

Ana Jesús Hernández
Jesús Pastor

El aprendizaje perceptual del entorno

UN PROYECTO DE
INVESTIGACION EN
LOS CERROS DE
ALCALA DE HENARES



de la Universidad de Alcalá de Henares

INDICE

PRESENTACION

	pag.
1.- INTRODUCCION	11
2.- TENDENCIAS ACTUALES PARA EL CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE DEL ENTORNO: MARCO CONCEPTUAL DE REFERENCIA DEL PROYECTO	17
2.1.- El enfoque integrado del entorno	19
2.2.- La confluencia de distintas disciplinas en los estudios sobre la percepción ambiental	21
2.3.- La percepción, primer paso del conocimiento científico	23
2.4.- Percepción e información	25
2.5.- Información y conocimiento	26
2.6.- Interdependencia entre el conocimiento y el pensamiento	28
2.7.- El aprendizaje perceptual	30
2.8.- Enseñar a aprender a pensar	32
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION SOBRE LA DINAMICA DEL APRENDIZAJE PERCEPTUAL DE UN ENTORNO	35
3.1.- Antecedentes e interés del proyecto	37
3.2.- Objetivos generales	39
3.3.- Metodología	40
3.4.- Plan de trabajo	42
3.5.- Medios instrumentales y de evaluación	44
4.- ESTUDIO DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO	49
4.1.- Estimación sobre el modo de entender un paisaje	51
4.2.- Valoración acerca del uso actual del territorio	56

4.3.- Evaluación de la percepción subjetiva del entorno: descriptores ambientales y de cualidades afectivas	58
4.4.- Análisis de la variación de la percepción a distintas escalas: personal, estacional y espacial	65
4.5.- Resultados obtenidos a través de las pruebas evaluativas de las experiencias realizadas	76
4.6.- El aprendizaje perceptual del entorno como base para el desarrollo de actividades sobre la evaluación del impacto ambiental	78
4.7.- Interés de los principales núcleos de resultados para la Delegación Municipal del Medio Ambiente	84
5.- ASPECTOS CONCLUSIVOS	87
6.- EPILOGO	93
7.- ANEXOS	97
7.1.- La Reserva Ecológica Educativa de Alacalá de Henares	99
7.2.- Algunos conceptos y principios básicos relativos al estudio de ecosistemas	111
7.3.- Instrumentos de recogida de información	113
8.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	117
9.- MEMORIA FOTOGRAFICA	125

PRESENTACION

En los últimos años el ICE de la Universidad de Alcalá de Henares ha organizado diversos cursos sobre el medio ambiente que han sido recibidos con gran entusiasmo por diversos colectivos.

La sensibilidad que nuestra sociedad está "comenzando a sentir" por este tema nos ha llevado a realizar esta publicación que recoge el interés mostrado por Dña. Ana Jesús Hernández - Profesora Titular de Ecología de esta Universidad - y por D. Jesús Pastor, - Investigador Científico en la Unidad de Biología Ambiental del CSIC (Madrid) -, por el mejor conocimiento de nuestro entorno; primer paso para poder abordar soluciones a los múltiples factores que lo destruyen.

Este aprendizaje que puede aplicarse a cualquier entorno ha sido realizado especialmente por los alumnos de 5º curso de Ciencias Biológicas de nuestra Facultad de Ciencias, habiéndose obtenido resultados muy satisfactorios.

La gran calidad didáctica y la importancia del tema no sólo para nuestros universitarios, sino también para los profanos en la materia, nos ha animado a subvencionar este proyecto con gran cariño e ilusión.

Esperamos que su contenido sirva para aprender a conservar nuestro "Planeta Azul".

Mª Pilar López Luna

Directora del I.C.E. de la Universidad de Alcalá de Henares

I. INTRODUCCION

"Un proyecto es una dirección orientada en el tiempo". A. PUNSET.

"No tenemos dinero, así que tenemos que pensar". E. RUTHERFORD.

"La nueva mentalidad es más importante incluso que la nueva ciencia y la nueva tecnología". A.N. WHITEHEAD.

"Voy a hacer el ensayo de poner la confianza en los alumnos, en los grupos que forman cada clase, para que escojan sus propios caminos y valoren sus progresos en función de su propia elección". C. ROGERS.

"Siempre escojo tareas que estén por encima de mis fuerzas". F. DOSTOIEVSKI.

"La ecología comienza por hacer crecer dentro de nosotros los retoños de la autenticidad y la esperanza". F. ALBERONI.

Desde una visión muy general se puede decir que el entorno es en primera instancia el marco físico de una comunidad dada; es la escena de las relaciones y las realizaciones políticas, económicas y socio-culturales dimanadas de la propia comunidad o que actúan sobre ella; es ese espacio vital acerca del cual está emergiendo una nueva mentalidad y reflexión como fruto del desarrollo de la ecología, de los políticos ambientalistas y de la recuperación de un nuevo sentido en las relaciones del hombre con el mismo, entre las que se incluyen la revitalización comunitaria (Costa, 1985). Por otra parte la unidad territorial local o regional en relación a una población, ha sido

considerada por los investigadores de la animación socio-cultural, como lugar privilegiado de todo proyecto de educación permanente, integrado y participativo ligado al progreso de los pueblos. Estas ideas han formado parte del substrato conceptual que ha servido de base para la puesta en marcha del trabajo que ahora presentamos.

Un segundo aspecto se refiere al interés que ha tenido para nosotros el proceder científico basado en estudiar la naturaleza de forma unitaria y no de manera analítica o sectorial, describiendo procesos aislados e inconexos, sino poniendo el acento en visiones integradas. Ello ha constituido la principal línea de investigación en la didáctica de las ciencias (Hernández, 1975; Hernández y Gómez, 1983), en la que se enmarca también este nuevo proyecto. No obstante, estamos persuadidos de la importancia del sistema aula-entorno no sólo para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza, sino para otras materias curriculares (Gutierrez et al., 1988; Hernández et al., 1989). Para ello, la utilización de una metodología sistémica, integradora de visiones globales u holísticas con las más analíticas del sistema, se revela como interesante tanto para la formación universitaria (Hernández, 1989; Hernández y Pastor, 1989; Hernández et al., 1989), como para la elaboración de proyectos que conduzcan a la calidad de las enseñanzas (Hernández et al., 1988).

Ante el hecho de estar presentes en un "entorno de cambios", y al ser considerado el medio ambiente como uno de los ejes en el que se apoya el cambio social en la actualidad, estamos interesados en ir abordando proyectos amplios que traten de conseguir que los jóvenes universitarios sepan pensar interrelacionando, dando el paso desde las visiones analíticas de la realidad, a una visión más global de la misma. En la búsqueda de pautas para el desarrollo del "pensamiento ecológico" (Hernández y Pastor, 1988) se insertaría también la investigación llevada ahora a cabo sobre el aprendizaje perceptual del entorno.

Las tres cuestiones a las que acabamos de hacer referencia en los párrafos anteriores, han constituido los ejes fundamentales que han vertebrado toda la experimentación. Así pues, fue elegida como unidad territorial local para este evento, la conocida como "Los Cerros de Alcalá de Henares". Su elección responde no sólo a que es el entorno natural más próximo al Campus universitario de esta ciudad, del que procede el principal colectivo que ha llevado a cabo las diferentes experiencias, sino porque es uno de los espacios naturales que puede ser considerado como el paisaje emblemático de la misma: Los Cerros y su entorno. Este paisaje es, además, único para la Comunidad de

Madrid, aunque se encuentra degradado, por lo que ha merecido todo nuestro empeño en aras a una toma de conciencia por parte de la población que fuera estimulando para realizar acciones conservadoras de este entorno.

Se expone a continuación el diseño de todo el proyecto sobre el aprendizaje perceptual de un entorno que si, lógicamente, ha tenido un lugar de experimentación concreto, sus resultados permiten hacer generalizaciones respecto a la dinámica que puede llevarse a cabo en relación a otros ambientes. Se ha procurado que la exposición tuviera el mínimo carácter localista, dado que estamos convencidos de que puede ser válido para otras situaciones. Así, incluso, el introducir en el Anexo algunas cuestiones acerca de la denominada Reserva Ecológica Educativa de Alcalá de Henares, pretende dar algunas pautas para que se pueda en otros municipios crear estos espacios en sus propios entornos con fines educativos. Se incluye además en la parte final una memoria fotográfica de las actividades llevadas a cabo porque puede ilustrar los distintos comentarios con respecto a los resultados del proyecto.

Decir, por último, que gran parte de las actividades llevadas a cabo para la consecución de los objetivos propuestos fueron realizadas por estudiantes de 5º curso de Biológicas que, de forma voluntaria, incluyeron las mismas como parte práctica en su formación en la Universidad de Alcalá de Henares bajo nuestra organización y dirección. Por ello la unidad docente de Ecología recibió un premio al I Concurso Cívico de Conservación y Embellecimiento de Espacios Naturales y Urbanos, concedido por el Exmo. Ayuntamiento de esta localidad.

Alcalá de Henares, Primavera de 1991

2. LAS TENDENCIAS ACTUALES EN EL CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE DEL ENTORNO COMO MARCO CONCEPTUAL DE REFERENCIA DEL PROYECTO

2.1. EL ENFOQUE INTEGRADO DEL ENTORNO

La necesidad de estudiar la naturaleza de forma unitaria fue habitual en la antigüedad, pero, como muestran Gómez Orea (1980) y González Bernáldez (1981), esta concepción ha sido retomada por primera vez en nuestro siglo por los investigadores australianos del CSIRO. Para nosotros ha tenido tanto interés este proceder científico que ha constituido la principal línea de la investigación didáctica de las ciencias. Ha supuesto, por una parte, bastante estudio y reflexión sobre las diferentes cuestiones que son necesarias a la hora de abordar este "enfoque integrado", y por otra, el conocimiento de las ventajas y dificultades del trabajo interdisciplinar.

Se sale de los límites de este apartado el mostrar todas aquellas consideraciones que subyacen en el fondo de esta metodología. Sin embargo, diremos que su formulación moderna arranca de la Teoría General de Sistemas (Bertalanffy, 1968)¹. Para el citado autor, un sistema es un conjunto de elementos que no son independientes unos de otros; es decir, que sus partes están en interacción. De aquí que no se le pueda aplicar a su investigación un procedimiento analítico, dado que éste depende de dos condiciones: la primera, es que no existan precisamente interacciones entre sus partes, y la segunda, que las relaciones que describan el comportamiento de los mismos sean lineales.

"La Teoría General de Sistemas nace pues con una manifiesta vocación integradora. Ante la tendencia desintegradora, mediante la especialización progresiva, que se pone de

¹Los aspectos globales de la TGS pueden verse en Hernández (1989).

manifiesto en el pensamiento científico moderno, la TGS representa una reacción de signo opuesto, buscando la unidad donde la propia dinámica interna de la evolución de la ciencia parece conducir a la diversidad... El cambio metodológico que se propone o que está implícito en el empeño, se basa en un intento de afrontar problemas ligados a la complejidad de los sistemas que, habitualmente, habrían escapado a un tratamiento riguroso y formalizado. En cierta medida, la teoría de sistemas integra y supera el análisis científico clásico" (Aracil, 1986).

Varios han sido los autores y escuelas que han ido desarrollando unos métodos idóneos para la investigación del entorno en las últimas décadas y que, en términos generales podríamos denominar "enfoque integrado". El principio de integración funcional, que comprende propiedades complementarias a medida que crece la complicación de la estructura, es según Fiebleman (1954), uno de los principios particularmente importantes para el ecólogo. La complejidad creciente y el grado de integración que se busca ha ido estimulando el desarrollo de la "ecología funcional", menos estructuralista y centrada en el funcionamiento de las comunidades (Van der Drift, 1970; Montserrat, 1982). Sin duda alguna, este enfoque es sistémico, según puede deducirse de lo dicho anteriormente. Pero veamos algunos aspectos que queremos subrayar en cuanto al propio concepto de integración.

El término "integración" reviste en las ciencias de la comunicación dos acepciones principales: una relativa a los mensajes, (en este caso los mecanismos de integración) y la otra, relativa a los organismos (sean vivos, sociales, informáticos, etc.). Estas consideraciones señaladas por Mayoral (1982), parten del supuesto que la integración es una de las operaciones esenciales en el tratamiento de los datos con miras a construir un mensaje único. Se convierte pues, en un artificio de la razón que permite expresar, de forma simple, un conjunto de datos suministrados a priori, con lo que la integración no añade ninguna información al mensaje observado².

²Queremos señalar que los términos "ciencia integrada" e "interdisciplinariedad" son, hasta el momento, dos acepciones totalmente análogas para indicar un mismo tipo de metodología. Por ella se entienden aquellos métodos en los cuales los conceptos y los principios de la ciencia se presentan de forma que expresen la unidad fundamental del pensamiento científico y que eviten un prematuro o indebido énfasis de las distinciones entre los diferentes campos de la ciencia (UNESCO, 1971).

La operación que se lleva a cabo en este proceso no es una simple "media", sino el establecimiento de cierta correspondencia entre una serie de signos. Pensemos desde esta óptica en el significado de los análisis multivariantes con esta misma terminología.

Tomada en un sentido general, de formar un todo con partes, la integración se diferencia de la síntesis, dado que esta última es el ensamblaje de partes yuxtapuestas, dispares y estudiadas previamente por separado. La integración por tanto se convierte en una operación en torno a ciertas partes que tienen, al menos, un carácter común llamado a hacerlas funcionar simultáneamente. Operativamente la integración es lo que hace aparecer el conjunto de los elementos de un entorno como algo distinto de un conjunto agrupado al azar. Esta idea está totalmente en consonancia con la de ecosistema en la actualidad. Por lo cual, el establecimiento de una jerarquía de valores es una de las tareas esenciales de la integración. Tarea que, como dice el último autor mencionado, será facilitada por la medida de la complejidad, ofrecida por la Teoría de la Información y que establece una escala de medición en esa jerarquía.

Tenemos el convencimiento de que la búsqueda de cualquier estructura, en este caso de las relaciones entre los componentes de un sistema ecológico, sólo se puede lograr en una coordinación interdisciplinar, -como ya había intuido PIAGET (1968)- admitiendo pues igualdad de condiciones para todas las disciplinas científicas implicadas en el abordaje de los estudios sobre la naturaleza y sobre el medio ambiente. Pero sobre todo, hemos de manifestar que la interdisciplinariedad es un estilo de procedimiento, un modo de trabajar, una mentalidad, algo que no se enseña o se aprende, se vive.

2.2. LA CONFLUENCIA DE DISTINTAS DISCIPLINAS EN LOS ESTUDIOS SOBRE LA PERCEPCION DEL ENTORNO

Los estudios de percepción ambiental son hoy de sumo interés a juzgar por la reciente bibliografía sobre el tema. La investigación acerca de los modelos de percepción y su relación con el comportamiento individual y social respecto al medio ambiente es un campo relativamente nuevo en el que confluyen varias disciplinas. La mayor parte de ellas han adoptado una óptica propiamente ecológica. Señalaremos así el interés de los estudios antropológicos por este tema, en el que el método ecológico es el que impera

actualmente para intentar abordar el estudio de las relaciones entre las poblaciones humanas y su medio ambiente. Este método, en palabras de Hardesty (1979), ha llegado a constituir una de las facetas más populares de la "explicación antropológica". El concepto clave de estas investigaciones ha sido precisamente el de interacción: frente a las anteriores concepciones deterministas en las que los papeles del hombre y del ambiente se consideran fijados y estáticos, la nueva perspectiva se basa en las influencias mutuas y activas entre el universo humano y el natural.

Otra vía de aproximación al estudio de la percepción del entorno la constituyen los desarrollados fundamentalmente por geógrafos (Hugh y Cloyt, 1976). La actitud y adaptaciones del comportamiento ante fenómenos como sequías, inundaciones, plagas, etc., son objeto de atención de este enfoque. Estos factores limitantes en los ecosistemas pueden actuar como referencias ambientales, tanto o más importantes que los promedios en un entorno cambiante. Además, los estudios de percepción ambiental parecen revelar aspectos interesantes en cuanto a los asentamientos humanos (UNESCO, 1981) o las migraciones (Prieto, 1984).

Por otra parte, naciendo del entronque de la geografía física y humana con la ecología, se han extraído las bases filosóficas y metodológicas de la "Ecología del Paisaje". La problemática medio ambiental y las necesidades de ordenación territorial surgidas en numerosos países en las últimas décadas, han fomentado el desarrollo de esta disciplina, sin duda una de las más interdisciplinarias (Naveh y Lie Berman, 1985).

Los estudios de percepción ambiental han cobrado también importancia en la Psicología Ecológica. Si bien esta expresión fue formulada por primera vez en 1944 por Klevin, ha sido Barker (1978) quien la ha definido recientemente como una rama de la Psicología que estudia la conducta de los individuos en sus condiciones ambientales, físicas y psíquicas naturales; extrae sus fuentes de la sociología y de la ecología y no ha desarrollado una metodología propia más que puntualmente, como adaptación a las técnicas tradicionales en Psicología, es decir: cuestionarios, escalas, textos, entrevistas y observación; poniendo también especial énfasis en la interdisciplinariedad.

Los científicos que están trabajando en Psicología Ambiental coinciden en estructurar sus conocimientos en seis perspectivas: Psicología Ecológica, Percepción Ambiental, Cognición Ambiental, Valoración Ambiental, Personalidad y Entorno, Adaptación Ambiental, Adaptación al Medio (Pol y Urrutia, 1981). La aportación de los

modelos ecológicos a la investigación acerca de la influencia del entorno en la educación constituye una de las líneas actuales del trabajo de muchos psicólogos por cuanto permite comprender la constante interacción de los diferentes niveles del ambiente (físico, psicológico, social y cultural) (Leboyer, 1985; Río y Alvarez, 1985). Uno de los aspectos más notables del cambio de la psicología de la educación hacia el futuro es el acento precisamente en las teorías interaccionistas (Beltrán et al., 1987).

Pero la ecología no sólo ha prestado su método para los estudios de la percepción del entorno que se han llevado a cabo a través de las disciplinas tales como la Antropología, la Geografía o la Psicología, sino que también ha constituido una de sus líneas de trabajo más recientes. Es a partir de la puesta en marcha del Programa de Investigaciones sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) por la UNESCO en 1971, cuando las investigaciones sobre la percepción del entorno se han tenido en cuenta también por los ecólogos (MAB-UNESCO, 1977). Merece resaltar al respecto la labor realizada por G. Bernáldez desde su cátedra de Ecología en nuestro país. (Bernáldez, 1981 y 1985; Bernáldez et al., 1987; Ruiz et al., 1985).

2.3. LA PERCEPCION, PRIMER PASO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO

Todo el conocimiento sobre el mundo que nos rodea (el conseguido en la vida cotidiana, el revelado por cuidadosas experiencias de laboratorio o de campo) descansa enteramente en las percepciones sensoriales inmediatas. Schrödinger afirmó en 1956 durante una conferencia en el Trinity College de la Universidad de Cambridge que "todo el conocimiento científico se basa en los sentidos". Si bien la percepción sensorial directa del fenómeno nada dice sobre la naturaleza física objetiva, hay que constatar que la imagen teórica que eventualmente obtenemos consiste siempre en un conjunto de complicadas informaciones obtenidas todas ellas a través de la percepción sensorial (Schrödinger, 1983).

Cuando se habla de percepción se suele uno referir a la percepción sensorial. Pero sólo desde el punto de vista fisiológico la percepción se reduce a la sensación. Sabemos que para percibir algo, la condición necesaria es que un determinado tipo de energía física entre en contacto con un determinado tipo de órgano fisiológico, modificando el

estado de éste y convirtiéndose en el tipo de energía física con que "trabaja" el sistema nervioso (impulsos eléctricos y reacciones químicas). Para percibir es preciso que se dé algún tipo de interacción física entre el medio y el organismo.

Sin embargo, se dan dimensiones funcionales de esa actividad sensorial que escapan al vocabulario teórico de las ciencias neurofisiológicas. Desde el momento en que se atribuye a dicha actividad sensorial la propiedad de adquirir información, conocer, aprender, detectar, discriminar o funciones similares, los problemas se plantean en otro nivel y hay que abordarlos con un lenguaje distinto del utilizado para hablar de las transacciones físicas entre el medio y el organismo (García Albea, 1986). Los individuos o colectivos humanos perciben e interpretan su entorno según modelos específicos mediados culturalmente.

No obstante, la capacidad de adquirir y procesar información acerca de un ambiente no es específica de nuestra especie. Todos los organismos interactúan de forma selectiva con el medio, lo cual no lleva consigo necesariamente asimilación de información. Así pues, el desarrollo de la percepción obedece en primer lugar a una cuestión de supervivencia, por la que los organismos evitan los ambientes desfavorables y buscan otros más adecuados.

Esta capacidad ha evolucionado en muchos seres vivos porque constituye una adaptación eficaz al medio. En el reino vegetal se ha producido escaso progreso de la capacidad para obtener y procesar información acerca del ambiente. Por ejemplo, los estudios autoecológicos muestran que las respuestas a la gravedad, a la humedad, o a la luz, de los vegetales se deben básicamente a tasas de crecimiento celular diferencial. Sin embargo, en los animales pluricelulares, las respuestas al medio tienen lugar mediante el sistema nervioso (menos en las esponjas); incluso hay animales que dedican una parte considerable de su existencia a la tarea de recoger información para huir de algún enemigo.

En los seres humanos ocurre algo similar a los animales. Pero todo lo que el hombre puede hacer desde el punto de vista perceptual no se agota en ese acto. La capacidad para percibir el entorno y para integrar, coordinar y reaccionar flexiblemente a lo que percibe ha alcanzado su máximo desarrollo en la especie humana. La extracción de información va más allá de la supervivencia, para convertirse en una extracción de información cultural, en el sentido amplio de este término (Ayala, 1980; Prieto, 1984).

Este avance incomparable constituye quizá la característica más fundamental que separa al *Homo sapiens* del resto de los animales. El lenguaje simbólico, la compleja organización social, el control sobre el ambiente, la capacidad para vislumbrar estados futuros, la adquisición de valores éticos, han sido posible gracias a la enorme capacidad del hombre para obtener y organizar la información acerca del estado del ambiente (Hernández, 1987 a).

En conclusión, percibir se considera como uno de los logros más significativos de los organismos en su intento de adaptarse y modificar el medio que los rodea.

2.4. PERCEPCION E INFORMACION

La idea de que la percepción parte de los datos sensoriales pero está mediatizada por procesos internos que operan sobre dichos datos para llegar al objeto percibido es una de las proposiciones tradicionales acerca de la misma que ha llegado hasta hoy en día, alcanzando su punto culminante con el enfoque del procesamiento de la información. Es frecuente, por tanto, encontrar en la bibliografía actual el estudio de la percepción en términos de computación. De lo dicho en el apartado anterior se puede deducir que el logro del organismo al percibir es precisamente que está resolviendo de forma fácil y muy eficaz problemas enormemente complejos de procesamiento de la información.

Muchos estudios psicológicos sobre el tema tratado están basados en la tesis de que la percepción es una actividad compleja de procesamiento de información: a partir de la impresión sensorial, y a través de una serie de operaciones de cálculo, el organismo construye una representación de algún objeto o evento del medio que lo rodea (Sternberg, 1985).

Para dar cuenta de este logro extraordinario del organismo es preciso adoptar un nivel de explicación típicamente computacional. Toda la obra de García Albea (1986) ilustra ampliamente lo que acabamos de resumir.

El término información se encuentra, no obstante, ligado a otra concepción que no es la anteriormente expuesta. También es frecuente encontrarla definida de forma global,

como el proceso de extracción de información de la realidad. La teoría que ha fundamentado este enfoque es conocida precisamente como la "teoría ecológica de la percepción", desarrollada por Gibson (1979). Este autor ha afirmado que la percepción es un proceso instrumental adaptativo del organismo a su medio, como primer paso del conocimiento y que está en función directa de los estímulos de los componentes del medio ambiente; es decir, de superficies, aristas, cambios, movimientos, etc. No sirve por tanto suponer que las percepciones del mundo se produzcan cuando las sensaciones provocadas por los estímulos se ven contempladas por los recuerdos.

Tampoco es válida para Gibson la teoría actual que fundamenta la percepción sólo en el procesamiento de la información, dado que afirma que los inputs de los canales sensoriales están sometidos a un procesamiento cognitivo. Desde tal teoría los inputs sí se describen en términos de la teoría de la información, pero los procesos se describen en términos de los "obsoletos" actos mentales: reconocimiento, interpretación, inferencia, conceptos, ideas y almacenamiento y recuperación de ideas. Por tanto, el único tipo de teoría que puede explicar la percepción se basa, según Gibson, en la extracción de información.

Las dos posturas que son mantenidas en la actualidad con respecto a estas dos formas de entender la percepción ambiental, repercuten lógicamente en los estudios sobre psicología del aprendizaje y por tanto en las distintas formas de concebir la enseñanza. Sin pretensión de análisis, sino más bien expositiva, veamos a continuación algunos aspectos que desde una "lectura" integrada en relación al vínculo entre percepción e información, nos han inducido a buena parte de la investigación que nos ocupa.

2.5. INFORMACION Y CONOCIMIENTO

Por la relación que guarda con los puntos de vista expuestos en el apartado anterior, así como con las ideas de Margalef en cuanto al triple canal de información que es el ecosistema (Margalef, 1980), intentaremos exponer brevemente los principales aspectos que hoy incluye la relación entre la información y el conocimiento. Para ello nos vamos a permitir seguir la argumentación realizada por Oeser (1984) dado su

carácter didáctico.

Si tratamos de encontrar una base común para la teoría evolutiva del conocimiento, que se ocupe de las bases filogenéticas de la facultad cognoscitiva humana y para la epistemología filosófica pura, entonces sólo hay una posibilidad: el concepto de información. Pero se presenta una dificultad, ya que el concepto de información está tan fuertemente matizado en la actualidad por los técnicos de transmisión y procesamiento de la misma, que casi ha caído en el olvido la significación primitiva de información.

¿Qué se entiende por "ganancia informativa" u "obtención de información"? La forma más elemental de la ganancia informativa se encuentra ya en el nivel de autoorganización de los seres vivos en el curso de su desarrollo evolutivo, la que existe ya con el surgimiento de la vida a nivel molecular. Es designada "información genética" y posee ya las características principales de un auténtico proceso informativo, a saber: valorización y desvalorización de las informaciones, con el fin de alcanzar nexos de orden superior. El organismo vivo se convierte él mismo en un reflejo del mundo circundante precisamente porque se adapta a ese mundo circundante. El conocimiento, como realización adaptativa, ha sido considerado esquema básico de la teoría evolutiva del conocimiento.

Los tres niveles en la información son:

- a) - El de la información genética. Se refiere a la evolución del organismo global de los seres vivos. La ganancia informativa del genoma es siempre válida para la población total, pues esa información sólo puede ser transmitida genéticamente, por herencia, a la generación siguiente. Este concepto de información es el más alejado del concepto de "conocimiento". Aquí se trata de un proceso de adaptación de la especie o de la población, que se realiza a través de las generaciones.
- b) - El segundo nivel de la información está unido ya a la formación de un sistema de procesamiento de la información; o sea, a un sistema nervioso centralizado. Sólo en ese nivel hay una especie de ganancia informativa que tiene ya semejanzas con el proceso cognoscitivo humano, porque representa algo parecido a un aprendizaje individual. El sistema de información neurodinámico se diferencia del sistema de información genética en que permite al individuo adquirir y almacenar informaciones referidas a determinadas situaciones individuales del entorno actual.

Podría conducir a equívocos el calificarla de "información intelectual" ya que se encuentra en una esfera prehumana. Es una información neurodinámica, adquirida individualmente y no genéticamente.

A diferencia del nivel genético y molecular de la información en el nivel orgánico, nos encontramos con esos procesos en los que se basan todos los cognoscitivos de carácter consciente. Pero a diferencia de los mismos procesos cognoscitivos conscientes, tampoco este tipo de información se ha desligado todavía de su portador material.

- c) - El conocimiento humano y el de su actuación consciente es el tercer nivel de información. Sólo ese nivel puede ser designado como información racional o intelectual.

2.6. INTERDEPENDENCIA ENTRE EL CONOCIMIENTO Y EL PENSAMIENTO

Continuando en la línea tratada, diremos que la mayoría de los científicos están de acuerdo en que pensar implica la codificación de información sobre una situación dada, una operación de algún tipo sobre esa información y una derivación de los resultados de acuerdo con objetos orientadores. En definitiva, el pensamiento es algo que implica la codificación del material pensado y una **operación** con la representación codificada para lograr algún objetivo (Nickerson et al., 1987).

Los esfuerzos emprendidos para mejorar las habilidades del pensamiento saldrían ganando con tener en cuenta esos tres aspectos -la codificación, las operaciones y los objetivos- y por tanto ningún programa curricular (tanto escolar como universitario) que pretenda desarrollar un enfoque integrado del conocimiento, podrá ignorar tranquilamente alguno de ellos.

Ha sido observada la interdependencia existente entre el pensamiento y el conocimiento según se expone en la reciente obra citada anteriormente. Salta a la vista que la sustancia del pensamiento, si no el proceso mismo de éste, está limitada por lo que se sabe, o por la cantidad de información acumulada. Parece evidenciarse que la

gran mayoría de las personas que han hecho contribuciones grandes y originales a sus campos de actividad, no sólo han sido unos pensadores eficaces sino que han sabido un montón de cosas referentes a su terreno concreto.

El objetivo de enseñar habilidades del pensamiento no se debe considerar como algo opuesto al enseñar el contenido convencional, sino como complemento de éste. La capacidad del pensamiento y el conocimiento son como la trama y la urdimbre de la competencia intelectual, y el desarrollo de una cualquiera de las dos cosas en detrimento de la otra, nos producirá algo muy distante a una tela de buena calidad.

Por otra parte, quisiéramos hacer constar que ciencia, pensar e investigación tienen un alto grado de coincidencia cuando se consideran como método (Lamson, 1986). El autor demuestra ampliamente esta tesis a lo largo de su obra y que de forma muy breve se resumiría en las siguientes palabras suyas:

"El proceso del pensamiento equivale a la reflexión cuidadosa y ordenada. Arranca de un sentimiento de duda y de la necesidad de certeza, de las cuales emerge un problema definido. La solución más probable se examina en función de tales pruebas asequibles obtenidas a través de todas las fuentes posibles por medio de métodos pertinentes a las condiciones de la situación problema³.

Finalmente, la mejor solución se acepta provisionalmente pero se mantiene bajo un juicio crítico continuo para valorar con amplio criterio su valor predictivo.

Cuando se examinan las actitudes y métodos de la ciencia acreditada se descubre un proceso idéntico desde la necesidad sentida hasta la predicción. El pensamiento científico se desarrolla a través de la reflexión cuidadosamente sistematizada. Análogamente, los métodos de la mejor investigación se halla que son científicos en función de los procesos mentales establecidos, involucrando todas las fases esenciales de la resolución de problemas, a través del examen crítico de las hipótesis hasta la final corroboración provisional y sucesiva indagación de la certeza como base de acción".

³El subrayado es nuestro.

2.7. EL APRENDIZAJE PERCEPTUAL

Es suficientemente conocido el hecho de que la persona confrontada con la escena natural real, está recibiendo información en forma de radiación electromagnética por medio de los receptores visuales (fundamentalmente) y térmicos. Estos últimos son además sensibles a diferentes temperaturas del aire circundante, influidas por características de la zona (relieve, sombreado de árboles, etc.) por medio de complejas relaciones microclimáticas y climático-locales. La información acústica puede ser importante y tiene un origen variado, siendo de especial interés los componentes animales del sistema (por ejemplo, aves cantoras). Los receptores olfativos tienen también su papel en esa percepción, variable según las culturas y el grado de entrenamiento o "conciencia ambiental" del sujeto. La recepción de efectos mecánicos debidos a la presión ejercida por el viento, las características mecánicas del terreno sobre el que se camina, etc., completan la información sensorial que recibe el sujeto.

Ahora bien, la información tal como Gibson utiliza el término, se refiere a la especificación del entorno del observador, no a la especificación de los receptores u órganos sensoriales del observador. Las cualidades de los objetos son especificadas por la información; las cualidades de los receptores y de los nervios son especificadas por las sensaciones. La información sobre el mundo pasa justamente por el vehículo de las cualidades sensoriales como ya apuntábamos anteriormente⁴. Percibir es precisamente registrar ciertas dimensiones determinadas de invarianza en el flujo del estímulo junto con parámetros determinados de variación.

El proceso pues de extracción se supone que es perfectamente susceptible de desarrollo y aprendizaje. Las oportunidades de educar la atención, de explorar y adaptarse, de extraer y abstraer, son ilimitadas. La capacidad creciente de percibir no

⁴La extracción de información no ha sido entendida como si fuera un caso de comunicación. El mundo o el entorno natural no habla al observador. Las palabras e imágenes transmiten información, la comunicación, pero la información contenida en el mar de energía que hay en torno a cada uno de nosotros, energía luminosa o mecánica o química, es algo que no se transmite. Para los seguidores de Gibson, la suposición de que se puede transmitir y almacenar la información es adecuada para la teoría de la comunicación, no para la teoría de la percepción, por lo que la información para la percepción no puede medirse mediante el índice de Shannon.

implica, necesariamente, tener una idea de lo que se puede percibir. Tener ideas es un hecho, pero no es un prerrequisito para percibir. Con lo cual, desde esta posición, la percepción resulta cada vez más amplia, precisa, duradera, rica y completa en la medida en que el observador explora el entorno. Esta definición incluye una parte de la memoria, la expectación, el conocimiento y el significado; una parte, pero no la totalidad de estos problemas mentales.

Al ser la extracción de información un producto directo de la vida de un individuo, viene a ser lo mismo que decir que es un logro de un aprendizaje de la percepción. Pero no significa que haya que aprender a darle un significado. "Lo que se aprende es a ver los significados de las cosas". ¿En qué consiste aprender a significar?. Es obvio para los estudiosos de la psicología evolutiva que la adquisición de significados resulta de un proceso eminentemente social que se lleva a cabo dentro de uno o varios grupos y que, si bien no termina en toda la vida, adquiere un alto grado de cristalización al terminar la adolescencia. Al decir esto último se tiene la impresión de que sólo el niño es capaz de percibir y que esta capacidad no es importante en el adulto, pero haremos algunas consideraciones al respecto desde las posiciones que venimos comentando.

En primer lugar, es conocido que el aprendizaje perceptual tiene un desarrollo sostenido en los primeros años de vida, que corresponde a lo que Piaget denomina "etapa del científico natural o espontáneo". Hasta los seis años, el niño adquiere una enorme cantidad de significados y aprende a percibir la realidad (y a percibirse a sí mismo) a través de ellos. Quizá por esto es frecuente encontrar la expresión de que la información proporcionada por nuestros sentidos permanece relativamente constante a través del desarrollo y que lo único que cambia es el modo en que la interpretamos (Bower, 1982). Sin embargo, lo que suele ocurrir es que el proceso perceptivo se frustra por la información de esquemas clasificatorios que el mundo adulto requiere para su funcionamiento, por la integración a relaciones sociales en las cuales las exigencias perceptuales son mínimas (Prieto, 1984). Se llega así a lo que Gibson denomina la "costumbre perceptual"; es decir, una especie de rutina que conduce a una relación superficial con el propio entorno e incluso con uno mismo.

En este punto no podemos ya olvidar que en el medio ambiente siempre existe más cantidad de información que la que el organismo es capaz de extraer y registrar, según se muestra en los estudios de Psicología Ambiental. (Pol, 1981). De los factores limitantes que han sido señalados (biológicos, de desarrollo o educativos), nosotros

incidiremos según lo expuesto anteriormente en la falta de una educación para el aprendizaje de la extracción de información.

Otro considerado importante al respecto es el tener en cuenta que el aprendizaje perceptual no se constituye solamente a partir de la adquisición de conceptos que sirven para orientarnos en la realidad, pues junto con los conceptos se aprenden también estereotipos. Es imposible no aprender ambas cosas a la vez, porque la vida cotidiana de todo ser humano se estructura a partir de conceptos y estereotipos y a menudo, como señalan los estudiosos del tema, éstos últimos tienen más influencia que aquellos.

Por último, nunca nos limitamos sólo a reconocer algo, sino que también le asignamos un valor, lo consideramos como positivo o negativo, como agradable o desagradable... De ello se desprende el interés creciente que se está mostrando hoy por lo que se suele denominar investigación de la percepción subjetiva del ambiente (Corraliza, 1987) o también de preferencias, actitudes y comportamientos con respecto a un entorno (Noloney et al., 1975; Bernáldez et al., 1987).

De todo lo expuesto se puede concluir que el aprendizaje perceptual no es solamente conceptual, sino que abarca la interacción de elementos tales como los conceptos, los estereotipos y los valores. Si los elementos señalados son sujetos de cambio y se ha avanzado más en la comprensión del propio proceso perceptivo del entorno, es lógico que deba tenerse un mayor interés por la investigación del aprendizaje perceptual tanto en el mundo infantil como adulto.

2.8. ENSEÑAR A APRENDER A PENSAR

La teoría de la extracción de información cierra el abismo que se suponía había entre percepción y conocimiento. Tanto en el percibir como en el conocer lo que ocurre es la extracción y abstracción de invariantes. Percibir el entorno y concebirlo son pues diferencias de grado, pero no de clase.

Las nuevas teorías del aprendizaje, especialmente inspiradas en la corriente de la psicología cognitiva, han puesto de relieve la participación activa del sujeto centrándose

en lo que hacen los seres humanos cuando aprenden. Es decir, cómo manejan y transforman la información recibida y, sobre todo, cómo la relacionan con las experiencias anteriormente incorporadas. Facilitar el aprendizaje significa pues ayudar al individuo a construir sus propias representaciones mentales de la información que ha de ser aprendida. Este cambio en el aprendizaje trae consigo un cambio de perspectiva sobre la concepción de la enseñanza y el papel que en ella desempeña el profesor (Beltrán et al., 1987). La primera tendencia que parece ir apuntándose es un desplazamiento de la atención de los especialistas desde el estudio de la enseñanza hasta el estudio del aprendizaje. Parece ser un hecho el que la Psicología de la educación se centra en el proceso enseñanza-aprendizaje.

De todas formas diremos que al no poseer todavía una teoría general del aprendizaje con posibilidades de ser utilizada como base para la investigación instruccional, hace que se sigan utilizando diferentes modelos de enseñanza.

Joyce y Well (1985) han seleccionado 22 modelos de enseñanza entre todos los existentes en la actualidad, y que constituyen el repertorio educativo básico con el que poder cumplir la mayoría de los objetivos del aprendizaje. Estos autores los han agrupado en cuatro grupos que representan orientaciones de aprendizaje diferentes. Por la familiaridad que ha supuesto para nosotros el seguimiento de los mismos a lo largo de la experiencia formativa, pasamos a resumirlos a continuación:

- a) - Modelos de procesamiento de la información, orientados al desarrollo cognitivo (entre sus principales exponentes se encuentran, por ejemplo, Piaget y Ausubel).
- b) - Modelos personales, orientados al desarrollo del yo individual (aquí se encuentra el modelo no-directivo de Rogers).
- c) - Modelos de interacción social, basados en el estudio de los procesos sociales de la realidad, por medio de la investigación de grupo, del desarrollo de la participación en procesos sociales (Modelo de Dewey, por ejemplo).
- d) - Modelos conductistas que atienden al entrenamiento directo de modelos de comportamiento-habilidades. (Aquí se incluyen las propuestas de Gagné).

Para la educación científica o para la enseñanza de la ciencia, han tenido especial

interés los tres paradigmas de investigación basados en el procesamiento de la información; a saber los de Ausubel, Gagné y Piaget. Sin embargo, en la actualidad se ha propuesto un cuarto paradigma en este mismo enfoque (Stewart, 1982): el problema de comprender cómo los hombres aprenden es esencialmente el problema de comprender cómo la información se almacena en la memoria, cómo la transformación de esta información puede ocurrir y cómo la información almacenada es recuperada para utilizarla en aprender más y resolver problemas.

Sin duda este nuevo paradigma de la investigación educativa parece estar muy en consonancia con lo que hemos expuesto en los apartados anteriores. Además, no sólo puede servir de referencia para la enseñanza de las ciencias sino también para todo aquello referente al pensamiento. Las habilidades del pensamiento se pueden enseñar, se pueden mejorar mediante entrenamiento y no hay ninguna prueba concluyente para suponer que estas habilidades surjan automáticamente como resultado del desarrollo biológico o la maduración (Nickerson et al., 1987; Beltrán et al., 1987).

Enseñar a pensar se convierte hoy, en este contexto de cambios, no sólo en un objetivo educacional legítimo, sino también en un objetivo esencial. Nos permitimos transcribir un párrafo de la obra citada de Nickerson por la sintonía con nuestras propias ideas al respecto:

- " Las evidencias de irracionalidad en el mundo abundan en la conducta de los individuos, los grupos y las naciones. Constantemente somos testigos de las numerosas amenazas con las que se enfrenta la humanidad: una población en continuo crecimiento, la contaminación del medio ambiente, el agotamiento de recursos naturales... Resulta difícil imaginar un objetivo educativo más esencial que la enseñanza y el aprendizaje de cómo pensar con mayor eficacia de lo que normalmente hacemos. De hecho, si no podemos aprender a pensar con más racionalidad y eficacia, tendremos como especie grandes problemas".

3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION SOBRE LA DINAMICA DEL APRENDIZAJE PERCEPTUAL DE UN ENTORNO

3.1. ANTECEDENTES E INTERES DEL PROYECTO

A raíz de los temas que abordamos en las 1^{as} Jornadas de Educación Ambiental en España, celebradas en Sitges a finales de Septiembre de 1983, y de las conclusiones a las que se llegaron, tuvieron especial resonancia para nosotros algunas cuestiones que podríamos sintetizar con las palabras siguientes: "Hay que centrar la educación ambiental en problemáticas específicas, que tengan que ver con los problemas locales y sobre todo con el desarrollo regional y el uso de los recursos de cada localidad..." "Hay que constatar que la educación ambiental no ha sido todavía muy tenida en cuenta en los niveles superiores educativos"... "La evaluación no debe limitarse a los aspectos cognoscitivos sino que deben comprender -sobre todo- los aspectos afectivos y de comportamiento; sin tal evaluación no es lógico esperar un progreso serio de la educación ambiental" (Bernáldez, 1983).

Dado que el paisaje puede considerarse como "hilo conductor" de la educación e investigación ambientales, según ha manifestado el último autor citado en varias de sus publicaciones, y que para nosotros también ha sido de gran utilidad organizar la enseñanza y la práctica de la educación ambiental alrededor de un paisaje concreto -entornos naturales de Monforte de Lemos, Madrid, Segovia, Córdoba, Tenerife- (Hernández, 1978; 1982; 1983 a); 1984; Hernández y Gómez, 1983; Gómez y Hernández, 1984), nos propusimos centrarnos ahora en el de Alcalá de Henares. No obstante, pretendíamos dar algunos pasos más de los realizados hasta la fecha en orden a este tema.

Habíamos constatado a lo largo de nuestra experiencia las dificultades que tienen

los jóvenes para saber obtener la información no elaborada, y en caso de extraerla, saber codificarla. Por otra parte, la casi nula experiencia de salidas al campo y, cuando se han realizado, con un importante énfasis en los elementos cognoscitivos de un determinado paisaje, a los que dirige el profesor y/o monitor a través de un itinerario ecológico. Esto nos llevó a hacer, en primer lugar, una revisión de las tendencias actuales en el conocimiento y aprendizaje del entorno, a fin de que pudiera servirnos como marco conceptual de referencia para el proyecto de investigación, tal como hemos dejado reflejado anteriormente.

Por otra parte, la población juvenil que se acercaba a la Universidad de Alcalá de Henares en 1983 (año del comienzo de este proyecto), en su mayoría no procedente de esta localidad, era gran desconocedora del paisaje alcalaíno. Ello, nos indujo a llevar a cabo un plan de acción para aproximarles a su conocimiento, siempre teniendo en cuenta que no se pretendía realizar muchas actividades, sino que éstas aportaran la máxima información a través de un mecanismo de aprendizaje en la que los sujetos fueran verdaderamente protagonistas de la experiencia. Este aspecto tiene gran interés porque pensamos puede dar pautas para saber acercar el entorno natural de Alcalá de Henares tanto a la población que, sin ser oriunda de esta ciudad ha comenzado hace pocos años a vivir en ella, así como a la que procede de otras ciudades del Corredor Madrid-Guadalajara pero tiene actividades profesionales en esta ciudad, de grandes alcances educativos para su población. Concretamente pueden ser importantes, al respecto, los colectivos de profesores de EGB, BUP y FP, así como el de la comunidad universitaria.

El grupo que básicamente forma parte en la realización del proyecto corresponde al último curso de la licenciatura en Ciencias Biológicas (edad media comprendida entre los 23-24 años). Lo interesante que aquí queremos resaltar es el hecho de que este grupo coincide con ese otro "demográfico especial" que son los jóvenes. Si se quiere apoyar el desarrollo del aprendizaje en los principales intereses de dicho grupo, implicará el conocer los que ellos identifican como valores. Somos conscientes del escaso período que suelen prevalecer en alza los valores en las generaciones actuales de la juventud, pero cualquier proyecto encaminado a su formación, no podrá prescindir de este aspecto. Así, en la experimentación llevada a cabo, se tuvieron en cuenta aquellos valores en los que los sociólogos habían coincidido para la juventud europea en el análisis efectuado con motivo del Año Internacional de la Juventud (1985): autorrealización, expresión personal creativa y la preocupación por el medio ambiente.

En última instancia, consideramos de especial relieve hacer una primera aproximación al conocimiento de Los Cerros de Alcalá, como principal unidad paisajística, a fin de poder diseñar un nuevo proyecto para profundizar en la ecología de este sistema que constituye todo un emblema de la ciudad. Y ello porque estamos convencidos de que el significado del entorno y de sus elementos, no sólo tiene una base psicológica y sociológica, sino también ecológica. Se considera así mismo necesario que nuestros métodos de investigación y docencia deberán aprender las actitudes y el comportamiento que tuvo la comunidad alcalaína inmersa en su mundo vegetal y animal, a lo largo de los siglos, muy apta para sobrevivir en este medio concreto porque lo conocía. En la actualidad, muchas de las agresiones al entorno natural de Alcalá creemos son debidas al escasisimo conocimiento que tienen del mismo los ciudadanos de esta urbe.

A través del proyecto que ahora presentamos se ha pretendido alcanzar los siguientes objetivos.

3.2. OBJETIVOS GENERALES

- Diseñar y experimentar una metodología para el conocimiento del entorno natural basado en una dinámica de aprendizaje perceptual.
- Detectar las variables que pueden modificar los resultados de la percepción de este entorno por personas adultas (cambio estacional del paisaje, procedencia de ámbitos territoriales, intereses personales, etc.).
- Contribuir mediante la realización de este proyecto a distintos aspectos de la educación ambiental:

a) A nivel de Alcalá de Henares

- Hacer educación ambiental a nivel universitario.
- Proporcionar a los participantes algunas pautas formativas para ser

educadores y/o monitores ambientales para Alcalá de Henares.

- Mostrar a los no participantes en el proyecto el paisaje de Alcalá a través de algunas características vinculadas tanto a cualidades objetivas como afectivas de este entorno.

b) A nivel general

- Prestar atención a aquellas variables de quienes pueda depender la enseñanza/aprendizaje de un entorno.
- Concretar algunas líneas básicas para una dinámica perceptual en cualquier entorno (sea natural o urbano urbano).

3.3. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

Los objetivos generales del proyecto se pretenden alcanzar mediante actividades concretas que se formulan para cada fase experimental del mismo. En general, la metodología consiste básicamente en combinar una dinámica perceptual para el aprendizaje del entorno de Los Cerros de Alcalá de Henares, con las líneas esenciales del método ecológico. Por la primera se entenderá que la percepción global de un entorno será el resultado de los datos aportados por distintas personas sobre una misma unidad de aquel, realizada en conjunto y a distintas escalas. Por el segundo, se puede decir que, en general, consiste en extraer la información del sistema a las escalas donde operan los factores ambientales responsables de la organización de los seres vivos en un ecosistema, codificarla, estudiarla de forma integrada y poder interpretarla (Hernández et al., 1989).

Para programar las actividades que integraron la dinámica perceptual, fue necesario hacer un sondeo acerca de distintas cuestiones a la población que iba a participar en el Proyecto. Esto constituyó esencialmente la 1ª fase del mismo. Una vez planteada la 2ª fase, se llevó a cabo una experimentación durante los cursos consecutivos. Todo lo cual fue acompañado de cuestionarios personales por cada grupo que participaba en las

experiencias, previamente diseñados por nosotros.

Se pretendía además, evaluar algunas características de este paisaje alcalaino, tales como los elementos del mismo que son mejor percibidos, o que más impacten a la población sujeto de las actividades, valoración y uso actual de este entorno, cualidades afectivas del mismo, etc.

Los participantes en todas las experiencias corresponden a estudiantes de Ecología (5º curso de C. Biológicas de la U.A.H. que han deseado participar de forma voluntaria)⁵. Con la elección de este colectivo se pretende, en primer lugar, que se pueda realizar el proyecto con una población adulta, con el fin de aproximarnos al conocimiento de la capacidad de respuesta frente al entorno natural por personas que pueden ser sujetos de decisiones sobre la utilización del mismo.

Un segundo punto que se ha tenido en cuenta por la naturaleza intrínseca de esta investigación, es que la población fuese homogénea en cuanto a edad, conocimientos científicos adquiridos, lugar de vivienda habitual durante el curso (ciudades del Corredor Madrid-Guadalajara), y semejanzas socioculturales. Los distintos componentes de este sistema población-universidad-entorno, son expuestos en el trabajo de Hernández y Pastor, (1988). Los aspectos señalados son siempre indicados como importantes variables en la extracción de la información de un entorno por una persona. De ahí, que para poder deducir si existía otro tipo de factores que pudieran modificar los resultados de la percepción por los adultos, era necesario controlar y fijar los apuntados anteriormente.

Se ha tenido también en cuenta que al comenzar la dinámica perceptual, cada grupo no conociese el método ecológico para el análisis de los ecosistemas, pero puedan irlo aplicando a medida que transcurren las actividades programadas para el proyecto.

Por otra parte, se elige un único itinerario para la percepción global del paisaje

⁵Se incluye, no obstante, en esta memoria, algunos resultados con el grupo de profesores de EGB pertenecientes a distintos Colegios Nacionales, pilotos en la Reforma Educativa, ubicados en el Corredor Madrid-Guadalajara. Parte de las actividades programadas por nosotros para la enseñanza/aprendizaje de la ecología en la escuela, han tenido el entorno natural de Alcalá de Henares como lugar concreto para la realización de las experiencias (Hernández, 1988).

alcaláino, que contenga la mayor parte de los ecosistemas más representativos de su entorno natural, que pueda ser recorrido a pie durante el primer ejercicio de percepción personal⁶ en el tiempo máximo de una hora y ser repetible con todos los grupos que participan. Así podrán evaluarse los datos percibidos por tiempo de percepción en un mismo entorno.

3.4. PLAN DE TRABAJO

Iª FASE

Nov. 1983 - Sep. 1985

- 1º Recopilación de documentación en relación al entorno natural de Alcalá de Henares. Actualización de las nuevas tendencias en lo referente al aprendizaje perceptual del entorno.
- 2º Elección de un itinerario por el entorno natural de Alcalá de Henares que albergue la mayor parte de los ecosistemas del paisaje alcaláino.
- 3º Realización de un ejercicio de percepción a escala de la unidad global del paisaje a través del itinerario ecológico elegido. El recorrido se efectúa en silencio durante una hora y a pie. Durante el mismo cada persona anota los datos percibidos. Al final, in situ, se pasa a cada participante un cuestionario para la recogida de la información obtenida en este entorno, pudiendo consultar la que él tiene recogida. (Cuestionario I en el Anexo).

⁶Todos los ejercicios de percepción personal se realizan en total silencio por todos los componentes del grupo a fin de no perturbar las interacciones directas del sujeto con el entorno.

4º Se eligen dos épocas del año diferentes para que cada grupo realice el ejercicio descrito anteriormente: un grupo lo hará en primavera (Abril) y el otro en otoño (Octubre). Se pretende observar si hay variaciones significativas en la percepción estacional de este entorno.

5º Estudio de los resultados aportados por las experiencias de esta fase con el fin de programar las actividades para la siguiente.

IIª FASE

Oct. 1985 - Jun. 1988

6º Experimentación de una dinámica de aprendizaje perceptual de Los Cerros de Alcalá y su entorno a distintas escalas: personal (individual, equipo y grupo); **espacial** (unidad global del paisaje, unidades "ecosistémicas", unidades de comunidades y poblaciones); **estacional** (Otoño y Primavera).

Esta dinámica integra ejercicios de percepción como el indicado en la Iª fase, para el conocimiento del paisaje sujeto a las escalas personal y estacional, y el método ecológico para la escala denominada espacial.

7º Evaluar las actividades realizadas con cada grupo participante por medio de un mismo cuestionario (Ver Anexo).

IIIª FASE

Sep. 1988 - Jun. 1989

8º Estudio de los resultados obtenidos en la IIª fase y completar aquellos aspectos necesarios de mayor observación.

9º Realización de una memoria evaluativa de todo este proyecto.

3.5. MEDIOS INSTRUMENTALES Y DE EVALUACION

El principal instrumento del proyecto lo ha constituido sin duda el itinerario elegido, por abarcar una panorámica del río Henares a su paso por Alcalá, las Márgenes derecha e izquierda del mismo, los Cerros propiamente dichos y la zona de explotación, tanto las de uso más tradicional (agricultura y pasto) como la zona más moderna (industria y autopista fundamentalmente). En las distintas fotografías adjuntadas se pueden apreciar estos sistemas.

Dado que se trataba de un proyecto para el aprendizaje, se ha hecho necesario contar con los resultados que aportaba cada grupo en la experiencia para modificar, matizar o diseñar nuevas pautas en las actividades, con el fin de poder constatar los aspectos más esenciales para la consecución de los objetivos. Se presenta pues en la Tabla 1 el planteamiento general de las experiencias llevadas a cabo por cada grupo. Cada uno de éstos ha estado constituido por distintos subgrupos de 20 personas, por término medio. El total de los 17 subgrupos ha tenido las características que se muestran en la tabla aludida. Cuando se habla de la dinámica perceptual a escala personal, nos referimos a los datos que le aportan a un individuo el resto de los demás componentes del subgrupo.

Así pues, para cada unidad del paisaje en que se realice un ejercicio de percepción, éste será llevado a cabo primeramente por cada persona; luego añadirá la aportación de un equipo (de no más de cuatro personas). Los equipos se forman voluntariamente. A continuación se formará otro nuevo agrupamiento compuesto por una persona correspondiente a cada uno de los equipos. El conjunto de datos percibidos por todos los participantes en el ejercicio de percepción, lo hemos denominado "datos percibidos por el grupo". Cuando se trata de varios subgrupos, se lleva a cabo la misma dinámica descrita, si bien los resultados valorados bajo el epígrafe de "datos del grupo" será la media de cada subgrupo.

En la Tabla 2 puede apreciarse el número total de participantes, así como los porcentajes correspondientes al sexo y a los ciudadanos de Alcalá.

Durante la IIª fase, los datos percibidos a través del ejercicio, debían quedar siempre constatados en el mismo espacio de papel, con el fin de facilitar la precisión de

<u>G</u>	<u>SG</u>	<u>PARTICIPACION EN LAS FASES DEL PROYECTO</u>	<u>EPOCA DE LA 1ª PERCEPCION DEL PAISAJE</u>	<u>INTRODUC. SOBRE EL CONOCIMIENTO DEL PAISAJE ANTES DEL 1º EJERCICIO DE PERCEP.</u>	<u>INTRODUC. SOBRE LA PERCEPCION AMBIENTAL ANTES DEL 1º EJERCICIO</u>	<u>DP</u>
A	1	Ia	PRIMAVERA 84	SI	NO	NO
B	2	Ia	OTOÑO 84	NO	NO	NO
C	4	IIa	OTOÑO 85	NO	NO	SI
D	3	IIa	PRIMAVERA 86	SI	SI	SI
E	3	IIa	PRIMAVERA 87	SI	SI	SI
F	3	IIIa	OTOÑO 88	NO	SI	NO
M	1	IIIa	VERANO 88	NO	SI	NO

TABLA 1.- Principales características del planteamiento de las experiencias realizadas con cada grupo. (G = GRUPOS; SG = SUBGRUPOS; DP = CON DINAMICA PERCEPTUAL).

GRUPOS	Nº TOTAL PARTICIPANTES	MUJERES %	HOMBRES %	VIVEN EN ALCALA %
A	23	52	48	13
B	31	68	42	20
C	71	59	41	34
D	67	62	38	24
E	68	51	49	22
F	59	65	35	22
M	22	65	35	6
TOTAL	341	60	40	21

TABLA 2.- Población que ha participado en las experiencias. (M corresponde al grupo de profesores de EGB pertenecientes a Colegios Nacionales del Corredor Madrid-Guadalajara).

éstos por parte de los participantes y, sobre todo, tener más facilidad para su posterior codificación (ver Anexo). Esto fue necesario porque habíamos observado durante la 1ª fase, ciertas anomalías propias más bien de un adulto al transcribir ya los datos previa elaboración mental de los mismos.

Por último, señalar que el trabajo de experimentación no ha precisado soporte económico para aparataje, porque ha estado fundamentalmente basado en la capacidad intrínseca que tenemos los seres humanos para aprender acerca de un entorno.

4. ESTUDIO DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

4.1. ESTIMACION SOBRE EL MODO DE ENTENDER EL PAISAJE

Los resultados obtenidos respecto a la cuestión preguntada "¿Qué es para ti el paisaje?", una vez acabado el primer ejercicio de percepción a escala de toda la unidad paisajística de Los Cerros y su entorno, reflejan algunos aspectos de interés que pasamos a comentar.

Una primera consideración estriba en que para todos los participantes en esta actividad, el paisaje no es entendido de la misma manera. Una muestra de las definiciones que han dado, se encuentra reflejada en la Tabla 3. Esto no es sorprendente, puesto que hay distintas acepciones para este término. También en la Tabla 4 se apuntan algunas de ellas. Sin embargo, analizando las 206 respuestas que hemos obtenido respecto a esta cuestión por distintas categorías, según reflejaran sólo elementos objetivos, subjetivos, o integrados ambos, se han obtenido los resultados que se muestran en la Tabla 5. Para poder evaluar el significado de los mismos, se tendrá en cuenta el planteamiento metodológico de todas las actividades, presentado en la tabla 1.

De las observaciones realizadas, se aprecian diferencias derivadas de los siguientes factores:

- a) Si se ha hecho una introducción teórica acerca de lo que es paisaje, previamente al ejercicio de percepción sobre el entorno natural. En este caso, sólo se ha realizado para el grupo A y quedaría reflejado en la nulidad de respuestas incorrectas dadas. De los demás participantes, se observa que los profesores de EGB muestran el porcentaje más alto de errores para esta cuestión (un 33%). Pensamos que ello puede deberse a que para la población de los estudiantes de 5º de Biológicas, el tema del

- Todo entorno natural y físico que constituye una variedad característica.
- Algo que representa la Naturaleza, sin intervención del hombre y que no se vea nada fabricado por él.
- Conjunto de objetos que pueden ser destacados en el entorno.
- Conjunto de componentes u objetos que forman un entorno.
- Es el conjunto de elementos que forman un entorno.
- Para mí tiene un sentido artístico, como una escena.
- Es lo que tengo a mi alrededor susceptible de ser percibido.
- Es todo lo que observamos considerado según nuestra sensibilidad.
- Conjunto de elementos que por criterios genéticos y especiales conforman una entidad propia para un observador.
- Es algo fuera de lo cotidiano.
- Lo que observamos.
- Observar el entorno y entender porqué está así dicho entorno.
- Todo lo observable a nuestro alrededor.
- Para mí es el entorno natural que podemos observar y percibir a nuestro alrededor.
- Lo que yo veo, y lo más importante, lo que puedo percibir. Lo que me inspira lo que veo, los sentimientos que producen.
- Para mí es lo que veo del ambiente.
- Lo que podemos percibir con los sentidos y estudiar, globalizando.
- Es un conjunto de objetos; si nos referimos a un paisaje rural o campestre, es la forma del relieve, tipo de vegetación y su distribución, color del suelo, plantas, ciclo, etc.
- Conjunto de observaciones de cada recorrido. Es el entorno en cada instante.
- Lo es todo.
- Conjunto formado por Geología, Botánica, clima... del lugar.
- Es el conjunto de un determinado lugar, teniendo en cuenta todos los factores que lo componen.
- El entorno o medio que nos rodea, tanto en sus componentes vivos como no vivos.

.../...

- Conjunto de cosas que se ven con los ojos del observador, incluimos en ellos los colores, las formas..., es decir, influye la sensibilidad del observador.
- Conjunto de elementos tanto naturales como artificiales que rodea al individuo.
- Para mí es un ente natural, que nosotros percibimos por medio de los sentidos.
- Conjunto de elementos percibidos por los sentidos.
- Medio que nos rodea o entorno que vemos compuesto por los árboles, animales...; sería unión de lo animado e inanimado.
- Percepción sensitiva y científica del medio que nos rodea en un momento determinado.
- No lo puedo explicar exactamente. Existen muchos tipos de paisajes, ya sean por lo que sienta el observador, lo que ve, condiciones en que se encuentra cada uno.

TABLA 3.- Respuestas a la pregunta "¿Qué es para tí el paisaje?".
(Muestra correspondiente al grupo B, Dic. 1984).

- * "Pintura o dibujo que representa cierta extensión del terreno". "Porción de terreno considerado en su aspecto artístico". (Diccionario de lengua castellana).
- * "Es la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas". (F. D. PINEDA).
- * "Es la parte fácilmente perceptible del entorno". (F.G. BERNALDEZ).
- * "Un trozo de naturaleza se ha hecho paisaje por la virtud de una mirada humana, la nuestra, la que da orden, figura y sentido. Sin ojos contemplativos no hay paisaje". (LAIN ENTRALGO).
- * "Lo que da la medida de un artista es su sentimiento de la naturaleza, del paisaje. Un escritor será tanto más artista cuanto mejor sepa interpretar la emoción del paisaje". (AZORIN).
- * "El paisaje es el constructo ecológico-psicológico-social". (A: MACIA).

TABLA 4.- Algunas definiciones de paisaje.

CATEGORIAS CLASIFICATORIAS	GRUPOS				
	A	B	C	F	M
1ª Integración de elementos objetivos + subjetivos	21	3	23	32	3
2ª Sólo elementos objetivos	40	31	22	44	30
3ª Sólo elementos subjetivos	26	42	8	3	0
4ª Paisaje como sinónimo de la naturaleza	13	3	1	0	17
5ª Definiciones muy incorrectas	0	19	10	21	33
6ª No contestan	0	2	35	0	17

TABLA 5.- Clasificación de las definiciones de paisaje por los diferentes grupos.

paisaje ha sido abordado en asignaturas cursadas en años anteriores (Geología y Geografía Física).

- b) Si sólo se introduce una explicación previa sobre la percepción ambiental (Grupos F y M), se puede apreciar que en el caso de que las personas concedan importancia a la percepción como primer paso del conocimiento científico del entorno, se obtienen las mejores respuestas acerca de que el paisaje es una entidad que integra elementos objetivos y subjetivos (un 22% en el grupo F). La valoración hecha por los maestros, no ha concedido ninguna importancia al valor subjetivo del entorno (0% para la 3ª categoría), pero tan solo un 30% afirma que el paisaje sólo tiene elementos objetivos y es interesante observar que un 17% no contesta. Pensamos que ello puede deberse a las dudas que les fueron provocadas respecto a lo que sería el paisaje después de haberles introducido nosotros algunos contenidos sobre la importancia de la percepción ambiental. Téngase en cuenta que para el grupo C, que no tuvo esta introducción, se alcanzan los porcentajes más altos de no contestaciones a la cuestión preguntada (35%), a pesar que coincida con las características poblacionales del grupo F; sin embargo en este último, todos los participantes en la experiencia contestaron lo que era el paisaje.
- c) Las distintas apreciaciones personales acerca de una entidad tan compleja de definir cómo es el paisaje. Una vez más se ponen de manifiesto las diferencias intrínsecas de la percepción sobre un mismo entorno a pesar de haberse realizado con una población homogénea (grupos A,B,C y F). Esto indica que deberá tenerse muy en cuenta las distintas estimaciones del entorno natural por los ciudadanos, siempre que éste pueda ser objeto de una acción sobre el mismo (lúdica, educativa, agresiva, etc.).

4.2. VALORACION ACERCA DEL USO ACTUAL DE LOS CERROS

Intimamente relacionado con las consideraciones del último apartado estaría el aspecto que pasamos a comentar a continuación. Después de haber realizado el primer ejercicio perceptual de toda la unidad paisajística de Los Cerros, dos tercios de participantes en los distintos grupos ha juzgado como mala (incluso nefasta) la utilización actual de los mismos (Tabla 6). A pesar de ello, llama la atención el alto

USO	GRUPOS				
	C	D	E	F	M
BUENO	43	40	26	35	30
MALO	48	39	50	59	47
NEFASTO	6	2	11	3	6

TABLA 6.- Juicio acerca de la utilización actual de Los Cerros visitados.

grado de identificación con este tipo de paisaje que han mostrado las personas. Así, en la Tabla 7 puede apreciarse que el 41% de éstas se han sentido identificadas con este entorno natural, aunque sea la primera vez que se han puesto en contacto con él.

Dado que este aspecto ha sido evaluado por dos tipos de grupos: con dinámica perceptual (C, D y E) y sin ella (F y M), puede verse un aumento sensible del grado de identificación en aquellos participantes que han llevado a cabo este tipo de metodología para el aprendizaje (43% después de haber realizado la dinámica perceptual frente al 38% del segundo caso). A la luz de toda la información recogida en los cuestionarios se ha podido observar que este resultado es independiente de que las personas vivan o no en Alcalá de Henares. Por tanto, podemos pensar que el grado de identificación con un tipo de paisaje es mayor cuanto más se conoce.

Esta estimación puede considerarse como una pauta importante a la hora de hacer planteamientos sobre la conservación de este entorno natural. En principio, por identificarse con este paisaje bastante proporción de gente joven. Y uno "se identifica" con algo porque tiene algún estereotipo para hacerlo (el componente socio-cultural de este colectivo quizá podría tener un buen significado al respecto). Y en segundo lugar, porque para poder conservar algo que pueda tener "peso específico" en o para una determinada cultura, es necesario conocerlo.

4.3.EVALUACION DE LA PERCEPCION SUBJETIVA DE LOS CERROS Y SU ENTORNO: DESCRIPTORES AMBIENTALES Y DE CUALIDADES AFECTIVAS

Distintos científicos procedentes del campo de la Psicología Ambiental han puesto de manifiesto a partir de la concienciación mundial acerca del deterioro del medio ambiente (Conferencia de Estocolmo de 1972), que la actual crisis ecológica no es tanto un problema técnico, sino más bien una crisis de conductas desadaptadas en la población (Maloney et al., 1975; Corraliza, 1987). Con el fin de poder acercarse a la modificación de esas conductas no deseables, se han ido elaborando distintas técnicas, entre ellas las que pueden evaluar la percepción subjetiva de un entorno. Dado que ésta es difícilmente separable de los componentes afectivos, el principal medio utilizado es a través de adjetivos o descriptores verbales que pueden expresar las dimensiones del ambiente.

GRUPOS	IDENTIFICACION		
	Sí	No	% No contestan
C	35	59	6
D	43	50	7
E	52	39	11
F	36	51	14
M	41	47	12

TABLA 7.- Estimación del grado de identificación con el paisaje de Los Cerros.

Hemos observado distintas variaciones respecto a esta "técnica de los adjetivos". Si bien estamos conformes con la categorización expuesta recientemente por Corraliza en la obra citada, nosotros no pudimos aplicarla al proyecto por haberlo iniciado antes. De ahí, el que se ofreciera a los participantes en esta experiencia, una escala -a modo de pauta- sobre esta cuestión según se expone en el trabajo de Kasmar (1970). Incluía algunos adjetivos descriptores tanto de cualidades estructurales como afectivas en relación al paisaje de Los Cerros (Ver Anexo). La riqueza expresada por otros calificativos sugeridos por las distintas personas, nos ha motivado a profundizar en esta percepción subjetiva.

En primer lugar, se muestra en la Tabla 8 el inventario de todos los adjetivos y expresiones que han sido utilizados para "definir" este tipo de paisaje. El total de 72 calificativos, que nosotros hemos catalogado como positivos, negativos o indiferentes, arroja toda una escala espontánea, que ha sido utilizada por los distintos grupos, y que refleja las distintas dimensiones que son captadas en el entorno de Los Cerros. Habíamos observado en los trabajos consultados que, normalmente se han dado las escalas a los sujetos de una experiencia ambiental por pares de expresiones antagónicas (bonito-feo, por ejemplo), muchas veces solamente a través de pares fotográficos de paisajes (Bernáldez, 1981; Bernáldez y Gallardo, 1989). Nosotros hemos constatado que las 341 personas que han calificado a Los Cerros de Alcalá por medio de una percepción directa de los mismos, ponen de manifiesto que existe toda una escala respecto a las dimensiones y cualidades que son captadas por los participantes. O dicho de otra forma, no todos piensan lo mismo sobre este entorno.

Así pues, se puede ver en la Tabla 8.2 la escala de evaluación de algunas características estructurales y afectivas de este tipo de paisaje. Nótese que los adjetivos que muestran rasgos estructurales son menos empleados que los que reflejan las cualidades afectivas.

A la vista del reparto de adjetivos por grupos (Tabla 8.1) se observa que en general, los jóvenes utilizan más variedad de matices que los maestros, y asimismo, son más altos los porcentajes obtenidos para los calificativos positivos que negativos (un 77% frente al 33% del grupo de profesores de EGB). Tampoco en relación a esta faceta se han apreciado diferencias entre las personas que viven o no en Alcalá.

Un análisis de la significación de estos adjetivos (Tabla 8.3) muestra que para la

POSITIVOS		NEGATIVOS	INDIFERENTES
ACOGEDOR	INQUIETANTE	ABURRIDO	AGRESTE
ACTIVO	INSOSPECHADO	ARIDO	AUSTERO
AGRADABLE	INTERESANTE	ASPERO	DESPROVISTO
AMENO	MELANCOLICO	CONTAMINADO	INDIFERENTE
ARMONIOSO	MOTIVADOR	DEGRADADO	MONOTONO
ATRAYENTE	NATURAL	DEPRIMENTE	NORMAL
BIENESTAR (DE)	NOVEDOSO	DESOLADOR	NO MOTIVADOR
BONITO	NO ABURRIDO	EROSIONADO	POCO EVOCADOR
CLARO	PACIFICO	FEO	VULGAR
DENSO	RELAJANTE	HORROROSO	
DIDACTICO	ROMANTICO	LUNAR	PROPIO DE UN
DINAMICO	SERENO	PELADO	ENCLAVE USUAL EN
DISTINTO	SENCILLO	POBRE	LA ZONA
EDUCATIVO	SIMPATICO	POCO CUIDADO	
ENCANTADOR	SINGULAR	REPISADO	NI BIEN NI MAL
ENRIQUECEDOR	SOLITARIO	TRISTE	NI FU NI FA
ESPECIAL	SORPRENDEnte		
ESTIMULANTE	SUGERENTE	CON ENORME INFLUENCIA	
EVOCADOR	TRANQUILIZADOR	ANTROPICA	
IMPRESIONANTE	VARIADO		
INEDITO			
	UNITARIO Y A LA VEZ		
	LLENO DE CONTRASTES		
N ° TOTAL = 42		N ° TOTAL = 17	N ° TOTAL = 13

TABLA 8.- Inventario de adjetivos y expresiones descriptivas de cualidades del entorno de Los Cerros de Alcalá.

CLASIFICACION DE ADJETIVOS	GRUPOS						
	A	B	C	D	E	F	M
Nº Total de adjetivos	6	21	37	22	30	33	6
% Adjetivos positivos	94	80	60	87	80	61	33
% Adjetivos negativos	6	20	40	13	20	39	67

TABLA 8.1.1.- Reparto de los adjetivos positivos y negativos en los distintos grupos.

CUALIDADES ESTRUCTURALES	CUALIDADES AFECTIVAS
Denso - desprovisto	Aburrido - no aburrido
Natural - contaminado	Motivador - no motivador
Enriquecedor - pobre	Evocador - no evocador
Variado - monótono	Bonito - feo
Novedoso - usual en la zona	Distinto -normal
	Inédito - vulgar
	Estimulante - deprimente
	Simpático - triste
	Inquietante - "ni fu ni fa"
	Impresionante - desolador

TABLA 8.2.- Calificativos antagónicos de cualidades estructurales y afectivas utilizados para el paisaje de Los Cerros.

INDICADORES PARA ACTIVIDADES PROFESIONALES	FRECUENCIA ABSOLUTA %	INDICADORES COMO ESPACIO PARA EL DESCANSO	FRECUENCIA ABSOLUTA %	INDICADORES NEGATIVOS	FRECUENCIA ABSOLUTA %
MOTIVADOR	47	BONITO	21	FEO	11
INTERESANTE	9	ROMANTICO	6	TRISTE	1
ESTIMULANTE	1	AGRADABLE	2	DESOLADOR	1
EVOCADOR	1	RELAJANTE	2	DEPRIMENTE	1
EDUCATIVO	1	TRANQUILIZADOR	2	DEGRADADO	1
SUGERENTE	1	ARMONIOSO	1		
ATRAYENTE	1	UNITARIO CON CONTRASTES	1		
INQUIETANTE	1	MELANCOLICO	1		
SORPRENDENTE	1	SERENO	1		
		ENCANTADOR	1		
		PACIFICO	1		
TOTAL	61	TOTAL	39	TOTAL	15

TABLA 8.3.- Ordenación de los descriptores ambientales de "Los Cerros" por categorías y frecuencias.

mayor parte de los participantes (62%), Los Cerros es un entorno factible para posteriores experiencias profesionales (de investigación científica, de actividades de educación ambiental, etc.), o solamente como lugar de descanso (39%), si bien muchas de las respuestas obtenidas reflejan ambas facetas a la vez, ya que son señalados los dos tipos de adjetivos. Estos aspectos nos parecen de suma importancia por tratarse de un colectivo -los jóvenes- que necesitan tener motivaciones para realizar actividades creadoras que les permitan una posibilidad de adaptación a un entorno empobrecido de empleos, así como espacios para el descanso que no sean esencialmente discotecas. Solamente al 19% de las personas, este tipo de entorno no les ha gustado para ninguna actividad.

4.4. ANALISIS DE LA VARIACION DE LA PERCEPCION A DISTINTAS ESCALAS: "PERSONAL", "ESTACIONAL" Y "ESPACIAL"

Este apartado constituye esencialmente los resultados obtenidos de la experimentación de una dinámica de aprendizaje perceptual, realizada con los grupos C, D y E, compuestos por un total de 206 personas distribuidas en 10 subgrupos. Cada uno de estos últimos ha efectuado todos los ejercicios de percepción que se incluyen para las escalas que se han denominado "personal" y "espacial" (véase el apartado donde se describía el plan de trabajo). Los resultados obtenidos en cuanto a la percepción a escala de la unidad global del paisaje serán discutidos teniendo en cuenta también los arrojados por el resto de los grupos, ya que coinciden en ese ejercicio. De la misma forma, los obtenidos para evaluar la influencia de la variación estacional en este paisaje, se estudian teniendo en cuenta las observaciones que se tienen con los demás grupos al respecto.

a) Percepción a escala "personal"

Comencemos por considerar el distinto número de datos que son extraídos a nivel individual por los participantes de cada grupo (Tabla 9). Téngase en cuenta que es idéntico el tiempo de percepción (1 hora), el itinerario por este entorno y el modo de llevarse a cabo el ejercicio (el grupo lo comienza a la vez pero cada persona va en silencio y a su ritmo). ¿A qué pueden deberse estas diferencias, teniendo en cuenta la

GRUPOS	MEDIA DEL N° DE DATOS			N° TOTAL DE DATOS
	INDIVIDUOS	EQUIPO	GRUPO	
C	24	+18	+15	57
D	43	+25	+24	92
E	55	+45	+39	139
F	82	+56	+57	195
M	66	+31	+28	95
Media de datos	54	+35	+33	122

TABLA 9.- Número de datos percibidos por distintos grupos a escala de toda la unidad paisajista de Los Cerros.

homogeneidad de la población y la de las variables señaladas?. Pensamos que las personas de los dos grupos que tuvieron una introducción al tema de la percepción ambiental, extraen mayor nº de datos que aquellos que no tuvieron estas exposiciones teóricas previas (para los grupos D y E se tiene una media de 49, que es el doble que para el grupo C). Precisamente hemos vuelto a comprobar el efecto de la explicación previa sobre la percepción para los grupos F y M, para los que también el nº de datos obtenidos por persona es mayor comparado con los del C. Ahora bien, así como los obtenidos por los maestros se acercan a los conseguidos por los grupos E y D, no ocurre lo mismo con el grupo F.

Precisamente por querer observar si esta variable (nº de datos/persona) era dependiente de algún otro factor que no fuese el conocimiento teórico de la percepción, se realizó con el grupo F un ejercicio semejante en el modo, dentro del entorno natural de Alcalá de Henares, pero con diferente itinerario, previo al que realizarían para el elegido en Los Cerros. Curiosamente cada persona arroja un balance similar (en torno a los 50 datos) al resto de los grupos, en su primer ejercicio de percepción global del paisaje. Solamente, cuando vuelven a realizar un segundo (en este caso, coincidente con el itinerario semejante al resto de los grupos) la media del nº de datos es mayor. Hemos escuchado varias veces a lo largo de toda esta experiencia, que muchas personas han vuelto a repetir por su cuenta el ejercicio del primer día, extrayendo también mayor información del entorno. Con lo que se podría deducir que no es suficiente conocer teóricamente las distintas cuestiones que se engloban bajo la percepción ambiental, sino que es necesario hacer ejercicios perceptuales. No olvidemos al respecto que cualquier entorno natural contiene siempre más información de la que nos es posible extraer. Pero con ésto, se podría poner de manifiesto la relación directa que parece existir entre la información que se extrae de un entorno y las veces que se ha contemplado el mismo.

Menores diferencias son observadas por la aportación que hacen tres personas a otra (equipo): alrededor de una media de 35 datos. Es curioso que coincida prácticamente con la información aportada por los demás equipos (otros 3 más en cada subgrupo). ¿Hasta qué número de personas habrá aumento de número de datos?. Esta cuestión precisará de nuevas investigaciones, pero es notoria la importancia que han tenido para todos los participantes los resultados comentados en orden al trabajo en equipo en relación a los temas ambientales.

En resumen, podemos decir que, a pesar de las diferencias personales en lo que se refiere al nº de datos que son capaces de extraer durante el mismo tiempo en este entorno alcaláino, propio de la naturaleza intrínseca de la percepción, cada persona puede extraer una media de 54 datos, que al ser sumados los no coincidentes con los suyos aportados por las demás personas, ofrecen un total de más de 100 para este itinerario. Sin duda corresponden a características relevantes de este entorno natural y muchas de las veces, a centros de interés que han llamado la atención a los participantes.

Se pone pues de manifiesto que en un colectivo de población homogénea, hay diferencias sustanciales en lo referente a la percepción ambiental y que será necesario atender a todas ellas si se desea conocer mejor un entorno.

b) Percepción a escala "estacional"

No se podrían comparar los resultados obtenidos para un mismo grupo en relación a la información extraída del entorno durante el mismo itinerario pero realizado en épocas diferentes. Como hemos comentado anteriormente, a medida que un sujeto se expone a las interacciones que se dan en un mismo ambiente, es capaz de sustraer mayor información respecto a las mismas. Este hecho condujo a que no planteásemos para un grupo el mismo ejercicio de percepción global, primero en octubre y luego en primavera. Sin embargo, dada la homogeneidad de la población que participaba en la experiencia, ello se llevaría a cabo para grupos diferentes (véase la tabla 1 al respecto), sin menoscabo de poder comparar las observaciones.

La variación en el número de datos extraídos en los dos momentos del curso académico con mayores posibilidades de salidas al campo (otoño y primavera), se puede apreciar en la Tabla 10. Los valores medios para las dos estaciones son muy semejantes (124 datos para el total de los grupos que realizan el primer ejercicio de percepción global de la unidad paisajística en otoño y de 115 para la primavera). Tampoco se detectan diferencias en el nº de adjetivos descriptores para este paisaje en las dos épocas consideradas (una media de 25 para el otoño y de 26 para la primavera). Por tanto, los resultados de la percepción sobre Los Cerros y su entorno, son independientes de que ésta se realice en otoño o en primavera.

Por poseer solamente una observación para el final de verano (primeros de

	OTOÑO			PRIMAVERA		
	C	F	MEDIA	D	E	MEDIA
Nº datos percibidos/grupo	54	195	124	92	139	115
Nº total adjetivos descriptores/grupo	18	33	25	22	30	26

TABLA 10.- Variación del número de datos percibidos a escala de unidad paisajística en dos estaciones del año así como de los adjetivos descriptores de este paisaje.

Septiembre), correspondiente al grupo de maestros, no nos permite tener generalizaciones para esta estación climática en el territorio mediterráneo. No obstante, se ha constatado que en relación al número de datos hay semejanza con los obtenidos para las otras dos estaciones, si bien muestran cualidades distintas del paisaje. Esto mismo podríamos decir de las observaciones en otoño y primavera. Además, hemos observado una gran analogía para otro tipo de paisajes (tropicales) cuando el grupo que ha realizado su percepción ha tenido la misma metodología que la llevada en este proyecto de Alcalá (Hernández, 1989).

En definitiva, parece lógico que, en cuanto al nº de datos extraídos en las distintas estaciones climáticas, no habrá diferencias porque esa variable puede ser sólo dependiente del tiempo de percepción. Y en este caso, para todos los grupos ha sido el mismo. Sin embargo, la naturaleza de los descriptores del paisaje (sean datos o adjetivos) son distintas y están vinculadas a la variación que sufre éste por las condiciones del clima mediterráneo en la localidad de Alcalá de Henares.

Esto nos lleva a concluir las ventajas que puede tener un mismo itinerario en este entorno natural sin que se agote su conocimiento en sólo un recorrido y en una época concreta del año. Conocer por uno mismo, es decir, comenzar por obtener información de primera mano, incluye pues varias salidas a un mismo lugar porque éste manifiesta distintas características según la variación estacional que, como sabemos, condiciona en gran medida el fenosistema⁷ en nuestro enclave mediterráneo. Por esta razón la enseñanza/aprendizaje de un entorno no será eficaz con sólo un "reconocimiento" del mismo, influenciado muchas veces por el dirigismo del monitor hacia los centros de interés propios (por muy válidos que sean éstos para la interpretación científica del paisaje). Pensamos que no se trata simplemente de conocer sino de "aprender a conocer". De ahí, la importancia que damos a la percepción ambiental como primera fase del conocimiento del entorno.

⁷Fenosistema es para Bernáldez (1981) el conjunto de componentes perceptibles en forma de panorama, escena o "paisaje".

c) Percepción a escala "espacial"

Como ya se ha indicado, todos los grupos han coincidido en la percepción a escala de la unidad global del paisaje, por lo que sus resultados han sido comentados en los apartados anteriores desde los diferentes aspectos en que han sido analizados. La percepción a las escalas de las unidades "ecosistémicas", de "comunidad y población" solamente ha sido experimentada por los grupos C, D y E. Con el fin de no perder la visión de conjunto que pretendemos mostrar en esta memoria de todas las experiencias, incidiremos solamente en aquellos resultados más relevantes.

En primer lugar, respecto a la percepción a escala "ecosistémica" pueden apreciarse los datos extraídos por el grupo C en cada uno de los sistemas analizados, siguiendo la misma dinámica de percepción descrita para la unidad global del paisaje (Tabla 11). Por coincidir prácticamente con los obtenidos para los otros dos grupos, no se incluyen éstos. Además, porque al preferir mostrar a esta escala una mayor profundidad de tratamiento de los resultados si se compara con los de la escala global, por medio de una clara exposición, se ha elegido el grupo C, compuesto a su vez por el mayor nº de subgrupos (un total de 4), con lo que cada valor anotado en la tabla aludida corresponde a la media para todos ellos; puede así considerarse como una experiencia con replicación.

Las distintas laderas de Los Cerros son percibidas como entidades diferentes según la orientación que presentan. Para este ejercicio perceptual fueron escogidas laderas norte y sur que van a corresponder a las denominadas unidades "ecosistémicas" de Los Cerros. Así mismo, la margen izquierda del río Henares, que forma parte de este entorno natural, como otra unidad "ecosistémica". A la vista de los resultados que se muestran en la tabla 11 se pueden hacer las siguientes consideraciones.

Por un lado se aprecian los distintos porcentajes de la población participante que extraen distinta cantidad de información, codificada por nosotros en los distintos intervalos. No se encuentra ninguna persona que muestre menos de 10 datos y solamente son percibidos más de 50 para las laderas norte⁸. En general, la proporción

⁸Sabemos que las laderas con orientación norte muestran mayor diversidad ecológica que las de orientación sur y que la margen izquierda del río (Hernández et al., 1990). A nivel de riqueza de especies vegetales diferentes que presentan las distintas unidades ecosistémicas analizadas, se exponen en la tabla 12 las medias del total de especies

de personas que extrae más o menos información es bastante semejante para todas las clases de intervalos considerados. Logicamente la media del número de datos a nivel individual, así como la aportada por el resto de los equipos, es menor que la conseguida a escala de unidad global del paisaje. Sin embargo, se puede observar la semejanza para las unidades de la ladera sur y margen izquierda del río, en que hay una mayor regularidad en el n° de datos percibidos por todas las personas, que en el caso de la ladera norte.

Otra cuestión que se desea destacar es que en la mayoría de los casos, los datos en que se ha concretado la información extraída de un entorno, integran más de una variable ambiental. Por ello, cuando se pasa a la elaboración de un inventario ecológico del mismo, de un dato se pueden obtener más de una variable. Ahora bien, no todas las personas saben "descodificar" de la misma forma los propios mensajes de la naturaleza que han percibido de forma integrada. Esta es la razón que explica la variabilidad que se muestra en la tabla para los inventarios realizados a esta escala. Pero el comentario puede trasladarse también cuando se realiza a escala de toda la unidad global del entorno. No obstante, se puede observar que la información extraída en este paisaje de Los Cerros, es muy semejante (entre 30 y 35).

Si consideramos el número total de datos percibidos en el itinerario a escala global (122, ver tabla 9) y la aportada por la suma de todos los conseguidos en las tres unidades ecosistémicas de mayor entidad en este entorno (102), se pone de manifiesto que la percepción a escala global es muy semejante respecto al n° de datos, igual que a escala ecosistémica, si bien las cualidades de los descriptores son distintas, como comentaremos a continuación. De todos modos, a la escala menor, también se consiguen más de 100 datos diferentes.

El análisis de las contestaciones a la cuestión sobre las características del paisaje de Los Cerros que más habían impactado a los participantes (Tabla 13), pone de manifiesto la importancia que ha tenido la percepción a distintas escalas. En primer lugar, decir que las características no marcadas con ningún signo en esta tabla corresponden a las extraídas a escala global; con sólo asterisco, a la ecosistémica (téngase en cuenta que otros grupos distintos al C han percibido laderas con orientaciones diferentes); y con asterisco y círculo, aquellas que se les han revelado a

cuantificadas en cada una de ellas.

CLASES CODIFICADAS	%				
	8				
	[10-20]	[20-30]	[30-40]	[40-50]	[50-80] >80 MEDIA
LADERA NORTE					
Nº de datos percibidos individualmente	9	15	14	11	12 16 13
Nº de datos aportados por el equipo	5	8	9	8	17 6 9
Nº de variables en el inventario ecológico realizado en este sistema	34	36	36	39	33 36 36
LADERA SUR					
Nº de datos percibidos individualmente	11	15	17	18	0 0 15
Nº de datos aportados por el equipo	14	16	12	18	0 0 15
Nº de variables en el inventario ecológico realizado en este sistema	33	30	31	32	0 0 32
MARGEN IZQUIERDA DEL RIO HENARES					
Nº de datos percibidos individualmente	18	18	14	16	0 0 16
Nº de datos aportados por el equipo	29	22	6	13	0 0 17
Nº de variables en el inventario ecológico realizado en este sistema	43	40	21	32	0 0 34

TABLA 11.- Nº de datos percibidos por un grupo (C) a escala "unidad ecosistémica" siguiendo la misma dinámica perceptual que para la "unidad paisajística".

LADERAS DE LOS CERROS				
	ORIENTACION			MARGEN IZQUIERDA DEL RIO
	NE	SO	NO	SE
Nº ESPECIES VEGETALES	37	19	47	13
				22

TABLA 12.- Nº de especies vegetales presentes en las diferentes laderas de Los Cerros y la margen izda. del río Henares. La cuantificación responde a la media del nº de especies en los inventarios de estas biocenosis por medio de un muestreo de tipo sistemático (transecto) en las primavera de los años 1986, 1987 y 1988.

CARACTERISTICAS	GRUPOS				
	C	D	E	F	M
(*) La gran riqueza de especies	44	76	68	3	6
* La diferencia de las laderas	19	45	36	2	6
La degradación del paisaje	28	17	19	29	41
La contaminación del río	11	12	8	15	6
El cambio estacional del paisaje	9	-	2	-	-
(*) La abundancia de especies vegetales de la ribera	9	2	-	3	-
(*) Distribución de la vegetación en relación a la pendiente de las laderas	9	9	-	-	-
Aridez de Los Cerros	9	17	2	5	29
Su paisaje bello y relajante	4	26	-	10	6
La vegetación autóctona de este tipo de paisaje	-	21	7	3	-

TABLA 13.- Características de Los Cerros y su entorno que más han impactado a los grupos. (Las señaladas con (*) son percibidas a escala de cuadrícula -unidades de 50 x 50 cm-).

través de la percepción a escala de "comunidades y poblaciones". Para esta última, se ha aplicado una técnica de observación de parcelas (de 10 x 5 m) a lo largo de las laderas y margen del río, combinada con cuadrículas para el caso de las comunidades herbáceas (de 50 x 50 cm) en cada parcela.

Así pues, si nos fijamos en la Tabla 13, "la gran riqueza de especies" de Los Cerros y su entorno⁹ no es evidente más que a la menor escala considerada. Por tanto, los grupos F y M que no han realizado este ejercicio de percepción, prácticamente no señalan lo que parece ser lo más impactante de este entorno para las personas que han realizado toda la dinámica de percepción. Incluso podría decirse lo mismo respecto a "la diferencia de las laderas". Sin embargo, "la degradación del paisaje" cobra valores más altos en aquellos grupos que sólo han hecho la percepción global del mismo.

Por último, señalar a la luz de la tabla aludida que las características más impactantes de Los Cerros corresponden, en primer lugar, a rasgos estructurales, pero también son señaladas, a la vez, las correspondientes a cualidades afectivas de este entorno. Todo ello revela que las distintas personas han conseguido expresar una integración tanto de elementos objetivos como subjetivos que forman parte del entorno.

4.5. RESULTADOS A TRAVES DE LAS PRUEBAS EVALUATIVAS DE LAS EXPERIENCIAS REALIZADAS

Brevemente pasamos a exponer los puntos más significativos de la evaluación de esta experiencia, atendiendo a los objetivos que se propusieron en el proyecto.

Por un lado se pueden apreciar en la Tabla 14 los aspectos que han sido señalados

⁹La riqueza de especies se refiere a las de las comunidades mencionadas, estimada por el n° total de especies (un total de 74). Las laderas de orientación norte tienen una media de 42 especies frente a las 16 que presentan las de orientación sur.

ASPECTOS	%		
	C	D	E
Dinámica de la percepción seguida	52	27	42
Aplicación del Método Ecológico	48	24	38
Metodología sistémica	31	50	25

TABLA 14.- Aspectos del Proyecto que han sido señalados como los que más han ayudado al conocimiento de interpretación del paisaje de Los Cerros.

como los que más han ayudado al conocimiento de este paisaje. Como todas las actividades de percepción sólo se han llevado a cabo para tres grupos, (correspondiente, no obstante al 60% de toda la población participante), son los que se han consignado. Diremos que por conocimiento sistémico se ha entendido la metodología que implica visión holística, integrada y con análisis de interacciones que se dan en un entorno (Hernandez y Pastor, 1989). Practicamente los tres aspectos señalados están igualmente repartidos.

Resulta muy interesante comprobar la autovaloración del aumento de la capacidad de percepción individual que han adquirido los participantes por medio de esta experiencia (Tabla 15). Con ello comprobamos la afirmación que se ha venido haciendo en los últimos años en lo referente a que puede seguirse desarrollando esta capacidad en los adultos por medio del aprendizaje.

Como también se dijo al hablar del marco conceptual del proyecto, es necesario enseñar a aprender a pensar acerca del entorno. En la Tabla 16 se puede observar la estimación personal que han hecho los participantes que han llevado a cabo la dinámica perceptual. Si sumamos los porcentajes obtenidos para las dos primeras clases codificadas y hacemos la media, resulta que al 79% de las personas esta dinámica les ha aumentado su capacidad para pensar sobre este entorno natural de Alcalá de Henares.

Puede apreciarse por último, en la Tabla 17, la evaluación que ha sido hecha por los distintos grupos con respecto a todas las actividades de la experiencia. Obsérvese que al 88% de las personas que han realizado todo el conjunto de éstas, les ha resultado interesante; mientras que es más bajo este porcentaje para el grupo que sólo hizo parte de las mismas.

4.6.EL APRENDIZAJE PERCEPTUAL DEL ENTORNO COMO BASE PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES SOBRE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

La vocación por la investigación ecológica como ciencia integradora en sus vertientes científica-humanística, nos ha llevado a preocuparnos por el campo de la Educación Ambiental (EA) en sus distintos niveles y de diferentes formas (como puede

GRUPOS	%	
	SI	NO
C	98	2
D	98	2
E	95	5

TABLA 15.- Autovaloración del aumento de la capacidad de percepción individual siguiendo la dinámica establecida.

GRUPOS	CLASES CODIFICADAS				MUY POCO
	MUCHISIMO	BASTANTE	REGULAR	ALGO	
C	10	77	10	2	1
D	25	53	11	3	5
E	14	59	15	12	0

TABLA 16.- Estimación personal de la ayuda que ha proporcionado la dinámica perceptual en lo referente al aumento de la capacidad de pensar sobre el entorno.

GRUPOS	CATEGORIAS CODIFICADAS			
	INTERESANTES	AGRADABLES	NORMALES	POCO MOTIVADORAS
C	81	9	10	0
D	88	17	5	2
E	96	3	1	0
M	65	24	18	0

TABLA 17.- Evaluación acerca de las actividades realizadas.

observarse en la bibliografía citada), investigando en consecuencia en la didáctica de las ciencias y poniendo en práctica las corrientes de la Pedagogía actual, en la que la Ecología -como una de las grandes materias interdisciplinarias- resulta un material adecuado de investigación y reflexión (Hernández, 1978 y 1983).

A nadie se le oculta el empuje que la EA ha dado en los últimos años en cuanto a la concienciación con respecto a los temas ambientales, si bien ha estado fundamentalmente dirigida a los niños y adolescentes (Hernández, 1984). Muchas veces se ha hecho por personas con escasa formación en las ciencias de la educación aunque sabedores de otros conocimientos científicos; en otras ocasiones, se ha realizado por educadores sin previa formación en ecología. Ello ha repercutido en que muchas de sus realizaciones se hayan encaminado separadamente: bien hacia el conocimiento del entorno natural -con el que normalmente se ha identificado-; o bien al del entorno urbano. Además, han estado dirigidas, en su inmensa mayoría, a los niveles educativos no universitarios (ya sean de educación formal o no formal). Por lo general, también han consistido en actividades descriptivas (el profesor o monitor hace de "guía de museo" ya sea el entorno natural o urbano) o con una enseñanza más personalizada (a través de fichas en un itinerario previamente diseñado), con el fin de conseguir los contenidos que previamente han sido fijados según el albedrío del profesor.

Pocas son las realizaciones encaminadas no sólo al conocimiento del entorno, sino al cambio de las actitudes de los ciudadanos en general (adultos) y universitarios en particular (biólogos) con respecto al mismo, así como a conseguir una participación operativa en los órganos de decisión de las políticas ambientales (Ver Cuadro 1). A la vista de todo lo expuesto anteriormente no podremos olvidar que el significado del entorno y de sus elementos no sólo tiene una base ecológica sino también psicológica, dando lugar a que sus componentes físico y social determinen las características del uso del MEDIO y de los RECURSOS. Por tanto, las personas que se dediquen a evaluar los impactos ambientales deberán pasar por la experiencia de una dinámica perceptual a todas las escalas que hemos constatado, ya que no se puede tener sólo un conocimiento parcial del entorno, sino que se hace necesario el saber cómo lo perciben los otros.

De todos modos, la interacción de distintas áreas del conocimiento, es la base sobre la que debe fundamentarse un proceso formativo que quiera contribuir al cambio de actitudes y comportamientos de la población con respecto al medio ambiente. Para ello se necesita la participación de todos, no de una "élite científica", sino de la población

"Las percepciones subjetivas del entorno también son patrimonio amenazado por el amplio capítulo de expoliación de recursos que caracteriza nuestra época. La Etica, en tanto fundamentadora de criterios racionales de moralidad, no puede dejar fuera de sus consideraciones la dimensión estética de los sentimientos, las emociones y los afectos, si quiere extender el ámbito de la responsabilidad moral más allá de los límites del mundo estrictamente humano. Ello obliga a una profunda revisión de las categorías y valores que hoy mantenemos como prioritarios para entender nuestro mundo y nuestra acción en él, y a perfilar la noción de conciencia ecológica (en la que han de jugar su papel tanto las "convicciones" como las "responsabilidades", y constituida por el sentir, actuar y gestionar) y entenderla como la forma contemporánea de conciencia moral". (SOSA, 1989).

CUADRO 1.

entera, a fin de dar ese salto de calidad que requiere la salida de la crisis del hombre contemporáneo. Si la "calidad de vida" es la alternativa global de nuestro tiempo, indiscutiblemente pasa por conseguir una mejor calidad de nuestro propio ambiente (desde el medio natural al medio urbano).

4.7. INTERES DE LOS PRINCIPALES NUCLEOS DE RESULTADOS PARA LA DELEGACION MUNICIPAL DEL MEDIO AMBIENTE

Independientemente de haber podido acercar a más de trescientas personas el entorno natural emblemático de Alcalá de Henares, se ha constatado el creciente interés que el mismo ha ido despertando en otros ámbitos de esta ciudad, en orden a la realización de distintas actividades. Interés, en gran medida, debido al que han mostrado los participantes en esta experiencia a lo largo de los últimos años.

A la hora de resumir los principales resultados obtenidos en todo este proyecto, teniendo en cuenta la aportación que se podría hacer a la Delegación Municipal del Medio Ambiente de la ciudad alcalaína, nos hemos fijado en los cuatro que se muestran en la Tabla 18. No son más que algunas pautas que consideramos pueden ser atrayentes para ese ámbito municipal más directo de la gestión de los intereses colectivos de la comunidad en orden a las cuestiones sobre el entorno. En el caso concreto de esta ciudad que, en los últimos años ha pasado de tener un único Instituto de Bachillerato (año 1977) a siete, además del recomienzo de la Universidad (en la década de los setenta), con un incremento de la población correspondiente al área de "servicios" y a la incidencia de las instalaciones de gran parte de empresas del polígono industrial de la Comunidad de Madrid, se puede percibir la necesidad y urgencia de plantearse un proyecto concreto respecto al medio ambiente. Y, en primer lugar, de conocimiento de un entorno natural alejado "sensiblemente" de la mayor parte de la población que hoy vive en la ciudad alcalaína. Y, en segundo plano, de una acción coordinada de las actividades sobre el medio.

Por otra parte, nuestro proyecto de la Reserva Ecológica Educativa de Alcalá de Henares¹⁰ puede integrar tanto las actividades de los distintos niveles de educación

¹⁰Véase el Anexo.

formal (primaria o secundaria), como los de educación no formal (Centro Municipal de Salud y grupos ecologistas) y los de investigación (Universidad). Con él se ha pretendido unir todas las fuerzas que, por el momento tienen un cometido en las actividades formativas respecto al medio ambiente, asumidas desde la Concejalía correspondiente de la Corporación Municipal. Pensamos que estas características son típicas de todo proyecto de cambio (el unir fuerzas y la acción social).

Además, a través de la REE de Alcalá hemos pretendido dar cauce a un proyecto eminentemente educativo y socializante, en el que su filosofía trata de encontrar un compromiso entre el ecologismo bucólico y el desarrollismo a ultranza. Es pues un proyecto antropocéntrico de formación a través del entorno donde se vive.

PRINCIPALES NUCLEOS DE RESULTADOS	INTERES PARA LA DELEGACION MUNICIPAL DEL MEDIO AMBIENTE
Haber estimado el grado de identificación de las personas con el paisaje de Los Cerros de Alcalá	Una fuerte motivación para pretender la conservación de este entorno natural
Constatar que los adultos, aún pertenecientes a un mismo ámbito sociocultural, presentan variaciones en su modo de percibir este entorno natural	La necesidad de consultar a los ciudadanos en relación a cualquier tipo de acción que se pretenda llevar a cabo en este entorno
Valorar la percepción subjetiva de Los Cerros y su entorno	Poder contar con un espacio motivador para la creatividad de los jóvenes y un lugar para su descanso fuera del ámbito urbano
La experimentación de una dinámica que conjuga la percepción del paisaje de Los Cerros a las escalas personal, espacial y estacional	Proporciona un buen método para la enseñanza/aprendizaje de este entorno en el que se sitúa la Reserva Ecológica Educativa de Alcalá de Henares

TABLA 18.- Algunos aspectos conclusivos del proyecto que pueden servir como pautas a tener en cuenta en la Delegación Municipal del Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares.

5. ASPECTOS CONCLUSIVOS

1.- Se ha comprobado que la percepción es el primer paso del conocimiento científico y que el aprendizaje perceptual no es sólo conceptual, sino que abarca la interacción de elementos tales como los conceptos, los estereotipos y los valores.

La capacidad que tiene el hombre para vislumbrar estados futuros de un entorno, así como la adquisición de valores éticos que conlleven conductas más adecuadas en relación al modo de su comportamiento con la naturaleza, han sido posibles gracias a la enorme capacidad humana para obtener y organizar la información acerca del estado del ambiente. Este aspecto ha estado, sin duda, como telón de fondo en toda la realización del proyecto. De ahí, que haya subrayado tanto el proceso de la extracción de la información contenida en un entorno.

2.- A lo largo de toda la exposición de los resultados conseguidos queda patente que muchos de ellos son extrapolables a otros entornos naturales pero, además, que la dinámica perceptual empleada para su enseñanza/aprendizaje puede también ser aplicada a un entorno urbano. Por ello entendemos que la percepción global de un entorno es el resultado de los datos aportados por distintas personas sobre una misma unidad de aquel, realizada en conjunto y a distintas escalas: personal, espacial y temporal.

A través de la investigación sobre este tipo de dinámica se ha puesto de relieve los siguientes aspectos que, lógicamente, habrán de seguir siendo sujeto de más experimentación en el futuro:

a) Se han detectado semejanzas y diferencias de las características que son captadas a través de la percepción de un mismo entorno por personas procedentes de distintos ámbitos (rural, urbano, "ciudad-dormitorio",...).

b) Este tipo de metodología para el conocimiento del entorno natural puede

ser aplicada por las personas que la han experimentado, para poder conocer otros aspectos de la realidad (profesionales, ciudadáneas, autonómicas, etc.).

c) El flujo de actividades desarrolladas puede interpretarse como un "modelo de simulación" de la interrelación entre el individuo, la población y la comunidad en un ecosistema. O también, de la interpretación de la diversidad mediante una buena organización.

3.- A lo largo de la realización del Proyecto se han ido poniendo de manifiesto algunos factores relacionados con el aprendizaje perceptual de un entorno por parte de un colectivo de personas adultas. Podríamos señalar los siguientes:

a) Las personas que califican un entorno por medio de la percepción directa del mismo, ponen de manifiesto que existe toda una escala respecto a las dimensiones y cualidades que son captadas por las mismas.

b) El grado de identificación personal con un entorno (con un paisaje real) es mayor cuanto más se conoce. Se puede decir que hay una relación directa entre la información que se extrae de un entorno y las veces que se ha contemplado el mismo. Estas cuestiones son importantes a la hora de hacer planteamientos sobre la conservación o no de un ambiente.

c) Hay diferencias intrínsecas respecto a la percepción de un mismo entorno a pesar de haberse realizado la experiencia con una población homogénea. Esto indica la importancia que tienen todos los individuos de una población ante cualquier decisión respecto a las actuaciones sobre el entorno (ya sean lúdicas, educativas ó agresivas). De la misma manera, el interés que conlleva una dinámica perceptual respecto a la evaluación de impactos ambientales.

d) El número de datos extraído en un entorno natural es independiente a la estación climática en que se realice la percepción. Sin embargo, la naturaleza de los descriptores del mismo es distinta y, en caso del territorio con clima mediterráneo, está vinculada a las fluctuaciones que sufren sus poblaciones.

Se puede decir, por tanto, que no es totalmente necesario el que las salidas al campo por parte de los estudiantes sean en primavera. No obstante, el ponerse en

contacto varias veces con un determinado entorno, implica un aumento en la capacidad de interés por el conocimiento del mismo, dado que depende más del proceso de su aprendizaje que del hecho de que todos los contenidos sean vertidos en una única salida. Nos reafirmamos desde aquí, una vez más, en las posibilidades que tiene el entorno del centro de estudios para ser objeto de la enseñanza curricular de cualquier materia y no simplemente de una actividad extraescolar o de una única salida. Además, hacer incapié en que no es necesario el que este entorno posea muchos centros de interés, según el profesor, puesto que los alumnos pueden percibir otros núcleos importantes para hacerlos objeto de estudio y reflexión.

4.- El concepto de **interacción**, base en la ciencia ecológica, y la idea de la **información contenida en el ecosistema** han sido constatadas como cuestiones que presentan dificultad de aprendizaje. También se había observado la poca facilidad que tienen hoy los jóvenes para saber obtener la información no elaborada y, en el caso de extraerla, poder codificarla. Esto último parece ser consecuencia de que las salidas al campo dirigidas por un profesor a través de un itinerario, han gozado generalmente de un importante énfasis en los elementos cognitivos de un determinado paisaje (natural ó urbano), careciendo de una perspectiva en la que el alumno interprete aquella información que ha sido capaz de extraer a través de su interacción directa con el entorno.

Después de toda esta experiencia, destacamos que la percepción de las distintas unidades del entorno natural (unidad paisajística, unidad ecosistémica y unidades de comunidades y poblaciones) ha sido beneficiosa para el aprendizaje de la interacción de los factores ambientales y los seres vivos que puede manifestarse a las distintas escalas. Las tres cuestiones ecológicas que han interactuado con el aprendizaje perceptual han sido las siguientes:

- a) El inventario ecológico (extracción de los descriptores ambientales): **PERCEPCION A ESCALA PERSONAL.**
- b) El método ecológico: **PERCEPCION A ESCALA ESPACIAL.**
- c) El carácter estacional de muchas poblaciones: **PERCEPCION A ESCALA TEMPORAL.**

5.- Pensamos que las enseñanzas derivadas de los principios ecológicos pueden dar un amplio juego tanto a nuevos modelos de integración de los niveles educativos, como la investigación del proceso enseñanza/aprendizaje en ciencias. Respecto a esta segunda cuestión no olvidemos que, cuando se superan las limitaciones perceptivas de un entorno cualquiera, la realidad que se revela resulta sorprendentemente diferente de la que uno tenía. Por eso, lo que se puede conocer es la interacción entre el observador y lo observado, nunca propiedades independientes de lo observado sólo.

6.- Hemos comprobado que los jóvenes necesitan tener motivaciones para realizar actividades creadoras que los permitan una posibilidad de saber adaptarse a un entorno empobrecido de empleos. Los proyectos de investigación participativa se nos presentan, desde la realización de este trabajo, como un cauce bastante óptimo para la consecución de lo dicho.

7.- Por último, señalar que somos conscientes respecto a que otros muchos aspectos podrían haberse abordado en esta experiencia. Incluso, el poner de manifiesto aquellos nexos con otros campos del estudio sobre el aprendizaje o con el conocimiento ecológico del paisaje al que hemos hecho alusión. Sin embargo, no formaron parte del núcleo de objetivos que se priorizaron en este proyecto. Desde esta posición las referencias bibliográficas que se señalan al final de la memoria, pueden dar no sólo otra profundización a las personas interesadas en este tema, sino que a través del enfoque presentado por nosotros, se puede conseguir una "clave de lectura" para integrar las distintas dimensiones que tiene el aprendizaje perceptual de un entorno.

6. EPILOGO

"... La Naturaleza es siempre la misma, pero sin que tenga nada fijo, no queda nada de lo que miramos... Voy cogiendo sus tonos, sus colores, matices, de aquí, de allí, a derecha, a izquierda, por donde sea, los retengo, los acerco... Forman líneas. Se vuelven algo, rocas, árboles, sin que me entere. Cogen cuerpo. Tienen un valor.

Entonces, todo el paisaje se inscribirá en su plancha sensible. Luego para pasarlo a la tela, para exteriorizarlo, intervendrá el oficio, pero un oficio respetuoso que, a su vez no tendrá más pretensión que la de obedecer y traducir incoscientemente, por el pleno dominio de su lengua, el texto que se está descifrando, los dos textos paralelos, la naturaleza vista, la naturaleza sentida, la que está ahí... (y señalaba la pradera verde y azul), la que está aquí... (y se tocaba la frente), y ambas deben amalgamarse para durar, para tener una vida mitad humana, mitad divina, la vida del arte... El paisaje se refleja, se humaniza, se piensa en mí. Yo lo objetivo, lo proyecto, lo encierro en una tela.

... Para pintar bien un paisaje, he de descubrir primero los cimientos geológicos. Piensa que la historia del mundo empieza el día que coincidieron dos átomos, el día que se combinaron dos torbellinos, dos bailes químicos. Comienzo a separarme del paisaje, a verlo... De súbito, una lógica aérea, coloreada, reemplaza la sombra, la tercera geometría. Todo se organiza, árboles, campos, casas. Veo. A través de manchas.

La Naturaleza, si la respetan, siempre se las arregla para decir lo que significa.

Ahora bien, la naturaleza, para nosotros, hombres, aparece más en profundidad que en superficie.

Hay que fijarse en los planos... Claramente... Y además armonizarlos, fundirlos. Hay que conseguir que todo eso gire y se interponga a la vez. Los volúmenes es lo único que importa".

(Fragmento de PAUL CEZANNE).

7. ANEXOS

7.1 LA RESERVA ECOLOGICA EDUCATIVA DE ALCALA DE HENARES

El Proyecto de la Reserva Ecológica Educativa fue aprobado por el Ayuntamiento de Alcalá de Henares a principios de junio del año 1987. Los principales objetivos del mismo estaban avalados por una serie de realizaciones previas en el área de esta ciudad. De hecho, la forma de dar una respuesta unitaria a todas ellas y que, además, pudiera acoger a otras futuras actividades respecto al entorno, fue la creación de la REE. Esta iniciativa personal tenía para nosotros un largo camino de reflexión (Hernández, 1982-a) y sobre todo, resultados como para ser aplicados ya a Alcalá de Henares. Desde la Universidad de Alcalá habíamos puesto en marcha una serie de proyectos encaminados no sólo al conocimiento del medio natural alcalaíno, sino a poder saber qué dinámica de aprendizaje era necesaria para la percepción del medio por una población dada, así como para ir consiguiendo pautas para el desarrollo del "pensamiento ecológico" en la población (Hernández y Pastor, 1986).

Por otra parte, a lo largo de nuestra experiencia investigadora habíamos constatado las bases científicas para la integración de temas del medio ambiente que respaldaban las "ideas-eje" de las programaciones realizadas para la enseñanza de las ciencias (Hernández, 1985). Esto implicaba el tener unas propuestas claras para la integración de las actividades sobre el entorno realizados desde distintos ámbitos educativos, cuya iniciativa habíamos desarrollado anteriormente (Hernández, 1982-b).

Así mismo, la aplicación de los principios básicos de la organización en la naturaleza al aprendizaje de los sistemas ecológicos por parte de los estudiantes de ecología (Hernández, 1987-b), nos abrió nuevas perspectivas para contribuir en la formación de educadores y monitores ambientales con el fin de que puedan enseñar cómo se aprende en y por el entorno. Por tanto, a ir dejando el ser meramente guías de transmisiones de

contenidos sobre la naturaleza o un territorio, incidiendo más en el proceso de su aprendizaje.

7.1.1. Definición, objetivos, etapas para la creación y tareas que se pueden realizar en una REE.

Definición

Una reserva ecológica educativa (REE) está constituida por un conjunto de recursos pedagógicos dentro de un área con límites no siempre muy precisos, cuyos elementos bióticos, abióticos y culturales, presentan unas claras posibilidades educativas (científicas, estéticas, etc.) Esta definición de Sanchez Moro (1980) no implica que sea del todo necesario, la búsqueda de un área con muchos intereses paisajísticos, culturales o sociales. Nuestra experiencia en la enseñanza del entorno de Monforte de Lemos (Lugo) nos llevó a afirmar que basta con que sea un área que albergue alguno de los ecosistemas propios del enclave del Municipio y lo más cercano posible a los centros de estudio. Lo que sí nos parece subrayar es que sea un territorio delimitado concretamente (Hernández, 1982-a).

Objetivos

1. Facilitar el estudio del medio como un sistema integrado, insistiendo en la dinámica de los flujos de materia y energía.
2. Potenciar la capacidad de percepción y observación crítica, mediante el análisis de un ecosistema concreto, permitiendo así como consecuencia, una mejor comprensión y valoración del propio entorno físico y social.
3. Emplear una metodología de trabajo, flexible, activa, creativa e interdisciplinar que ayude a romper barreras entre aula y entorno, tanto en la formación de los alumnos como en la de sus educadores.

4. Clarificar los valores implícitos en la problemática medio ambiental: conservación gestión-explotación y estimular el interés y participación cívica en la búsqueda de solución en las correspondientes tomas de decisión y en acciones concretas sobre el propio medio.
5. Analizar el impacto de las actividades humanas sobre el medio para reconocer las causas de nuestros errores y, en lo posible, repararlo y evitar su repetición.
6. Producir, difundir e intercambiar materiales educativos escritos y audiovisuales en torno a esta temática.
7. Mostrar la necesidad y urgencia de una REE que contribuya a que, en cada nivel sean asumidas las responsabilidades ambientales correspondientes, tanto individuales como colectivas.
8. Facilitar el encuentro e intercambio entre educadores y alumnos a nivel local y, en su caso, nacional, de manera que se estimule una conciencia solidaria de la dimensión más universal de la problemática ambiental.

Etapas para la creación

Para poderse llevar a cabo estos objetivos es necesario realizar tres fases: puesta a punto, lanzamiento y actividad normal. En la primera fase es necesario llevar a cabo funciones tales como documentación sobre el tema y el territorio, recorridos detallados en la zona y delimitación de su problemática ambiental, recogida de material gráfico, aplicación de encuestas a la población de la zona, contactos con las autoridades locales, proyectos de investigación ecológica previos, así como la selección del emplazamiento.

Pensamos que la fase de lanzamiento puede irse simultaneando con algunas de las actividades señaladas anteriormente ya que los procesos de "puesta a punto" conllevan interacciones tanto de estudio como afectivas, así como de concienciación de la población a través de resultados concretos. Al menos, para la Administración este último punto es interesante por la eficacia que puede traducirse en publicaciones así como por la imagen que puede crear en el municipio respecto al compromiso de acciones con respecto al entorno. Además favorece, en algunos casos, la financiación de proyectos que

implican posibilidades de dar participación a diferentes personas e incluso de ofertar una remuneración económica por los trabajos requeridos.

Muchos son los centros de interés en relación a los cuales pueden programarse las actividades a realizar en una REE. Se da por implícito que cualquier trabajo de campo con fines en torno al estudio de los factores climáticos, edáficos, químicos y físicos del ambiente concreto y su relación con los seres vivos, son un hecho. Así mismo actividades cartográficas (mapas geológicos, agroecológicos, etc.). Estudios y publicaciones en cuanto a las unidades que tipifican el territorio, plantas y animales característicos de las mismas... Pero queremos dar importancia esencialmente a integrar este tipo de actividades con aquellas en torno a los elementos socioculturales y la conservación-utilización del medio por el hombre. Entre los primeros cabe destacar los valores paisajísticos y monumentales de la zona, diseños de itinerarios en el núcleo urbano para niños y adultos, la etnología local, la vivienda local y su relación con el entorno, etc. En cuanto a los segundos, son muy interesantes los asentamientos humanos como ecosistema: flujo de materia y energía; dónde se producen, transportan y consumen los distintos tipos de energía utilizada. Localización de las actividades humanas en el sector industrial y de servicios y sus impuestos en el medio. Determinación del tipo de cultivos y repercusiones de fertilizantes y plaguicidas, etc.

7.1.2. Resumen del Proyecto realizado para el Ayuntamiento de Alcalá de Henares¹

A las personas que figuran a pie de página nos fue encargado por iniciativa del Excmo. Ayuntamiento de la ciudad alcalaína en 1987 la elaboración de una propuesta de actuación inmediata en el entorno natural de este municipio. La memoria final del mismo fue titulada "Reserva Ecológica Educativa de Alcalá de Henares". Resumimos a continuación los principales epígrafes de la misma:

¹El Proyecto fue realizado conjuntamente por F. Garcés (Director del Centro Municipal de Salud de Alcalá de Henares en esas fechas); R. Alises y A. Sanco (Profesoras de Ciencias Naturales de Instituto de Bachillerato) y A.J. Hernández (Profesora de Ecología de la U.A.H.).

a) Antecedentes y Justificación de una Propuesta de actuación inmediata en el entorno natural de Alcalá de Henares en los Cerros y Río.

- En 1973 en el estudio de COPLACO del Corredor de Madrid-Guadalajara se hace incapié en la necesidad de preservar los cerros de la margen izquierda del Henares "Dados los valores paisajísticos y naturales de la cornisa del Henares, se creará en ésta un Parque Regional de ámbito supramunicipal".
- En 1978, la Constitución Española en sus artículos 45 y 46 recoge que:
 - * Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.
 - * Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.
 - * Los poderes públicos garantizarán la conservación y promoverán el enriquecimiento del patrimonio histórico, cultural y artístico de los pueblos de España y de los bienes que lo integran, cualquiera que sea su régimen jurídico y su titularidad. La ley penal sancionará los atentados contra este patrimonio.
- En 1981 el Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares realiza un estudio de aprovechamiento integral de las márgenes del Henares y Cerros circundantes. En este estudio siete tramos del río Henares y sus márgenes en los que, a tenor de su estado se proponen una serie de actuaciones para adecuar su uso a actividades recreativas y lúdicas fundamentalmente a excepción del primer tramo que se reserva como zona aún sin degradar (El Encin - La Oruga hasta La Esgaravita). En el estudio se hace una descripción muy general de la fauna, flora y geografía de toda la zona.
- Entre 1982 y 1985, el Excmo. Ayuntamiento compra la finca La Alvega o mejor dicho la zona conocida como Los Barrancos de La Alvega; terrenos situados entre la ctra. del Gurugú (Alcalá-Arganda) y la finca de Los Catalanes. Estos terrenos albergan el antiguo vertedero de residuos sólidos urbanos (hoy ya

sellado en su totalidad), la cerámica La Estela (hoy propiedad del Excmo. Ayuntamiento), una explotación minera de arcillas, diversas escombreras junto a la ctra. del Gurugú, zonas de explotación agrícola de secano (cebada) y una plantación forestal de pino carrasco por parte del ICONA de aproximadamente 17 años.

- También se comprobó la finca de la heredera de Azaña que va desde la misma ctra. del Gurugú, antes citada, hacia el Oeste hasta el lindero con la finca de Gerafin. En esta finca existen diversos enclaves privados (Correa y otros). Está situado en ella el actual Vertedero de Residuos Sólidos Urbanos, explotaciones mineras de arcillas y numerosas escombreras clandestinas. La plantación forestal de ICONA también se extiende por esta finca.
- Durante todos estos años ha continuado el vertido indiscriminado de escombros por todas las zonas de los cerros pero especialmente en estas dos grandes fincas (mucho menos en la finca de Gerafin, Los Catalanes y La Oruga, fincas éstas privadas, que están siendo explotadas por sus propietarios de diversa forma: agricultura, pastos, caza, etc.).
- Las márgenes del Henares, salvo raras excepciones, se han visto también afectadas por el Cinturón Detritico Urbano de Alcalá. Lo mismo ha sucedido en los arroyos Camarmilla y Torote (en su tramo final) y la mayor parte de las carreteras y caminos que parten o llegan a Alcalá (42 vertederos y escombreras han sido catalogados en la vega).
- El Plan de Saneamiento Integral del Agua en Alcalá ha avanzado muchísimo. Para 1987 el 100% de las Aguas Urbanas y el 15% de las Industriales serán depuradas previamente a su vertido al Henares. Las Aguas Industriales han sido canalizadas y conducidas a un único punto de vertido en la confluencia Henares-Torote, donde se está construyendo ya la Depuradora Industrial que estará en funcionamiento a finales de 1987.
- Durante estos años no se ha puesto en marcha ningún plan de actuación que permita la recuperación ni el uso educativo del entorno natural de Alcalá. Si se han producido experiencias independientes, de grupos concretos como: Estudiantes de Biológicas en sus clases prácticas de Ecología; Estudiantes de

B.U.P. y Profesores del Area de Social y Natural. Visitas esporádicas de otros grupos menos organizados: Ecologistas, Cursos de E.G.B., etc.

- En 1987, ante el deterioro continuado de esta zona de los Cerros alcalinos, el Ayuntamiento encarga al Director del Centro Municipal de Salud la constitución de un pequeño equipo de trabajo que elabore rápidamente una **PROPUESTA DE USO INMEDIATO DEL ENTORNO NATURAL DE ALCALA EN LOS CERROS Y RIO**, encaminada a la educación medio ambiental y socialización de la población en torno al medio natural, los recursos y los usos. Las líneas de acción pues del encargo municipal serian:

1. Proyecto de Educación Ambiental:

Parece pues oportuno, ante todo ésto, realizar una **proposición de uso inmediato** que permita llamar la atención de la población sobre el entorno natural en que vive, los usos que ha recibido, las posibilidades de recuperación y las de mantenimiento. En definitiva se trata de realizar una **propuesta encaminada a la educación medio ambiental y socialización de la población en torno al medio natural y los recursos.**

Se trata pues de generar un programa de uso inmediato de promoción de la naturaleza, de conocimiento del medio, poco ambicioso inicialmente, pero que asegure su éxito y que permita ser ampliado en años sucesivos. En definitiva de establecer y utilizar este entorno como **RESERVA ECOLOGICA EDUCATIVA.**

2. Medidas Urgentes:

Deberán recomendarse **medidas concretas paralelas** que permitan frenar el **creciente deterioro del entorno natural de Alcalá** y todo ello teniendo en cuenta el presupuesto de la Concejalía del Medio Ambiente tiene a este fin para este año 1987.

b) Actividades de uso inmediato, promoción de empleo y acción social.

Quedan resumidas en los Cuadros 2 y 3 expuestos a continuación.

DISEÑO DE UN ITINERARIO ECOLOGICO que comprende tres ecosistemas naturales típicos de Alcalá de Henares:

- Las márgenes del Henares: ecosistema de ribera.
- Los Cerros: ecosistema de matorral, sobre sustrato calizo y el ecosistema forestal como sistema de repoblación.
- El río en la ciudad: ecosistema natural utilizado por el hombre.

Está dirigido el mismo itinerario pero con actividades diferentes a:

- Alumnos de 3^{er} ciclo de E.G.B.
- Alumnos de Enseñanzas Medias. (*)
- Alumnos de Ecología de 5^º de Biológicas de la Universidad

MEDIDAS URGENTES DE PROTECCION (**)

- Cierre de acceso a vehículos de motor a la REE.
- Contratación de guardas jurados.

CURSOS DE EDUCACION AMBIENTAL (Con experiencias concretas en Alcalá).

Dirigidos a profesores del área social y natural de Colegios de E.G.B. e Institutos de B.U.P. y F.P.

FORMACION DE MONITORES

Dirigido a jóvenes biólogos licenciados por la U.A.H. (< de 30 años).

CUADRO 2.- Actividades de uso inmediato de la REE de Alcalá de Henares.

- (*) Las actividades para este itinerario las programaron R. Alises y A. Sauco.
- (**) Intervención y Coordinación por F. Garcés.

- * Creación de nuevos puestos de trabajo para jóvenes (contratación de monitores).
- * Reconversión de funcionarios municipales que no tenían actividad (guardas jurados).
- * Creación de un Consejo Asesor en el Ayuntamiento formado por personas especializadas (áreas de la salud, ecología y educación) con el fin de coordinar cualquier actividad en la REE, además de aconsejar a la Concejalía del Medio Ambiente sobre cuestiones relativas a este entorno.

CUADRO 3.- Promoción de empleo y acción social.

CONSEJO ASESOR DE LA R.E.E. DE ALCALÁ DE
HENARES

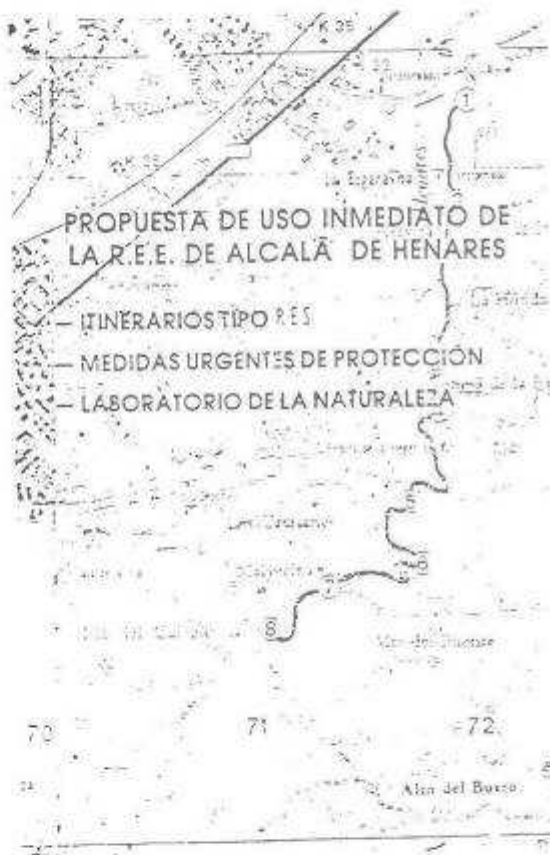
- F. GARCÉS TOLEDANO: Dr. en Ciencias Biológicas. Director del Centro Municipal de Salud.
- A.J. HERNÁNDEZ SÁNCHEZ: Dra. en Ciencias Biológicas. Profesora de Ecología. Universidad de Alcalá de Henares.
- R. ALISES NARANJO: Bióloga. Profesor Agregado de Ciencias Naturales de Instituto de Bachillerato.
- A. SAUCO ESCUDERO: Bióloga. Profesor Agregado de Ciencias Naturales de Instituto de Bachillerato.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCALA DE HENARES
CONCEJALIA DE MEDIO AMBIENTE
CENTRO MUNICIPAL DE SALUD

C. Santiago, 13
Teléf. 888 54 91

RESERVA ECOLÓGICA
EDUCATIVA
DE ALCALÁ DE HENARES



7.2. ALGUNOS CONCEPTOS Y PRINCIPIOS BASICOS RELATIVOS AL ESTUDIO DE ECOSISTEMAS.²

La Ecología nació a finales del siglo XIX, cuando Haeckel acuñó este término, si bien hasta 1935 no surge el vocablo "ecosistema" (debido a Tasley). Es pues una ciencia muy joven, que ha utilizado distintos métodos de trabajo, dependiendo de la naturaleza de los componentes del ecosistema, pero ha ido sistematizando una metodología conocida con el nombre de **método ecológico**. Por él se entiende que, en general, consiste en extraer la información del sistema a las escalas donde operan los factores responsables de la organización de los seres vivos en un ecosistema, codificarla, estudiarla de forma integrada y poder interpretarla.

Cuando investigamos un ecosistema, limitamos nuestro examen a alguna parte que nos interesa en un cierto tiempo. Este segmento de la realidad lo denominamos "Objeto". Nuestras aptitudes no nos permiten estudiar objetos en toda su complejidad. Sobre el objeto elegido, percibimos ó medimos apariencias de ciertos atributos, es decir, observamos ó medimos valores (no necesariamente magnitudes) de ciertas cantidades (también podemos hablar de **componentes** ó **elementos**). Cada cantidad debe determinarse en el **espacio**. Además de la especificación espacial, las cantidades también deben referirse a un **tiempo**. Por tanto, debemos especificar el comienzo de nuestras observaciones ó mediciones (es el denominado punto de partida del sistema). Tan pronto como determinamos las cantidades (los componentes), debemos decidir la precisión y la frecuencia de la recogida de datos. Esta característica será denominada "el nivel de resolución espacio-temporal".

Por todo ello, un ecosistema se caracteriza por un conjunto de componentes y por diversas propiedades que determinan las relaciones atemporales (deterministas ó estocásticas) entre éstos a un nivel de resolución dado. Una relación particular definida para un conjunto de cantidades y un nivel de resolución basadas en muestras de una

²Se expone en este Anexo una síntesis de los principales contenidos que son objeto de la enseñanza-aprendizaje del método ecológico, teniendo como punto de referencia la Teoría General de Sistemas (Hernández, 1989).

1. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- a) Elementos: son los componentes fundamentales.
- b) Relaciones entre elementos o redes de comunicación: Los elementos o componentes están interrelacionados. En un ecosistema no se pueden conocer todas las interrelaciones entre todos los elementos, sino los más significativos y que aportan la máxima información acerca del ecosistema estudiado.
- c) Límites y/o interfases: Los ecosistemas no tienen límites precisos, de ahí que existan zonas denominadas interfases, que lo separan del entorno circundante o de otros ecosistemas.

2. CARACTERISTICAS FUNCIONALES

- a) Flujos de materiales o de información o de energía que circulan entre los componentes. Esta circulación se hace a través de las redes de comunicación, generalmente de las redes tróficas.
- b) Redes de retroalimentación (feedback) o influencias circulares entre elementos.

CUADRO 4.- Principales características estructurales y funcionales de los ecosistemas.

cierta sucesión, constituye lo que llamamos el comportamiento del correspondiente ecosistema.

Si el ecosistema exhibe un comportamiento particular, debe poseer ciertas propiedades que produzcan tal comportamiento. Estas propiedades serán llamadas la **organización** del sistema. Ya que, de acuerdo con lo dicho, el comportamiento de un ecosistema puede cambiar (desde el punto de vista de las relaciones locales), debemos suponer que esta organización también puede cambiar. Será trabajoso definir la parte constante y la parte variable en la organización. A la primera se le conoce con el nombre de **estructura** y a la variable como **programación**.

7.3. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACION

MODELO DE HOJA DE RECOGIDA DE LA INFORMACION

DATOS PERCIBIDOS INDIVIDUALMENTE	DATOS PERCIBIDOS POR EL EQUIPO	DATOS PERCIBIDOS POR EL GRUPO
---	---------------------------------------	--------------------------------------

Se trata de una hoja DIN-A4 en que por un lado se anotan los datos percibidos individualmente y por el otro -dividido en dos- aquellos que le aportan las demás personas (equipo o grupo) que no hubieran sido percibidos personalmente.

CUESTIONARIO PERCEPCION AMBIENTAL:
"LOS CERROS DE ALCALA DE HENARES"¹

Vives en Alcalá SI ☐ NO ☐ Sexo MUJER ☐ HOMBRE ☐

1.- ¿Es lo mismo observación que percepción? Razona la respuesta.

.....
.....

2.- ¿Qué es para ti el paisaje?

.....
.....

3.- ¿Crees que puede descomponerse el paisaje en elementos o unidades?

SI ☐ NO ☐

4.- El paisaje de "Los Cerros" te ha parecido

Bonito ☐ Motivador ☐ Romántico ☐ Aburrido ☐
Feo ☐ Horroroso ☐ Otros calificativos

5.- ¿Te has sentido identificado con este tipo de paisaje?

SI ☐ NO ☐

6.- ¿Qué te ha parecido el uso actual de "Los Cerros" visitados?

Muy Bueno ☐ Bueno ☐ Adecuado ☐ Bastante Malo ☐
Malo ☐ Nefasto ☐

7.- Señala los sistemas que hayas reconocido con entidad ecológica a lo largo de este itinerario.

.....
.....
.....

8.- ¿Habías realizado anteriormente alguna actividad de percepción individual del entorno?

SI ☐ NO ☐

¹Este cuestionario se pasa a cada participante en el ejercicio de percepción de toda la unidad paisajística de Los Cerros, una vez realizado el mismo.

CUESTIONARIO EVALUATIVO DEL APRENDIZAJE PERCEPTUAL DE LOS CERROS
DE ALCALA DE HENARES ²

- 1.- ¿Crees que ha aumentado tu capacidad de percepción con los conocimientos adquiridos a través de la dinámica perceptual seguida en estas actividades?

SI ☐

NO ☐

- 2.- Señala, al menos, tres aspectos del paisaje de "Los Cerros" que más te hayan impactado.

.....
.....
.....

- 3.- Señala, al menos, tres aspectos que gracias a toda la dinámica perceptual te hayan ayudado a conocer e interpretar mejor este paisaje de Los Cerros.

.....
.....
.....

- 4.- La dinámica seguida para la percepción de este entorno te ha parecido

Muy Interesante ☐

Interesante ☐

Agradable ☐

Normal ☐

Poco Motivadora ☐

- 5.- ¿Crees que tu percepción de cualquier entorno (incluso el urbano) está siendo más fecunda después de haber realizado estas experiencias?

SI ☐

NO ☐

- 6.- La dinámica seguida para el aprendizaje del entorno de Los Cerros ¿te ha ayudado a formularte preguntas que anteriormente no te habías hecho sobre el entorno? En definitiva, ¿crees que te ha facilitado el pensar?

SI ☐

NO ☐

²Este cuestionario se pasa a cada participante en toda la experiencia una vez concluida la misma.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARACIL, J. 1986.- Máquinas, sistemas y modelos. Un ensayo sobre sistémica. Ed. Tecnos.
- AYALA, F.J. 1980.- Origen y evolución del hombre. Ed. Alianza Universidad.
- BELTRAN, J. y otros, 1987.- Psicología de la Educación. Ed. EUEM (Edic. Univ. Complut.).
- BERNALDEZ, F.G. 1981.- Ecología y Paisaje. Ed. Blume.
- BERNALDEZ, F.G. 1985.- Invitación a la ecología humana. Ed. Tecnos.
- BERNALDEZ, F.G. y GALLARDO, D. 1989.- Determinación de los factores que intervienen en las preferencias paisajísticas. Arbor, 518-519: 15-44.
- BERNALDEZ, F.G.; BENAYAS, J. Y LUCIO, J. M. 1987.- Percepción ambiental y educación ambiental, el rol de los "centros de interés". Educación Ambiental, 1: 26-30.
- BERTALANFFY, L. 1968.- General System Theory. Foundations, development, applications. Ed. George Brazillies, New York. Publicada actualmente en castellano en diferentes editoriales.
- BOWER, T. 1982.- El mundo perceptivo del niño. Ed Horata.
- CORRALIZA, J.A. 1987.- La experiencia del ambiente. Percepción y significado del medio construido. Ed. Tecnos.

- COSTA, A. 1985.- El territorio y las comunidades como marco de animación socio-cultural. **Fundamentos de Animación Sociocultural**. Ed. Narcea: 128-139.
- FIEBLEMAN, J.K. 1954.- Theory of integrative levels. *Brut. J. Phil. Sci.*,5: 59-66.
- GARCIA-ALBEA, J.E. 1986.- **Percepción y Computación**. Ed. Pirámide.
- GARLING, T. 1976.- The structural analysis of environment perception and cognition: A multidimensional scaling approach. **Environment and Behavior**, 2: 385-417.
- GIBSON, J.J. 1979.- La teoría de la extracción de información y sus consecuencias. **Percepción y Computación**. Ed. Pirámide.
- GOMEZ, A. y HERNANDEZ, A.J. 1984.- Itinerario ecológico por la Sierra de Guadarrama. **Educación Ambiental**. Ed. Consejo de Cultura: 92-98.
- HARDESTY, O.L. 1979.- **Antropología Ecológica**. Ed. Bellaterra.
- HERNANDEZ, A.J. 1978.- **Experiencias de interdisciplinariedad**. Ed. Narcea.
- HERNANDEZ, A.J. 1982 a).- Reservas Ecológicas para el área de Malpais de Güimar (Tenerife). **Seminario Práctico sobre Elaboración de Recursos Pedagógicos para la EA**. Dto. Ecología, Univ. de La Laguna, (Tenerife, Canarias).
- HERNANDEZ, A.J. 1982 b).- Los elementos básicos de la programación al servicio de la educación ambiental. Propuesta de un Seminario Integrador de los niveles de EGB, FP y Universidad. **Seminario Práctico sobre Elaboración de Recursos Pedagógicos para la EA**. Dpto. Ecología, Univ. La Laguna. (Tenerife, Canarias).
- HERNANDEZ, A.J. 1983 a).- Experiencias de educación ambiental. *Rev. De Juventud, Estudios e Investigaciones*. Ministerio de Cultura, 11: 155-191.
- HERNANDEZ, A.J. 1983 b).- La ciencia integrada como metodología adecuada para la práctica de la educación ambiental. **Comunicaciones y Ponencias Iª Jornadas de E.A.** Sitges, Barcelona: 166-169.

- HERNANDEZ, A.J. 1983 c).- La educación como recurso para afrontar los problemas del medio ambiente. *Crítica*, 701: 35-36.
- HERNANDEZ, A.J. 1983 d).- La "sensibilidad ecológica" más allá de la sola contemplación de la naturaleza. *Crítica*, 708: 37-39.
- HERNANDEZ, A.J. 1984.- La educación ambiental: historia, prospectiva, y valores. *Educación Ambiental, tema de nuestro tiempo*. Ed. Consejo de Cultura: 41-78.
- HERNANDEZ, A.J. 1985.- Aproximación a las bases científicas para la integración de temas sobre el medio ambiente. *Resúmenes I Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas*, Barcelona, pag. 35.
- HERNANDEZ, A.J. 1987 a).- Impacto ambiental y organización social: aportaciones desde la ecología humana. *Nueva Sociedad. Nuevos Retos*. Ed. Consejo de Cultura: 91-123.
- HERNANDEZ, A.J. 1987 b).- El paradigma ecológico: marco para la investigación del proceso enseñanza/aprendizaje en ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, Julio: 50-51.
- HERNANDEZ, A.J. 1988.- El proceso de enseñanza/aprendizaje de Ecología en la escuela. Memoria del curso a profesores de EGB. MEC -Delegación de Educación de Madrid-.
- HERNANDEZ, A.J. 1989.- *Metodología Sistémica para la Enseñanza Universitaria*. Ed. Narcea.
- HERNANDEZ, A.J. 1989.- *Reforma del Curriculum de los Profesores de Ciencias a partir de la Ecología*. Memoria del Proyecto MEC-Sto. Domingo, V Centenario.
- HERNANDEZ, A.J. y Colectivo Estudiantes Ecología, 1987.- *Temas ecológicos de incidencia social*. Ed. Narcea y Servicio de Publicaciones de la U.A.H.
- HERNANDEZ, A.J. y GOMEZ, M.J. 1975.- *Proyecto Ciencia Integrada Bachillerato: Ciencias Naturales*. I.N.B. Monforte de Lemos (Lugo).

- HERNANDEZ, A.J. y GOMEZ, M.J. 1983.- Hacia una concepción integrada de la naturaleza. Ed. Narcea.
- HERNANDEZ, A.J. y PASTOR, J. 1986.- Hacia la creación de pautas para el desarrollo del "pensamiento ecológico". Abstracts I Conference on Human Ecology. Madrid 22-24.
- HERNANDEZ, A.J. y PASTOR, J. 1988.- Searching for Guidelines for "Ecological Thought" Development. *International Journal of Anthropology*, 3: 145-153.
- HERNANDEZ, A.J. y PASTOR, J. 1989.- Relations between "Ecological Thought" and "System Thought". I European Congress on System Science. Lausanne: 643-652.
- HERNANDEZ, A.J.; ADARVE, M^a.J. y PASTOR, J. 1989.- Importancia del sistema aula-entorno para la enseñanza-aprendizaje de la Ecología. III Congreso Internac. Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. Enseñanza de las Ciencias, Sept. 89: 81-82.
- HERNANDEZ, A.J.; ESTALRICH, E.; PASTOR, J.; URCELAY, A. y SANZ, L.A. 1990.- Plant cover and Erosion Relationships in Continental Mediterranean Environments. European School of Climatology and Natural Hazards. Course on "Prevention and Control of Landslides and others Mass Movements, Lisboa, 28 Marzo-5 Abril.
- HUGH, D. y CLOIT. 1976.- La valoración del paisaje. Geografía Rural. Ed. Oikos-Tau.
- JOYCE, B. y WELL, M. 1985.- Modelos de Enseñanza. Ed. Anaya.
- KASMAR, J.V. 1970.- The development of a usable lexicon of environmental descriptors. *Environment and Behavior*, 2: 153-169.
- LAMSOM, F. 1986.- Elementos de Investigación. Ed. Omega.
- LEBOYER, C.L. - Percepción y evaluación del Medio Ambiente. Psicología y Medio Ambiente. Ed. Morata: 52-93.

- MARGALEF, R. 1980.- *La Biosfera. Entre la Termodinámica y el Juego.* Ed. Omega.
- MALONEY, M.P.; WARD, M.P.; BRAUCHT, G.N. 1975.- A revised scale for the measurement of ecological attitudes and knowledge. *American Psychologist*, 30: 787-790.
- MAYORAL, A. 1982.- *Introducción a la Percepción.* Ed. Científico Médica.
- MONTSERRAT, P. 1982.- Historia de la ciencia y de la técnica en el curriculum profesional del científico y del ingeniero. *Actas II Congreso Soc. Esp. Historia de las Ciencias.* Jaca, 27 Sep.-10 Oct.: 154-159.
- NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A.S. 1984.- *Landscape Ecology.* Ed. Springer-Verlag, New York.
- NICKERSON, R.S.; PERKINS, D.N. y SMITH, E.E. 1987.- *Enseñar a Pensar.* Ed. Paidós-MEC.
- OESER, E. 1984.- *La Evolución del Pensamiento.* Ed. Argos Vergara.
- POL, E. 1981.- *Psicología del Medio Ambiente.* Ed. Oikos-Tau.
- PRIETO, D. 1984.- *Comunicación y Percepción en las Migraciones.* Ed. Serball/UNESCO.
- RIO, P. y ALVAREZ, A. 1985.- La influencia del entorno en la educación: la aportación de los modelos ecológicos. *Rev. Infanc. y Aprend.*, 29: 3-32.
- RUIZ, J.P.; BERNALDEZ, F.G. y RUIZ, M. 1985.- La percepción del paisaje por los protagonistas de su creación y mantenimiento. *Pirineos*, 125: 5-29.
- SANCHEZ MORO, J.R. 1980.- Reservas ecológicas educativas y educación ambiental. *Bol. Inf. Medio Ambiente*, Ene-Mar: 13-35.
- SCHRODINGER, E. 1983.- *Mente y Materia.* Ed. Tusquets.

- SOSA, N.M. 1989.- Paisaje y entorno: de la estética a la ética. *Arbor*, 518-519: 203-218.
- STERNBERG, R.J. 1986.- Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información. Ed. Labor Universitaria.
- STEWART, J.H.; ATKIN, J.A. 1982.- Information processing psychology: a promising paradigm for research in science teaching. *J. Research. Sci. Teaching*, 19 (4): 321-332.
- UNESCO, 1971.- *New Trends in Integrated Science Teaching*. París.
- UNESCO, 1981.- *Un enfoque ecológico integral para el estudio de los asentamientos humanos*. Notas Técnicas del MAB, 12. París.
- Universidad de Alcalá de Henares y Consejo Social, 1987.- *Declaración de Principios*.
- VAN DER DRIFT, J. 1970.- Problems in soil ecology requiring most urgent attention. *Méthodos d'étude de l'ecologie du soil*; 259-300.

MEMORIA FOTOGRAFICA



PANORAMICA DE LOS CERROS DE ALCALA DE HENARES

PERCEPCION A ESCALA PERSONAL

ESCALA INDIVIDUAL



ESCALA DE EQUIPOS



ESCALA DE GRUPO



PERCEPCION A ESCALA ESPACIAL

UNIDAD PAISAJISTICA: RIO HENARES Y LOS CERROS



CERROS



RIO HENARES

UNIDAD ECOSISTEMICA: LADERAS DE LOS CERROS Y MARGEN
IZQUIERDA DEL RIO



PANORAMICA DE LA DIFERENCIA DE LAS LADERAS



PERCEPCION DE TRES TIPOS DE LADERAS



MARGEN IZQUIERDA DEL RIO

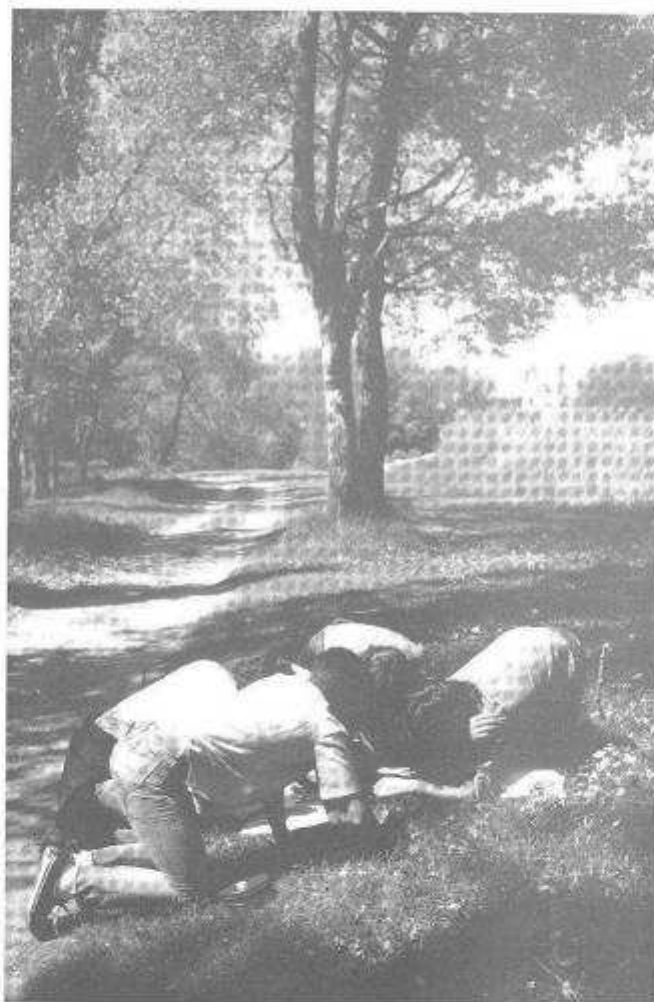
PARCELAS (COMUNIDADES)



CUADRICULAS: (POBLACIONES)



DETALLE DE LA CUADRICULA
(TAMAÑO DE 50 x 50 cm.)



GRUPO DE ESTUDIANTES PERCIBIENDO UNA CUADRICULA
DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO

PERCEPCIÓN A ESCALA TEMPORAL



OTOÑO



INVIERNO



PRIMAVERA



VERANO

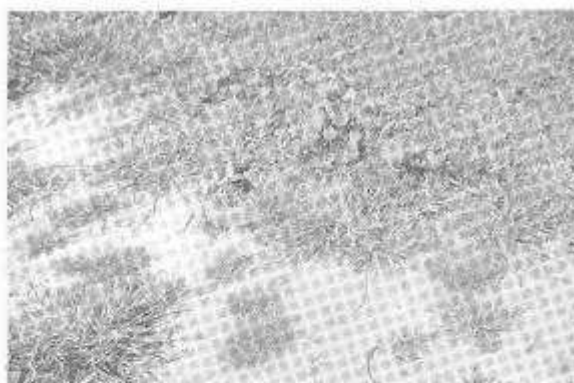
USOS DEL TERRITORIO



AGRICULTURA
CEREALISTA



EXPLOTACION
AGROPECUARIA



ACTIVIDADES CINEGETICAS
(CARTUCHO EN EL CENTRO
DE LA FOTO)



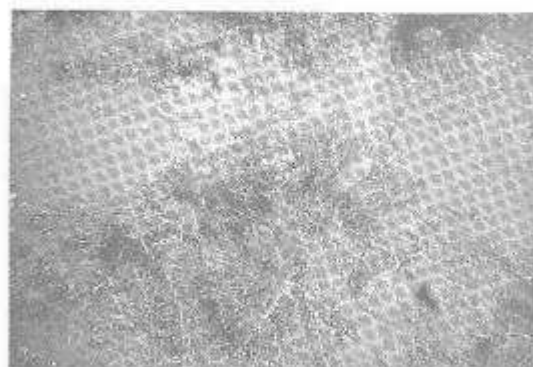
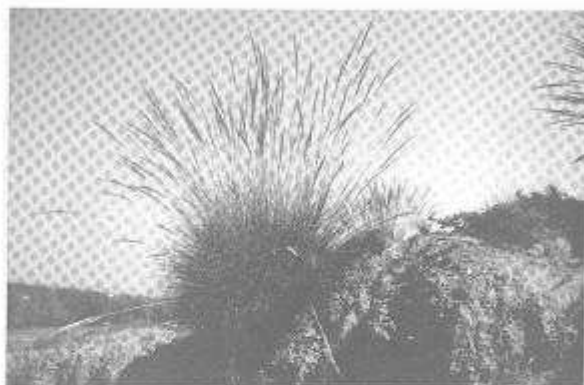
APROVECHAMIENTO CON
GANADO OVINO

**ALGUNAS DE LAS ESPECIES VEGETALES Y COMUNIDADES
REPRESENTATIVAS DEL AREA DE ESTUDIO**



DETALLE DE PLANTA ARBUSTIVA DE LAS
MARGENES DEL RIO (TAMARIX)

ESPECIES REPRESENTATIVAS DE LOS CERROS



ESPECIES REPRESENTATIVAS DE LAS VAGUADAS DE LOS CERROS



ASPECTOS EVALUATIVOS



REALIZACION DE CUESTIONARIOS "IN SITU"



POSTER DE UNO DE LOS ITINERARIOS DE LA RESERVA ECOLOGICA EDUCATIVA EN EL ENTORNO DE LOS CERROS DE ALCALA DE HENARES

UNIVERSIDAD  DE ALCALÁ

SERVICIO DE
PUBLICACIONES