal de la energía que entra al ecosistema, el proceso fotosintético como parte de la transformación de la energía dentro del ecosistema, por lo tanto en la actividad fue fácil para ellos relacionar los demás conceptos, obteniendo que más del 80% de los alumnos contestaron con facilidad el ejercicio (véase Figura 4.8), ya que este contenía las definiciones de los conceptos clave del tema como respiración, calor, sol y fotosíntesis, lo cual facilitó la evocación o representación de la información, no obstante al momento de revisarla en plenaria se notó que esta ficha solo permite el repaso de los conceptos, ya que la respuesta está literalmente incluida en el material, por lo tanto no estimula la comprensión ya que el alumno sigue repitiendo el concepto. En consecuencia para darle un significado a la ficha y no sólo fuera la repetición de conceptos, se relacionaron estos con el ejercicio anterior, la ficha 2, de ésta forma se crea una organización entre el material presentado a los alumnos para que éste sea comprendido de forma

gradual y sin ser un listado de acciones arbitrarias, pues la comprensión dependen también de aquellos materiales que estén internamente organizados de forma que cada elemento de información tenga una conexión lógica o conceptual, con otros elementos (Pozo, 2003).

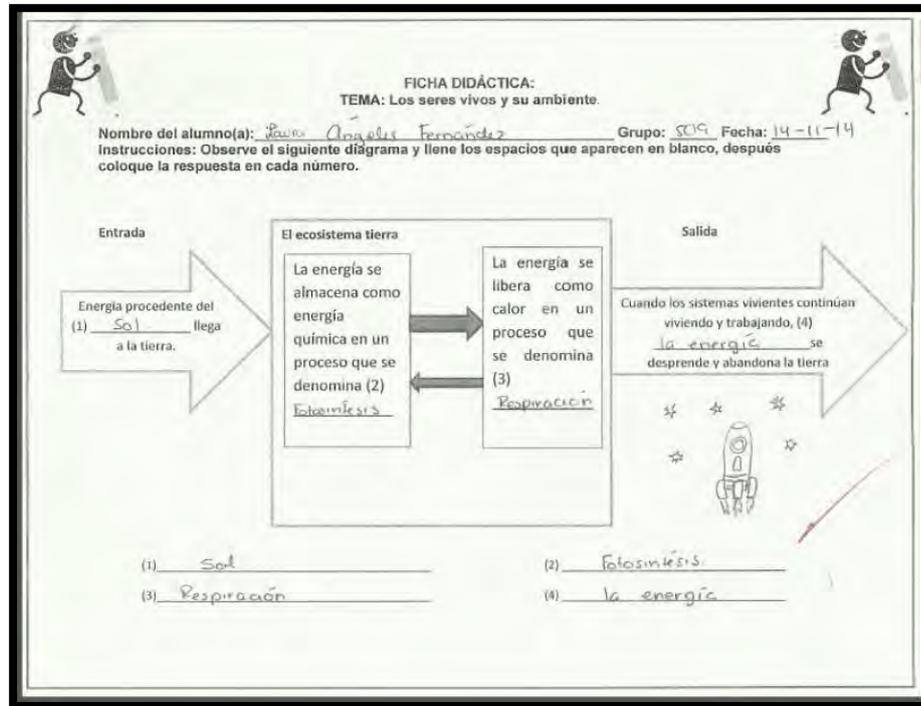


Figura 4.8 Ficha didáctica N°3, que muestra el flujo energético y su transformación en la biosfera

4.2.3. Tercera sesión

Basados en el ejercicio de la ficha 4^o, se observa que los alumnos muestran dificultades al realizarlo, pues por una parte, sólo un 50% de los alumnos realizaron bien el ejercicio. Utilizando una estructura lógica en sus respuestas expresando con sus palabras los conceptos como: red trófica y nivel trófico; además, identificar estos niveles dentro de una red trófica. Por otra parte, un 37% de los alumnos manifestó, tanto en la actividad como en sus trabajos, estar confundidos y, aunque algunos realizaron el ejercicio, no existía una conexión lógica o conceptual entre los elementos. Además, no identificaron los niveles tróficos dentro de la red alimenticia hipotética que se presenta en la ficha, debido a que argumentaron haber estado confundidos porque en esta red se han reemplazado con letras los organismos. Ellos dicen: “es fácil realizar inferencias cuando se ve el organismo”, por lo tanto esto quiere decir que el alumno aun no lo ha comprendido.

De acuerdo con Pozo (2003), una persona adquiere un concepto cuando es capaz de dotar de significado a un material o a una información que se le presenta, es decir cuando “comprende” ese material. Donde comprende sería equivalente, más menos a traducir algo a las propias palabras. Por lo tanto, comprender requiere poner en marcha procesos cognitivos más complejos que repetir (Pozo, 2003). Se muestra que el porcentaje de alumnos que no comprendió los conceptos, son aquellos que realizaron una copia literal del trabajo, sin usar ninguna estrategia para resolver la actividad.

En contraste, los alumnos que comprendieron los conceptos fueron aquellos que, al realizar la actividad didáctica, pudieron organizar la información. También, fueron conscientes del objetivo de la ficha didáctica, se dieron cuenta que existe una relación entre los conceptos, realizaron anotaciones y, algunos, representaron con imágenes la información (véase Figura 4.9).

FICHA DIDÁCTICA:
TEMA: Los seres vivos y su ambiente

Nombre del alumno(a): Ángeles Fernández Juárez Grupo: 509 Fecha: 19-11-14
 Instrucciones: En la figura se representa una red alimenticia hipotética. Los nombres de los organismos se han reemplazado con letras, analízala y responde lo siguiente:

1. ¿Qué es una red alimenticia?
Conjunto de diferentes cadenas
2. Defina que es un nivel trófico
Num de etapas que separan a alg. de producción I.
3. ¿Qué letras representan a los organismos productores?
A y B (primarios).
4. ¿Cuáles son organismos que ocupan solamente el segundo nivel trófico?
C, D y E (secundarios).
5. ¿Cuáles son los que ocupan el tercer nivel trófico?
(Terciarios) F.
6. ¿Qué organismos ocupan más de un nivel trófico?
G, H y J

El diagrama muestra una red trófica con los siguientes niveles:

- Nivel 1 (Productores): A y B.
- Nivel 2 (Consumidores secundarios): C, D, E.
- Nivel 3 (Consumidores terciarios): F.
- Organismos que ocupan más de un nivel: G, H, J.

Las relaciones de alimentación (flechas) son:

- A → C, D, E
- B → E, H
- C → F
- D → G
- E → G, H
- F → I
- G → J
- H → J

Se incluye una ilustración de un dinosaurio (T) y otros animales (S) que interactúan con la red trófica.

Figura 4.9. Ficha 4º "Red trófica hipotética", elaborada por los alumnos del grupo 509

Además, estos alumnos, en un principio, expresaron el conocimiento de diferentes formas, argumentando haber relacionado el ejercicio de la ficha con los ejemplos vistos en la presentación y en las anteriores fichas didácticas. Utilizando sus apuntes y, además una estrategia de aprendizaje propia para

resolver el ejercicio. Por ejemplo, manifestaron que para organizar la red trófica, en primera instancia, identifican a los organismos productores; segundo, a los posibles consumidores primarios y, por último, a los demás niveles tróficos. Los mismos alumnos, que realizaron esta estrategia, definieron con mayor facilidad y seguridad los conceptos que se les pide; por ejemplo, qué es un nivel trófico y red trófica, pues los estudiantes al estar conscientes de lo que tienen que hacer, utilizan estrategias para lograr llegar al objetivo que se planteó. En esta ocasión, utilizaron *estrategias de elaboración* las cuales implican, de acuerdo con Weitein y Mayer (1986), hacer conexiones entre lo nuevo y lo familiar. Además de utilizar *estrategias organizacionales* que faciliten dividir el material en partes, identificando las relaciones subordinadas las cuales pueden hacer más fácil aprender una información.

Para revisar la ficha didáctica y realizar una retroalimentación, fue útil implementar la actividad lúdica: “la papa caliente”¹² (véase Figura 4.10), como parte de la estrategia para la revisión de los conceptos presentes en la ficha didáctica. También porque ayudó a involucrar a los alumnos, cambiando su actitud en la clase, puesto que se encontraban poco participativos en las primeras sesiones. Por lo tanto, este hecho permitió generar un ambiente atractivo, ya que fue una situación sorpresiva que provocó el interés por la clase.



Figura 4.10. Actividad lúdica: la papa caliente

¹² Es un juego que es utilizado como un elemento para motivar la coordinación visual y física durante la educación infantil temprana. El juego consiste en pasar un objeto rápidamente a la persona que está al lado tratando de no quedarse con éste. La persona que se haya quedado el objeto tendrá que hacer la función de voluntario para realizar una actividad.

A partir de esta actividad lúdica el estudiante reconoció sus dificultades y le permitió mejorar la comprensión del tema. Como menciona Sánchez (2010), el juego ofrece numerosas ventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues en él intervienen factores que aumentan la concentración del alumno en torno al contenido o la materia, facilitando la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades.

También, ayuda a disminuir la ansiedad; los alumnos adquieren más confianza en sí mismos, perdiendo el miedo a cometer errores pues genera risas y diversión. Es decir, realizar la actividad de retroalimentación utilizando una estrategia lúdica no sólo ayudo a mantener el interés por la clase, sino que fue la oportunidad de darle un significado a los conceptos que se revisaron en ésta. Se aclararon dudas en plenaria y se relacionó la actividad con los conocimientos anteriores, permitiendo desarrollar, en el alumno, la capacidad de analizar, sintetizar y expresar en diferentes formas un mismo concepto.

4.3. EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO A TRAVÉS DEL RALLY DE CONOCIMIENTOS

4.3.1. Cuarta sesión

Como se expresa en el capítulo III crear un rally de conocimientos surge a partir del análisis del estudio etnográfico, ya que en éste se pudo obtener que la mayoría de los alumnos del grupo 509 les agrada trabajar en equipo, y no perciben esta interacción como una “obligación” sino que esos encuentros son agradables. Ellos aprecian de la escuela “el ambiente entre sus compañeros”. Basados en los resultados anteriores, el rally de conocimiento se diseñó para crear un ambiente de aprendizaje en donde la interacción entre los estudiantes sea positiva, logrando un aprendizaje significativo y formó parte de la evaluación formadora¹³ del tema, pues esta actividad contiene ejercicios diferentes del contenido “energía en los seres vivos” en forma de acertijos (véase anexos. “rally de conocimientos”, p.117).

¹³ La evaluación formadora se fundamenta en el autoaprendizaje, tiene diversas características: ésta parte del propio alumno y/o orientada por el docente, surge de la reflexión del alumnado y repercute en el cambio positivo desde “dentro” a partir de la reflexión de los propios errores. Es decir es el propio sujeto quien valora el proceso de aprendizaje (Bordas & Cabrera, 2001)

En el rally de conocimientos las respuestas y los ejemplos fueron ubicados en diversas áreas de la ENP, por ejemplo el laboratorio de Biología (donde se desarrolló la sesión), en dos patios: uno se encuentra frente al laboratorio y el otro frente a la sala de maestros, la cual también se utilizó.

El rally contenía acertijos y, cada uno de éstos, los conducía al lugar donde podrían encontrar la respuesta. Sin embargo, para poder tomar la siguiente actividad o imagen, primero tenían que comprender la pregunta y saber la respuesta, pues si no correspondía la figura o el resultado a la pregunta, no podrían avanzar a la siguiente pregunta. Cada equipo resolvió 4 acertijos. Los equipos fueron formados al azar por 4 integrantes, obteniendo 12 equipos en total.

Durante el desarrollo del rally, fue notoria la emoción de los estudiantes y el interés por conocer cuál era el acertijo que les fue asignado. Los equipos se agruparon para leer el acertijo, algunos debatieron por un momento y otros corrieron a encontrar la posible respuesta al patio o a la sala de maestros según el caso. Se debe aclarar, que en esta sesión se contó con la participación de varias personas para supervisar la actividad: en los patios se encontraban los señores de intendencia, en sala de maestros la encargada del lugar y en el laboratorio la maestra titular del grupo. Lo anterior se decidió con la finalidad de mediar situaciones que pudieran causar problemas entre los estudiantes, pues uno de los objetivos principales de la actividad, no solo fue ejercitar los conocimientos vistos en la clase, sino que fuera una tarea agradable y cómoda para los alumnos y la docente.

Para resolver los acertijos algunos alumnos regresaron por sus cuadernos de trabajo y otros traían, consigo, las fichas didácticas elaboradas. Se notó que la interacción entre pares era positiva, pues comenzaron a comunicarse entre ellos y se observó que se divertían con la actividad. No obstante, algunos se confundían o se mostraban inseguros de sus respuestas; algunas veces se acercaron para conocer si era correcta su respuesta. Sin embargo, aunque los equipos estaban realizando la actividad de forma positiva se necesitaba conocer realmente que pasa dentro de un equipo de trabajo cuando se enfrenta a este tipo de tareas.

El último de los acertijos reunía a todos los alumnos en el laboratorio de Biología. Dicho acertijo indicaba una actividad final en la cual tenían que usar todo el material que fueron encontrando a través del desarrollo del Rally. Por ejemplo, realizar un organizador de información con todas las respuestas o representar una cadena alimentaria, resolver una red trófica o explicar cómo fluye el flujo de energético en la biosfera (véase Figura 4.11). Para concluir las representaciones, se pidió que realizaran una exposición a través de un juego.

Antes de llevar a cabo las exposiciones, los alumnos tenían que resolver un cuestionario de evaluación del tema (pos-test) y autoevaluación.



Figura 4.11. Trabajo en equipo: resultado del Rally de conocimientos

De este modo, una vez finalizado el rally se analizó el cuestionario final para obtener las respuestas y hacer un contraste entre el pre-test y el pos-test. En la Figura 4.12 se muestra el comparativo entre los resultados del pre-test y el pos-test.

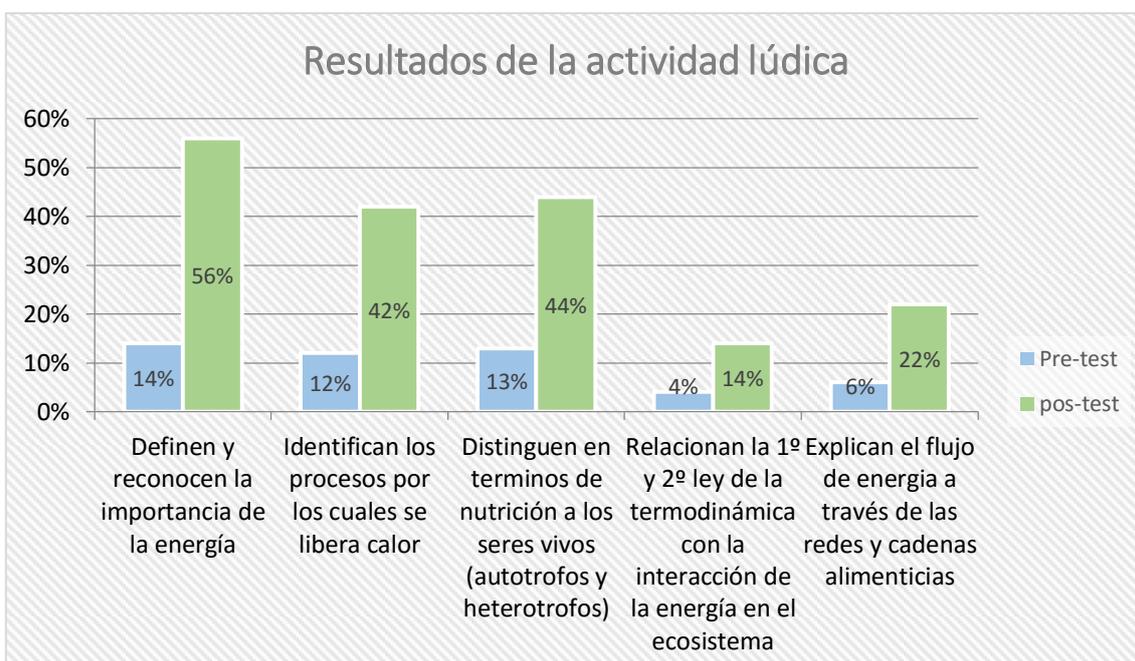


Figura 4.12. Comparación de resultados entre el pre-test y el pos-test

Como se puede observar en la Figura 4.12, a partir de la actividad lúdica se mejoró el manejo y la comprensión de los contenidos, por ejemplo en relación a la importancia de la energía en los seres vivos, se muestra un incremento significativo de un 42% (aumento de un 14% a un 56%), ya que logran definir y reconocer la energía. Además de que un gran grupo de alumnos mejoró en distinguir los procesos por los cuales se libera calor, aumentando de un 12% a un 42% de la población, las mejoras en estos dos aspectos permiten inferir que la actividades lúdicas y didácticas (rally, fichas didácticas) favorecen el aprendizaje de conceptos científicos.

Continuando con el contraste entre el pre-test y el pos-test, se observa un incremento de un 31% en las respuestas correctas en torno a distinguir, en términos de nutrición, a los seres vivos (autótrofos y heterótrofos), Comparando el pre-test, donde mostraron dificultades para identificar a los seres vivos de esta forma (13%), con el pos-test donde se obtuvo un 44% dando evidencia de un manejo eficiente de los conceptos. De la misma manera, sucedió al tener que relacionar la 1ª y la 2ª ley de la termodinámica en el ecosistema, existió un aumento en el porcentaje (10%) de alumnos que lograron establecer la relación. Sin embargo, la mayoría no pudo relacionar estas leyes cuando la energía se procesa a través del ecosistema, pues sólo el 14% del total lo logró. A pesar de que la mayoría siguió presentando dificultades para establecer dicha relación, se puede observar que existió un avance.

En esta actividad lúdica, fueron capaces de identificar que la energía fluye a través de las cadenas y redes tróficas, presentado un aumento de un 16%. Se observa que describen con sus propias palabras estos conceptos e identificar dentro de las cadenas los niveles tróficos. Aunque en esta parte tuvieron dificultades para relacionar el concepto con su ejemplo, se logró el aumento ya mencionado; sin embargo es muy poco porque no logran comprender aun qué es un nivel trófico.

Se estima que para comprender los conceptos es necesario utilizarlos, y que el estudiante se vea en la necesidad de manejar estos en diferentes escenarios. Se deduce que el mejoramiento de la comprensión del tema en los estudiantes se favoreció al usar, primero, las fichas didácticas y los juegos de retroalimentación; segundo, el rally. El cambio que surgió en las concepciones

previas respecto al conocimiento nuevo, no implica sustituir unas ideas por otras, sino lo importante es modificar las relaciones entre estas ideas que determinan su significado (Pozo et al., 2003).

A partir del análisis de los resultados, se considera que existió una mejora de la comprensión de los conceptos. Este mejoramiento se pudo observar cuando los alumnos aplicaron los conceptos en diferentes escenarios; cuando interactuaron en equipo, discutiendo y reflexionando entorno al tema.

Para conocer las relaciones entre los integrantes del equipo, al realizar las actividades lúdicas, fue necesario aplicar un cuestionario de autoevaluación como parte de la evaluación formativa (véase anexos. cuestionario de evaluación). Este tipo de herramienta es sugerida por Hernández et al. (2015), pues por medio de ésta se evalúa el desempeño individual en relación a las actividades y el desempeño en la actividad. En las actividades lúdicas, no sólo el estudiante desarrolla un aprendizaje individual sino que al mismo tiempo logra interactuar con su grupo de trabajo, desarrollando habilidades que le permiten establecer relaciones entre el grupo y el objeto de estudio.

El trabajo en equipo es un proceso dinámico de interacciones y transformaciones, donde las situaciones nuevas se integran a las ya conocidas y resueltas, involucrando a la totalidad del grupo, tanto en los aspectos cognoscitivos como en los afectivos y sociales (Santoyo, 1985). Por tanto, al considerar importante el trabajo en equipo es necesario analizar las conductas que permiten desarrollar las actividades en equipo que faciliten la comprensión del tema.

El cuestionario se aplicó con el propósito de que el alumno reflexionará acerca de cómo es su conducta ante el trabajo en equipo. Pues se pretendió evitar que esta interacción fuera obligada o, bien, que no todos participaran en ésta y delegaran la responsabilidad a otros, generando un conflicto entre ellos. También que aplicaran los valores para el trabajo entre pares que estiman necesarios, con base en el análisis del estudio etnográfico, como: la responsabilidad, el compromiso, la solidaridad, entre otros. Por lo tanto, se considera importante realizar este tipo de preguntas, pues permite al alumno

evaluar su conducta y logre corregirla; también que fortalezca los valores que implementó en la práctica, los cuales le ayudaron a tener una buena adaptación social.

El adolescente necesita del apoyo, la aprobación y la seguridad que le proporciona el grupo de pares, considerándose éste la institución socializadora por excelencia con modelos de independencia y de reflejo para la construcción de la propia identidad (Carretero, 1997). A continuación se muestran los resultados obtenidos en el cuestionario de autoevaluación en torno al trabajo en equipo (véase Figura 4.13).



Figura 4.13. Autoevaluación del trabajo colaborativo

Como se ha hecho mención, previamente en el análisis etnográfico, los estudiantes expresaron su interés por realizar actividades en plenaria, es así que para conocer las actitudes positivas y negativas en la realidad, se desarrolla este instrumento de autoevaluación de los estudiantes, en el cual se obtuvo una apreciación real del estudiante ante este tipo de dinámicas. Por ejemplo, como se puede apreciar en la figura 4.13 solo un 18% valoró que su actitud fue "buena" ante el equipo, aunque no fueron notorios los desacuerdos, el resultado refleja que no todos participan de forma positiva, así mismo un 19% consideró que aportó ideas para desarrollar las actividades y un 22% estima que aportó creatividad para el desarrollo de la actividad. Por lo tanto a partir de los resultados se estima que al realizar actividades en plenaria, los

estudiantes organizan el rol que tendrán dentro del equipo, asumiendo y delegando tareas, pero no siempre llegan a acuerdos o bien no todos participan o se comprometen, lo cual se estima que impedirá que no todos los estudiantes logren utilizar su conocimiento en ambientes de aprendizaje colaborativo.

Es así que se estima que realizar este tipo de evaluación es relevante, ya que el adolescente reflexiona sobre lo positivo o lo negativo de su participación en la vivencia en plenaria, lo cual permitirá en futuros trabajos en equipo, autorregular su aprendizaje, y por medio de éste el alumno podrá utilizar su conocimiento científico en diferentes escenarios, participar activamente, identificar las dificultades que tuvo ante el trabajo y mejorar la toma de decisiones para lograr la construcción del conocimiento.

Para finalizar realizar estrategias lúdicas y didácticas favoreció la atención y motivación intrínseca¹⁴ hacia el tema el trabajo entre pares y la reflexión honesta de las actitudes hacia éste, así como el uso de diversas habilidades del pensamiento, ayudan a la comprensión del tema, ya que estas, según Valenzuela (2008), se vinculan con la profundización y refinamiento de conocimiento.

4.4 DISCUSIÓN

Los datos que se obtuvieron durante la aplicación de la propuesta, muestran que realizar actividades que sugieren –al alumno– implementar el conocimiento en las estrategias de aprendizaje permite desarrollar habilidades del pensamiento. Estas habilidades facilitan la comprensión al permitir la construcción significativa del aprendizaje del tema “energía en los seres vivos”.

Como se puede observar en la Figura 4.12 donde se compara el Pre-test con el Post-test, durante el desarrollo de las actividades lúdicas y didácticas se observa un incremento considerable, respecto a los resultados obtenidos del pre-test, en el porcentaje de estudiantes que logran identificar, reconocer,

¹⁴ “Se basa en una pequeña serie de necesidades psicológicas (por ejemplo, auto-determinación, efectividad, curiosidad) que son responsables de la iniciación, persistencia y reenganche de la conducta frente a la ausencia de fuentes extrínsecas de motivación. Las conductas intrínsecamente motivadas, lejos de ser triviales y carentes de importancia (por ejemplo, el juego) animal al individuo a buscar novedades y enfrentarse a retos, y al hacerlo, satisfacer necesidades psicológicas importantes. La motivación intrínseca empuja al individuo a querer superar los retos del entorno y los logros de adquisición de dominio hacen que la persona sea capaz de adaptarse a los retos y las curiosidades del entorno”. Soriano (2012)

explicar y comparar los conocimientos clave del tema. Esta mejoría se puede percibir cuando el estudiante utilizó en las fichas didácticas y en el rally los conocimientos que construyó durante las sesiones de trabajo.

No obstante, de lograr avances en la comprensión del tema, se presentaron algunas dificultades en torno al uso de las estrategias lúdicas y didácticas; por ejemplo, el tiempo el cual debe ser administrando para que estas sean ágiles y puedan lograr el objetivo planeado. El objetivo se debe comunicar a los alumnos para centrar su atención en el contenido y no en el juego. Por otra parte se muestra que estas actividades lúdicas y didácticas incrementan el entusiasmo por el trabajo entre pares y el empleo individual de diversas estrategias para resolver los ejercicios y realizar el ajuste de los nuevos conocimientos con los previos. Por un lado se identificó que al realizar una autoevaluación del trabajo en equipo, favorece que el alumno se relacione con el proceso de aprendizaje colaborativo y autónomo, a partir de que analiza las conductas positivas o negativas que le permiten o no compartir y construir el conocimiento.

Por medio de esta autoevaluación y la continua participación del docente en la retroalimentación y en la creación de ambientes de aprendizaje, en donde el alumno mantenga un seguimiento de su propio aprendizaje, se considera que éste desarrollan competencias que permiten la comprensión de los conocimientos, pues reflexiona su aprendizaje, identifica las conductas que permiten llegar a solucionar los posibles problemas y valora su participación en la transferencia del saber en otros contextos. Es decir desarrolla su autoconfianza y el aprendizaje autónomo.

Por otro lado se identificó que realizar un estudio etnográfico permite tener una perspectiva del contexto socio-cultural del alumno, para así entender la conducta e intereses de los estudiante y utilizar las estrategias que permitieran acercar a los alumnos a la ciencia, en este caso en particular fue la inquietud por realizar actividades colaborativas y utilizar otros sitios de la escuela que favorecieran las situaciones de aprendizaje. No obstante aunque en el estudio etnográfico los estudiantes manifestaron interesarse por la implementación de estrategias de enseñanza en pares, se esperó que todas las situaciones de aprendizaje que fueran en plenaria tendrían que ser

positivas, sin embargo la realidad observada fue otra, porque aunque su interés fue notorio no todos se comprometieron y en ocasiones ello impidió que todos participaran y construyeran en plenaria el conocimiento o bien que lo pusieran en práctica. Realizar el estudio etnográfico fue relevante, ya que se fue interpretando la realidad de la cultura que se estaba estudiando, sin embargo se sugiere ir ajustando los instrumentos para poder describir mejor los resultados e ir analizando la realidad con la propuesta, pues en esta ocasión la investigación solo permitió describir y entender algunos aspectos como los valores, los intereses de los estudiantes y la perspectiva de contexto académico, elementos que se utilizaron para motivar la participación en la propuesta.

Es así que se considera que las estrategias lúdicas y didácticas se pueden implementar tanto en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) como en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) debido a que el tema con el cual se trabajó “energía en los seres vivos” se desarrolla en la segunda unidad del Colegio de Ciencias y Humanidades, titulada: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente? del Programa de Biología II, del tercer semestre. En el cual se especifica, como uno de los propósitos generales del programa, que el alumno: “Examine las formas en que los organismos se relacionan entre sí y con su ambiente físico para permitir el funcionamiento del ecosistema”.

Además como aprendizajes esperados de esta unidad: “Identifique los componentes bióticos y abióticos del ecosistema, explique el flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos para el funcionamiento del ecosistema”. Es así que en ambos bachilleratos se pueden implementar estas actividades, como parte de la evaluación formativa de los estudiantes.

Evaluando la intervención didáctica se puede deducir que las estrategias didácticas y lúdicas que mejoran la comprensión de los aprendizajes en los estudiantes, son aquellas que permite al alumno integrar de forma autónoma el conocimiento. Se logra integrar el conocimiento usando estrategias que facilitan el proceso de aprendizaje complejo en el cual el estudiante reestructura de forma significativa el aprendizaje a partir de clasificar, jerarquizar, organizar y evocar la información (Pozo, 1990).

Por un parte, las estrategias que utilizaron los alumnos de forma satisfactoria fueron: la elaboración de organizadores de información, el cual permite parafrasear y formar sus propias analogías; las fichas didácticas, en las cuales logran a través de los ejercicios identificar las palabras clave del tema y establecer la jerarquía. Por otra parte, las actividades que ayudaron a mejorar el aprendizaje fueron la retroalimentación durante las sesiones (por medio del juego “la papa caliente”) y la exposición como actividad final del rally de conocimientos. Debido a que en estas actividades lúdicas y didácticas, el alumno identificó y analizó los errores para reestructurar de nuevo la información de forma positiva e integrar el conocimiento.

Una de las actividades que funcionó de forma satisfactoria para la construcción del conocimiento científico fue la exposición, al término del rally. Pues ésta permitió identificar los conceptos que son difíciles de comprender para el alumno; por ejemplo la relación de la 1ª y 2ª ley de la termodinámica con los ecosistemas. En esta actividad se detectó que el alumno tenía dificultades al utilizar el concepto en la explicación y representación de éste, pues no todos pudieron hacerlo. Por lo tanto, se encamino la actividad a partir de la participación de los alumnos, para contrastar y completar la información con la finalidad de mejorar la comprensión de los conceptos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

“La educación ayuda a la persona a aprender a ser lo que es capaz de ser”. Heisodo

Basados en el análisis de los datos; en particular, el diseño de las estrategias lúdicas y didácticas de enseñanza y de aprendizaje se concluye que es necesario establecer un objetivo que guíe el desarrollo de las actividades. Una vez establecido éste, se deben escoger aquellas estrategias adecuadas para alcanzar el objetivo. Por ejemplo, en esta intervención el objetivo central fue la comprensión del tema: energía en los seres vivos a través del uso de material lúdico y didáctico de forma individual y grupal.

Por lo tanto, el material que se implementó permitió a los alumnos poner en práctica los contenidos vistos en clase de forma gradual y en escenarios distintos, facilitando la construcción de un aprendizaje significativo.

5.1 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Con base en el análisis de los datos recabados en el estudio etnográfico y el análisis final presentado en el capítulo 4 de este documento, se da respuesta a las preguntas que guiaron la presente investigación.

5.1.1 Respuesta a la primera pregunta general

¿Qué características deben tener las actividades lúdicas y didácticas para lograr la comprensión del tema “energía en los seres vivos”?

De acuerdo con los resultados de la intervención didáctica se muestra que el uso de materiales lúdicos y didácticos favorece la comprensión, a partir de emplear en las actividades estrategias de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo: la retroalimentación, el contraste de la nueva información con la previa, la integración de los nuevos saberes con los que ya poseen o manejan, el desarrollo de la creatividad y el trabajo individual o entre pares. Por lo tanto, dando respuesta a la pregunta, las características que deben tener las actividades didácticas y lúdicas para favorecer la comprensión del tema son:

- a) *Presentan un reto para el alumno.* Estos fueron los acertijos en el rally, la jerarquización y organización de información en sus mapas mentales u otros organizadores de información y la resolución del ejercicio de redes alimenticias. Además del diseño de su actividad final en el rally, pues en estas actividades el alumno fue capaz de integrar los conceptos utilizando el lenguaje científico, centrando su atención al problema a resolver y realizar, en conjunto, ajustes continuos para relacionar la actividad con lo que ya saben. Dicho de otra forma, estas actividades facilitaron que los estudiantes reconstruyeran los saberes, en ocasiones de forma autónoma, sin embargo la mayoría de las veces compartiendo. Lo anterior se muestra cuando ocurren procesos complejos en los que se entremezclan procesos de construcción personal y procesos auténticos de *construcción con la* colaboración de otros que intervinieron, de una o de otra forma, en el proceso (Wersch, 1993).
- b) *Preguntas de comprensión de la lectura y fichas didácticas.* Por medio de éstas manejaron las principales definiciones e hicieron uso de los conceptos en la argumentación de las respuestas. También permitió ampliar su léxico sobre los términos técnicos específicos del tema.
- c) *Ejercicios que tengan instrucciones claras y sean flexibles.* En este tipo de ejercicios expresan el conocimiento como ellos mejor lo prefieren, ya sea en diferentes escenarios, por ejemplo a través de un dibujo, un organizador de información o un breve texto. Esto muestra un la comprensión de los nuevos contenidos, haciendo uso del lenguaje científico de una forma creativa.
- d) *Actividades lúdicas.* Las cuales, permiten compartir el conocimiento con otros compañeros, (e.g., el rally, las actividades para iniciar la clase y el resumen o retroalimentación al final de la sesión), ya que en estas actividades contrastaron sus ideas, conocieron errores y aciertos y pudieron construir su propia definición. De esta forma, se facilitó la comprensión y ayudó a fortalecer los valores permitiendo al alumno ejercerlos. La actividad colaborativa resultó fructífera para desarrollar tareas de diversa índole, ya que por sí mismos establecieron comparaciones entre los significados de cada participante y representaron los saberes cada vez más refinados, de forma autónoma y autorregulada.

5.1.2 Respuesta a la segunda pregunta general

¿Qué estrategias de aprendizaje se deben incluir al diseñar material didáctico y lúdico que logre motivar la participación de los alumnos y el trabajo entre ellos?

Con base en los resultados se concluye que las estrategias de aprendizaje que lograron la motivación para el trabajo individual y entre pares, son aquellas en las que el alumno utiliza un conocimiento conceptual específico, por ejemplo el rally, el juego para iniciar la clase o para la retroalimentación y las fichas didácticas. Las cuales tienen una secuencia lógica que permiten centrar la atención al problema o ejercicio a resolver, ya que para resolverlo el estudiante tuvo que utilizar una estrategia, por ejemplo: ya sea de comunicación de la información, de comprensión, de organización conceptual de la información, análisis de información o realización de inferencias.

Por lo tanto, al analizar los datos se observó que los resultados coinciden con los procedimientos o estrategias para la solución de problemas descritos por Pozo y Postigo (1993). Dando respuesta a la pregunta, las estrategias de aprendizaje que se deben incluir en el diseño del material didáctico son:

1. Adquisición de información.
2. Interpretación de la información.
3. Análisis de la información y realización de inferencias.
4. Comprensión y organización conceptual de información.
5. Comunicación de la información.

Con el análisis de los datos, además de identificar las estrategias de aprendizaje que deben ser incluidas en el diseño de las actividades lúdicas y didácticas, se muestra que el papel del docente es importante pues éste funge como mediador en el proceso de aprendizaje y como un intermediario cultural. Por ello, debe conocer el contexto del alumno y promover actividades, conjuntas e individuales, que promuevan la comprensión tomando en cuenta las necesidades de los estudiantes para apoyar, ajustar y dar una dirección a las estrategias propuestas en vías de cumplir las intenciones de las clases.

5.1.3 Respuesta a la primera pregunta particular

¿Qué dificultades presenta la aplicación de material lúdico y didáctico en la enseñanza y aprendizaje del tema: energía en los seres vivos?

En esta intervención didáctica y lúdica se presentan experiencias que muestran un incremento en la atención y la comprensión del tema. Sin embargo, se presentaron algunos inconvenientes al desarrollar las sesiones a partir del material. Uno de estos, por ejemplo, fue el ejercicio de la ficha 3º, debido a que no es funcional para desarrollar en el alumno la comprensión, pues éste es un ejercicio de recuperación y no de construcción, imposibilitando al alumno manejar por sí sólo el contenido, por lo tanto impide la creación de analogías, la elaboración y organización de la información, entre otras.

De manera que se sugiere revisar y analizar los ejercicios, antes de tomarlos en cuenta para identificar si éstos alcanzan el objetivo de las estrategias lúdicas y didácticas, por ejemplo si son parte de la recuperación de información al inicio de la clase o si permiten la retroalimentación grupal.

Otra dificultad que se presenta al usar el material lúdico y didáctico es el tiempo estimado para cada actividad. Pues en las primeras sesiones éste fue un obstáculo, debido a que en algunas actividades se llevó más tiempo del previsto para elaborarlas, y esto generó que ciertas actividades (e.g., la lectura) no se llevaran a cabo. Por ello es necesario indicar, al inicio de las actividades, el tiempo designado a cada una de ellas. Hacer partícipe al alumno en las actividades planeadas, informar el objetivo y los tiempos para desarrollar las actividades, lo cual permite direccionar las clases para aplicar las estrategias ya diseñadas.

Dando respuesta a la pregunta, se identificó que el tiempo y la elección no adecuada de ejercicios, son las dificultades observadas durante la aplicación del material lúdico y didáctico que obstaculizan la comprensión del tema: energía en los seres vivos.

5.1.4. Respuesta a la segunda pregunta particular

¿Cuáles son las ventajas que se presentan al utilizar el material lúdico y didáctico tanto en el aprendizaje como en el trabajo colaborativo?

De acuerdo con los resultados obtenidos (véase capítulo 4) es importante utilizar material lúdico didáctico para fortalecer los contenidos del tema. Se observa que al aplicar el material lúdico y didáctico, existen ventajas que permiten desarrollar en el estudiante habilidades del pensamiento, y estimular la comunicación entre pares.

Las ventajas de implementar dicho material en el aprendizaje y trabajo colaborativo son: la construcción del conocimiento, la comunicación positiva entre pares, la participación adecuada en la retroalimentación y en las actividades lúdicas. Estas ventajas se observan cuando el alumno:

a) Conceptuales:

- Es capaz de distinguir a los seres vivos por su forma de nutrición.
- Describe y señala las relaciones tróficas, utilizando los conceptos vistos en clase.
- Reconoce que los factores bióticos de un ecosistema se clasifican en tres grupos, productores, consumidores y desintegradores.

b) Procedimentales:

- Ejercita la atención y el pensamiento ante los componentes que dan vida del ecosistema (factores bióticos y abióticos).
- Elabora estrategias propias para desarrollar los ejercicios.
- Utiliza analogías propias.
- Explica las transformaciones de la energía en los ecosistemas.
- Clasifica y compara las relaciones tróficas en un ecosistema.
- Construye redes tróficas y cadenas explicando cómo fluye la energía, manejando en estas los conceptos que se vieron en clase.

c) Actitudinales:

- Trabaja de forma colaborativa.
- Analiza su conducta ante el trabajo entre pares.

- Muestra interés por preservar los ecosistemas apreciando la interrelación de factores bióticos y abióticos.
- Reflexiona sobre los valores que implementa y cuáles pueden ayudar a desarrollar un trabajo óptimo en clase.
- Comparte sus ideas respetando las de los demás.
- Demuestra una actitud positiva ante el trabajo individual y en equipo.

5.2 REFLEXIONES FINALES EN TORNO A LA UTILIZACIÓN DEL MATERIAL LÚDICO Y DIDÁCTICO

En consecuencia se estima que la comprensión se logra a partir de la aplicación de los contenidos en diversas actividades didácticas y lúdicas como las fichas y el rally. Estas son un medio para utilizar el conocimiento de forma gradual y concisa a partir de la reflexión, pues como se muestra en el análisis, estos materiales permiten realizar una evaluación del aprendizaje de los estudiantes más allá de lo que está correcto o incorrecto, debido a que se evalúa no sólo el producto sino cómo lo hace. Por ejemplo, en el análisis de la red hipotética, fue necesaria para el alumno la ayuda no sólo del docente sino de todos para poder establecer las relaciones y realizar una organización. Se concluye que este tipo de actividades estimulan las habilidades del pensamiento como la comparación, descripción, síntesis, clasificación, observación, entre otras, necesarias para el desarrollo del aprendizaje significativo.

En consecuencia las estrategias lúdicas y didácticas de enseñanza y aprendizaje promueven la atención del estudiante y crean ambientes de aprendizaje en los cuales tanto el docente como el alumno pueden utilizar más de un procedimiento para expresar el tema y resolver una tarea. El aprendizaje llega a consolidarse siempre y cuando el docente acompañe el proceso y el alumno conozca el objetivo de las sesiones, además de lo anterior las estrategias pueden desarrollar el aprendizaje significativo y fortalecer la comunicación alumno-alumno y docente-alumno.

Para finalizar, utilizar las estrategias lúdicas y didácticas para enseñar Ciencia, requiere de la disposición tanto del docente como del alumno, la

reflexión en la práctica educativa para intervenir de manera óptima y el uso de estrategias para la resolución de problemas. Por ellos es necesario no dar tanta importancia a al cumulo de conocimientos que el alumno manejará en la clase, sino analizar y preocuparse por cómo lo va aprender y cómo va a utilizarlos, para que las estrategias sean el recurso que optimice el aprendizaje. En esta práctica reflexiva analizar el cómo se enseña y cómo se comprenden esos conocimientos que se pretenden que manejen, de esta manera se propicia la autonomía y se moviliza el proceso de aprendizaje.

FUENTES DE CONSULTA

- ARAYA, V., ALFARO, M., & ANDONEGUI, M. (2007). Constructivismo: Orígenes y Perspectivas. (Ed. Laurus, Vol.13 Núm. 24, mayo- agosto, 2007. Pp. 76-92. Versión Adobe Digital). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111485004>.
- AUSUBEL, D. P. (1983), *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, 2ª ed., México, Trillas.
- BISQUERRA, R. ET. AL (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid. Ed. La Muralla.
- BOGGINO, N. A. (1997). *Globalización, redes y transversalidad de los contenidos en el aula*. Argentina. Ed. Homo Sapiens.
- BORDAS, I. CABRERA, F. (2001) Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. (Edición Especial). Departamento de didáctica y organización educativa. Ed. Revista Española. Año LIX, enero-abril, n. 218.pp 25 a 48. Universidad de Barcelona.
- CARRERA, MAZZARELLA & CIEMEN (2001). Vygotsky: Enfoque sociocultural (Educare, versión Adobe Edición Digital). vol.5. 13, abril-junio, pp.41-44. Venezuela. Ed. Universidad de los Andes Mérida.
- CARRETERO, M. et. al (1997). *Construir y enseñar las Ciencias Experimentales*. (Versión, Adobe Edición Digital) 2º Edición, 1997. Argentina. Ed. Aique,
- CASTAÑEDA, F.S. (Eds.). (2004). Evaluando y fomentando el desarrollo cognitivo y el aprendizaje complejo. (Edición Especial). Psicología desde el Caribe. Universidad del Norte N°13:109-143, 2004.
- COLL, C. & R. COLOMINA (1990). Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar, en C. Coll et. al. 1990.
- COOPER, D. (1990). *Cómo mejorar la comprensión lectura*, Madrid, Ed. Visor.

- CURTIS, H., & BARNES, S. (2006) *Biología*. Buenos Aires, Argentina. Ed. Médica Panamericana.
- DELORS, J. (1994) *Los cuatro pilares de la educación, en La Educación encierra un tesoro*, México: El correo de la UNESCO, pp. 91-103. Recuperado de http://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/_CPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf
- DIAZ, B., F. & HERNÁNDEZ, R., G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México, 232p. McGraw Hill.
- ESTEBARANZ, A. (1991) *El cuestionario como instrumento de recogida de datos cualitativos en estudios etnográficos. Un estudio sobre valores*. Universidad de Sevilla. Ed. Enseñanza, núm. 8.
- GARDNER, H. (1987). *La nueva ciencia de la mente: historia de la psicología cognitiva*, Barcelona, Ed. Paidós
- GEVARA, G. (2000) *Habilidades básicas de pensamiento (HBP) (Eds.) Competencias para el desarrollo de las Habilidades del pensamiento*. Recuperado de: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf
- GIERE, R. (1988). Explanding science. A cognitive approach. (Trad. Gonzales, G., Leonardo; Adúriz-Bravo, Agustín y Meinardi, E.) *En el modelo cognitivo de ciencia y los obstáculos en el aprendizaje de la evolución biológica*. (Eds.), Grupo de Didáctica de la Biología, Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Ed., 2004, Universidad de Buenos Aires. CEFIEC, Pabellón 2, Ciudad Universitaria.
- HERNÁNDEZ, G. (2012). *Paradigmas en psicología de la educación*. México, D.F. Ed. Paidós.

- HERNÁNDEZ, V.M., OLVERA, G.H. & ESPINOZA, M.C. (Noviembre, 2015). *Un Rally Interdisciplinario de conocimientos como propuesta de autoevaluación como propuesta de autoevaluación*. Trabajo presentado en el IV Congreso Internacional de Ciencias de la Educación, II Congreso Latinoamericano de Ciencias de la Educación y IV Coloquio "Prácticas Docentes con Apoyo de las TIC". Mexicali, B.C.
- JAIRO, J. et. al. (2013) (n. d) *La enseñanza de las Ciencias Naturales a través de la lúdica, en el grado tercero de la Institución Educativa*: Yermo Parres, Medellín, Colombia.
- MELO, H.M., & HERNÁNDEZ, R.G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación Constructivista*. México, Ed. McGRAW-HILL.
- MORALES, A. (2012) *Elaboración del material didáctico*. (Versión Digital Adobe Reader). Recuperado de http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf.
- MORALES, H.C. (2008) *Estrategias didácticas para la enseñanza aprendizaje del concepto mutación en el bachillerato*. (Tesis de maestría). Facultad de Ciencias. UNAM, México, D.F.
- MORENEO, C. POZO, I. & CATELLÓ, M. (2014) *El uso estratégico del conocimiento*. (Eds.) , Psicología de la educación escolar. Coll. C. Palacios. J. y Marchesi, A. (coord.) Madrid. Ed. Alianza, 2001: 211-258.
- MURILLO, J. & MARTÍNEZ, C. (2010). *Investigación Etnográfica*. Métodos de Investigación Educativa. (3º Ed. Especial).
- MUSITU, G. & CAVA, M.J. (2001). *La familia y la educación*. Barcelona. Ed. Octaedro.

NUÑEZ, J et. al (2006). *El aprendizaje autorregulado como medio y meta de la educación*. Vol. 27 (3), pp. 139-146 Universidad de Oviedo España

NOVAK, J. & D. GOWIN (1988). *Aprendiendo a Aprender*, Barcelona. Ed. Martínez Roca.

ORTIZ, C. (2010). *Diseño y valoración de estrategias de enseñanza con un enfoque constructivistas para el aprendizaje del tema metabolismo del programa de Biología III del CCH*. (Tesis de Maestría) Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Edo. México, Abril 2010.

PIMIENTA, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. (Versión Adobe Reader). Recuperado de: <http://www.uvg.edu.gt/DQF/Estrategias-de-ensenanza-aprendizaje-docencia-universitaria-basada-en-competencias-1a-Edicion-2012.pdf>

POZO, J. I. & GOMEZ, M.A. (2003) *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. (Versión Adobe Reader). Recuperado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/203532/208031/UNIDAD_1/Lecturas_Unidad_1/TA_Pozo-y-otros_Unidad_3.pdf

POZO, J. I. & POSTIGO, Y. (2000): *Los procedimientos como contenidos escolares*. Barcelona. (Versión Adobe Reader). Recuperado de: <https://zuritagarrido.files.wordpress.com/2009/11/las-estrategias-de-aprendizaje-en-las-diferentes-areas-del-curriculum-juan-ignacio-pozo-y-yolanda-postigo.pdf>

POZO, J.I et al. (1994) *La solución de problemas*. Madrid. Ed. Santillana
Programa de estudio de la asignatura de: Biología IV (1996) en la ENP.

Recuperado de <http://dgenp.unam.mx/planesdeestudio/quinto/1502.pdf>

Programa de estudio de la asignatura de: Biología I a IV en el CCH.

Recuperado de

http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf

- QUIROZ, E. M. (2012) *Evaluación de un software educativo para la enseñanza del tema “Procesos de Reproducción” en el programa de Biología I de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades*. (Tesis de maestría) Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala, Estado de México.
- ROVIRA, M. (Eds.). (2005). *Los modelos como organizadores del currículo en Biología (Edición Especial) Revista pedagógica “Enseñanza de las Ciencias”*, 2005 N° extra. VII Congreso de Ciencias Experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona.
- SANCHEZ, G. (2010) *Las estrategias de aprendizaje a través del componente lúdico*. (Edición Especial) “Revista de didáctica Español como lengua extranjera” Núm. 11, 2010. Ed. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares.
- SORIANO, (2012) *Planteamiento Intercultural del Curriculum para su Calidad Educativa*. (Edición Especial9 “Revista Iberoamericana sobre Calidad Eficacia y Cambio en Educación. Volumen, 10, Numero 4.
- SUTTON, D. & HARMON N. (2002) *Fundamentos de Ecología*. México. Ed. Limusa.
- STONE, M. (comp.) (Ed.) (1998-1999). *La enseñanza para la Comprensión*. México, Ed. Paidós.
- TREJO, L. (2000) *Recomendaciones recientes sobre la enseñanza del tema energía. Memorias del XV Congreso Nacional de Termodinámica*. Facultad de Química, UNAM.
- VALENZUELA, J. (2008) *Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo*. (Edición Especial), Revista Iberoamericana de Educación. N° 46/7 Ed. Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

- VARGAS, et. al. (2012) *Catalogo de rubricas para la evaluación del aprendizaje*. (Edición Digital Adobe Reader). Ed. Centro Universitario de Desarrollo Intelectual. Recuperado de: http://evirtual.uaslp.mx/FCQ/estrategias/Material%20de%20Apoyo/catalogo_rubrica.pdf.
- VIGOTSKY, L. S. (1979), *El desarrollo de las funciones psicológicas superiores*, Barcelona, Ed. Grijalbo.
- VYGOTSKY-LURIA-LONTIEV. (2007) *Psicología y Pedagogía*. Madrid. España Ed. Akal
- WERTSH (1988) en: *El desarrollo de la Metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor actividades orientadas al alumno*. Ed. Universidad Alcalá. 28872. Madrid.
- WEINTEIN, C.E. & MAYER, R.E. (1986) *The teaching of learning strategies*. (Reimpreso de *Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar*. Ed. Revista Psicodidáctica, nº6-1998 Págs. 53-68)
- WOODS, P. (1987). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona. Ed. Paidós.

Anexo 1. Cuestionario para la detección de ideas previas (PRE-TEST):



Para conocer las ideas previas del tema: “Los seres vivos y su ambiente” contesta el siguiente cuestionario, sino sabes la respuesta puedes contestar “no sé”.

- 1.- ¿Qué es la energía? _____
- 2.- ¿Cuál es su importancia para los seres vivos? _____
- 3.- En términos de su nutrición, ¿con qué nombre se les designa a las plantas, algas y algunas bacterias? _____
- 4.- ¿Cómo fluye la energía y la materia en un ecosistema? _____
- 5.- El factor abiótico que representa la principal fuente energética de los ecosistemas es: _____
- 6.- ¿Cómo se aplican las dos leyes de la termodinámica en los ecosistemas? _____
- 7.- La serie lineal de relación de alimentación en un ecosistema corresponde a: _____
- 8.- Cuando un águila se come a un ratón que se alimentó de malezas, el nivel trófico que está ocupando el águila es: _____
- 9.- En relación a su forma de nutrición ¿qué nombre se les designan a algunos microorganismos que se alimentan de materia muerta?

Anexo 2. Cuestionario de valores de los alumnos (C.V.A.) para el estudio
etnográfico:

1) Datos del alumno:

Apellidos: _____ Nombre: _____

Grupo y Grado: _____ Delegación o Municipio: _____

2) Datos Familiares:

Marca con una X el estado civil de tus padres:

Casados	
Unión libre	
Divorciados	
Madre soltera	
Padre soltero	
Viudo(a)	

En el siguiente cuadro marca con una "X" la ocupación de tus padres y su escolaridad:

Ocupación de los padres		
Padre		Madre
	Ama de casa	
	Jubilado	
	Obrero	
	Comerciante	
	Maestro (a)	
Otra ocupación:		
Escolaridad de los padres		
Padre		Madre
	Ninguno	
	Primaria	
	Secundaria	
	Preparatoria	
	Carrera Técnica	
	Licenciatura	

	Posgrado	
	Doctorado	

¿Con quién vives? _____

Cuentas con:

Vivienda propia	
Rentada	

3) Para realizar tus trabajos de la escuela cuentas en casa con:

Internet	
Computadora personal	
Televisión por cable	
Asistes a la biblioteca de tu comunidad	
Libros de familiares o prestados	

5) Cuestionario de gustos personales:

¿Cuántas personas forman tu familia?	
¿Practicas alguno deporte? Si / No	¿Cuál?
¿Cuántas horas estudias al día?	
¿Qué periódicos o revistas lees frecuentemente?	
¿Cuáles son tus programas favoritos de televisión?	
¿Qué tipo de música escuchas?	
Cita el libro que más te ha gustado de los que has leído. Di por qué te gustó:	

Qué te gusta de tu escuela:

Qué NO te gusta de tu escuela:

Me gustan los profesores que: (Subraya lo que prefieras)

- Explica bien
- Que nos hacen trabajar en clase
- Que no nos sermonean sobre el comportamiento
- Que nos dicen que cosas son importantes en la vida

Disfruto trabajar en equipo:

SI NO

Mis relaciones con mis compañeros son: (Subraya lo que te parezca oportuno)

- Agradables
- Tensas
- Obligadas

Ocurren entre clases, en el trabajo en equipo; a la salida de la escuela

En mi hogar que valores considero que son los más importantes:

- Respeto Amistad
- Honestidad Bondad
- Amor Confianza

- Solidaridad Fraternidad
- Libertad Tolerancia
- Responsabilidad Valentía

De los anteriores valores cuáles aplico en la escuela y ¿Por qué?



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA



MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR

Anexo 3.- SECUENCIA DIDÁCTICA

Maestra titular: Biol. Cecilia Verduzco Martínez

Maestra en formación: Lic. Karla Leticia Villanueva Bravo

Sesión: 1,2, 3 y 4 GRUPO: 509 HORARIO: Jueves y viernes de 11:10- 12:50 pm.

Biología IV Sexta Unidad: Los seres vivos y su ambiente

Objetivo de la estrategia: Identificar como se mejora el aprendizaje del estudiante de EMS, utilizando material lúdico-didáctico como una herramienta para la enseñanza-aprendizaje.

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SITUACIONES DE APRENDIZAJE	EVALUACION
<u>Ecología y su objeto de estudio</u>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>*Conocer las diversas interacciones de los organismos con su ambiente.</p> <p>*Explicar la interrelación de los siguientes</p>	<p>FICHA DIDACTICA 1º Y 2º</p> <p>APERTURA:</p> <p>11:10-11:30 Presentación del objetivo de la clase y el desarrollo de la misma. Se detectarán a partir de un cuestionario las ideas previas acerca de los términos: ecología, población, comunidad, biosfera y ecosistema, redes y cadenas alimenticias, nivel trófico, energía, flujo de energía,</p>	<p>DIAGNÓSTICA:</p> <p>Mediante el cuestionario y su participación en la clase se detectarán las ideas previas, mediante estas el docente analizará si los alumnos conocen el tema y que conceptos utilizan y</p>

<p><u>Ecología de Poblaciones, comunidades y ecosistemas.</u> (ecosistema, población, comunidad, hábitat, nicho ecológico)</p>	<p>conceptos: biosfera, población biológica, comunidad biológica, biotopo, nicho ecológico, hábitat y ecosistema.</p> <p>*Identificar que el funcionamiento de un ecosistema es el resultado de una interacción entre los componentes bióticos y abióticos.</p> <p>*Identificar cómo fluye la energía dentro de una red alimenticia.</p> <p>*Conocer cómo se libera y almacena la energía dentro de un ecosistema.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>*Construir organizadores</p>	<p>factores bióticos y abióticos. Además de contestar un cuestionario para realizar el estudio etnográfico.</p> <p>DESARROLLO:</p> <p>11:30- 11:40 Como apoyo didáctico se utilizará una presentación elaborada con un programa llamado flash8, el cual contiene animaciones, como ejemplos de los siguientes términos: ecología, población, comunidad biosfera, ecosistema y los factores que integran un ecosistema: biotopo y biocenosis. Se entregará la primera ficha didáctica la cual es un mapa conceptual, en esta deben escribir los conceptos faltantes y mencionar ejemplos, duración 10 minutos.</p> <p>11:40-11:55 Para evaluar e integrar los conocimientos que se están revisando hasta el momento, se utilizara la dicha ficha y se pedirá que en plenaria comenten sus respuestas. Lo anterior para contrastar el conocimiento previo con la nueva información; la anterior actividad estará monitoreada por la docente y se realizara a partir de la participación de los alumnos.</p> <p>11:55-12:15 Para continuar con la clase nuevamente se hará</p>	<p>dominan de éste.</p> <p>FORMATIVA:</p> <p>Para realizar un análisis de la comprensión del tema y del material didáctico, se utilizará una rúbrica para evaluar los siguientes aspectos:</p> <p>El manejo de conceptos, el orden jerárquico en la elaboración de los organizadores de información; comparación e identificación de los niveles tróficos, creatividad y cooperación en la elaboración de las representaciones o en explicación de cómo fluye la energía dentro del ecosistema, colaboración entre compañeros, el respeto y el trato igualitario la identificación de los factores que</p>
--	---	---	---

	<p>de información de los principales aspectos que caracterizan las poblaciones, comunidades y biotopo.</p> <p>*Manejar conceptos para implementarlos en la elaboración de su organizador.</p> <p>*Representar los factores que integran un ecosistema, (bióticos, abióticos).</p> <p>*Comparar y clasificar los niveles tróficos, mediante el análisis de una red hipotética.</p> <p>*Explicar cómo aprovechan la energía los</p>	<p>uso de las TICS, en ésta ocasión se utilizará una presentación en power point, la cual servirá de apoyo didáctico para explicar cómo fluye la energía dentro de un ecosistema, ésta contiene ejemplos de redes tróficas y de los niveles tróficos.</p> <p>12:15-12:35</p> <p>Una vez que se utilizó el material anterior, se proporcionará a los alumnos la 2ª ficha didáctica, ésta tiene un ejercicio en el cual deberán de identificar los niveles tróficos, definir el término “energía”, identificar la 2 ley de la termodinámica y explicar las implicaciones principales de ésta en los ecosistemas y por último trazar el flujo de ésta dentro de una cadena alimenticia.</p> <p>CIERRE:</p> <p>12:35-12:50</p> <p>Para evaluar la ficha didáctica se pedirá nuevamente que comenten en plenaria sus respuestas, se ira relacionando estos conceptos con los que se revisaron al iniciar la clase.</p> <p>Cómo cierre de la actividad se proyectará un breve video titulado “Predadores y presas” de Discovery Chanel, el cual</p>	<p>integran un ecosistema.</p> <p>Responsabilidad y entrega de las fichas didácticas, respeto a las opiniones de los integrantes del grupo.</p> <p>Colaboración para desarrollar el really de conocimientos, responsabilidad y compañerismo.</p> <p>Solidaridad y resolución de problemas en actividades lúdicas.</p> <p>SUMATIVA:</p> <p>organizador de información. (parafraseo, ejemplos, analogías, utilización de los conceptos revisados en clase.)</p> <p>Identificación de los niveles tróficos en una red alimenticia hipotética, definición de ésta.</p>
--	---	---	---

	<p>seres vivos.</p> <p>*Utilizar estrategias para elaborar las actividades didácticas.</p> <p>*Realizar representaciones para explicar redes y cadenas alimenticias.</p> <p>ACTITUDINALES</p> <p>*Reconocerse como parte del ecosistema, a partir del estudio y conocimiento de las relaciones de los organismos con su ambiente.</p> <p>*Respetar las ideas de sus compañeros.</p> <p>* Contribuir a desarrollar</p>	<p>tiene una duración de 5 minutos. Dicho video tiene el propósito de ser utilizado como ejemplo para realizar un resumen de lo visto en clase, con la participación de los alumnos, dando énfasis en los términos principales, como ecología, ecosistema, biosfera, biotopo, factores que integran un ecosistema (biótico y abiótico), nivel trófico, cadena alimenticia y el flujo de energía en el ecosistema.</p> <p>Se aplicará también un cuestionario que servirá al docente para poder mejorar su enseñanza. FICHA 3º Y 4º Y LECTURA</p> <p>APERTURA:</p> <p>11:10- 11:20 Se señalara el objetivo de la clase y se retomarán los conceptos revisados en la sesión anterior para dar continuidad al tema y relacionarlos con los términos nuevos; para ello se regresará a los alumnos sus trabajos y se revisarán en plenaria. Así mismo se les pedirá que de forma voluntaria pasen a colocar su respuesta y expliquen cómo resolvieron sus diagramas además de mencionar los ejemplos que utilizaron. Para la lo anterior se utilizará un material didáctico, el cual es el diagrama elaborado en tela; en comuna se aclararan los conceptos que hayan presentado mayor</p>	<p>Identificación en el esquema de los factores bióticos y abióticos que integran el ecosistema con su descripción.</p> <p>Identificación del flujo de energía dentro del ecosistema.</p> <p>Resolución de cuestionario de la lectura “cadenas y redes tróficas·</p> <p>Definición clara en el organizador de la diferencia entre cadena y red alimentaria así como la relación de los niveles tróficos con el flujo de materia y energía.</p> <p>La participación en la elaboración del resumen de cierre.</p> <p>Participación positiva en el rally de conocimientos. Y entrega del producto final, colaboración y creatividad en éste.</p>
--	---	---	---

	<p>actitudes favorables y propositivas frente a la conservación de la naturaleza y los problemas ambientales.</p> <p>*Compartir con sus compañeros y llegar a acuerdos en las sesiones en plenaria.</p>	<p>dificultad en la elaboración de la anterior ficha didáctica.</p> <p>DESARROLLO:</p> <p>11:20-11:40</p> <p>Se repartirán la 3ª y 4ª ficha didáctica, una vez que todos tengan el material didáctico se utilizara el día de hoy, se proyectara una presentación la cual tiene mayor imágenes que letras, a sugerencia de los estudiante, este material tiene el propósito de servir de apoyo en la explicación y ejemplificación de los conceptos a revisar. En la primera se identificarán los procesos por los cuales la energía entra al ecosistema se almacena y libera.</p> <p>En la 4ª ficha se presenta una red alimenticia hipotética, en éste ejercicio tendrán que analizarla y contestar 6 preguntas en relación a dicha red y su significado.</p> <p>CIERRE:</p> <p>11:40-11:55 Para conocer las respuestas y realizar la evaluación de las fichas didácticas se pedirá que los alumnos</p>	<p>Descripción de las implicaciones en el ecosistema de la 2 ley de la termodinámica.</p> <p>Entrega de las fichas didácticas de acuerdo a las instrucciones.</p> <p>Análisis de la red hipotética.</p> <p>Entrega de lectura y comprensión de esta, participación con valores en la retroalimentación.</p> <p>Exposición y trabajo colaborativo en la creación de sus productos finales del rally de conocimientos.</p> <p>Cuestionario final de los conocimientos desarrollados en clase.</p> <p>Solución de acertijos en equipo.</p> <p>Trabajo en equipo y</p>
--	---	--	--

		<p>pasen por su propia iniciativa a escribir la respuesta en el pizarrón, con la finalidad de conocer las dificultades y aciertos en esta actividad, además de aclarar dudas.</p> <p>11:55-12:30 Posteriormente se les repartirá una lectura titulada “Redes y cadenas tróficas”, se les pedirá que a partir de ésta contesten las siguientes preguntas:</p> <p>1.- ¿A qué se llama cadena alimentaria?</p> <p>2.- A partir de la forma en que obtienen su alimento ¿cómo se les denomina a los vegetales?</p> <p>3.- ¿Por medio de qué proceso dichos organismos transforman las sustancias minerales en compuestos orgánicos?</p> <p>4.-Dependiendo el lugar que ocupa dentro de la cadena ¿cómo se pueden clasificar a los seres vivos?</p> <p>5.- ¿Cuál es la función principal de las bacterias y de los hongos?</p> <p>6.- ¿Para qué sirve conocer las cadenas alimentarias cómo se reanuda en éstas el flujo de energía?</p> <p>7.- ¿Qué diferencia existen entre las cadenas y las redes alimentarias?</p>	<p>autoevaluación.</p> <p>Creatividad en su producto a entregar.</p>
--	--	--	--

		<p>8.- ¿Cómo fluye la energía en una red alimentaria?</p> <p>12:30-12:50</p> <p>Para realizar una evaluación del ejercicio se jugará “la papa caliente” con la finalidad de compartir el conocimiento, involucrarlos en la actividad, identificar dificultades y aclarar posibles confusiones. Se registraran las participaciones de los alumnos y cada estudiante si es necesario irá corrigiendo su actividad o complementando ésta. En el pizarrón se escribirán las respuestas para al final realizar un resumen con la ayuda de estas y enfatizar en los conceptos clave de la sesión, como red alimenticia, nivel trófico, flujo de energía, etc.</p> <p>RALLY DE CONOCIMIENTOS</p> <p>APERTURA:</p> <p>11:10-11:20</p> <p>Se realizara un Rally de conocimientos, para fortalecer la comprensión del tema “energía en los seres vivos”, antes de que los alumnos conforme sus equipos se llegara a algunos acuerdos para evitar problemas, como por ejemplo respetar las ideas de los compañeros, participar todos en equipo y ser solidarios, etc. Para esta actividad lúdica se formaran 12</p>	
--	--	--	--

		<p>equipos de 4 alumnos.</p> <p>11:20- 12:00</p> <p>DESARROLLO:</p> <p>Se dirán las instrucciones de la actividad y como se desarrollará ésta, para ello se le otorgara a cada capitán del equipo un sobre con un acertijo y una pregunta del tema, ambas los llevará al 1° lugar donde se encontrara el siguiente acertijo, de esta forma continuaran hasta llegar al último sitio, el laboratorio de Biología. En los diferentes lugares estarán colocados los acertijos juntos con las preguntas del tema y también ilustraciones.</p> <p>CIERRE:</p> <p>12:00-12:20</p> <p>Como producto final en materiales conocidos como “papel bond” y cartulinas así como las imágenes que fueron encontrando durante la resolución de los acertijo, un organizador, una red alimenticia o bien la actividad que se les pida en el último acertijo. Al finalizar su producto, lo pegaran en algún lugar del laboratorio de Biología. Conforme vayan</p>	
--	--	--	--

		<p>llegando se les repartirá un cuestionario con la finalidad de evaluar el tema y contrastar sus respuestas con las ideas previas, además de conocer cómo fue su actitud al trabajo en equipo en esta actividad.</p> <p>12:20-12:50</p> <p>Una vez que todos hayan terminado su trabajo, se jugará nuevamente “la papa caliente” ahora al integrante del equipo que atrape la “papa caliente” tendrá que explicar su actividad final, esta puede ser representación, organizador de información, resolución de una cadena alimenticia o bien algún otro ejercicio como explicar cómo fluye la energía en el ecosistema o como se almacena y libera ésta. En esta actividad otros integrantes del equipo podrán ayudar a su compañero o compañera. Todos los equipos deben de explicar el material que construyeron en plenaria.</p>	
--	--	--	--



Anexo 4.- FICHA DIDÁCTICA:
TEMA: Los seres vivos y su ambiente

Nombre del alumno(a): _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones: En la figura se representa una red alimenticia hipotética. Los nombres de los organismos se han reemplazado con letras, analízala y responde lo siguiente:

1. ¿Qué es una red alimenticia?

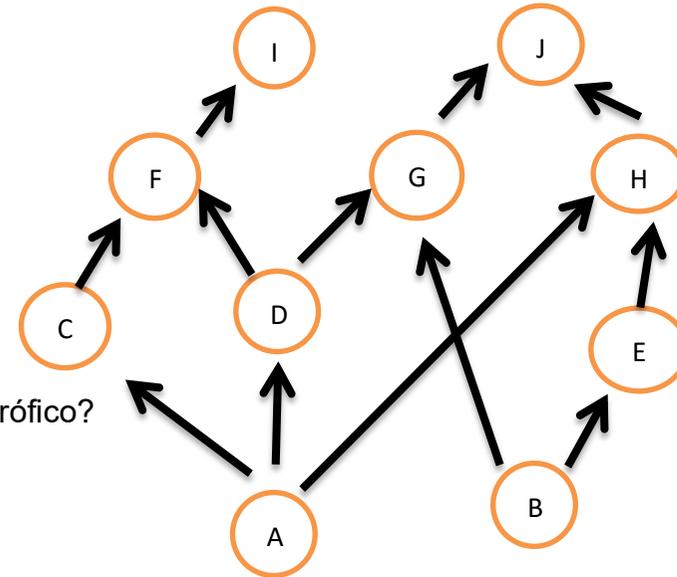
2. Defina que es un nivel trófico

3. ¿Qué letras representan a los organismos productores?

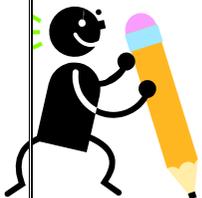
4. ¿Cuáles son organismos que ocupan solamente el segundo nivel trófico?

5. ¿Cuáles son los que ocupan el tercer nivel trófico?

6. ¿Qué organismos ocupan más de un nivel trófico?



Ejercicio tomado de Sutton y Harmon (2002), modificado para la intervención didáctica

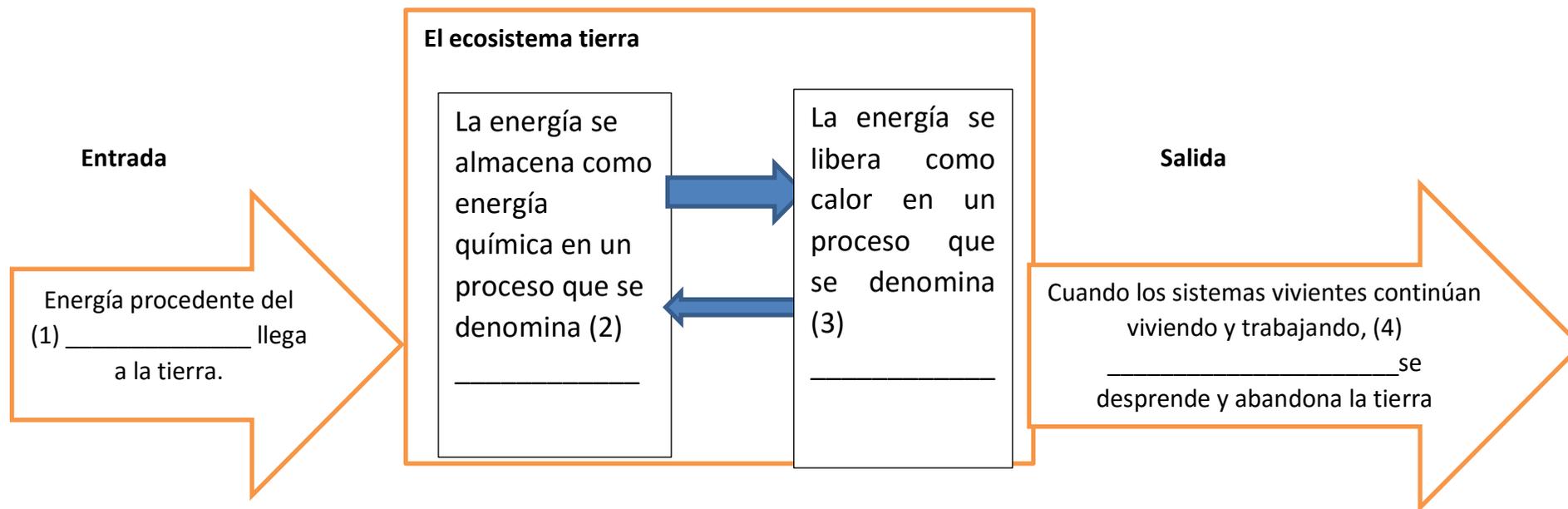


FICHA DIDÁCTICA:

TEMA: Los seres vivos y su ambiente.

Nombre del alumno(a): _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones: Observe el siguiente diagrama y llene los espacios que aparecen en blanco, después coloque la respuesta en cada número.



(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) _____



FICHA DIDÁCTICA:

TEMA: Los seres vivos y su ambiente

Nombre del alumno(a): _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones: Complete el siguiente esquema colocando los niveles tróficos faltantes en los espacios en blanco. Mediante flechas indique el sentido que sigue la energía al fluir de un nivel a otro. Al finalizar conteste las preguntas de abajo del organizador.

ENERGÍA SOLAR

CONSUMIDORES PRIMARIOS
*Herbívoros

CONSUMIDORES TERCIARIOS
*Superdepredadores

Energía que se desprende al medio en
forma de calor

Sustancias
minerales

- 1) Defina la energía _____ 2) ¿Cuál es la segunda ley de la termodinámica?
¿Cómo se relaciona ésta en la interacción de los seres vivos en el
ecosistema? _____

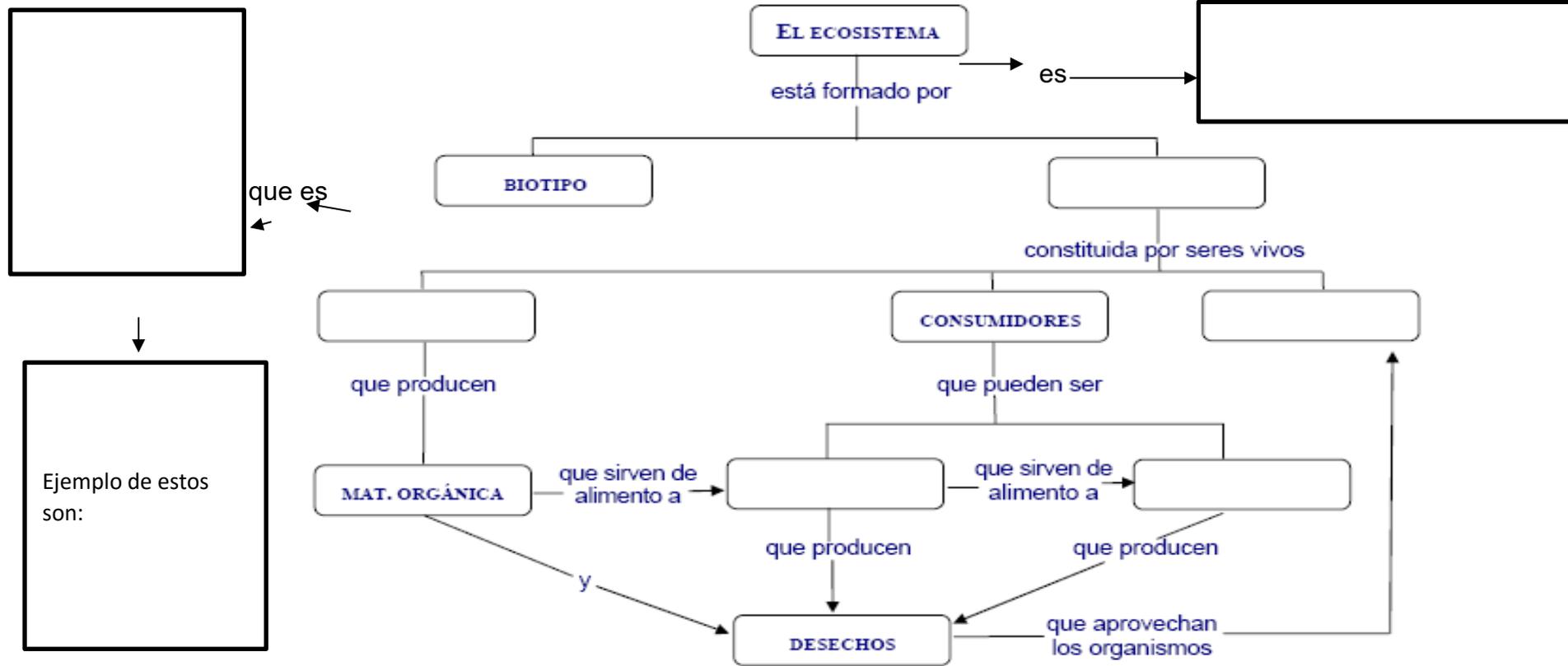


FICHA DIDÁCTICA:

TEMA: Los seres vivos y su ambiente

Nombre del alumno(a): _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones: Completa el siguiente mapa conceptual con los conceptos revisados en clase:





Anexo 5. Lectura

Instrucciones: Realiza la siguiente lectura y contesta el cuestionario que se muestra a continuación:

“REDES Y CADENAS ALIMENTARIAS”

En el funcionamiento de los ecosistemas no ocurre desperdicio alguno: todos los organismos, muertos o vivos, son fuente potencial de alimento para otros seres. Un insecto se alimenta de una hoja; un ave come el insecto y es a la vez devorada por un ave rapaz. Al morir estos organismos son consumidos por los descomponedores que los transformarán en sustancias inorgánicas. Estas relaciones entre los distintos individuos de un ecosistema constituyen la cadena alimentaria. Los productores o autótrofos son los organismos vivos que fabrican su propio alimento orgánico, es decir los vegetales verdes con clorofila, que realizan fotosíntesis. Por medio de este proceso, las sustancias minerales se transforman en compuestos orgánicos, aprovechables por todas las formas vivas. Otros productores, como los quimio-sintetizadores -entre los que se cuentan ciertas bacterias-, elaboran sus compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas que hallan en el exterior, sin necesidad de luz solar.

Los consumidores, también llamados heterótrofos, son organismos que no pueden sintetizar compuestos orgánicos, y por esa razón se alimentan de otros seres vivos. Según los nutrientes que utilizan y el lugar que ocupan dentro de la cadena, los consumidores se clasifican en cuatro grupos: consumidores primarios o herbívoros, secundarios o carnívoros, terciarios o supercarnívoros y descomponedores. Los herbívoros se alimentan directamente de vegetales. Los consumidores secundarios o carnívoros aprovechan la materia orgánica producida por su presa. Entre los consumidores terciarios o supercarnívoros se hallan los necrófagos o carroñeros, que se alimentan de cadáveres. Los descomponedores son las bacterias y hongos encargados de consumir los últimos restos orgánicos de productores y consumidores muertos. Su función es esencial, pues convierten la materia muerta en moléculas inorgánicas simples. Ese material será absorbido otra vez por los productores, y reciclado en la producción de materia orgánica. De esa forma se reanuda el ciclo cerrado de la materia, estrechamente vinculado con el flujo de energía.

Esta organización de los ecosistemas es válida tanto para los ambientes terrestres como para los acuáticos. En ambos se encuentran productores y consumidores. Sin embargo, los ecosistemas terrestres poseen mayor diversidad biológica que los acuáticos. Precisamente por esa riqueza biológica, y por su mayor variabilidad, los ecosistemas terrestres ofrecen más cantidad de hábitats distintos y más nichos ecológicos. Básicamente se trata de una sucesión ordenada de organismos en la cual cada uno se alimenta del anterior y es comido por el que le sigue. Por esto se le dice cadena: porque cada ser vivo es un "eslabón" unido a los que tiene a su costado por un vínculo, en este caso, la alimentación. Si analizamos varias de estas cadenas nos daremos cuenta de que tienen una estructura similar y de que el rol que cumplen los organismos de cada "eslabón" suele repetirse. Por ejemplo, siempre empiezan con un autótrofo (productor) y los restantes son heterótrofos.

Estas "cadenas" ayudan a comprender de forma fácil y rápida las relaciones que se dan entre las plantas, los animales, los hongos, etc. Pero ocurre que en la realidad rara vez existen como tales ya que la naturaleza es bastante más compleja. ¿En qué sentido? Bueno, por empezar, la mayor parte de los consumidores se alimentan de distintas especies. Algunos incluso se alimentan tanto de autótrofos como de heterótrofos. A estos se los llama omnívoros (comen animales y vegetales) y los seres humanos somos un ejemplo de ello. Es decir que un organismo puede ser un consumidor primario en una cadena y secundario en otra. Por otro lado, todos los seres vivos somos, tarde o temprano, alimento para los descomponedores, también llamados detritívoros (comen detritos, o sea, restos). No importa en que "eslabón" de la cadena estemos. Ellos constituyen en todos los casos el último puesto de este flujo de materia y energía... hasta que vuelve a empezar. Es por todo esto que muchos prefieren hablar de redes tróficas (recuerda

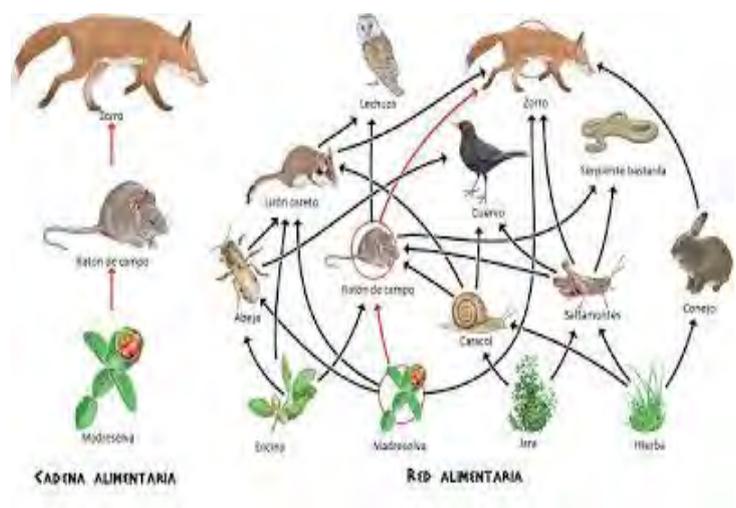


Figura 1 "redes y cadenas"

que trofos era alimento) en lugar de las tradicionales cadenas alimentarias. (fig.1) Si lo piensas por un segundo, las redes no son más que una compleja trama que surge del entrecruzamiento de varias cadenas en un mismo ecosistema.

Autor: Zapata, Pablo (Ed.). (2009). Ecología, Ambiente y Ecosistemas. {Monografía}

Recuperado de <http://www.todoambiente.com/templates/monografias/Ecosistemas%20-%20Pablo%20E%20Zapata.pdf>

- 1.- ¿A qué se llama cadena alimentaria?

- 2.- A partir de la forma en que obtienen su alimento ¿cómo se les denomina a los vegetales?

- 3.- ¿Por medio de qué proceso dichos organismos transforman las sustancias minerales en compuestos orgánicos?

- 4.- Dependiendo el lugar que ocupa dentro de la cadena ¿cómo se pueden clasificar a los seres vivos?

- 5.- ¿Cuál es la función principal de las bacterias y de los hongos?

- 6.- ¿Para qué sirve conocer las cadenas alimentarias?

- 7.- ¿Qué es el flujo de energía?

- 8.- ¿Cómo se reanuda en éstas el flujo de energía?

- 9.- ¿Qué diferencia existen entre las cadenas y las redes alimentarias?

- 10.- ¿Cómo fluye la energía en una red alimentaria?

Anexo 6. cuadro 3.3 “Rubrica para los organizadores de información: flujo de energía”

CRITERIOS:	EXCELENTE	SATISFACTORIO	PUEDE MEJORAR
Identifica al sol como fuente de toda energía terrestre.			
Expresa la forma en que las plantas y los animales adquieren energía de los alimentos, a través de la respiración.			
Describe las implicaciones en el ecosistema de la 2 ley de la termodinámica.			
Organiza la información y distingue los niveles tróficos en una red alimenticia.			
Explica como aprovechan la energía los seres vivos.			
Sintetiza información definiendo la energía.			

Anexo 7. Cuadro 3.4 "Rubrica para lectura, red alimenticia y actividad final"

CRITERIOS:	EXCELENTE	SATISFACTORIO	PUEDE MEJORAR
Representa con ejemplos los componentes de un ecosistema.			
Identifica los tres tipos de factores bióticos en el ecosistema (autótrofo, heterótrofos, desintegradores)			
Utiliza los conceptos vistos en clase y describe una red trófica. (parafrasea)			
Identifica como se reanuda el flujo de energía en una red alimenticia.			
Compara y clasifica los niveles tróficos.			
Define y discrimina las relaciones tróficas en las redes y cadenas alimentarias (productores, consumidores, reductores).			

Relaciona las redes tróficas con la segunda ley de la termodinámica.			
Identifica cómo fluye la energía en una red alimentaria.			

Anexo 7. Actividad lúdica de aprendizaje: “rally de conocimientos”

A continuación se presentan las preguntas, respuestas y lugares donde se colocaran los ejercicios.

Equipo: 1 y 2

Acertijos:	RESPUESTA:	ESTACIONES:
1. Encuentra mi nombre y mi ejemplo: Soy el factor físico del ecosistema y uno de mis componentes le provee sostén a los seres vivos en el medio terrestre y satisface las necesidades de nutrición y protección.	Biotopo Ejemplo: Sustrato (tierra y rocas) (toma el acertijo 2)	1° jardinera entre las piedras y rocas
2. Encuentra mi nombre y mi ejemplo: Soy el medio biótico del	Biocenosis Ejemplo: Productores.	2° árbol.

<p>ecosistema. De los tres grupos que pueden constituirme uno de ellos realiza la fotosíntesis. (observa a tu alrededor)</p>	<p>(toma el acertijo 3)</p>	
<p>3. Encuentra nuestros nombres: No puedo producir mi propio alimento y consumo la materia orgánica que producen las plantas. También tengo un amigo que come de todo y otro que no come plantas. (Te estamos esperando junto a un ser emblemático de nuestra cultura prehispánica)</p>	<p>Heterótrofo</p> <p>Herbívoro.</p> <p>Carnívoro.</p> <p>Omnívoro.</p> <p>(toma el acertijo 4)</p>	<p>3° Totem</p>
<p>4. Transformo la materia orgánica en inorgánica. Encuéntrame observa a tu alrededor estoy en el sustrato.</p>	<p>Descomponedor</p> <p>Bacterias</p> <p>Hongos</p> <p>Dirígete al salón y realiza un mapa mental</p>	<p>4° Jardinra del patio</p>

	<p>con las respuestas y ejemplos Incluye en éste el concepto de Ecosistema y explica como fluye la energía.</p> <p>Contesta el cuestionario que te dará la maestra</p>	
--	--	--

Equipo: 3 y 4

<p>5.- Soy la entrada principal de energía y cuando hace mucho frio un rayito de mi puede calentarte, encuéntrame estoy asomándome por la ventana del laboratorio.</p>	<p>Sol</p> <p>(toma el acertijo 6)</p>	<p>5° laboratorio de Biología</p>
<p>6.- Soy un proceso que permite la transformación de la energía radiante en energía química, ahorita me están produciendo en un lugar cerrado que permite el control de la temperatura, la humedad y otros factores que favorecen el desarrollo de las</p>	<p>Fotosíntesis</p> <p>(Toma el acertijo 7)</p>	<p>6° Invernadero</p>

plantas.		
7.- Soy el proceso por el cual la energía se emplea para producir trabajo en las células del organismo, por medio de mi la energía se libera en forma de calor. Estoy escondido en el laboratorio, encuéntrame.	Respiración (toma el acertijo 8)	7.- laboratorio de biología
8.- Soy la salida de energía desde la tierra. ¿Conoces mi nombre? te doy una pista: Cuando los seres vivos siguen trabajando y teniendo vida, me degrado y soy irradiado al espacio. Encuéntrame en el patio de frente al laboratorio mira con atención y me encontraras.	Calor Dirígete al salón y realiza un mapa conceptual con las respuestas y ejemplos Incluye en éste la relación de las leyes de la termodinámica en el ecosistema. Contesta el cuestionario que te dará la maestra.	8- Patio de frente al Laboratorio de Biología.

Equipo: 5y 6

9.- Soy el conjunto de cadenas tróficas, ¿Cómo me llamo? dentro de mí, ¿qué fluye?, Encuéntrame en el patio	Redes alimenticias. (toma el acertijo 10)	9- Patio de la escuela. (Tótem)
---	--	------------------------------------

de cerca del tótem		
<p>10.- ¿Cuál es mi nombre? soy el número de etapas que separan a los organismo de la producción primaria.</p> <p>(me encuentro ahí)</p> <p>Recuerda que varios organismos diferentes pueden ocuparme.</p>	<p>Nivel trófico</p> <p>(toma el acertijo 11)</p>	<p>10.- 4° jardinera del patio</p>
<p>11- Dirígete al salón y analiza la red trófica hipotética que se representa con letras y señala que letras corresponden a los organismos productores, cuales ocupan más de un nivel trófico y por último cual o cuales ocupan el 2 y 3 nivel. Escribe el resultado en el pizarrón.</p>	<p>(toma el acertijo 12)</p>	<p>11.-Laboratorio de biología</p>
<p>12.- ¿De qué ley se deriva la siguiente aseveración?</p> <p>“Cuando la energía atraviesa un ecosistema cada vez es menor su capacidad de trabajo”.</p>	<p>Segunda ley de la termodinámica.</p> <p>Dirígete al salón y realiza un cuadro sinóptico con las</p>	<p>12.-Laboratorio de Biología</p>

Encuéntrame entrando al laboratorio de Biología.	<p>respuestas y ejemplos</p> <p>Incluye en éste la relación de la 1° y 2° ley de la termodinámica con el ecosistema.</p> <p>Contesta el cuestionario que te dará tu maestra</p>	
--	---	--

Equipo: 7 y 8

13.- ¿Cuál es mi nombre? Soy un sistema en el cual existe una interacción entre la materia inerte con la materia viva. Si sales del salón me encontraras en uno de los grupos que componen la biocenosis.	<p>Ecosistema</p> <p>(toma el acertijo 14)</p>	13.-Patio enfrente del salón, Arbustos.
14.- Soy el conjunto de relaciones alimentarias, dentro de mi ¿cómo fluye la energía? Encuéntrame en el sustrato y utiliza las flechas y letreros que están dentro del sobre para indicar como fluye en la biosfera el flujo energético.	<p>Redes tróficas</p> <p>(toma el acertijo 15).</p>	14.- Patio frente al laboratorio de Biología (tierra de los arbustos)
15.- Soy la transferencia de materia y de energía	<p>Flujo de energía</p> <p>(Toma el acertijo 16)</p>	15.- Jardinera (arbustos) Frente a la sala de

<p>dentro de la biosfera. ¿Recuerdas mi nombre? Abre los ojos estoy cerca de ti, en el primer nivel trófico. Frente de mi hay un salón muy grande y los maestros de todas las disciplinas se reúnen.</p>		<p>maestros.</p>
<p>16.- En el papel bond dibuja un esquema de una cadena alimenticia parasítica, cuyos miembros constan de árboles de roble parasitados por heno, ardillas que se alimentan de las bellotas pero no del heno y bacterias que descomponen todo al paso del tiempo. Señala en éste la materia prima y los niveles tróficos.</p> <p>No olvides pegarlo en el salón de Biología.</p>	<p>Cadena alimentaria parasítica.</p> <p>Dirígete al salón</p> <p>Contesta el cuestionario que te dará tu maestra</p>	<p>16.- Laboratorio de Biología.</p>

Equipo 9 y 10:

<p>17.-Define con tus palabras la primera y segunda ley de la termodinámica. Anótala en la cartulina que encontraras en el tótem. (Toma el acertijo 18)</p>	<p>1° Ley: la energía no puede crearse, ni destruirse solo se transforma. 2° Ley: Siempre que la energía se transforma pasa de una forma más organizada y concentrada a otra menos organizada y más dispersa.</p>	<p>17.- Tótem</p>
<p>18.-Mis rayas me sirven de camuflaje para despistar a mi depredador, encuéntrame estoy cerca del acertijo 18, alimentándome de un productor.</p>	<p>Cebra (Toma el acertijo 19)</p>	<p>18.-Árbol cerca del tótem.</p>
<p>19.-Utiliza la imagen anterior y realiza lo siguiente: en un papel bond marca las entradas y salidas energéticas de éste ser vivo, recuerda que por su forma de alimentarse es heterótrofo, utiliza los conceptos que</p>		<p>19-arbustos cerca del tótem.</p>

encontraras en el sobre. (toma el acertijo 20)		
20.-Relaciona en tu esquema la leyes de la termodinámica y el flujo energético y su transformación en la biosfera, recuerda como entra a ella y como se va empleando y	Pega en el laboratorio de Biología tu trabajo y contesta el cuestionario que te dará la profesora	20.- Laboratorio de Biología.

Equipo 11 y 12:

21.-En este lugar se reúnen los catedráticos de la ENP, encuentra las palabras que pueden completar la siguiente frase: "Pueden esquematizarse las relaciones alimenticias entre las plantas y los animales ya sea como _____ alimenticias, o bien como _____ alimenticias". Toma el acertijo 22.	Cadenas y redes tróficas.	21.- Sala de maestros frente al patio.
22.- ¿Cuál es mi nombre? soy el número de etapas que separan a los organismo de la producción primaria. Recuerda que varios organismos diferentes pueden ocuparme. Estoy donde	Nivel trófico	22.- Pizarrones frente al patio.

<p>anuncian exposiciones y talleres. Cerca del acertijo 1. Toma el acertijo 23.</p>		
<p>23.-Analiza la red alimenticia que se encuentra representada por letras y contesta lo siguiente: ¿Qué organismos ocupan más de un nivel trófico? ¿Cuáles son los que ocupan el cuarto nivel? ¿Cuáles ocupan solo el primer nivel trófico? ¿Cuáles el segundo nivel? Toma el acertijo 24</p>		
<p>24.-Reúnete con tu equipo y en el papel bond escribe la frase COMPLETA del primer acertijo, añade en éste qué es un nivel trófico y cómo ejemplo reescribe con todo y las respuestas tu red trófica hipotética. Al terminar dirígete al laboratorio y pega tu material.</p>	<p>Pega en el laboratorio de Biología tu trabajo y contesta el cuestionario que te dará la profesora</p>	<p>24.-Laboratorio de Biología.</p>

Anexo 8.Evaluación del rally de conocimientos (post-test)

Para realizar una evaluación formativa de tu desempeño contesta las siguientes preguntas:

1-¿Qué es la energía? _____

- 2.- ¿Cuál es su importancia para los seres vivos? _____
- 3.- En términos de su nutrición, ¿con qué nombre se les designa a las plantas, algas y algunas bacterias? _____
- 4.- ¿Cómo fluye la energía y la materia en un ecosistema? _____
- 5.- El factor abiótico que representa la principal fuente energética de los ecosistemas es: _____
- 6.- ¿Cómo se relaciona la 1° ley de la termodinámica en los ecosistemas? _____

- 7.- La serie lineal de relación de alimentación en un ecosistema corresponde a:

- 8.- Explica que es una red alimenticia _____
- 9.- Cuando un águila se come a un ratón que se alimentó de malezas, el nivel trófico que está ocupando el águila es: _____
- 10.- ¿Por medio de qué proceso se libera la energía en forma de calor?

- 11.- En relación a su forma de nutrición ¿qué nombre se les designan a algunos microorganismos que se alimentan de materia muerta?

- 12.- Define con tus palabras la 2° ley de la termodinámica y explica cuál es su implicación dentro del ecosistema:

- 13.- ¿Cuál es el proceso por el cual la energía se transforma de energía radiante a energía química? _____
- 14.- ¿Define con tus palabras qué es un nivel trófico? _____

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACION EN EL RALLY DE CONOCIMIENTOS

Tacha la opción que consideras lograste en el rally de conocimientos, tomando en cuenta a 1 como el de mayor valor y a 5 como el de menor.

1- ¿Cómo te sentiste trabajando con tus compañeros de equipo?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2- ¿Aportaste al equipo respuestas a las preguntas formuladas?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3- ¿Aportaste tu capacidad de ingenio para resolver las actividades?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4- ¿Qué tan positiva consideras fue tu participación para con tus compañeros?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Evaluación actitudinal, sugerida por Hernández (2013)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6- ¿De qué manera crees podría mejorar el desempeño del equipo en caso de realizar juntos otro rally de conocimientos? Contesta

Anexo 9.- Evidencia del trabajo colaborativo de los estudiantes de la ENP N°6





ALUMNOS DEL GRUPO 509