



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



***LA ADAPTACIÓN, CUESTIÓN DE VIDA O MUERTE. PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL BASADA EN EL USO DE ANALOGÍAS EN RELACIÓN AL ENTORNO Y SU BIODIVERSIDAD.***

**TRABAJO FIN DE MÁSTER** Septiembre 2011

***Máster Interuniversitario Andaluz en Educador/a Ambiental. Itinerario profesional***

**Alumna:** Carmen García-Manzano Salazar

**Tutora:** Dra. Rut Jiménez Liso; Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>2. CONTEXTUALIZACIÓN</b> .....	9
<b>3. MARCO TEÓRICO</b> .....	17
3.1. Una reflexión desde las perspectivas del constructivismo y de la complejidad---	17
3.2. Justificación teórica del uso de la analogía-----	28
<b>4. PROUESTA DIDÁCTICA</b> .....	39
4.1. Objetivos .....	39
4.2. Contenidos .....	41
4.3 Niveles de competencia curricular que se trabajan en la propuesta. ....	43
4.4. Metodología .....	45
4.5. Actividades .....	49
4.6. Temporalización-----	58
4.7. Evaluación .....	59
<b>5. CONCLUSIÓN Y REFLEXIÓN FINAL</b> .....	63
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	66
<b>ANEXO: FICHAS DIDÁCTICAS PARA EL JUEGO DE LA ANALOGÍA</b> ----	69

## **1. INTRODUCCIÓN**

Este trabajo es el resultado del proceso de estudio e investigación en modelos didácticos durante la parte teórica del master y del análisis, observación y realización de algunos de esos modelos en las prácticas realizadas en el Jardín Botánico *El Albardinal*.

Teniendo en cuenta que la propuesta está ideada para realizarse en dicho espacio natural, se aprovecha del hecho de que el alumnado se interrelacione con el medio cercano y que se percate de los problemas que genera un mundo tecnificado y cada vez más alejado de los usos y costumbres naturales.

En este sentido el Jardín Botánico *El Albardinal* es un recurso didáctico único por el cual se posibilita el aprendizaje directo y es fuente de estímulos sensoriales y emocionales que permiten un mayor aprovechamiento del mismo.

### **Antecedentes; dificultades de aprendizaje**

En el periodo de prácticas he podido observar las dificultades iniciales del alumnado ante el reconocimiento de los aspectos de la biodiversidad y las observaciones de las adaptaciones de las plantas a los ambientes semiáridos. Por este motivo he considerado interesante presentar una propuesta didáctica que aborde esta cuestión.

En cuanto a las dificultades de aprendizaje sobre el concepto de biodiversidad que he podido observar durante las prácticas, decir que en principio el concepto en sí es abstracto, y en muchos casos el alumnado no sabe describir con claridad. Por otro lado, lo presentan como un concepto lineal y reduccionista, basado en la causalidad simple y lineal. Cuando el monitor intenta explicar cómo las relaciones ecosistémicas son complejas y poseen causas sistémicas del conjunto y no causales de las partes, les resulta difícil de entender.

Aunque el alumnado comprende que la pérdida de biodiversidad es un síntoma de deterioro ambiental, parece no darle mucha importancia. Las plantas son vistas más en función de la utilidad práctica e inmediata que ofrecen a los seres humanos, que como partes de un engranaje mucho más amplio y del que forman parte esencial de su

buen funcionamiento. Existen dificultades para ver más allá de lo inmediato y pensar en el futuro que ellos no vivirán.

Creo que estas dificultades iniciales del alumnado por comprender y reconocer los aspectos fundamentales sobre la pérdida de biodiversidad y sobre la importancia de su conservación pueden ser salvadas con una propuesta de educación ambiental como la que he elaborado para este trabajo, al menos eso espero.

Es cierto que en las actividades del jardín se hace mucho hincapié en los usos etnobotánicos de las plantas, ya que parece que es cómo mejor se identifica la utilidad vegetal, en función de los usos prácticos de las mismas; sin embargo creo conveniente ir más allá y poner de relieve las funciones reguladoras de flujos de energía en relación al conjunto ecosistémico. La naturaleza es algo más que una despensa llena de recursos, es nuestra casa en el mundo, sin ella, no existiríamos, por ello debemos conservarla y cuidarla, puesto que formamos parte de ella y explotarla para nuestro propio beneficio, solo nos puede llevar a acabar con nosotros mismos.

### **Objetivo general de la propuesta de educación ambiental**

Esta propuesta tiene como objetivo principal el conocimiento del patrimonio vegetal y etnográfico del entorno y el desarrollo del afecto por el mismo, con la vista puesta en su conservación y mejora. Con el fin de promover una visión crítica y constructiva del entorno, analizando sus posibilidades de acción y participación a nivel social, preparando al futuro ciudadano en cuestión de responsabilidad social. Además de aumentar el conocimiento de problemáticas medioambientales, económicas y sociales relevantes, en este caso sobre la pérdida de biodiversidad, dando así la posibilidad de acción en las actuaciones que se lleven a cabo a este respecto.

Como objetivos más específicos de esta propuesta pretendo hacer comprender y establecer relaciones entre hechos y fenómenos del entorno natural y social, y contribuir activamente en la defensa, conservación y mejora del medio ambiente.

Así como conocer y apreciar los elementos y rasgos básicos del patrimonio natural, cultural e histórico de Almería en general y del parque Natural de Cabo de Gata en particular, y contribuir a su conservación y mejora.

Creo que es importante conocer y apreciar el medio en el que se integra el individuo, de modo que se promueva la asunción de las señas de identidad de la persona como miembro de su comunidad, realizando así una contextualización con respecto al medio.

Desde una perspectiva integradora se pretende hacer extensivo el conocimiento y aprecio del patrimonio cultural al medio físico, asumiendo una concepción de dicho patrimonio no sólo referida al desarrollo de una sociedad determinada a lo largo del tiempo sino también a los aspectos del medio físico en interacción con los cuales se fue elaborando el resultado cultural, y cuyo deterioro, por tanto, podría producir un importante impacto en las características peculiares de esa cultura.

Los otros seres vivos también mantienen una relación de dependencia en relación con el medio donde viven, para satisfacer sus necesidades vitales y necesitan que se dé un equilibrio en el mismo para el mantenimiento y desarrollo de la vida.

El conocimiento de las relaciones de dependencia es indispensable para entender otras relaciones más complejas que se producen entre elementos y sistemas que configuran el medio (sistemas naturales, sociales y físico-químicos). La construcción progresiva de las interacciones debe partir de estas relaciones de dependencia sencillas, ligadas a la vida cotidiana del alumnado de educación primaria. Con esta propuesta pretendo que los alumnos sean agentes activos en la construcción de sus aprendizajes y que se sientan protagonistas de la realidad que les rodea, fomentando así su responsabilidad social e individual.

Contemplar la educación ambiental en la Educación Primaria viene justificado porque:

- La construcción de conceptos y actitudes por parte de las personas se desarrolla mediante un proceso que tiene sus inicios con las primeras percepciones y acciones que realiza el sujeto y que sirven de base para aprendizajes cada vez más diversos y profundos, estando estos sujetos a contextos experienciales concretos.
- El proceso de construcción de conocimientos se da siempre en interacción con el medio ambiente, en todas sus facetas (sociales y culturales, biofísicas, etc.) por lo que debería de estudiarse en cada momento y circunstancia los contextos de

aprendizaje de los que partir y trabajar con los alumnos según su edad, situación sociocultural, experiencias previas, intereses, etc.

Por ello, esta propuesta de educación ambiental pretende constituir un medio didáctico de experiencias activas que vinculen al estudiante con el entorno tanto en lo sensorial como en lo cognitivo. Teniendo en cuenta que la educación ambiental debe promover el aprendizaje significativo a partir de la construcción propia del conocimiento por parte del alumnado y de la interacción con los demás factores socioculturales y ambientales de su entorno, así como un cambio de actitud que le oriente hacia la formación de una nueva ética (Novo, 1998).

Con esta propuesta buscamos que los estudiantes adquieran conocimientos sobre las plantas y sus interacciones con el ambiente y se fomente el contacto y la valoración hacia la conservación de la biodiversidad, además de desarrollar habilidades y destrezas para el trabajo en equipo, la observación, la interpretación y el establecimiento de relaciones, cumpliendo con los objetivos programáticos de esta etapa.

Resumiendo, intento que esta propuesta sea coherente con los objetivos de la educación ambiental cuyos principios teórico-metodológicos asumen la interdisciplinariedad como herramienta para la comprensión y resolución de los problemas ambientales. Así como también opta por el constructivismo y el aprendizaje significativo como mecanismo educativo capaz de lograr la sensibilización, comprensión y formación del ser humano en los valores ambientales. Destacando la necesidad de asumir el entorno como un recurso a ser descubierto, interpretado y valorado.

Espero, pues, que el alumnado sea capaz de conocer qué es la biodiversidad, cuáles son los distintos tipos de biodiversidad, cuáles son sus orígenes y qué nos aporta, así como la importancia de la biodiversidad andaluza, ejemplificada en el parque Natural Cabo Gata-Níjar como entorno cercano del alumnado; conocer los trabajos de conservación que se realizan en los espacios naturales protegidos; ser sensibles sobre su importancia para la humanidad y para el resto de organismos vivos en el planeta; concienciarse sobre la problemática que genera la pérdida de la biodiversidad y la

necesidad de desarrollar actitudes de protección y conservación hacia la misma para, finalmente; y de actuar de manera local sobre una cuestión relacionada.

### **¿Por qué utilizar la analogía entre adaptaciones vegetales y humanas?**

Con la analogía entre el mundo vegetal y el cultural en nuestro entorno semiárido, pretendemos hacer ver al alumnado cómo, ante un problema común, diferentes ámbitos, el cultural y el vegetal, apuestan por una solución similar. Y cómo ambos tienden, bajo presiones ambientales equivalentes, a desarrollar características análogas. Con ello, creemos que el mundo vegetal puede resultar más atractivo para el alumnado al referenciarlo desde la respuesta humana al medio. Además, serán ellos los encargados de ir elaborando y construyendo dicha analogía, con lo que esperamos que la motivación sea mayor.

El entorno semiárido se caracteriza por una escasa precipitación, fuerte insolación, altas temperaturas, alto grado de evapotranspiración, fuertes vientos, etc. En él se da un acoplamiento entre la vida y su medioambiente que representa la posibilidad de su existencia.

Las diferentes **adaptaciones de las plantas** al clima semiárido nos dan una idea de cómo reducir la pérdida de agua, de modo que éstas puedan soportar la ausencia de precipitaciones durante los largos y muy cálidos veranos.

En el caso de la vegetación semiárida, las adaptaciones más frecuentes son la reducción de la superficie de la hoja, de textura coriácea, y la curvatura de la misma, para reducir la incidencia de los rayos solares; son frecuentes las hojas cubiertas de pelos o de sustancia protectora, como medida para protegerse de la fuerte insolación y reducir la transpiración; la aparición de espinas, e incluso la transformación de las hojas en espinas, reduce la exposición al sol y obstaculiza el ser comida la planta por los herbívoros; y la máxima adaptación es quedarse sin hojas durante el período estival, de este modo se evita casi por completo la transpiración.

Un caso paradigmático es el de las plantas suculentas o crasas que son aquellas en las que la raíz, el tallo o las hojas se han engrosado para permitir el almacenamiento de agua en cantidades mucho mayores que en las plantas normales. Esta adaptación les

permite sobrevivir largos periodos de sequía o en biotopos con poca disponibilidad de agua. Las crasas presentes en nuestro entorno semiárido además pueden llegar a crecer en verticales paredes rocosas, medios inhóspitos para el establecimiento de la vegetación donde sólo sobreviven las especies de flora más adaptadas a la falta de agua, suelo y nutrientes.

En el caso de las **adaptaciones humanas** al clima semiárido en la zona, nos encontramos también con estrategias similares ante las difíciles condiciones del medio. La escasez de agua ha forzado a los pobladores de este entorno a la construcción de estructuras hidráulicas destinadas a su obtención, almacenamiento y conducción para el aprovechamiento en las distintas actividades humanas. Acequias capaces de reconducir el agua de las balsas a los terrenos de cultivo cercanos; paratas o pequeños balates adaptados a las fuertes pendientes del terreno, molinos de viento, que aprovechan dicho recurso para la molienda de cereal de la zona y su aprovechamiento humano; balsas y aljibes, capaces de almacenar el agua de lluvia para consumo humano y ganadero; norias y pozos, que aprovechan y extraen la ocasional disponibilidad de aguas subterráneas, etc.

En resumen, creo y espero que presentando esta analogía el alumnado, éste será capaz de identificarse más con su entorno, y estará más motivado a la hora de explorar las causas de la pérdida de biodiversidad en la zona.



## **2. CONTEXTUALIZACIÓN**

Los ambientes semiáridos constituyen un auténtico desafío para los profesionales que trabajan en Educación Ambiental, ya que poseen un potencial didáctico y educativo representativo y único de la heterogeneidad en la Biosfera.

La provincia de Almería, por su localización geográfica, alberga varios espacios de características semiáridas, algunos de los cuales, han sido declarados Espacios Naturales Protegidos (Parajes Naturales: Desierto de Tabernas; Karst en Yesos de Sorbas, Punta Entinas-Sabinar y Sierra Alhamilla; y el Parque Natural Marítimo-Terrestre de Cabo de Gata-Níjar). Esta circunstancia la consolida como único enclave europeo donde se concentran, y por tanto se pueden observar procesos evolutivos bajo condiciones biofísicas no encuadrables en áreas climáticas templadas.

En concreto, el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar goza de una enorme biodiversidad, pero su futuro depende en gran medida de una educación que tenga como objetivo prioritario su conocimiento, conservación y regeneración.

Con respecto al entorno natural donde se localiza esta propuesta didáctica de educación ambiental, decir que el Jardín Botánico *El Albardinal*, que forma parte de la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, está situado en Rodalquilar, dentro del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, y representa el sector biogeográfico almeriense. En él se pueden contemplar las plantas típicas de las zonas semiáridas del sureste andaluz. Se pueden observar muchos mecanismos de adaptación a la sequía y un buen número de especies únicas en el continente europeo (endemismos iberonorteafricanos) que nos hablan del pasado geológico y biológico común de esta zona y el continente africano.

El Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, primera reserva marítimo-terrestre de Andalucía, se crea por Decreto 314/1987 con el objetivo de preservar los ecosistemas de las salinas y la sierra volcánica, promoviendo el desarrollo sostenible de sus recursos naturales.

Situado en el extremo suroriental de la provincia de Almería, incluye parte de los términos municipales de la capital, Carboneras y Níjar, ocupando una superficie

total de 49.512 hectáreas, de las cuales 26.000 has. son de ambientes volcánicos semiáridos y una franja marina de 1 milla de anchura paralela a su perfil litoral corresponden a territorio marítimo.

Con una climatología que convierte el espacio en el más árido de Europa Occidental, a pesar de lo cual alberga una interesante biodiversidad, constituida por especies perfectamente adaptadas a las condiciones extremas del medio.

La Sierra de Cabo de Gata, está considerada como una de las formaciones más importantes de origen volcánico por su extensión y complejidad y por albergar una comunidad vegetal esteparia rica en endemismos que da soporte a más de medio centenar de vertebrados, especialmente aves, anfibios y reptiles.

El Parque Natural Cabo de Gata-Níjar cuenta con las siguientes figuras de protección:

- 1989 - Las Salinas de Cabo de Gata son incluidas en la Lista de Humedales de Importancia Internacional según el Convenio de Ramsar, con una superficie de 300 Ha.
- 1989 - BirdLife International inscribe la Sierra y Salinas del Cabo de Gata en su inventario de Áreas de Importancia para Aves (IBA), con una extensión de 46.100 Ha.
- 1992 - Cuando se crea la Red Natura 2000 por Directiva 92/43/CEE, el Parque entra a formar parte de ella como ZEPA, inscribiéndose también como Lugar de Interés Comunitario (LIC) y ratificándose en 2006 y 2009.
- 1997 - La UNESCO incluye el Parque en la Red Mundial de Reservas de la Biosfera, con una superficie protegida de 49.624 Ha.
- 2001 - La Unión Europea declara parte de los fondos marinos del Parque Zona de Especial Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) de acuerdo con el Convenio de Barcelona.
- 2001 – El Parque es catalogado como geoparque, nominación que se ratifica en 2006, entrando a formar parte de la Red de Geoparques Europeos y de la Red Mundial de Geoparques de la UNESCO.
- 2008 - El Parque se adhiere a la Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS).

Todas estas figuras de protección nos dan una idea de la importancia del entorno natural y del valor del medio ambiente en el que nos encontramos.

### **Diversidad biológica**

El valor ecológico ha sido el justificante último de gran parte de las figuras de protección por las que se ve afectado el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar:

El medio natural cuenta con hábitats considerados como prioritarios por la Directiva de Hábitats de la Unión Europea, algunos de ellos endémicos o de distribución localizada.

El catálogo de especies animales y vegetales incluye un nutrido grupo de ellas especialmente interesantes debido a ser endémicas o de distribución geográfica restringida a áreas próximas o estar amenazadas con peligro de extinción.

Se calcula que aproximadamente el 95% de los cerca de mil taxones vegetales identificados en la superficie terrestre del Parque Natural son plantas autóctonas que se han adaptado perfectamente a la tremenda aridez del terreno, donde el aporte hídrico normalmente está limitado a borias, nieblas, rocíos y maresías.

El catálogo botánico del Parque Natural está formado por más de 1.000 especies terrestres y hasta 250 marinas, entre las que se cuentan algunas de suma importancia ecológica como *Posidonia oceánica*. De entre las terrestres algunas especies son endémicas estrictas, no conociéndose ejemplares fuera de los límites del área protegida: el dragoncillo de Cabo de Gata (*Antirrhinum charidemi*), la cabezuela de Cabo de Gata (*Cheirolophus mansanetianus*), la aulaga morisca (*Ulex canescens*) y el gordolobo de Cabo de Gata (*Verbascum charidemi*), son algunos ejemplos.

### **El factor humano**

El valor etnológico del espacio natural, aun siendo un aspecto menos conocido, adquiere una importancia equiparable a la riqueza biológica, geológica y paisajística. Es por ello que el paisaje cultural es candidato a formar parte del Patrimonio Mundial de la Humanidad de la UNESCO.

Los pobladores islámicos de Al-Ándalus construyeron algunas torres vigía fortificadas, atalayas, para proteger las costas, pero fueron los ataques perpetrados por

los piratas berberiscos a lo largo del siglo XVII los que llevaron al rey Carlos III a establecer un sistema defensivo en la costa, rehabilitando las estructuras medievales existentes en desuso y construyendo otras nuevas. Estas estructuras fueron la base sobre la que se asentó la repoblación humana del área, que permaneció prácticamente despoblada desde la expulsión de los moriscos. Además, la escasez de agua en este territorio forzó a sus pobladores a la construcción de estructuras hidráulicas destinadas a su obtención, almacenamiento y conducción para su aprovechamiento en las distintas actividades humanas. Pozos, aljibes, balsas, norias, acequias y lavaderos públicos que se relacionan en los inventarios de bienes culturales del Parque.

El interés de estos bienes, de marcado interés etnográfico, ha sido reconocido por la Administración Pública Andaluza que llevó a la Consejería de Cultura a proteger 145 elementos, incluyéndolos en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz mediante Resolución de la Dirección General de Bienes Culturales, de 23 de enero de 2001.

A pesar de ello y de la amplia normativa legal que ampara la preservación de los espacios naturales y la restauración y promoción de los bienes culturales, el espacio protegido no está exento de las actuaciones que incumplen estos preceptos. Sirva de ejemplo el polémico hotel construido en la Playa del Algarrobico a partir de 2003.

Se considera además que el desarrollo social y económico de la población está vinculado a la conservación del medio, haciéndose necesaria la regulación de las actuaciones efectuadas en el espacio protegido. Sin embargo se dan ciertos hechos que contradicen esta suposición.

Con respecto a la agricultura intensiva bajo plástico

- Hay una baja incidencia de las producciones ecológicas.
- La implantación de invernaderos ilegales y la generación de abundantes residuos, especialmente plásticos deteriorados, sustratos artificiales y excedentes de la producción.

- Hay una alta repercusión social ante cualquier contratiempo relacionado con esta actividad al tratarse de un gran número de pequeñas explotaciones, inferiores a 5 Ha., de distintos propietarios.

Con respecto a la conservación del patrimonio etnográfico cultural

- La población tiene un desconocimiento generalizado del propio patrimonio, lo que implica que éste sea poco valorado.
- La deficiente gestión de los recursos y el escaso aprovechamiento que se hace de ellos.
- El abandono de los bienes por parte de las entidades públicas y privadas, consecuencia de las dos circunstancias anteriores.

Además, aunque con menos repercusión económica, el turismo basado en la "segunda residencia" es considerable en número de usuarios, suponiendo un mayor riesgo debido al impacto ambiental originado por un mayor número de habitantes temporales que requieren una inversión en infraestructuras y servicios públicos desproporcionada con relación a su aportación tributaria.

En contraposición al alto valor ecológico de la zona, en Cabo de Gata nos encontramos con las siguientes problemáticas socioambientales:

- Crisis de aprovechamientos tradicionales: sobre todo de la pesca artesanal, ganadería extensiva o la agricultura.
- Deficiencia en materia urbanística, de residuos, saneamiento, accesos, señalización, etc.
- Inexistencia de inmuebles de propiedad pública, el 87 % de superficie del Parque es propiedad privada.
- Creciente frecuentación de sus escenarios litorales. Problemas higiénico-sanitarias y ambientales asociados a instalaciones de temporada.
- Actividad turística estacional. "Motor" de arrastre de la actividad económica local y generador de intervenciones irreversibles que afectan a la calidad de determinados paisajes litorales, dotados de escasa capacidad de resiliencia.

- Crecimiento masivo y desordenado, mal localizado y poco específico del espacio.

### **Una educación ambiental para la conservación de la Biodiversidad**

La biodiversidad es la base del equilibrio del conjunto de ecosistemas que componen la biosfera, por lo tanto resulta de suma importancia conservarla. Pero para ello hay que superar algunas barreras iniciales que nos someten a un alto nivel de incertidumbre, entre las que se encuentran:

- La falta de control sobre nuestras acciones individuales.
- La baja percepción de eficacia de las mismas.

Por ello son importantes las estrategias didácticas que lleven a generar un sentimiento de pertenencia a un grupo ambientalmente comprometido y a favorecer la asunción de pequeños compromisos individuales.

Cualquier actividad de Educación Ambiental ha de conducir hacia una aproximación y relación emocional y sensorial como primer acercamiento al conocimiento. “No se respeta aquello que no se conoce”, y el primer acercamiento al conocimiento reside en los aspectos afectivos. La idea central es la de desarrollar sentimientos de amor y respeto a la naturaleza a través de experiencias personales en contacto directo con el entorno que también posibiliten el conocimiento y la comprensión de los principales procesos ecológicos que sustentan la vida sobre el planeta.

La humanidad depende de ecosistemas sanos. Sin ellos, la Tierra sería inhabitable. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) describe cuatro categorías de servicios de los ecosistemas, comenzando con la más fundamental:

- Servicios de apoyo. Funciones suministradoras de servicios (p. ej. el ciclo biogeoquímico de nutrientes, la formación de suelos y la producción primaria)
- Servicios de abastecimiento (p. ej. La producción de alimentos, agua dulce, materiales o combustibles)

- Servicios de regulación (p. ej. regulación del clima y de las inundaciones, purificación del agua, polinización y control de plagas)
- Servicios culturales (p. ej. valores estéticos y espirituales, educación y recreación).

La disminución de una especie fundamental a escala local tendrá un impacto adverso en los servicios ambientales, aunque dicha especie no esté amenazada a nivel mundial.

Ya no necesitamos mirar al exterior para apreciar los efectos de la crisis de la biodiversidad. Aunque si lo hacemos los datos son muy impactantes. Hemos cambiado tanto las condiciones globales del planeta que muchas especies no pueden encontrar un sitio adecuado donde sobrevivir. O se ven tan amenazadas por enfermedades o plagas que están desapareciendo a ritmo creciente. La Unesco denominó recientemente ésta que estamos viviendo como la 6ª gran extinción de la que tenemos noticia. Quizá la única diferencia con las anteriores puede ser la velocidad a la que está ocurriendo y que en esta ocasión las causas radican en la acción humana.

El valor de la biodiversidad para el bienestar humano, aunque no es fácilmente cuantificable en términos monetarios, podría ser la diferencia entre un Planeta que puede sostener a su población humana y uno que no lo puede hacer.

Ya desde la Conferencia de Tbilisi (1977) se formularon unos objetivos para la EA ampliamente consensuados y recogidos en el Libro Blanco de Educación Ambiental y en la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental (Eadea).

- Adquirir una conciencia del medio ambiente global y sensibilizarse por estas cuestiones.
- Lograr una diversidad de experiencias y una comprensión fundamental del medio y de los problemas anexos.
- Ayudar a los sujetos a comprometerse con una serie de valores y a sentir interés y preocupación por el medio ambiente, motivándolo de tal modo que puedan participar activamente en la mejora y protección del mismo.
- Conseguir las aptitudes necesarias para determinar y resolver los problemas ambientales.

- Proporcionar la posibilidad de participar activamente en las tareas que tienen por objeto resolver los problemas ambientales.

En conclusión, la provincia de Almería, y en concreto, el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, gozan de una enorme biodiversidad pero su futuro depende en gran medida de una educación que tenga como objetivo prioritario su conocimiento, conservación y regeneración.



### **3. MARCO TEÓRICO, JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DE LA PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL:**

#### **3.1. UNA REFLEXIÓN DESDE LAS PERSPECTIVAS DEL CONSTRUCTIVISMO Y DE LA COMPLEJIDAD.**

A continuación paso a describir la justificación teórica basada en la perspectiva del constructivismo y de la complejidad en esta propuesta didáctica de educación ambiental.

#### **Los niveles de formulación como eje vertebrador del proceso de enseñanza-aprendizaje**

Desde un punto de vista educativo, nos interesa elaborar un marco de referencia desde el que poder analizar las ideas de los alumnos, de manera que dicho análisis sea útil para decidir qué y cómo podemos enseñar al alumnado.

Se trata de buscar instrumentos para comprobar si saben todos lo mismo o no, si podemos decir que unas respuestas son mejores que otras y en qué sentido, hipotetizar sobre qué pueden aprender, qué dificultades u obstáculos se pueden presentar en el aprendizaje y qué estrategias pueden resultar más adecuadas para facilitar la progresión de esas ideas.

Así, nos parece muy interesante analizar las ideas de los alumnos en el sentido de detectar en qué nivel de formulación están, si están todos en el mismo nivel o hay distintos niveles en el mismo grupo, si los distintos niveles representan distintos grados de complejidad y progresión, y con qué obstáculos están relacionados, etc.

Este marco de referencia presupone que el saber no resulta de una adición sino de una reorganización continua y que los niveles de formulación se van materializando en diversas etapas en el proceso de construcción progresiva del conocimiento.

Para ayudarnos en el análisis de las ideas de los alumnos y en la detección de posibles niveles de formulación, podemos tener en cuenta las aportaciones que intentan caracterizar algunos obstáculos generales que tienen que ver con la transición de un

pensamiento simplificador a un pensamiento complejo. Así, García Pérez y Rivero (1996), nos proponen los siguientes:

- En el ámbito conceptual: influencia del pensamiento mítico; centramiento en lo evidente (mesocosmos); pensamiento egocéntrico; causalidad lineal; visión del mundo estática o reconocimiento únicamente de cambios bruscos.
- En el ámbito procedimental: uso de procedimientos simples y rutinarios para resolver los problemas; escaso dominio de procedimientos complejos: análisis, síntesis, planificación de estrategias, etc.
- En el ámbito actitudinal: dogmatismo (verdades únicas); intolerancia; Individualismo/ competencia (frente a solidaridad); dependencia (frente a autonomía).

Los progresivos niveles de formulación deben servir como un marco orientador tanto para analizar las ideas de los participantes en el proceso educativo, como para seleccionar los contenidos y las actividades que pueden ayudar mejor a superar los obstáculos detectados.

### **¿Qué podemos hacer para que los alumnos sean los protagonistas en el tratamiento de un contenido concreto?**

Hay que procurar que los alumnos participen, de alguna manera, en la formulación de la temática a trabajar, bien siendo ellos los que la propongan directamente o consiguiendo que hagan suya las propuestas del educador, como en el caso de esta propuesta. Pero, sobre todo, hay que implicar a los alumnos en el proceso de tratamiento de dicha temática, en un ajuste continuo entre la reformulación del contenido y la evolución de sus ideas.

Esta propuesta de EA apuesta por un cambio en la manera de entender el entorno cercano; cambio que requiere la transición desde una concepción simple del medio a una concepción compleja del mismo, lo cual supone un cuestionamiento y reestructuración de las creencias propias del pensamiento cotidiano. Suponiendo un

intento por superar los enfoques disciplinares y el reduccionismo característicos del mundo escolar.

### **Aportaciones del constructivismo y de la epistemología de la complejidad**

En las dos últimas décadas ha sido especialmente fecunda la aplicación de la psicología de la educación al desarrollo de las didácticas específicas y, en especial, de la perspectiva constructivista a la comprensión y modificación de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Sin embargo en el caso de la EA, no hemos encontrado tal profusión de trabajos de investigación educativa aplicada con propuestas constructivistas, como en otras temáticas. A pesar de ello, la corriente sistémica y compleja caracteriza lo ambiental de manera bastante acertada, con una visión multidimensional del medio como interdependiente de elementos y procesos, y del mundo como un sistema de sistemas.

Nos parece importante que se lleven a cabo programas de EA que tengan en cuenta la incorporación de la perspectiva compleja y constructivista de la misma. En el caso del **constructivismo** pasamos a enumerar las siguientes características que lo hacen relevante para la EA:

- Una concepción del desarrollo humano, en la que el aprendizaje se entiende como un proceso de **construcción social del conocimiento**, elaborándose el saber a través de la reestructuración activa y continua de las ideas que se tienen del mundo y de las estructuras de conocimiento de los individuos, proceso interactivo que supone entender la dinámica de aprendizaje como el resultado de la negociación de los significados y de la reflexión compartida.
- Las condiciones que tienen que darse para que el aprendizaje sea significativo, se pueden resumir en tres ideas;
  1. El conocimiento que se aprende debe tener una coherencia interna.
  2. Los sujetos deberán estar motivados para aprender.

3. Debe darse un reajuste permanente entre las estrategias de intervención educativa y el proceso de aprendizaje.

En el caso de la **perspectiva compleja y sistémica** pasamos a enumerar tres ideas básicas:

- El conocimiento es visto como un conjunto de sistemas de ideas, configurados a partir de las interacciones entre las ideas, y organizados de manera jerárquica.
- El conocimiento ha de ser continuo y procesal y la construcción del mismo gradual y progresivo, teniendo siempre en cuenta la continua reestructuración de las concepciones que tienen las personas.
- Visión sistémica que apuesta por un conocimiento metadisciplinar, en el que los sistemas de ideas tienen un carácter global y comprenden categorías generales para entender el mundo, en oposición al conocimiento disciplinar en el que los sistemas de ideas son relativos a campos concretos del saber.

### **Principios generales de la educación ambiental para la intervención didáctica**

Si tenemos en cuenta estas concepciones epistemológicas constructivistas y sistémicas complejas, como fundamentos teóricos de la EA, diremos que la intervención didáctica en EA deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La caracterización de lo ambiental implica una definición multidimensional del medio, con la interdependencia entre elementos y procesos, y la consideración del mundo como una red o sistema de sistemas.
- El conocimiento sobre el medio debe organizarse como una cosmovisión global; en ella los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales forman tramas de conocimientos en las que todo interactúa con todo.
- Esta cosmovisión presupone una manera de interpretar el mundo que es global, abierta, y flexible, y que debe permitir afrontar y resolver mejor los problemas en la actuación cotidiana y en la participación en la gestión del entorno cercano.

- Esta cosmovisión se construye pasando de una visión simple a otra compleja del medio, con la superación de las dificultades de aprendizaje que dicha transición conlleva.
- Se ha de elaborar, por tanto, un conocimiento sobre el medio en el que las personas propongan un sistema global de ideas, construido a partir de un ir y venir continuado de lo concreto a lo general y de lo simple a lo complejo.

### **La visión simple del medio**

A la hora de analizar las creencias e ideas previas que se tiene el alumnado sobre el medio, podemos encontrar caracteres comunes a las distintas concepciones, que nos van a dar una visión de la evolución de dichas ideas de manera que encontramos una progresión desde una perspectiva simple del medio hacia una más compleja.

Habremos de tener en cuenta siempre esta progresión de ideas a la hora de planificar la intervención educativa, pues sólo si cuestionamos las ideas propias de una visión simple del mundo podremos conseguir avanzar hacia una visión compleja del mundo y hacia una mejor comprensión de nuestra relación con el medio y conseguir un cambio significativo en dicha relación.

La visión simple del medio típica del conocimiento cotidiano, se caracteriza por la visión del medio como un **medio-escenario**, es decir, el medio es percibido como un fondo homogéneo e indiferenciado donde todo se entremezcla sin una organización aparente, bien un **medio-aditivo** en el que éste se entiende como la mera suma de sus elementos componentes. Esta visión implica una comprensión parcelada y dispersa de la organización del medio.

En la visión del **medio-escenario**, éste es considerado como un medio indiferenciado, un medio-lugar, donde no hay un reconocimiento de sus partes componentes, sino que se percibe como un todo global, como el lugar, el espacio, en el que se realizan las actividades cotidianas de las personas.

Se muestra una **concepción aditiva** del medio cuando se enumera lo que hay en él y cuando se realiza una descripción de dichos elementos. Es una visión muy ligada a

la categorización que los individuos realizan del mismo y, por tanto, a una aproximación al mundo íntima, personal y completamente subjetiva.

Ambas concepciones suelen darse de manera conjunta, no son excluyentes, ya que las explicaciones de un mismo individuo pueden mostrar características de ambas perspectivas.

La concepción aditiva no sólo se refiere a los elementos componentes del medio, sino también a las relaciones sencillas que se establecen entre ellos. Esta concepción caracteriza sólo los elementos y las relaciones presentes en contextos concretos, sin generalizar dicha caracterización a otros contextos. Lo que supone una falta de construcción de categorías generales aplicables a otros contextos.

En este sentido, la visión simple del medio describe los hechos naturales y sociales por sus rasgos más superficiales, dando más importancia a los hechos que les resultan familiares y a aquellos con los que tienen más vinculaciones afectivas, y no teniendo en cuenta los hechos y situaciones más alejadas de la experiencia cotidiana.

Esto implica una dificultad para entender una organización general del medio, e ir más allá de lo evidente, de lo próximo e inmediato de la experiencia personal. Una dificultad que tiene que ver con el antropocentrismo y subjetivismo humano, caracterizado por la falta de comprensión del mundo desde distintas perspectivas.

En la visión simple del medio se dan tres tipos de causalidad que explican las causas de los fenómenos que ocurren en el medio y que sirven para explicar el por qué de las cosas:

- **Causalidad intencional**, en la que la interpretación de los hechos concretos del medio va ligada a componentes ideológicos y afectivos.
- **Causalidad lineal y mecánica**, que se utiliza en la explicación de fenómenos próximos a la experiencia personal.
- **Visión mítica** sobre el orden existente en el mundo.

En la causalidad intencional se atribuye una intencionalidad y/o motivación afectiva humana a seres no humanos, por ejemplo, los pájaros cantan por placer, los felinos disfrutan matando a las presas, etc.

La causalidad lineal, se caracteriza por la dependencia mecánica y simple que se atribuye a los elementos del medio. En ella no se tienen en cuenta los distintos factores que pueden incidir en un mismo hecho, ni la reciprocidad de las relaciones que se dan entre los elementos del medio. Por ejemplo, pensar que la causa del cambio climático es debida a la excesiva utilización del transporte privado, sin tener en cuenta la conjunción de otros factores diversos.

Por último, la noción mítica, implica una visión del mundo estática y predeterminada por un orden absoluto, y se caracteriza por el hecho de que cada cosa ocupa un lugar fijo en el mundo, y posee una función predeterminada desde siempre, sin que se den argumentos racionales que la apoyen. Por ejemplo, la idea de que hay una armonía natural regida por unas leyes sabias e inmutables, o de que existen unas fuerzas mágicas o divinas que ordenan y disponen los hechos del mundo.

Junto a la visión simple de organizar el mundo, aparece la creencia de que el medio está a nuestra disposición como una inagotable fuente de recursos. Debido principalmente al tipo de relaciones funcionales que se establecen con el uso que se hace del mismo.

La visión del **medio como recurso** aparece desde el momento en que se establece una clara relación entre las necesidades humanas y lo que ofrece el medio, y supone una superación parcial de la noción del medio-escenario y una aproximación al medio-aditivo, pues los sujetos categorizan y resaltan, del fondo indiferenciado, aquellos componentes de la realidad que resultan significativos para satisfacer sus deseos (alimento, compañía, afecto, cobijo).

En esta noción del medio como recurso se da principalmente una visión utilitarista y mercantilista del mismo, los recursos del medio están ahí para nuestro aprovechamiento y también para nuestro disfrute.

### **La transición de la visión simple a la visión compleja del medio.**

La visión compleja del mundo suele estar ligada al conocimiento científico y se da sobre todo en el ámbito escolar. No suele formar parte de la visión cotidiana ni de la experiencia personal común, básicamente porque la noción de interacción y la falta de experiencia en el campo de lo no evidente y de lo lejano, resulta de difícil elaboración conceptual. No es una noción frecuente en las ideas que explicitan las personas.

La transacción de la visión simple a la compleja implica la construcción de la idea de interacción, pues entender el mundo como un conjunto de sistemas requiere que se comprenda que son las interacciones entre los elementos del medio las que organizan esos sistemas. Implica además la comprensión de que las propiedades del sistema no se explican por la suma de las propiedades de sus elementos, sino por la influencia mutua entre éstos, la cual modifica la propia naturaleza de los elementos interrelacionados. Y de cómo ésta interrelación conlleva la aparición de propiedades nuevas emergentes en ellos mismos y en el sistema que configuran.

En la visión compleja del mundo, la organización del medio es una organización sistémica, en la que las interacciones constituyen una red que conecta los distintos elementos componentes en conjuntos de sistemas jerarquizados. Para que se de esta visión se ha de reconocer que en la gestión del medio intervienen distintos factores que interactúan entre sí y que se dan varias perspectivas de manera simultánea. Se hace necesario un cierto alejamiento de la experiencia cotidiana y una visión que va más allá de lo cercano y cotidiano, teniendo en cuenta lo posible y lo lejano en el tiempo. Por ejemplo cuando se prevén consecuencias a más largo plazo de la contaminación, o cuando se reconoce que existe reciprocidad en las relaciones interpersonales. De este modo se supera la concepción aditiva del medio, dando un salto cualitativo.

Este paso de una visión simple a una compleja, implica una superación de lo próximo y cotidiano, pasando de lo aparente e inmediato a lo menos evidente; de entender un hecho desde una única perspectiva a entenderlo desde varias perspectivas simultáneamente, de considerar los objetos en relación a determinados puntos de



referencia, al uso de sistemas de coordenadas complejos de manera que los elementos del medio se perciben ya como partes de un todo organizado.

En el siguiente cuadro aparece reflejado el proceso de construcción del medio en educación primaria, en el que nos basaremos para nuestra propuesta didáctica, cuadro proveniente de las orientaciones didácticas para la Educación Ambiental en Primaria, del programa Aldea (programa de educación ambiental de la consejería de medio ambiente y de educación y ciencia) de la Junta de Andalucía.

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL MEDIO EN E. PRIMARIA			
<p>COMPRESIÓN DE LA NOCIÓN DE MEDIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ medio como escenario armónico</li> <li>◦ visión fragmentada, discontinua y conservadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ medio como recurso</li> <li>◦ visión inicial de relaciones</li> <li>◦ utilitarismo, finalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ medio como sistema comienzo</li> <li>◦ concepto de interacción, superación de</li> <li>◦ visión antropocéntrica</li> </ul>
<p>ELECCIÓN DE OBJETOS DE ESTUDIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ objetos y seres vivos del espacio vivido por el niño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ conjunto de elementos vivos o inertes donde se planteen relaciones evidentes que pueden implicar cambios simples, explicaciones evidentes</li> <li>casualidad inmediata, conflicto entre deseos e intenciones de personas o grupos sociales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conflictos percibidos como consecuencia de la interacción del hombre en el medio y que afecta al propio ser humano</li> <li>• sistemas de organización no compleja donde puedan reconocerse interacciones simples</li> </ul>
<p>UTILIZACIÓN EN EL AULA DE CONCEPTOS FUNDAMENTALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unidad / diversidad               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ • localización                   <ul style="list-style-type: none"> <li>→ • organización / distribución</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• casualidad simple inmediata → • casualidad múltiple → casualidad mediata-circular</li> <li>• cambios en propiedades evidente del objeto → • cambio del tipo de relaciones y funciones en sistemas simples</li> </ul>		

## **El papel de la EA en la transición de lo simple a lo complejo**

Los contenidos propios de la EA deberán tener en cuenta este cambio en la visión del medio de lo simple a lo complejo, mediante un conocimiento procesual y relativo, y no mediante un conocimiento absoluto y terminal. De este modo la EA debe ser abierta, gradual y diversa, proponiendo hipótesis de progresión en la construcción del conocimiento, y contemplando diferentes niveles de formulación de sus contenidos.

Habrà de contar con las orientaciones a seguir en los estados y momentos intermedios, así como sobre el estado final al que desea llegar, y para ello deberá aproximarse al pensamiento de los sujetos desde lo más cotidiano e inmediato a lo menos evidente y más complejo.

La EA deberá, pues, trabajar por la integración de la visión compleja del mundo haciendo hincapié en la transición de lo cotidiano y cercano a lo lejano y a lo posible, la progresiva comprensión de una causalidad lineal a una casualidad compleja, en pos de la superación de la visión reduccionista del mundo. Para ello, se hace necesaria la estructuración de los conceptos, procedimientos y valores que actúan como ejes integradores y orientadores del conocimiento que se vaya a tratar. Nos referimos a la introducción de nociones como sistema, cambio, interacción o diversidad y a procedimientos y valores relativos a una visión relativizadora, autónoma y solidaria del mundo.

Dichas nociones deberán orientar la práctica didáctica en EA hacia la construcción progresiva de modelos interpretativos del mundo y de cosmovisiones, según un gradiente de complejidad y abstracción creciente. En base a las llamadas hipótesis de progresión del conocimiento, en referencia a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que integran la cosmovisión a la que pretendemos llegar.

La EA debe posibilitar, en el ámbito conceptual, que dichas hipótesis de progresión hagan posible la transición de lo simple a lo complejo; en el ámbito procedimental, se pretende llegar al dominio del pensamiento formal y al desarrollo de habilidades y destrezas de evaluación en los procesos de resolución de problemas y de

manejo de información. Y en el ámbito actitudinal, afectivo y de valores debe potenciar la autonomía moral y afectiva, el reconocimiento y respeto a la diversidad, y la negociación democrática como mejor tratamiento de las relaciones sociales. Superando lo subjetivo, lo irracional y lo dogmático.

Esta hipótesis de progresión del conocimiento debe entenderse como un marco de referencia útil para la planificación de nuestra actuación en EA. Para facilitar un conocimiento sobre el medio que suponga una visión global del mundo, que sea significativa y que permita la intervención en la realidad en la que vivimos. Entendiendo que la relación de los contenidos, la metodología y la evaluación de la EA deben ajustarse a esa realidad que es global y compleja. Para ello se hace necesario el trabajo con las creencias que los sujetos tenemos sobre el medio, pues sólo de esa manera se podrán cuestionar y cambiar dichas creencias. Este trabajo debe ser continuado a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, y no solo incidir en él en los momentos previos o al final de la intervención educativa.

Es por ello que los sujetos que participan en la EA, deben movilizar sus ideas y capacidades, interactuando con las actividades propuestas. Permitiendo que el proceso sea permanente y no una actuación puntual.

Esperamos, por tanto, poder desarrollar una propuesta de actividades que tenga en cuenta el proceso de enseñanza-aprendizaje como una permanente transición en las concepciones de los sujetos. Que la explicitación, movilización y cuestionamiento de las ideas, no se dé sólo en el contacto inicial con la temática, sino también en el trabajo con los problemas planteados, en la recapitulación y en la formulación de nuevos problemas. Dando protagonismo a los participantes en la selección y formulación de los problemas a trabajar, en la búsqueda de estrategias adecuadas para su resolución, en la elaboración de respuestas a los problemas planteados, en la elaboración de conclusiones y en la evaluación de lo realizado.

Para que los sujetos construyan nuevos conocimientos, es necesario que sean conscientes de sus propias ideas y para ello primero necesitan manifestarlas. La explicación de las creencias debe llevar a un debate colectivo de las diferentes

opiniones, pues la construcción de nuevos conocimientos se lleva a cabo en un contexto social, caracterizado por la interacción y el intercambio de ideas, en el que el trabajo con las mismas es el recurso básico para la construcción social del conocimiento.

### **3.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DEL USO DE LA ANALOGÍA**

A continuación paso a describir la justificación teórica del uso de la analogía en mi propuesta didáctica; comenzando de manera general por lo que se entiende por analogía, su estructura, sus rasgos característicos, así como algunos modelos de la enseñanza con analogías y consideraciones sobre la relevancia que tiene en esta propuesta educativa.

#### **El concepto de analogía**

Uno de los modelos más usados en la enseñanza de las ciencias es el modelo analógico o analogía, teniendo en cuenta que una de las formas del pensamiento humano es la analógica. El origen del pensamiento analógico se remonta probablemente a la aparición del lenguaje y desde entonces juega un papel trascendente en el desarrollo del conocimiento.

Las analogías son comparaciones entre fenómenos que mantienen una cierta semejanza a nivel funcional o estructural, siendo un proceso de transferencia de significados de un dominio a otro. Constituyen un recurso frecuente tanto en el lenguaje cotidiano como en el contexto escolar, cuando se quiere hacer más asequible a otras personas una determinada idea o noción, que se considera compleja, a través de otra que resulta más conocida y familiar.

La analogía consiste en establecer un conjunto de relaciones para comparar características semejantes de determinadas partes de la representación de las estructuras del análogo y el tópico, y permitir mediante dicha comparación la comprensión del tópico.

Se considera que los elementos que constituyen la analogía son: el análogo o fuente (núcleo central de la analogía que representa el mensaje, el conocimiento ya conocido), la trama o relación analógica (conjunto de relaciones que se establecen para

comparar características semejantes de determinadas partes del análogo y del tópico) y el tópico o blanco (contenidos conceptuales, procedimentales y/o actitudinales desconocidos, que se pretenden enseñar; es decir, el conocimiento o conjunto de conocimientos de la materia en estudio).



Figura 1. Estructura de una analogía

Las analogías son representaciones utilizadas por cualquier persona con el objetivo de comprender una información nueva y, por lo general, se constituyen en una manera de establecer o hacer corresponder los elementos de una nueva idea con los elementos de otra que se encuentra almacenada en la memoria. Así, una analogía guía a los alumnos en la construcción de un modelo mental inicial del concepto a aprender basado en algo familiar. Ese modelo servirá para efectuar la transposición del nuevo conocimiento. Las analogías actúan como un puente que acorta la distancia entre aquello que el docente quiere que el alumno aprenda y lo que éste realmente comprende.

### **Modelos de enseñanza con analogías**

Existen diferentes propuestas relacionadas con la utilización didáctica de analogías en las clases de ciencias. Una de ellas se denomina “enseñanza con analogías” (Glynn y Takahashi, 1998). Se elaboró a partir de la investigación del uso de analogías en libros de texto y por docentes en situaciones naturales de clase. Esta propuesta determina seis operaciones que idealmente conducen a una correcta enseñanza (Cuadro 1).

(Cuadro 1) **Fases o pasos de la enseñanza basada en analogías**

FASES O PASOS	CARACTERÍSTICA	CARACTERÍSTICAS
1 Introducción del concepto o blanco.	Presentación del concepto a trabajar.	Pueden explorarse ideas, iniciar un ciclo de aprendizaje, brindar una explicación, etc.
2 Presentación del análogo.	Recordar o revisar con los alumnos una base conceptual o situación que sirva como referencia analógica.	Se presenta la analogía o el modelo analógico cuya familiaridad para los alumnos puede estimarse mediante la discusión y las preguntas.
3 Identificación de características relevantes del blanco y del análogo.	Explicar la analogía e identificar sus rasgos con una profundidad adecuada.	La adecuación debe ser acorde a su familiaridad para los alumnos y para la edad de los mismos.
4 Mapeo (cartografiado) de similitudes.	Se buscan las semejanzas entre el concepto y el análogo.	El docente y los alumnos identifican las principales características del concepto y establecen su paralelismo con las del análogo.
5 Indicación de dónde se rompe la analogía.	Observar y registrar las concepciones alternativas que el alumnado puede desarrollar y reconocer las áreas de no correspondencia.	Se debe disuadir a los alumnos de las conclusiones incorrectas que, con referencia al concepto, podrían elaborarse a partir del análogo. Se trata de “disuadir” no de “imponer”.

6 Extracción de conclusiones.	Se elaboran las principales características del concepto.	Se articulan los aspectos familiares y no familiares.
-------------------------------	---	---

Ciertos autores destacan la importancia de incorporar una etapa de reflexión entre la presentación del blanco y la del análogo. Esta etapa puede darse durante la explicación de la analogía, considerando las analogías propuestas por los alumnos, con lo cual se les brinda la oportunidad de participar activamente.

Cualquiera que sea la estrategia utilizada para el trabajo con analogías, al menos deben considerarse tres puntos básicos: presentar la información relevante, utilizar una analogía y efectuar un resumen conceptual (Cuadro 2).

(Cuadro 2) **Puntos básicos de la enseñanza con analogías**

FASE I: Presentar información relevante	El docente debe efectuar la presentación de la información más importante del tema a estudiar. Esto puede hacerse mediante la exposición y el uso de recursos didácticos variados.
FASE II: Analogía	<p>ALTERNATIVA 1: los alumnos elaboran la analogía que representa al concepto.</p> <p>ALTERNATIVA 2: el docente presenta la analogía.</p> <p>En cualquiera de los casos, los alumnos deben efectuar comparaciones de la o las analogías con el o los conceptos que se estudian (similitudes y diferencias).</p>

FASE III: Resumen conceptual	Los alumnos deben sintetizar las conexiones efectuadas durante la discusión del tema.
------------------------------	---

### **Algunas consideraciones**

El trabajo con analogías requiere que los estudiantes identifiquen el análogo (el modelo) con el blanco (la realidad). Si el estudiante no logra esta conexión, el modelo carece de valor. Cuando los estudiantes utilizan modelos apreciando sus limitaciones, se forman conexiones entre el análogo y el blanco, y cada estudiante construye un modelo mental personal para el concepto, produciéndose así el razonamiento analógico en los alumnos.

La cuestión es saber qué analogía es adecuada utilizar y a través de qué tipo de estrategias didácticas. Una analogía adecuada será aquella que permita establecer relaciones entre los nuevos conceptos con lo que el estudiante ya conoce. A este respecto, los docentes deben prever las posibles dificultades de sus alumnos y diseñar estrategias para contribuir a su resolución. Por ello, resulta necesario trabajar desafiando a los estudiantes para que elaboren y construyan sus propias analogías y analicen y discutan las propuestas del educador.

A la hora de plantear la analogía como modelo didáctico deberemos tener muy en cuenta cuatro aspectos fundamentales de la misma, que paso a describir:

1. La analogía constituye ante todo un proceso interno al sujeto, y no sólo el estímulo externo que se presenta como recurso a través del libro o de la explicación del profesor.
2. Más que un contenido o un conocimiento a aprender, se trata de un proceso o, si se quiere, de un camino que el alumno ha de recorrer: la transferencia analógica.



3. El proceso de transferencia analógica exige la construcción de un modelo más profundo que la mera asociación directa de atributos entre el blanco y el análogo. Este modelo se configura en estrecha conexión con el contexto en el que se elabora la analogía, delimitando el mensaje de la misma desde la intencionalidad didáctica con la que se propone.
4. Además, se genera a través de un proceso bidireccional complejo que se construye en un marco interactivo, entre el blanco y el análogo, mediado por el modelo sobre el que se sustenta la analogía.

A continuación se analiza las implicaciones de estos rasgos en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante analogías.

#### 1. La analogía como fenómeno interno al alumno.

El carácter interno de la analogía, hace que el sujeto construya en continua interacción con su entorno su propio aprendizaje. La analogía es algo que se construye desde dentro, y es un recurso didáctico muy en consonancia con las teorías constructivistas del aprendizaje, que abogan por la construcción social del conocimiento.

Para comprender los mecanismos del razonamiento analógico hemos de pensar en la analogía como la representación interna que se genera en la mente del alumno a partir de un estímulo. Como respuesta a una construcción personal, que implica al alumnado en la construcción de la analogía y le confiere un papel activo durante el aprendizaje a través de la misma.

Cuando el profesor promueve en el alumnado la génesis y/o la construcción de una analogía en torno a una temática está favoreciendo el papel activo y participativo del aprendizaje. Y esta es una de las intenciones didácticas que proponemos. Además, el uso de un conocimiento previo del alumno como punto de partida del nuevo aprendizaje, puede constituir una vía para mejorar la valoración del conocimiento propio, dando un soporte motivacional para el aprendizaje.

## 2. La transferencia analógica, sobre el carácter procesal del pensamiento analógico.

La discusión y negociación con el alumnado sobre las similitudes y diferencias encontradas entre el blanco y el análogo, y su intento por fundamentarlas, le da a la analogía un carácter procesal. La construcción de la analogía es un proceso en acción, que requiere de la transferencia analógica, o trabajo de interiorización personal que se ha de realizar. Y este es el sentido didáctico de la analogía cuando se contempla como fenómeno de construcción personal.

Para favorecer el proceso de transferencia analógica, se deberá propiciar que los alumnos desarrollen sus propias analogías personales, analicen y debatan conjuntamente los límites de validez de la analogía construida, o desarrollen una cierta variedad de analogías para ilustrar el mismo fenómeno.

## 3. El contexto de la analogía como guía de la transferencia analógica.

Basándonos en el enfoque del razonamiento analógico y según la teoría del aprendizaje inductivo hay un esquema o modelo guía que tiene en cuenta solo los elementos del análogo que se consideran relevantes a la hora de establecer algún tipo de semejanza entre él y el blanco. El contexto en el que se elabora la analogía y los objetivos que la orientan, bien sea desde la perspectiva del profesor o desde la perspectiva del propio alumno que la construye, son de especial relevancia en el propósito y la intencionalidad didáctica.

A la hora de elaborar una analogía, primero se elige el análogo que se va a utilizar como referencia. El análogo elegido deberá ser mejor conocido que el blanco por el alumno. De este modo se parte de un modelo mental referencial del alumno sobre el blanco o situación objeto de estudio, así como de una serie de herramientas y representaciones didácticas externas destinadas a estimular el razonamiento analógico en los alumnos. El docente puede presentar la idea de forma esquemática, ofrecer un dibujo aclaratorio o sugerir el símil entre ambos sistemas.

Como vemos este enfoque tiene en cuenta el contexto y la intencionalidad didáctica a la hora de trazar una analogía, a través del modelo que subyace bajo ella.

Este contexto didáctico debe ser el mediador de la transferencia analógica en el proceso de construcción de la misma.

#### 4. Analogía como fenómeno interactivo.

Si consideramos este proceso como interactivo, complejo y en cierto modo recurrente, el pensamiento analógico deberá verse también como un modo de pensar espontáneo en los alumnos que convendría desarrollar y encauzar a través de su proceso de aprendizaje.

Un proceso que implica la búsqueda de conexiones entre objetos, atributos y relaciones entre el análogo y el blanco. Para ello se hace necesaria una cierta sistematicidad de pensamiento, un argumentar razones a favor y en contra orientado desde criterios lógicos que van más allá del sentido común.

A modo de resumen, podemos decir que las analogías constituyen un recurso de interés en el terreno del aprendizaje de procedimientos y actitudes, trascendiendo más allá del ámbito meramente conceptual, desarrollando aspectos de la imaginación o de la capacidad de abstracción.

La analogía permite desarrollar los procedimientos y actitudes en el alumnado, más aun cuando ésta se concibe como un proceso creativo realizado a través de actividades en pequeño grupo, y de forma guiada por el educador. Ésta es concebida como un modelo de intervención basado en el aprendizaje como proceso de construcción personal e interpersonal.

La idea de que el alumnado construya activamente la analogía, responde a la visión constructivista del aprendizaje. Pretendemos que el alumnado construya el conocimiento de manera significativa, aunque no sin la ayuda del educador que deberá ayudarle a establecer relaciones, a conectar con sus intereses y expectativas, logrando con ello implicarles en el proceso de aprendizaje.

Existen dos factores claves que hemos tenido en cuenta a la hora de utilizar en nuestra propuesta educativa la analogía como modelo didáctico:

- El aprendizaje significativo, como aquél que relaciona los contenidos que se aprenden con los conocimientos previos que ya se posee, encontrando un sentido relacional en un proceso complejo que se construye progresivamente.
- La acción y participación por parte del alumnado como factor indispensable a través del cual éste se hace responsable de sobre su propio aprendizaje.

Para concluir este apartado del marco teórico en el que se enmarca esta propuesta didáctica, debemos tener en cuenta que trabajar con las ideas de los participantes supone:

- Analizar las ideas de los participantes en el sentido de definir los niveles de formulación presentes, en función de los obstáculos detectados.
- Organizar los distintos niveles según una hipótesis de progresión de lo simple a lo complejo.
- Favorecer procesos de construcción guiada o tutelada, en los que el docente ajusta su intervención (los problemas sobre los que propone trabajar, las informaciones que introduce, las actividades y tareas que propone, etc.) a las características de los participantes y a intentar facilitar que estos reformulen o mejoren sus ideas iniciales. De esta manera, además, éstos adquieren un control progresivo de su propio aprendizaje, ganan autonomía y desarrollan la capacidad de reflexionar sobre sus propios conocimientos y sobre cómo los está cambiando (metaconocimiento).

Este proceso de construcción guiada se puede estructurar en tres fases:

1. El punto de partida: elección del tema y formulación del problema a investigar.

Es conveniente comenzar el proceso formativo por algunas actividades que creen el contexto adecuado para que se generen problemas (espacio de problematización), que deberán ser negociados y definidos entre todos los participantes (alumnado y docente), de manera que, tratándose de una situación relevante para nuestras intenciones educativas, fomentemos lo más posible la implicación personal de

los alumnos, no sólo en el plano conceptual, sino también en los afectos, emociones, valores, etc. Es muy importante que el problema sea sentido y asumido por los participantes y que conecte con sus motivaciones, si no todo el proceso puede resultar artificioso.

2. La expresión, intercambio y contraste de concepciones y prácticas para analizar y explicar las situaciones. Lo esencial es entender la formación como un proceso de construcción conjunta, de negociación de significados mediante la expresión e intercambio de las ideas de los participantes en relación al problema, alimentado por la interacción con las nuevas informaciones puestas en juego a través de las distintas actividades que se realizan.

Por tanto, la expresión de las concepciones y experiencias de los alumnos ni se contempla sólo en un momento inicial, sino a lo largo de todo el proceso, ni se contempla sólo como una fuente de información a utilizar por el profesor, sino por todos los participantes.

En nuestra opinión, sólo queda negociar democráticamente los significados, acordando entre todos los participantes los criterios de validación. No se trata, por tanto, de forzar el proceso hacia el aprendizaje obligado de un conocimiento que está preestablecido por el profesor. Este conocimiento actúa como referente deseable para el profesor y orienta su intervención en el proceso, pero no se impone dogmáticamente a los alumnos.

Inicialmente, esas ideas se pueden poner de manifiesto en forma de hipótesis y conjeturas acerca del problema investigado. Pero si potenciamos que los alumnos expresen y discutan sus hipótesis, estarán creando su propio conocimiento.

Por tanto, es imprescindible alimentar el debate entre los participantes mediante la interacción con otras fuentes de información cuanto más diversas mejor: guías, fichas explicativas, el mismo medio, los documentos escritos, los juegos, las intervenciones del educador, etc.

### 3. El proceso de generalización, recapitulación e intervención.

El proceso formativo debe finalizar realizando actividades específicas para sintetizar y generalizar la información elaborada. Los participantes deben tomar conciencia de que han aprendido una serie de nociones en su investigación, de que han realizado a lo largo de la misma un conjunto de tareas en respuesta a unos problemas, y de que han acabado un trabajo. Por ello, hay que proponer actividades de recapitulación (exposición de lo realizado, elaboración de un mural, juego de simulación, etc.), aplicación, generalización y reflexión sobre el proceso seguido. Debemos potenciar también la intervención en la realidad. No basta con la comprensión del medio, con la discusión de posibles soluciones a un conflicto, es necesario que las personas participen directamente en él, se impliquen personalmente, de manera que reflexionen sobre su propio papel en la sociedad, sobre sus prácticas habituales y estilo de vida en general.

## **4. PROPUESTA DIDÁCTICA**

### **4.1. OBJETIVOS**

#### **GENERALES**

- Dar a conocer las diferentes adaptaciones de las plantas al medio, como motor de vida en el clima semiárido y acción principal de la riqueza y variedad vegetal almeriense.
- Reconocer y valorar la importancia de la biodiversidad vegetal y el valor del patrimonio etnológico almeriense de cara a crear actitudes de respeto para su conservación.
- Reflexionar sobre la problemática de la pérdida de biodiversidad y sus consecuencias.
- Comprender la dependencia que tiene el desarrollo social y cultural de los pueblos sobre la base de su riqueza y diversidad de recursos naturales.
- Comprender la relación existente entre los usos humanos y los recursos naturales y la problemática que actualmente se da en ella.
- Sensibilizar, concienciar y crear actitudes acerca de los problemas ambientales locales y actuales y generar actitudes solidarias, comprometidas y de respeto para con el medio ambiente en general y para con el patrimonio vegetal y cultural en particular.
- Desarrollar actitudes de interés por el estudio del medio natural y de disposición favorable a su protección y conservación.

#### **ESPECIFICOS**

- Conocer las actividades que las personas han desarrollado tradicionalmente en el entorno del Parque Natural, haciendo hincapié en los valores culturales y etnográficos que atesoran.
- Observar distintas formas de diversidad natural y cultural.
- Conocer el entorno cercano por parte del alumnado.

- Relacionar las adaptaciones de las distintas especies vegetales con las condiciones ambientales del lugar donde habitan y relacionar este hecho con la diversidad de especies.
- Identificar los principales beneficios que nos aporta la biodiversidad, relacionando la conservación de la misma con nuestro propio bienestar.
- Descubrir el impacto que algunas de nuestras acciones diarias tienen sobre la biodiversidad e impulsar la búsqueda de alternativas más respetuosas con el medio ambiente.
- Conocer y comprender las principales causas de pérdida de biodiversidad en nuestra comunidad y valorar la importancia de su conservación desde una perspectiva ética, estética, económica y ecológica.
- Relacionar la importancia de la biodiversidad natural con la diversidad cultural.
- Favorecer la argumentación y discusión de concepciones alternativas a modo de hipótesis.
- Articular propuestas en torno a la resolución de problemas, promoviendo una visión crítica y constructiva del entorno próximo, analizando las posibilidades de acción y participación en el mismo.
- Estimular la cooperación y la reflexión conjunta trabajando en equipo.
- Dar a conocer los jardines botánicos como lugares adecuados para desarrollar actividades de educación ambiental de una manera lúdica y divertida.
- Aprender a disfrutar del entorno.

Así mismo, mediante esta propuesta didáctica, intentaremos lograr la consecución de los siguientes objetivos generales de Educación Primaria:

- Participar en actividades grupales adoptando un comportamiento constructivo, responsable y solidario, valorando las aportaciones propias y ajenas en función de objetivos comunes y respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.
- Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorar críticamente la necesidad y el alcance de las mismas, y adoptar un



comportamiento en la vida cotidiana acorde con la postura de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.

- Identificar los principales elementos del entorno natural, analizando sus características más relevantes, su organización e interacciones y progresando en el dominio de ámbitos espaciales cada vez más complejos.
- Interpretar, expresar y representar hechos, conceptos y procesos del medio socio-natural mediante diferentes códigos (cartográficos, numéricos, técnicos...).

## **4.2. CONTENIDOS**

### **CONTENIDOS CONCEPTUALES**

- Adaptaciones de la vida a las condiciones ambientales.
- Riqueza y diversidad vegetal y etnográfica de Almería.
- Valores culturales y etnográficos de Almería.
- El medio como un todo en el que sus elementos están relacionados entre sí.
- El hombre como un elemento más del medio.
- Adaptaciones de las plantas al medio, como motor de la vida en clima semiárido.
- Diversidad de especies, ecológica y cultural.
- La importancia de la biodiversidad como fuente de riquezas para la supervivencia y el bienestar de las personas. Valores éticos y estéticos de la biodiversidad.
- Problemática ambiental; principales factores que causan la pérdida de biodiversidad.
- Las especies amenazadas.

### **CONTENIDOS PROCEDIMENTALES**

- Desarrollo de técnicas de trabajo participativas que favorezcan la interacción con los compañeros y compañeras y el profesorado y la implicación activa del

alumnado en el proceso de aprendizaje: lluvias de ideas, trabajo en grupo, puestas en común, debates.

- Representación de espacios conocidos.
- Planteamiento de problemas y posibles soluciones referidas al entorno próximo.
- Desarrollo de esquemas de conocimiento: adquisición o construcción de conceptos para conseguir aprendizajes significativos y funcionales.
- Manejo de técnicas de expresión y comunicación de resultados: Elaboración de composiciones a modo de exposición, murales, exposiciones orales, dramatizaciones...
- Análisis y relación entre causas y problemas ambientales.

#### **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**

- Respeto hacia la diversidad en todas sus formas.
- Valoración de la calidad de su entorno.
- Participación individual y colectiva en la resolución de la problemática ambiental, con actitud de cooperación.
- Respeto e igualdad hacia las opiniones ajenas, así como de asumir decisiones colectivas.
- Utilización del diálogo para la resolución de las diferencias entre las personas.
- Valor e importancia de la diversidad vegetal y sociocultural en nuestras sociedades.
- Orientación al alumnado hacia formas de desarrollo personal en sano equilibrio con los sistemas naturales.
- Toma de conciencia de la relación existente entre el uso de algunos comportamientos cotidianos y la pérdida de biodiversidad.
- Solidaridad y justicia con las generaciones futuras.
- Desarrollo de relaciones afectivas con los elementos naturales más cercanos.

### **4.3 NIVELES DE COMPETENCIA CURRICULAR QUE SE TRABAJAN EN LA PROPUESTA**

A continuación paso a enumerar las competencias curriculares de tercer ciclo de primaria (5º y 6º curso) con las que entroncan las actividades propuestas.

En relación al **área de lengua y literatura castellana**, se trabajará la siguiente competencia a lo largo de casi todas las actividades.

- Participar de forma constructiva (escuchar, respetar las opiniones ajenas, llegar a acuerdos, aportar opiniones razonadas, etc.) en situaciones de comunicación relacionadas con la actividad escolar (trabajos en grupo, debates, asambleas de clase, exposiciones de los compañeros o del profesor, etc.) respetando las normas que hacen posible el intercambio en estas situaciones.

En relación al **área de educación artística**, se trabajarán las siguientes competencias sobre todo en la realización del mural final y durante el juego de simulación.

- Describir alguno de los elementos constitutivos (signos, punto de vista del observador, amplitud de plano, contenido, etc.) de un mensaje visual presente en el entorno.
- Realizar representaciones plásticas en las que se tenga en cuenta la distribución de masas, la proporción y la utilización de diferentes texturas como elementos modificadores de la composición.
- Identificar los elementos básicos del juego dramático (personajes, conflicto, trama, espacio, tiempo) y realizar improvisaciones.

En relación al **área del conocimiento del medio natural, social y cultural**, se trabajarán las siguientes competencias también durante todo el proceso didáctico.

- Identificar, comparar y clasificar los principales animales y plantas del entorno aplicando el conocimiento que tiene de su morfología, alimentación, desplazamiento y reproducción.
- Utilizar el conocimiento de los elementos característicos (paisaje, actividades humanas, población) de las distintas regiones españolas para establecer semejanzas y diferencias entre ellas y valorar la diversidad y riqueza del conjunto del país.
- Formular conjeturas para explicar las relaciones entre algunos factores del medio físico (luz, temperatura y humedad) y algunas características de los seres vivos.
- Abordar problemas sencillos, extraídos del entorno inmediato recogiendo información de diversas fuentes (encuestas, cuestionarios, imágenes, documentos escritos), elaborando la información recogida (tablas, gráficos, resúmenes), sacando conclusiones y formulando posibles soluciones.
- Utilizar el diálogo para superar los conflictos y mostrar en la conducta habitual y en el uso del lenguaje, el respeto hacia las personas y los grupos de diferente edad, sexo, raza y origen social, así como hacia las personas y grupos con creencias y opiniones distintas a las propias.

#### **4. 4. METODOLOGÍA Y MODELO DIDÁCTICO**

Como referente trabajaremos el modelo didáctico investigativo, el cual asume la construcción de conocimientos como una interacción activa y productiva entre los significados que los alumnos ya poseen y las diversas informaciones que les llegan del exterior. En este proceso cada uno construye significados propios y no simplemente los toma y asimila, elaborando también el camino específico de su progresiva evolución.

Intentamos llevar a cabo una metodología en la que, a través de la investigación de problemas, los alumnos pongan en juego sus propios esquemas de conocimiento y el educador pueda coordinar la construcción de nuevos significados; todo ello al hilo de actividades con finalidades próximas e interesantes para el alumnado. Además consideramos imprescindible trabajar desde una perspectiva crítica, muy necesaria para comprender cómo funciona nuestra sociedad y poder realizar así un análisis de la situación que permita aportar propuestas y pautas de actuación que contribuyan a la transformación social. Para ello, formularemos preguntas legítimas que permitan desarrollar en los alumnos la sensibilidad por el ambiente y capacidades de responsabilidad individual y social, de autonomía y solidaridad.

La metodología utilizada debe asegurar, no solo la adquisición de conocimientos sobre el medio, sino también el desarrollo de actitudes y hábitos de trabajo para que, a través del descubrimiento y la implicación afectiva, se llegue a un compromiso con el entorno natural y social. Por ello, la metodología deberá basarse también en la afectividad al entorno.

Hoy día y después de un largo recorrido en la investigación de los problemas de aprendizaje del alumnado, parece estar clara la necesidad de saber qué conocimientos posee el alumnado sobre la temática a tratar, con la intención de plantear el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de ellos. Los alumnos tienen un conjunto de ideas previas o preconcepciones y deben tenerse en cuenta para conseguir un aprendizaje

significativo (Campanario y Otero, 2000; Cubero, 1997). Pero también se sabe que estas ideas son muy resistentes al cambio y suponen obstáculos para el aprendizaje.

Tras muchos estudios, se llega a la conclusión de que los alumnos mantienen dos esquemas de conocimiento. Por una parte, los conocimientos académicos que les son útiles en el medio escolar y, por otra, las ideas cotidianas que siguen utilizando para entender la realidad e interactuar con el medio que les rodea (Campanario y Moya, 1999). Se pretende buscar estrategias que permitan al alumnado apropiarse de su propio conocimiento y fomenten la necesidad de aprender (De las Heras y Jiménez Pérez, 2011).

En nuestra propuesta la metodología pretende ser activa, participativa e investigativa, en relación al entorno cercano del alumnado. Este hecho hace que el alumno tenga otra actitud, mucho más positiva, frente al aprendizaje. Creo que se deben de buscar aquellas cosas que interesen de forma personal al alumnado, sus inquietudes e intereses, y usarlos para motivar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde el conocimiento del medio cercano podemos desarrollar una serie de actitudes de conservación y respeto que puedan llevarnos al aprecio y valoración de los elementos que incluye. Por otro lado, desde esa actitud de conocimiento podemos utilizar el medio como herramienta de aprendizaje, aprovechando el marco motivacional y la utilidad de los elementos que lo componen desde la perspectiva del aprendizaje funcional.

Si se trabaja a partir de las experiencias del alumnado en su medio próximo, además de favorecer un conocimiento dinámico de los seres vivos, en interacción con el medio y con otros seres vivos (Gómez y otros, 2007; Pujol, 2003), se puede fomentar el desarrollo de actitudes y hábitos de respeto hacia su propio medio.

Pretendemos que las estrategias empleadas y la lógica de secuenciación de las actividades tengan un sentido para el alumnado, partiendo de una reflexión sobre el sentido de las actividades, del modo de organizar los contenidos, y de cómo complejizar el conocimiento cotidiano.

Teniendo en cuenta que las concepciones alternativas del alumnado son potencialmente dificultades de aprendizaje, pero al mismo tiempo son potenciadores del

mismo, es a partir de ellas desde donde se deberá comenzar a construir un conocimiento más acorde con la realidad de su entorno.

Estas concepciones deberán ser confirmadas o modificadas a través de la argumentación, el análisis y el intercambio de ideas mediante el trabajo en grupo, contribuyendo así a un desarrollo de la propia construcción del conocimiento.

Los debates que tengan lugar tanto en la lluvia de ideas previa a la actividad, como en el juego de simulación, como en la puesta en común de posibles soluciones a la pérdida de biodiversidad, serán las actividades prioritarias ya que en ellos deberán ir surgiendo las problemáticas y las posibles opciones de cambio y de solución a los problemas planteados por parte de los participantes y del educador. Para ello, intentaremos que durante el transcurso de dichas actividades, prevalezcan los contenidos procedimentales y actitudinales a los meramente conceptuales.

Partiremos, pues, de los resultados obtenidos en la actividad de iniciación de la lluvia de ideas, para intentar enlazar los conocimientos iniciales, que ya poseía el alumnado, con los nuevos conocimientos que se pretende que aprendan.

En la lluvia de ideas se irán haciendo diferentes preguntas-problema al alumnado de forma que reflexionen sobre las posibles respuestas y debatan sobre ellas con ayuda del docente, y en la actividad posterior a la salida deberán buscar información e investigar sobre el tema tratado, para tener una visión de conjunto del tema e interrelacionen todos los conocimientos dados entre sí. De modo que participen activamente en la construcción del conocimiento.

### **Sobre el juego de simulación, una toma de posición**

Aunque el juego de simulación está pensado más para el debate y la reflexión propios de edades más avanzadas, creo que sería una buena actividad para consolidar la temática sobre la pérdida de biodiversidad y diversidad cultural.

El juego de simulación puede ser un atractivo, divertido, interesante y motivador recurso didáctico, que ayuda a mantener el protagonismo y la implicación de los alumnos.

Mediante esta actividad se pretende hacer ver al alumnado cómo la gestión del medio natural que hacen los distintos colectivos que habitan en este entorno, puede repercutir en la población, así como en el patrimonio vegetal, etnográfico y paisajístico.

El objetivo del juego de simulación es que el alumnado empiece a pensar críticamente acerca de algunas preguntas difíciles ya que tomar una posición sobre un tema difícil, implica examinar sus propios valores. Además deberán realizar un ejercicio de empatía ya que deberán escuchar el resto de posturas, lo cual ayuda a mejorar su capacidad de respetar los puntos de vista de los demás.

En esta actividad buscamos principalmente sobre todo que el aprendizaje sea vivencial, creativo y divertido. Así como enfatizar el aprendizaje significativo, aprendiendo sobre los aspectos que estimulan directamente y no sobre conceptos lejanos y abstractos.

Recursos didácticos como los juegos de simulación o los debates reflexivos y puestas en común, posibilitan la elaboración de modelos para la comprensión e intervención en sistemas complejos y facilitan la construcción conjunta del conocimiento.

A modo de resumen decir que esta propuesta educativa está enfocada para que el alumno aprenda y reflexione de forma personal y en grupo, mediante una metodología activa y participativa, en la que el alumno va alcanzando los contenidos por autodescubrimiento en las distintas actividades.

Si se trabaja a partir de experiencias del alumnado en su medio próximo, además de favorecer un conocimiento dinámico de los seres vivos, en interacción con el medio y con otros seres vivos (Gómez y otros, 2007; Pujol, 2003), se puede fomentar el desarrollo de actitudes y hábitos de respeto hacia su propio medio.

En conclusión, esta propuesta pretende seguir una metodología flexible, clara y motivadora con carácter globalizador e interdisciplinar, ya que el tema tratado lo permite, aplicando el método constructivista que hemos estudiado durante el master.



## **4. 5. ACTIVIDADES**

### **Actividades de iniciación y previas a la visita**

#### **Actividad 1. Lluvia de ideas sobre adaptaciones vegetales y humanas al medio y su relación con la biodiversidad.**

Esta actividad consiste en crear una lista de adaptaciones tanto humanas como vegetales al entorno con las aportaciones de todos los alumnos de la clase. Se limitará la lluvia de ideas al entorno semiárido de Almería, teniendo en cuenta que éste es el entorno natural cercano del alumnado, y que la visita se llevará a cabo en el Jardín Botánico *El Albardinal*, jardín representativo de dicho entorno. Por lo que se comenzará por enumerar las características de este entorno, a saber, baja precipitación, alta insolación, fuertes vientos, suelos pobres y salinos, fuertes pendientes del terreno, etc.

Comenzaremos con una lluvia de ideas que permitan indagar sus ideas previas tanto de las características del medio como sobre las adaptaciones al medio por parte de las plantas y de los humanos.

Tras esta sesión exploratoria, se propondrán las ideas sobre las adaptaciones humanas y vegetales al medio y se realizará una lista que contenga dos tipos de elementos, adaptaciones humanas y adaptaciones vegetales, así como la característica del medio que determina dicha adaptación. Probablemente a los alumnos se les ocurran más ideas de adaptaciones humanas que vegetales, de tal modo que el docente deberá guiar esta lista y aclarar las ideas que crea erróneas. Así como proponer nuevas ideas que no hayan salido en la lluvia de ideas, de este modo irá introduciéndoles en la temática de las estrategias adaptativas.

Una vez que ya tengamos la lista elaborada propondremos al alumnado buscar las posibles analogías entre las adaptaciones humanas y vegetales al medio. Se hará una puesta en común de la actividad realizada donde se dará importancia al valor que tienen estas adaptaciones al medio tanto para la biodiversidad como para la diversidad cultural y etnográfica de la zona, introduciéndoles de este modo en la problemática de la pérdida de la biodiversidad y su importancia para la vida en general.

## **Actividades durante la visita**

### **Actividades de la mañana**

#### **Actividad 2. Visita guiada.**

A la llegada al centro, se hará una pequeña introducción al valor de la Red de Jardines botánicos para la conservación de la flora andaluza y una visita guiada que haga especial hincapié en los tipos de adaptaciones vegetales a climas semiáridos. Durante esta visita se pondrán en relación los usos tradicionales del agua con las adaptaciones específicas de la flora local a la escasez de agua. Así mismo, se intentará potenciar al máximo la observación y la sensibilidad, pidiendo al alumnado que retengan lo visto para exponer sus ideas en la actividad de la tarde, de modo que puedan relacionar lo visto y aprendido con sus propuestas de posibles soluciones en el juego de simulación.

**Organización de grupos.** Se formarán dos grupos, uno de adaptaciones humanas y otro de adaptaciones vegetales. A cada integrante del grupo etnográfico se le asignará un elemento, por ejemplo un aljibe, una noria, un molino de viento, un cortijo encalado, un castillo, etc. y lo mismo para el grupo vegetal, por ejemplo, un azufaifo, un palmito, un rascamoños, un matagallo, una planta rocosa, una chumbera, etc.

#### **Actividad 3. Juego de las analogías.**

Se establecerán las parejas análogas, y cada una de las parejas deberá ir en busca de las fichas colocadas en cada planta, en las que habrá dos fichas explicativas, la de la planta en concreto y la del elemento etnográfico análogo. Cuando todas las parejas hayan conseguido encontrar sus fichas nos reuniremos y tendrán que preparar una exposición de sus características adaptativas, del recurso físico al que se adaptan, y de la semejanza que poseen con su análogo.

### **Actividades de la tarde**

#### **Actividad 4. Juego de simulación.**

##### **Juego de simulación sobre la pérdida de biodiversidad en un caso local**

El conflicto socioambiental que tienen que solucionar es sobre el uso de un terreno muy concreto cercano al pueblo de Mojacar, donde existe una planta que está en

peligro de extinción debido al hábitat tan restringido que tiene, además de por la gran especulación urbanística que posee dicho entorno. El ejemplo de conflicto propuesto será local aunque simulado, sobre el cual el alumnado puede haber desarrollado ya una opinión.

Este ejemplo ha de ser capaz de generar conflicto, por ello hemos elegido una situación local de la que el alumnado ya va a saber algo a la hora de realizar la dinámica, debido a que el educador ambiental durante la visita guiada se habrá encargado de contarles el caso de la Siempreviva de Mojacar (*Limonium stevei*), una planta muy amenazada debido al reducido hábitat al que está adaptada y por otros motivos de índole social como la especulación urbanística que existe en la zona, o el hecho de que se hibrida muy fácilmente con otro tipo de *Limonium*. Se trata de llegar a un consenso sobre el uso que se le dará a un terreno, que es propiedad pública y que un constructor quiere comprar para edificar. El pastor usa ese terreno para llevar a sus cabras, y el ecologista considera que el terreno no debería ser transformado en urbano.

### **Descripción de la actividad**

Primero se les explica el conflicto socioambiental a resolver, el cual deberán solucionar mediante un acuerdo unánime de las partes implicadas. Luego se realizarán grupos entre los participantes y se les asignará un personaje y la descripción de cómo deben desarrollar su personaje. Para ello se reparten tarjetas que explican el papel o rol que deben adoptar. Se les animará a que representen el papel que les ha tocado de forma lo más realista posible. Cada uno de ellos tendrá sus propios intereses y deberá debatir y llegar a un acuerdo con el resto de participantes. Al tratarse de un grupo de primaria, los personajes que deberán interpretar no deben de ser muy complicados, por ejemplo, en vez de representar a la consejería de medio ambiente, lo harán al ayuntamiento de la zona, o al gobierno de España.

Los papeles a interpretar son:

Planta en peligro de extinción. Yo soy la Siempreviva de Mojacar (*Limonium stevei*), una planta muy especial, porque solo puedo vivir en este espacio, los humanos han construido mucho por aquí, y ya se ha reducido bastante mi población, como sigan construyendo no me va quedar sitio donde vivir, y me extinguiré. Fuera de estas tierras

no puedo vivir, porque estoy muy adaptada a este lugar, y si me llevan a otro lugar no podré vivir. Por favor ayudarme a sobrevivir.

Un pastor local. Yo llevo viniendo a este terreno con mis cabras desde que era pequeño y comencé a encargarme del rebaño, aquí mis cabras comen y andan cada día, y si ahora construyen casas, no podré seguir viniendo y ya quedan pocos sitios naturales donde poder ir con ellas. Este es mi modo de vida y si construyen este terreno, igual ya no puedo dedicarme al pastoreo y no sé hacer otra cosa, pues mi vida entera la he dedicado a este trabajo. Además, hace dos años que me limitaron el paso a parte del terreno, por la existencia de una planta muy especial, la Siempreviva de Mojacar, y si ahora construyen, ya no tendré ningún sitio a donde ir con mi rebaño.

Un ecologista. Yo creo que este terreno no debería ser construido, ya que todas las plantas y animales que viven en él tendrán que desplazarse o simplemente dejar de existir, y nosotros los humanos no somos nadie para decidir eliminar a las plantas de este lugar, solo por el hecho de querer construir más casas de las que ya tenemos en otros lugares y que nos sobran. Eso es lo que hemos hecho en tantos lugares donde ya no quedan seres vivos, solo asfalto y casas. Tienen que hacerme caso y pensar un poco más en la naturaleza y no tanto en el dinero o los puestos de trabajo.

Un constructor. Este terreno es perfecto para la construcción de una urbanización, pues queda cerca de la playa y del pueblo. Nuestra intención es comprar estos terrenos al Ayuntamiento, para construir una zona ajardinada con piscina y 20 chalets, además la urbanización tendrá supermercado, parque infantil y farmacia, con lo que también estamos dando puestos de trabajo. Además con el dinero que le demos al Ayuntamiento por la compra de estos terrenos, podrá invertirlos en mejoras e infraestructuras para la población.

El alcalde del pueblo. Estos terrenos son del Ayuntamiento, desde hace mucho tiempo, pero nunca hemos hecho nada con ellos, igual ahora es el momento de venderlos al constructor, y sacarles un provecho económico, pues no se usan para nada, a excepción del pastor que lleva allí su rebaño cada día. Y si además el hecho de que construyan ahí una urbanización va a dar trabajo a las gentes del pueblo pues mejor que mejor. Aunque por otro lado sabemos que en ellos vive una planta muy frágil, que solo puede vivir aquí, y no quiero ser el responsable de su extinción, por eso no sé muy bien qué hacer.

Después de que cada participante haya adoptado su posición, el educador ambiental deberá actuar de mediador/facilitador, para conseguir el consenso entre las distintas partes implicadas. Deberá aclarar en todo momento que el conflicto es consecuencia de los distintos valores y creencias y que esto es precisamente lo que hace que las cuestiones y decisiones de uso del suelo sean tan difíciles.

Se anotarán las propuestas de posibles soluciones a los problemas que vayan surgiendo por orden de unanimidad y consenso en el debate. La puesta en común de las respuestas se hará mediante un diálogo participativo en el que el grupo se involucre, y se llegue a unos acuerdos mínimos.

En la puesta en común que cierra el juego de simulación, se deberá hacer hincapié en que en este juego no hay posiciones incorrectas, ya que todos tienen derecho a su propia opinión.

### **Actividades posteriores a la visita**

#### **Actividad 5. Investigadores del Cabo.**

Con la ayuda del docente, los alumnos deberán investigar las posibles causas de pérdida de biodiversidad en la zona, por ejemplo, construcción, turismo estacional, tráfico, contaminación terrestre y acuática, ganadería, agricultura, etc. El objetivo es conocer y estudiar la problemática ambiental en la zona. Para ello buscarán información en Internet o en los periódicos.

Una vez conocidas las causas, el objetivo es imaginar que podríamos hacer nosotros para evitar la pérdida de biodiversidad en nuestra rutina diaria y que cosas creemos que podrían funcionar de otra manera más sostenible en nuestra sociedad en general y en nuestra comarca en particular. Es recomendable realizar esta actividad en pequeños grupos y propiciar el debate entre ellos. Para ello, el alumnado puede intentar responder las siguientes preguntas;

¿Crees qué es necesaria la conservación de la biodiversidad?

¿Crees qué la pérdida de biodiversidad tiene unas repercusiones graves para el planeta?

¿Qué podemos hacer nosotros?

¿Crees que la pérdida de biodiversidad se puede detener o reducir mediante cambios sociales o mediante cambios de comportamiento individual?

A partir de ahí se elaborará un mural que explique las causas de pérdida de biodiversidad, las amenazas existentes y las posibles soluciones. Este mural se exhibirá en el colegio a la vista de todos los demás cursos para que puedan ver el análisis realizado. La realización del mural puede hacer que los alumnos se interesen y participen más activamente en esta síntesis final del trabajo realizado.

Para que la actividad no se quede sólo en el ámbito escolar se puede redactar una carta con dos copias una dirigida a la Consejería de Medio Ambiente y otra al Ayuntamiento de la zona. Con la ayuda del docente, exhibirán en ella el análisis realizado y propondrán posibles actuaciones a nivel local para evitar la pérdida de biodiversidad en la zona. De este modo el alumnado hará una propuesta concreta de mejora, para un entorno concreto, encontrando un sentido a las actividades realizadas.

### **Recomendaciones didácticas para el educador del centro.**

En primer lugar, proponemos al educador del centro presentar la temática de forma gradual y progresiva, desde los aspectos más simples a los más complejos, alternando los procesos inductivos con los deductivos. Se intentará generalizar los conceptos adquiridos, por ejemplo, la idea de adaptación al entorno y endemismo, para construir la noción más general de biodiversidad.

Para mantener el interés de los alumnos conviene empezar por cuestiones concretas. La discusión sobre las cuestiones propuestas deben servir para transferir las ideas construidas sobre el tipo de entorno que vamos a trabajar.

En la actividad de iniciación a la temática mediante lluvia de ideas, se trata de que el educador analice cuáles son los conocimientos previos que tiene su alumnado respecto al medio en el que vive. Deberá ahondar, para ello, en los conocimientos previos de su alumnado y posibilitar así la realización de aprendizajes significativos

creando un interés inicial en ellos. Se trata de realizar un intercambio de ideas a través del debate y la discusión para la construcción de la analogía y su análisis.

En esta actividad la analogía es utilizada para desarrollar el concepto de adaptación, y más adelante su relación con la biodiversidad del entorno, por eso se ha de explicar con suficiente detalle como para hacer relevante el uso de la analogía.

Será necesario constatar que la analogía es factible y que el alumnado la comprende en el sentido deseado, así como hacerles conscientes de los límites de la misma. Para ello deberá hacer un seguimiento del proceso, intentando desarrollar su creatividad e imaginación, así como fomentar el espíritu crítico.

El educador puede recurrir a estímulos externos para inducir y facilitar la construcción de la analogía por parte del alumnado (metáforas, símiles, dibujos, etc.). En todo caso, hay que procurar que sean los propios alumnos, con la ayuda del profesor, los que vayan definiendo las propiedades comunes de las diferentes adaptaciones vegetales y humanas al medio, y poniendo en relación dichas adaptaciones con la biodiversidad del entorno.

Las distintas respuestas que vayan dando y las propuestas de pares analógicos que vayan enumerando servirán para reorientar y reformular el proceso de construcción de la analogía, si es necesario. Con él la pretensión es la de indagar en las ideas previas del alumnado sobre la temática a tratar. Sería conveniente que el educador someta a crítica constructiva las analogías que construye su alumnado, alentándolas caso de ser acertadas y reorientándolas en caso de ser erróneas.

Para finalizar conviene llevar a cabo una recapitulación y una reflexión sobre las ideas que se han ido construyendo entre todos, elaborando un listado en el que queden reflejadas las definiciones construidas entre todos, y la descripción de los pares analógicos.

A continuación proponemos unas preguntas que creemos de utilidad a la hora de crear aprendizaje y construcción del conocimiento por parte del alumnado, en la actividad de iniciación a la temática y en la actividad posterior a la visita al Jardín Botánico *El Albardinal*.

### **Preguntas que dan pie a la lluvia de ideas sobre el tipo de entorno de nuestra comunidad**

- ¿Cuáles crees que son las características climáticas, edafológicas, etnográficas, etc. de un entorno como el almeriense?
- ¿Por qué crees que llueve tan poco en Almería?

### **Preguntas que dan pie a la lluvia de ideas sobre adaptaciones vegetales al medio**

- ¿Qué entendéis por adaptación al entorno?
- ¿Cómo es la vegetación en este entorno? ¿En qué se diferencia de otros entornos?
- ¿Cómo creéis que se adaptan las plantas a este entorno?
- ¿Qué características crees que tienen las plantas para sobrevivir en unas condiciones tan difíciles para la vida?
- ¿Qué cambios con respecto a la estación del año se producen en las plantas de este entorno?
- ¿Cómo aprovechan las plantas el viento y/o se defienden de él?
- ¿Cuál es la adaptación más útil para el almacenamiento del agua en el ámbito vegetal?
- ¿Cómo se defienden y/o protegen las plantas ante los animales del entorno?

### **Preguntas que dan pie a la lluvia de ideas de adaptaciones humanas al medio**

- ¿Y los humanos, cómo crees que se adaptan a este entorno?
- ¿Cómo son las casas? ¿Cómo se organizan de manera dispersa o agrupada?
- ¿Qué tipo de construcción crees que es la más adecuada para conseguir un mayor aislamiento del exterior?
- ¿Cómo aprovechan los humanos el viento y/o se defienden de él?
- ¿De dónde sacan el agua para el consumo propio y para sus cultivos?
- ¿Cómo cultivan? ¿Cómo se las apañan en este entorno para obtener el máximo aprovechamiento del agua?



- ¿Cuál es la adaptación más útil para el almacenamiento del agua en el ámbito humano?

**Preguntas que dan pie a la lluvia de ideas sobre analogías o paralelismos entre las adaptaciones vegetales y humanas al medio en relación con la biodiversidad y su conservación**

- ¿Qué tienen en común la forma de adaptación de las plantas con la forma de adaptación humana al entorno semiárido?
- ¿Qué entendéis por biodiversidad?
- ¿Creéis que tiene alguna relación la adaptación al entorno con la biodiversidad que puede existir en él?
- ¿Crees qué es necesaria la conservación de la biodiversidad?
- ¿Crees qué la pérdida de biodiversidad es importante para la vida en general y para la humana en particular?
- ¿Qué creéis que significa que la vegetación y la flora estén amenazadas?
- ¿Creéis que es importante proteger la vegetación y la flora de nuestro entorno?

#### 4. 6. TEMPORALIZACIÓN

Teniendo en cuenta que las actividades propuestas están pensadas para insertarse dentro del currículo escolar de educación primaria, y tal y como he comentado con anterioridad para ello deberá darse una continuidad en relación al mismo; proponemos una temporalización acorde con esta idea, estructurada de la siguiente manera:

1. Lluvia de ideas. En busca de las analogías entre adaptaciones vegetales y humanas al entorno. Fase inicial de exploración de las concepciones e ideas previas y de búsqueda de relaciones curriculares. Ligada a la investigación de problemas más descriptivos y sencillos. Esta actividad se llevará a cabo en el aula y durará **tres sesiones de una hora**, a ser posible, repartidas en la semana anterior a la visita al Jardín Botánico.

2. Desarrollo de las actividades previstas en el Jardín Botánico de *El Albardinal*. Esta fase está más relacionada con problemas complejos y explicativos. Visita guiada al jardín, realización de juego didáctico sobre analogías y juego de simulación sobre una problemática concreta. Estas actividades abarcarán un día completo de salida extraescolar, **seis horas de actividades**, cuatro a la mañana y dos a la tarde, coincidiendo con el horario de apertura al público del jardín. En la hora de la comida podrán usar las instalaciones del centro.

3. Investigadores del Cabo. Última fase de búsqueda de alternativas, toma de decisiones y desarrollo de iniciativas en el ámbito escolar. Esta última fase está orientada a la búsqueda de información y síntesis de lo tratado durante la actividad de iniciación previa y en el jardín. En ella se pretende facilitar la generalización de los contenidos. Tendrá lugar en el centro escolar y durarán **tres sesiones de una hora**, repartidas en los días posteriores a la visita al Jardín Botánico. La mitad del tiempo servirá para la búsqueda de información y la otra hora y media para la realización del mural y la redacción de la carta a las autoridades competentes.

#### **4.7. EVALUACIÓN**

Evaluar un proyecto educativo es algo mucho más complejo que medir si un conocimiento ha sido adquirido o no, y la EA que pretende ser flexible, transversal, explicitar valores y aceptar lo incierto e imprevisible, requiere procesos de evaluación articulados y respetuosos de los diversos puntos de vista.

Entendemos la evaluación como parte integral del proceso educativo para comprobar la eficacia de la actividad y reflexionar sobre los posibles cambios que se deben de introducir para mejorar el proceso de aprendizaje. Nos permite, además, valorar los conocimientos adquiridos, actitudes y habilidades desarrolladas por parte del alumnado a lo largo de la experiencia.

La educación para la conservación se basa fundamentalmente en el cambio de actitudes que lleva, en su último término, a la implicación en la resolución de problemas ambientales. El cambio de actitudes es, evidentemente, muy difícil de evaluar, pero a este fin proponemos que se realice una evaluación cualitativa y formativa global antes y después de la actividad, además de utilizar criterios de evaluación más concretos.

En primer lugar realizaremos una evaluación inicial, mediante la que comprobaremos los conocimientos y experiencias previos del alumnado.

Durante el desarrollo de la propuesta didáctica, la evaluación será continua, y formativa, con el objetivo de realizar la observación de las actividades individuales y grupales, realizadas por el alumnado, analizando tanto su esfuerzo como su motivación e interés.

Por último se realizará una evaluación final, a modo de puesta en común, mediante la que evaluaremos la eficacia del proceso de aprendizaje, como el grado en que se hayan cumplido o no los objetivos planteados.

Además, después de cada actividad y, sobre todo después del desarrollo completo de la propuesta didáctica, dedicaremos un tiempo a la reflexión sobre la tarea realizada, en la que conviene evaluar y reflejar:

- El modelo de intervención educativa (cómo ha sido la actuación por parte del educador con respecto al alumnado).
- Si los materiales utilizados han sido los correctos o pudieran utilizarse otros.
- Si el tiempo dado para la realización de las actividades ha sido suficiente para alcanzar los objetivos propuestos.

Perseguimos con este tiempo de reflexión, la evaluación formativa y continuada, que nos permita ir adaptando el programa de las necesidades del grupo y de cada alumno en particular.

### **Criterios de evaluación.**

Para comprobar si los alumnos/as han alcanzado las capacidades propuestas y conseguido los objetivos específicos previstos en esta propuesta, utilizaremos la observación del progreso educativo y la toma de notas de los debates, informes presentados por los alumnos y diálogos en clase, de la participación e integración, la creatividad y la actitud ante la materia y las actividades realizadas por parte del alumnado.

A continuación, se propone una serie de criterios que se pueden utilizar para evaluar al alumnado, basada en los objetivos específicos propuestos para esta actividad.

Sobre la adquisición de conocimientos:

- Reconoce la existencia de distintos tipos de biodiversidad.
- Reconoce que existen distintas cualidades que nos hacen únicos.
- Reconoce la aportación de la biodiversidad a nuestras vidas.
- Reconoce la influencia de distintos factores ambientales en la morfología y diversidad de las distintas especies.
- Reconoce distintas adaptaciones de las plantas.

Sobre la capacidad de análisis de problemas ambientales y utilización de indicadores:

- Relaciona la acción humana con la pérdida de biodiversidad y reconoce su implicación en la misma.
- Posee la capacidad de buscar alternativas para disminuir los efectos negativos de la acción humana sobre la diversidad vegetal.
- Analiza y observa la realidad de forma objetiva. Reconoce la importancia de la conservación del hábitat para la conservación de las especies.

Sobre la capacidad de comprensión, expresión y comunicación de ideas, sentimientos y vivencias:

- Utiliza distintos métodos para presentar información: fotográfica, esquemática, escrita, etc.
- Posee la capacidad de expresar sus ideas de forma escrita y oral; se expresa con claridad y transmite sus ideas con seguridad y propiedad.
- Transmite sentimientos positivos o negativos en sus exposiciones.
- Demuestra entusiasmo e interés por el tema.

Sobre la participación:

- Se implica activamente y con entusiasmo en las actividades, tanto en la visita como dentro del aula y en las actividades formuladas por el grupo.
- Se implica en actividades diseñadas para conservar la biodiversidad en su medio ambiente más cercano.
- Muestra respeto y cooperación hacia sus compañeros y compañeras en las actividades de clase y de grupo.
- Respeta su turno en los debates, escucha y respeta las aportaciones de los demás.

- Tiene iniciativa y consigue transmitirla a los demás.

A modo de resumen, diremos que la evaluación, por parte de los educadores, debe ser continua con el fin de encaminar la actividad y de aplicar el nivel adecuado a los conocimientos a impartir. Aún así, se hace imprescindible una evaluación final en la que los docentes comprueben la consecución de los objetivos propuestos. Para ello, la actividad posterior a la visita se plantea como un ejercicio en el que los alumnos deben poner en práctica los conocimientos adquiridos.

En esta evaluación se valorará el cumplimiento de los objetivos propuestos, así como la validez de la metodología empleada, teniéndose también en cuenta la adquisición de la propuesta de contenidos por parte del alumnado. En ella, se deberá comprobar que los conocimientos adquiridos contrastan con las primeras ideas que surgieron en la fase inicial de la propuesta, lo cual servirá como evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como instrumentos de evaluación, nos valdremos de los siguientes aspectos:

- Observación del profesor.
- Evaluación del alumno.
- Debates y diálogos.
- Reorganización de la información en el mural final.

## **5. CONCLUSION Y REFLEXION FINAL**

Esta propuesta didáctica, dirigida principalmente a promover la conservación de la biodiversidad, pretende conseguir la valoración de la diversidad cultural humana en su relación con la diversidad biológica. Para ello es necesario aprender a oír, dialogar, participar, trabajar interdisciplinariamente, comunicarse dentro de distintos modos de percepción del mundo y acercarse a los verdaderos intereses y motivaciones de las personas y las comunidades.

Por otro lado pretende también la promoción del contacto directo con la naturaleza como medio para generar experiencias, percepciones y actitudes de conexión con el ambiente. A la vez que facilita el rescate y reutilización de los conocimientos ambientales tradicionales, de tal manera que la conexión natural tenga sentido histórico y cultural.

Las experiencias directas con la naturaleza y los sentimientos y emociones en relación a las mismas, así como las tradiciones y herencia cultural, fundamentan, en gran medida, nuestras actitudes y opiniones con respecto del medio ambiente. Están relacionados con nuestros comportamientos y con la predisposición a realizar o no determinadas acciones proambientales.

Si conseguimos propiciar una atmósfera sensible al descubrimiento y a la experiencia directa, la enseñanza puede y debe ser significativa y cobrar sentido para el alumnado. Que es lo que espero se consiga con esta propuesta didáctica.

Creo que si se tiene en cuenta un marco amplio de observación, reflexión y acción, éste puede ser de gran utilidad para el alumnado a la hora de detectar problemas y situaciones reales para conocerlas, analizarlas y reflexionar sobre ellas con el fin de encontrar propuestas personales, aportar soluciones e implicarse en las mismas.

El hecho de que la actividad se haya propuesto para un entorno cercano al alumnado puede influir en una mayor motivación y aprendizaje significativo y de este modo el alumnado puede mostrarse más interesado y participativo en una problemática

ambiental, que aunque en un principio no parezca cercana, contextualizada, puede verse tras la actividad, como algo cercano y de interés para sus vidas.

He intentado que a partir de lo local, la adaptación vegetal y humana al medio, se llegara a la problemática global de la pérdida de biodiversidad en nuestro entorno. Esperando poder evidenciar las relaciones complejas entre lo local y cercano y lo global y lejano, y de cómo con nuestra actuación a nivel local podemos afectar las relaciones más complejas del medio.

Espero haber conseguido que el diseño de materiales esté orientado y organizado hacia unos contenidos de interés y utilidad personal y social para el alumnado, promoviendo una enseñanza basada en estrategias educativas motivadoras y afectivas que favorezcan el respeto por el medio ambiente.

Creo que esta propuesta tiene en cuenta en todo momento el nivel de desarrollo del alumnado, y en cualquier caso proporciona las herramientas necesarias para que se puedan aplicar los conocimientos adquiridos, haciendo que sean ellos mismos los que construyan la información y los que la comprueben.

Los debates y charlas de esta propuesta son herramientas para el desarrollo de un pensamiento independiente, autónomo y personal con respecto a una de las problemáticas ambientales, la pérdida de biodiversidad, del entorno cercano del alumnado. Y con ellas, creo que se pueden conseguir actitudes críticas y de responsabilidad social, en el ejercicio de las responsabilidades individuales y colectivas con respecto a las mismas.

Nosotros, los educadores ambientales, debemos de ser capaces de estimular en el alumnado el cambio de hábitos y la toma de conciencia, permitiendo la incorporación de conceptos que se reflejen en actitudes, valores y formas de pensar sobre su propio entorno. Para ello, tenemos que considerar la educación desde un enfoque ético-ambiental, que sea capaz de formar y desarrollar personalidades cooperativas y de respeto hacia el entorno socioambiental.



Considero que esta propuesta es no solo factible de llevar a cabo, sino que además puede hacerse con buenos resultados, cosa que no podré demostrar debido a no haber podido implementarla en el periodo de prácticas, por falta de tiempo.

Creo que este trabajo refleja la aplicación de algunos de los fundamentos teóricos trabajados durante el master y de los conocimientos procedimentales y actitudinales adquiridos durante las prácticas en el Jardín Botánico *El Albardinal* de manera coherente y práctica. Y que puede ser tomado como el resultado de las competencias alcanzadas durante este master.

Por último añadir que para que este tipo de actuaciones didácticas sean realmente efectivas no deberían de ser puntuales, sino formar parte de las metodologías al uso en el ámbito de la educación formal. Así como ir acompañadas de un refuerzo en el entorno familiar y social, para lo cual, las políticas sociales deberían trabajar más de lo que lo hacen en este sentido.

## **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Azcárate, P. (1999). Metodología de enseñanza. *Cuadernos de Pedagogía*, 276, 72-78.
- Campanario, J.M.; Otero, J.C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, num. 18, 155-169.
- Campanario, J.M.; Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, nº 17 (2), 179-192.
- Cañal, P. (2008). *¿Qué debemos saber los maestros investigadores acerca de los seres vivos para enseñar sobre éstos? Investigando los seres vivos* (pp. 19-29). Sevilla. Diada Editora.
- Cubero, R. (1997). *¿Cómo trabajar con las ideas de los alumnos?*. Sevilla. Díada.
- Cuello, A. (2003). Problemas ambientales y Educación Ambiental en la escuela. *Documento para la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental*.
- De las Heras, M<sup>a</sup>.A. y Jimenez Perez, (2011). La enseñanza del ser vivo en primaria a través de una secuencia de estrategias indagatorias. *Revista Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, num. 67, pp. 71-78.
- García Díaz, J.E. y Rivero, A. (1996). La transición desde un pensamiento simple hacia otro complejo en el caso de la construcción de las nociones ecológicas. *Revista Investigación en la Escuela*, 28, 37-58.

- García Pérez, F.F. y Rivero, A. (1996). Dificultades y obstáculos en la construcción del conocimiento escolar en una hipótesis de progresión de lo simple a lo complejo. Reflexiones desde el ámbito del medio urbano. *Revista Investigación en la Escuela*, 27, 83-94.
- Gómez, A. A., Sanmartí, N. y Pujol, R.M. (2007). Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo de ser vivo en la escuela primaria. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 325-340.
- Glynn S. M., Takahasht T. (1998). Learning from Analogy-Enhanced Science Text. *Journal of research in science teaching*, 35, (10), 1129–1149.
- Ministerio de Medio ambiente, (1999). *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*.
- Ministerio de Medio ambiente, (1999). *Estrategia Española para la conservación y el uso sostenible de la Diversidad Biológica*.
- Novo Villaverde, M<sup>a</sup>, (1998). *La educación ambiental: bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid, Ed. Universitas.
- Oliva, J. M<sup>a</sup>., Aragón, M<sup>a</sup> del Mar, Mateo, J. y Bonat, M.(2001). Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 19, n<sup>o</sup> 3, p. 453-470.
- Oliva, J. M<sup>a</sup>. (2001). Cómo usar analogías en la enseñanza de los modelos y de los procesos de modelización en ciencias. *Revista Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, N<sup>o</sup> 69, pág. 80-92.

- Oliva, J. M<sup>a</sup>. (2004) El pensamiento analógico desde la investigación educativa y desde la perspectiva del profesor de ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 3, N° 3, 363-384
- Porlan, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Díada.
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*. Ed. Síntesis. Madrid.

## ANEXO: FICHAS DIDÁCTICAS PARA EL JUEGO DE LA ANALOGÍA



CHUMBERA

Soy la chumbera, y me adapto muy bien a la escasez de agua de esta zona. Mi grupo de plantas son las crasas o suculentas. En realidad no soy de aquí, pero llevo mucho tiempo muy bien adaptada a esta zona. Acumulo el agua en los tejidos de mi tronco, que tiene forma de hoja y que llaman penca. Soy muy resistente a la sequía y me adapto muy bien a los suelos pobres en nutrientes.

Doy un fruto dulce, el hijo chumbo, pero has de tener cuidado con él pues lo tengo protegido con diminutas espinas urticantes.



ALJIBE

Soy el aljibe, y he sido hecho por el hombre para guardar el agua de lluvia que en esta zona es muy escaso. Los árabes me trajeron a estas tierras y desde entonces guardo el agua para el uso humano y para el ganado. Mi cúpula redondeada permite que todo el agua que se evapora dentro de mí no salga al exterior y permanezca en mi interior, así no pierdo nada del agua que guardo.



AZUFAIFO

Soy el azufaifo, y estoy muy adaptado a este entorno semiárido. Mis raíces pueden llegar a alcanzar los 40 o 50 metros de profundidad, llegando al agua más subterránea del lugar.

Además soy muy importante para otras plantas y animales de la zona. Ellos se asocian a mí porque les doy cobijo y sombra en verano, además de protegerles con mi entramado reticular y espinoso de los agresores externos. Algunas de las plantas que se asocian a mí son el Oroval, la esparragera, la boja, etc. y de entre los animales soy el preferido de los conejos, serpientes, reptiles, erizos, y muchos pajarillos que acuden a mí.



NORIA

Soy la noria, un instrumento de gran utilidad para extraer el agua subterránea de este entorno. Gracias a mí han podido sobrevivir a las épocas de sequía, ya que al ser tan profunda y llegar tan hondo, consigo agua donde parece que no la hay. Mi estructura es como la de un pozo, solo que en la superficie tengo una rueda que cuando los burros tiran de ella y la mueven, pueden sacar el agua en cubos fácilmente.



CORNICAL

Soy el Cornical y estoy muy adaptado a las características del lugar, fuertes vientos, escasas precipitaciones, alta insolación, etc. En verano pierdo las hojas y así no transpiro tanto, ni gasto energía en mantenerlas. Pero lo mejor de todo es que me aprovecho de los fuertes vientos, ya que mi semilla está perfectamente adaptada a ellos; mi fruto tiene forma de cuernos, por eso me llaman Cornical, y dentro están mis semillas que son pelillos que vuelan fácilmente y se dispersan gracias al viento, y me sirve para transportar mis semillas lejos, a otro lugar donde pueda encontrar un sitio donde crecer.



MOLINO DE VIENTO

Don Quijote me veía como un gigante y no le faltaba razón. Yo aprovecho los vientos de este lugar para mover mis aspas, que a su vez mueven las piedras de mi interior. Gracias al viento mis piedras muelen el cereal que se cultiva en la zona y hacen harina de él.

Soy de gran utilidad, pues gracias a mi el cereal se convierte en harina y el hombre la transforma en pan. Y, ¿qué sería del hombre sin el pan?

Para mi el viento es un aliado, gracias a él me pongo en funcionamiento y comienzo a trabajar.



AULAGA MORISCA

Soy la Aulaga morisca y estoy verdaderamente adaptada a este entorno. Como hace tanto calor la mayor parte del año, directamente no tengo hojas, las he transformado en espinas, que además de servirme como protección antes los herbívoros que quieren comerme, me permiten resistir mejor a los posibles incendios. Por eso puedo resistir los largos periodos de sequía.



ATALAYAS Y CASTILOS

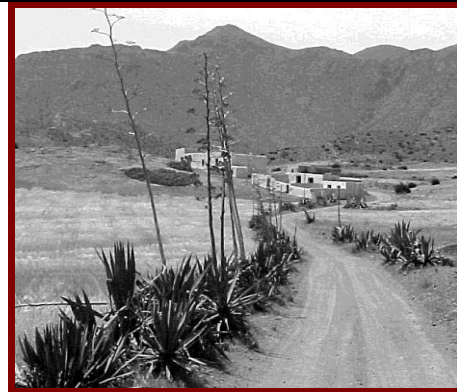
Somos las torres vigías o atalayas y castillos defensivos de estas tierras. Gracias a nosotros estas tierras han sido defendidas de piratas y corsarios desde la época de los árabes. Con ellos, las atalayas fuimos usadas para avisar, mediante señales de humo, de la aparición de barcos piratas en estas costas, para que las gentes pudieran esconderse de ellos. Mas tarde fuimos los castillos construidos a lo largo de toda la costa, los que pudimos defender este territorio del enemigo.





PALMITO

Soy el Palmito y junto a otros palmitos me asocio en grandes formaciones, nos agrupamos para compartir los recursos como el agua. Además como soy muy listo me gustan los lugares más frescos, y podréis encontrarme, por ejemplo, en las caras norte de la montaña. Mi fruto es el preferido del zorro, y es gracias a él, nuestra semilla se dispersa mejor.



CORTIJADAS

Aquí, las casas nos asociamos, porque así podemos compartir los recursos naturales como el agua, que guardamos en los aljibes cercanos, y el trabajo del campo entre las familias; por eso nos veréis formando cortijadas o conjunto de varios cortijos.

Juntas nos es más fácil la vida, compartiendo las tareas del campo, y los escasos bienes que el campo nos proporciona.



### VEGETACIÓN DE RAMBLA

Nosotras somos plantas que aprovechamos los cauces de las ramblas, que la mayor parte del año son ríos secos. Cuando vienen las lluvias y el agua fluye por las ramblas, aprovechamos todo esa agua, que permanece debajo de la tierra por más tiempo que en el resto del entorno. Seguro que conocéis la Adelfa con sus bonitas flores rosas, ella es una de nosotras.



### VEGAS, CAÑADAS O REGADÍOS DE INUNDACIÓN.

Somos cultivo de secano que estamos adaptadas al entorno, siempre preparadas para cuando llueve, aprovechar al máximo el agua. Por eso estamos situadas a los lados de las ramblas, y estamos organizadas para recibir el agua de lluvia que discurre por la rambla cuando llueve. Así podemos producir hortalizas y a veces cereales.



### PLANTAS RUPÍCOLAS

Somos las plantas adaptadas a terrenos rocosos; somos muy listas y muy resistentes. Estamos adaptadas a suelos donde otras plantas no podrían vivir, pero tenemos la ventaja de que mucha de la tierra de este entorno son pendientes rocosas, como los acantilados de la costa en donde vivimos muy bien. Utilizamos el agua que queda en la oscuridad de las grietas para beber.

Aquí, los herbívoros no suelen llegar muy a menudo, porque el acceso es muy difícil, así que tenemos esa suerte.



### PARATAS, TERRAZAS O BALATES.

Somos muros de piedra que adoptamos las pendientes del terreno para su cultivo. Somos de gran ayuda para el hombre de estas tierras, ya que gracias a nosotras pueden cultivar terrenos de elevadas pendientes y de difícil acceso. Además, cuando llueve ayudamos a mantener la tierra en estas pendientes, no dejando que el agua arrastre con ella la tierra.

Llevamos en estas tierras mucho tiempo y formamos parte del paisaje rural, haciendo la vida más fácil a sus pobladores.



### MATAGALLO

Soy el matagallo, me llaman así porque mis hojas se parecen a la cresta de un gallo. Yo he conseguido adaptarme a este clima tan árido, cubriendo mis hojas de pelos blanquecinos, que reflejan la luz del sol y así me protejo de la fuerte insolación y reduzco mi transpiración. Muchas otras plantas como yo tienen también las hojas blanquecinas, y es que este es un buen método para no pasar tanto calor.



### CORTIJOS ENCALADOS

Nosotros formamos parte de la arquitectura popular, cortijadas con techos planos que permiten recoger el agua de lluvia que se encauza a los aljibes cercanos a las casas. Ventanas pequeñas y muros gruesos, que permiten un mayor aislamiento del exterior; pero lo mejor de todo es nuestra cal blanca que refleja el sol y refresca las casas por dentro. Cada año somos encalados por fuera, en primavera cuando el sol comienza a ser más fuerte, y así estamos también más limpios y bonitos.