

J. M.<sup>a</sup> HERNÁNDEZ DÍAZ,  
M.<sup>a</sup> PINO LECUONA NARANJO y L. VEGA GIL (Eds.)

# LA EDUCACIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE NATURAL Y HUMANO



---

Ediciones Universidad  
**Salamanca**

# AQUILAFUENTE

37

©

Ediciones Universidad de Salamanca  
y los autores

1.ª edición: noviembre, 2002  
I.S.B.N.: 84-7800-746-6  
Depósito legal: S. 1.643-2002

Ediciones Universidad de Salamanca  
Apartado 325  
E-37080 Salamanca (España)

TRAFOTEX Fotocomposición, S. L.  
Teléfono: 923 22 81 03  
Salamanca

*Impresión y encuadernación:*  
EUROPA ARTES GRÁFICAS  
Teléfono: 923 22 22 50  
Salamanca

Impreso en España-Printed in Spain

*Todos los derechos reservados.  
Ni la totalidad ni parte de este libro  
puede reproducirse ni transmitirse  
sin permiso escrito de  
Ediciones Universidad de Salamanca*



CEP. Servicio de Bibliotecas

La EDUCACIÓN y el medio ambiente natural y humano : libro  
homenaje al profesor Nicolás M. Sosa / J. M. Hernández Díaz,  
M.ª Pino Lecuona Naranjo y L. Vega Gil (eds.)-- 1.ª ed.-- Salamanca :  
Ediciones Universidad de Salamanca, 2002  
(Aquilafuente, 37)

1. Educación ambiental-Discursos, ensayos, conferencias.
2. Sosa, Nicolás M.-Discursos, ensayos, conferencias.
  - I. Sosa, Nicolás M.
  - II. Hernández Díaz, José María.
  - III. Lecuona Naranjo, María del Pino.
  - IV. Vega Gil, Leoncio.

504:37.03(042)

La aportación sustentable de Sosa al Medio Ambiente Natural y Humano en las Ciencias Sociales GÓMEZ-PASTRANA JIMENO, TERESA MARÍA.....	179
Participación ciudadana y desarrollo social. Nuevos escenarios de la educación GONZÁLEZ SÁNCHEZ, MARGARITA y ESPEJO VILLAR, LOURDES BELÉN...	195
Conciencia moral y objeción de conciencia GUTIÉRREZ LÓPEZ, GILBERTO.....	215
La educación ambiental y el pueblo-escuela Abioncillo de Calatañazor HERNÁNDEZ DÍAZ, JOSÉ MARÍA.....	229
El medio social organizado INFESTAS GIL, ÁNGEL.....	237
El espacio físico como entorno social: Bosquejo de una interacción entre el medio ambiente y quienes lo habitan ISIDRO DE PEDRO, ANA ISABEL.....	255
Naturaleza, sociedad y educación: pasos para la reflexión LECUONA NARANJO, M. <sup>a</sup> DEL PINO.....	265
Una aposta na revolução de mentalidades MOURA OLIVEIRA, MARÍA CARLOS DE.....	273
Implicaciones políticas, sociales y económicas en el desarrollo y calidad medioambiental NIETO MARTIN, SANTIAGO Y RODRÍGUEZ CONDE M. <sup>a</sup> JOSÉ.....	279
Ciudad y Medio Ambiente: Una visión Social y Educativa NOVO, MARÍA.....	293
Hacia una enseñanza humanista y ética: la persona en relación con el medio ORTIZ ORIA, VICENTE y LAHITTE, HÉCTOR.....	307
Sosa, ese amigo RAMOS VALDERREY, JESÚS ÁNGEL.....	323
El huevo puesto por una vaca ROSENZVAIG, EDUARDO.....	325
Ecología cultural: viejos problemas y nuevas orientaciones TOMÉ MARTÍN, PEDRO.....	331
Investigaciones en parques urbanos: una estrategia para la formación científica de los maestros URONES JAMBRINA, CARMEN.....	343
Homenaje a Nicolás M. Sosa VACAS, RAÚL.....	359
El biarticulado y la Ópera de Arame. Un viaje brasileño VEGA GIL, LEONCIO.....	361

# INVESTIGACIONES EN PARQUES URBANOS: UNA ESTRATEGIA PARA LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DE LOS MAESTROS

CARMEN URONES JAMBRINA  
Universidad de Salamanca

## INTRODUCCIÓN

EL ESTUDIO DIRECTO DEL ENTORNO NATURAL es reconocido como uno de los pilares básicos en la formación científica de los alumnos de los niveles escolares más bajos (Infantil y Primaria) (MEC, 1992a y b); sin embargo «no parece que se produzca una integración real de las actividades experimentales en las programaciones concretas y en las secuencias de aprendizaje que se desarrollan generalmente en los centros» (Gallegos, 1999). Por ello la formación práctica en el entorno no debe faltar en la formación inicial de los maestros (Sánchez-Barbudo et al., 1987 y 1995). Sólo profesionales que hayan desarrollado de maneja activa el uso didáctico del entorno lo emplearán en sus aulas.

¿Por qué elegir como lugar para llevar a cabo esta formación científico/didáctica los parques y jardines urbanos?

Porque los parques son lugares que los niños han visitado desde bien pequeños por lo que su estudio permitirá al profesor conectar con los conocimientos previos de los alumnos y enlazar entre los contenidos de Ciencias del aula y los del mundo en el que vive, ayudándole a rellenar el abismo que en muchos casos el alumno detecta entre ambos tipos de conocimientos, y que provoca a partir de los niveles de secundaria el desinterés de muchos alumnos por las Ciencias.

Además, todos los centros educativos de ciudades y numerosos pueblos cuentan en sus proximidades con un parque, por lo que puede ser visitado varias veces a lo largo del curso escolar, sin necesidad de trastocar casi el horario y sin el gasto económico que supondría tener que contar con autobuses, etc. (Sánchez Barbudo et al., 1995).

Los parques reúnen en un ámbito reducido muestras características de diferentes especies vegetales, animales, rocas,... lo que facilita enormemente su estudio, clasificación y comprensión.

Y, por otra parte permiten trabajar valores y actitudes ambientalistas, como el respeto y protección hacia la Naturaleza, que despiertan en los alumnos una «cultura ecológica», tan necesaria en la sociedad actual (Pujol, 1992; Pedrinaci, 1999).

Considerando las diferentes perspectivas que confluyen en la investigación directa de los parques se cubren los siguientes objetivos básicos:

- Investigar de forma directa y lúdica la realidad, contactando con el entorno cercano y rompiendo los límites artificiales entre escuela/universidad y vida, hombre y naturaleza, juego y trabajo.
- Analizar el medio inmediato con metodología científica consiguiendo el desarrollo de capacidades tales como: observación en las cuatro estaciones, formulación de preguntas, recogida de datos, comparación y clasificación, establecimiento de relaciones y generalizaciones y comunicación.
- Desarrollar técnicas de trabajo en equipo, adoptando un comportamiento cooperativo, constructivo, responsable y solidario que afiancen los valores democráticos.
- Conocer y distinguir algunas especies de árboles y arbustos del entorno, empleando claves de determinación y analizar el ciclo vital de alguno de ellos y estudiando los cambios a los que están sometidos.
- Reconocer el parque como el hábitat de gran número de seres vivos y tomar conciencia del medio ambiente global donde todo está interrelacionado. Reconocer la problemática Medio Ambiental urbana y fomentar actitudes respetuosas y de cuidado por la naturaleza en las ciudades.
- Entrar en contacto de manera global e interdisciplinar con las zonas verdes de la ciudad y valorar los beneficios que ofrecen los parques para la buena calidad de vida del hombre.
- Aprender a programar actividades científico-experimentales y globalizadoras en un parque con posibles alumnos (de infantil, primaria, según su especialización), en las que los niños desarrollen el mayor número de habilidades de investigación que les permita conocer, respetar y cuidar su entorno.

En este artículo presentamos nuestra experiencia en el empleo de la investigación directa del Medio natural urbano en la formación científico/didáctica de los maestros, una propuesta que puede ayudar a otros compañeros preocupados por modificar las tradicionales maneras de enseñar Ciencias en la Universidad (Barberá y Valdés, 1996), nivel educativo dónde más lagunas se

detectan para la comprensión de la naturaleza de las Ciencias (Thomaz et al., 1996). Los resultados obtenidos con nuestros alumnos nos permiten afirmar que el uso del entorno cercano contribuye positivamente al cambio conceptual tan necesario en la enseñanza de las Ciencias y les capacita para la educación en valores. Integra la teoría y la práctica tanto de Ciencias como de Didáctica en la realidad cotidiana dando sentido y utilidad a los aprendizajes.

#### PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Nuestro modelo se plantea como un proceso que los alumnos irán desarrollando a lo largo del curso escolar, plenamente contextualizado en el desarrollo del programa de la asignatura de «Conocimiento del Medio Natural y su Didáctica», y que sigue cuatro fases consecutivas:

##### *1.ª fase. Contextualización*

Esta fase incluye la motivación e identificación, por parte del profesor, de los conocimientos previos que poseen los alumnos universitarios sobre el entorno de los parques. Para ello partimos de un dibujo sugerente de un niño dándole la mano a un árbol y diciendo: «¡Hola, amigo!» (Costa et al., 1992, p. 3). Conversamos sobre ese saludo, razones a favor y en contra. Desarrollamos una lluvia de ideas en torno a varios interrogantes (problemas en el lenguaje científico tradicional) sobre los árboles; por ejemplo: Los árboles de la ciudad ¿cuáles son?, ¿dónde se les puede encontrar?, ¿cuál es nuestra relación con ellos?. ¿Para qué nos sirven los parques?, ¿tienen algo que ver con nuestra salud?. ¿Qué necesitan los árboles para vivir?, ¿de qué se alimentan?, ¿por dónde respiran?, ¿cómo se reproducen?,... En los parques y jardines, aparte de los árboles ¿hay otros seres vivos?, ¿en qué se diferencian los árboles de las hierbas?, ¿dónde podemos encontrar animales? Y ¿líquenes, musgos u hongos?. ¿Podemos nosotros contribuir activamente al mantenimiento de los parques?, etc.

Iremos desarrollando la curiosidad científica, el deseo por conocer y comprender lo que se desconoce. Los alumnos ejercitan así las destrezas de reconocer problemas y plantearlos, pues en muchos casos no saben formular problemas correctamente. En estos casos es conveniente que sea el profesor el que ayude a centrar los problemas, pues además así garantiza la conexión entre los problemas y la programación prevista para el curso.

Se enuncian hipótesis, que serán confirmadas en la parte experimental de la investigación. Las hipótesis de los alumnos están fundamentadas en sus concepciones anteriores sobre el tema (en sus conceptos previos). La expresión de la ideas previas constituye un importante instrumento de diagnóstico para el profesor (Carmen, 1988), conocer las ideas y modelos explicativos de los alumnos, incluso los errores conceptuales si los hubiera, permite al profesor orientar la investigación adecuándola al nivel de los alumnos, posibi-

litando que los nuevos aprendizajes sean significativos. El trabajo del científico no es acumular datos, sino responder a preguntas.

Para clarificar las ideas los alumnos, de manera individual, construyen mapas conceptuales sobre los árboles. Aunque en esta fase del método quedan bastante incompletos, serán revisados y completados en las siguientes fases. La figura 1 contiene un posible mapa general de contenidos que el profesor tiene en mente y que quiere que sus alumnos descubran a partir del tema propuesto. Para su confección hemos utilizado cuatro grandes ejes del ámbito de las Ciencias Naturales:

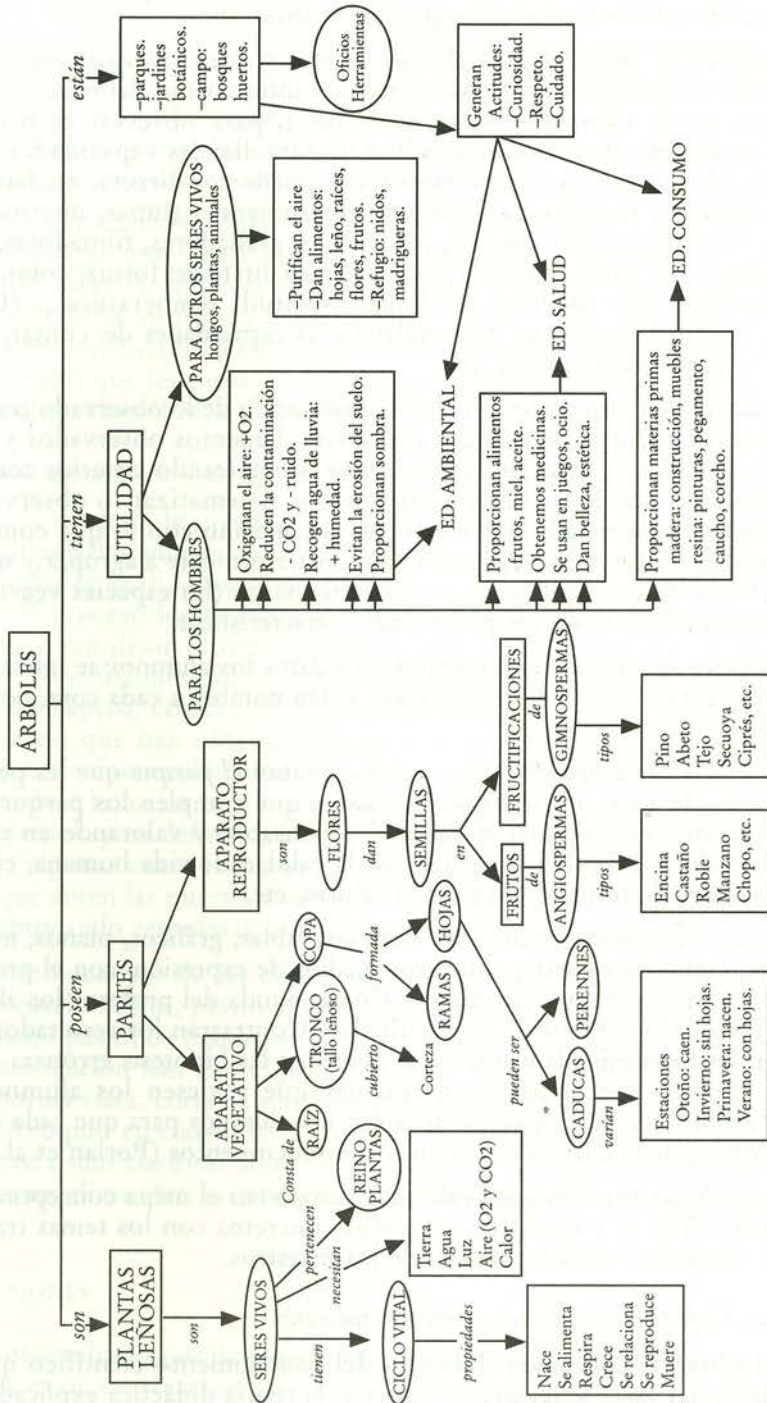
1. Los árboles son plantas, por tanto seres vivos con un ciclo vital, unas propiedades y unas necesidades concretas.
2. Los árboles poseen partes: Un aparato vegetativo, constituido por raíz, tronco (tallo leñoso) y copa, formada por ramas y hojas, y estas hojas pueden ser perennes o caducas, lo que nos permite abordar el tema de las estaciones. Y un aparato reproductor, constituido por las flores; algunos forman frutos (Angiospermas) y otras fructificaciones o falsos frutos (Gimnospermas). Por eso hay varios tipos de árboles y conoceremos algunos de los más característicos en nuestro entorno y en países lejanos.
3. Los árboles tienen utilidad para el hombre y para otros seres vivos. La lista de beneficios es muy larga y se recogen los aspectos más relevantes.
4. Los árboles de la ciudad están en los parques, las calles, los jardines botánicos,... pero también se encuentran en el campo, los huertos, los bosques, ... todo lo cual nos lleva a su mantenimiento y conservación.

Muchos de los apartados tratados nos conducen hacia el trabajo en temas transversales, sobre todo Educación Ambiental, para la Salud y para el Consumo y nos permiten abordar directamente la educación en valores.

A partir de esta evaluación inicial, donde nuestros alumnos expresan sus ideas previas y conjeturas a las situaciones problemáticas creadas, planificamos la siguiente fase.

#### *2.ª fase. Actividades de enseñanza con intencionalidad científica*

Estas actividades se realizan en pequeños grupos, pues favorece el diálogo y la discusión de los alumnos entre sí y de éstos con el profesor. El profesor debe promover las ganas de aprender de sus alumnos haciendo que sientan curiosidad y piensen y busquen información por sí mismos. En el aula se presentan las posibles actividades (Anexo 1) y se debaten todos los aspectos que deben tener claros antes de las salidas de investigación; todo en un ambiente de seguridad que sea estimulante del descubrimiento. Los alumnos eligen de la relación aquellas actividades que les permitan resolver los conflictos y preguntas que habían aflorado en la fase anterior o bien que se manifiesten en ésta.





Algunas de estas actividades propuestas podrían ser:

*Actividades de observación activa de objetos y seres vivos concretos que se encuentran en el parque* que permiten recoger información del medio (Blough y Schwart, 1966). Observar no es sólo mirar, para observar es necesario emplear el máximo de sentidos posibles (desarrollar las capacidades sensoriales: ver, oler, tocar,...). Esta observación puede ser directa, mediante los propios sentidos, o indirecta, mediante instrumentos (lupas, microscopios sencillos, instrumentos de medida, fotografías, grabadoras, filmadoras, ordenadores, etc.). Las observaciones pueden ser cualitativas: forma, color, olor... y cuantitativas, que implican medidas: longitud, temperatura,... (Lillo y Redonet, 1985). El alumno va desarrollando las capacidades de: contar, medir, orientar las cosas en el espacio, etc.

*Actividades de comparación, relación y asociación* de lo observado con otras cosas recordadas por la memoria o con otros elementos observados ya en el parque. Se establecen semejanzas y diferencias empleando criterios concretos de comparación que les ayuden a organizar y sistematizar lo observado de forma objetiva y adecuada. De esta manera conectan con lo que conocen y los aprendizajes serán significativos. Pasan posteriormente a agrupar y ordenar objetos (hojas, flores, cortezas,...) o los seres vivos (las especies vegetales, o animales) sobre la base de sus propiedades características.

*Actividades de clasificación*, comparando datos los alumnos se inician en la consulta de libros y guías de clasificación y dan nombre a cada cosa, por tanto identifican.

*Hacer encuestas a distintas personas que visitan el parque* que les permiten conocer a los futuros maestros las funciones que cumplen los parques en la ciudad, descubriendo algunas en las que ni pensaban y valorando en su justa medida la importancia de los parques en la calidad de vida humana, consolidando actitudes de respeto, asumiendo valores, etc.

*Organizar resultados* de diversas maneras: tablas, gráficos, planos, murales, resúmenes, cintas de cassette, ... u otros medios de expresión, con el propósito de facilitar su manejo e interpretación. Con la ayuda del profesor los alumnos realizan un análisis crítico de los resultados. Contrastan los resultados obtenidos con las hipótesis planteadas y se desechan las hipótesis erróneas (consiguiendo eliminar los errores conceptuales que tuviesen los alumnos). El profesor estimula la participación de todos los alumnos para que cada uno de forma propia pueda construir sus nuevos conocimientos (Porlan et al., 1988).

A partir de las experiencias realizadas completan el mapa conceptual de la fase anterior (Fig. 1) y establecen vínculos concretos con los temas transversales, tan necesarios en la formación de los maestros.

### *3.ª fase. Construcción de un proyecto didáctico*

Que incluya la aplicación didáctica del conocimiento científico que han alcanzado en las fases anteriores. Conectan la teoría didáctica explicada en el

programa de la asignatura con la práctica (García y García, 1989). Los alumnos deciden su actuación didáctica ante problemas concretos sugeridos por la investigación de la realidad, permitiéndoles una visión globalizadora del aprendizaje.

Ensayan la formulación de preguntas abiertas y sugerentes que estimulen y guíen la observación y descripción de los niños (Kamii y Vries, 1983, Harlen, 1989) y que no anticipen la respuesta (Weissmann, 1983).

Diseñan aplicaciones didácticas acordes con el nivel educativo de su especialidad. Ya que una formación adecuada de los maestros deberá contemplar además del saber científico la aplicación didáctica de las Ciencias al aula donde van a desarrollar su futuro profesional (Urones y Sánchez Barbudo, 1996). Para Educación Infantil hemos publicado una propuesta práctica (Urones y Cáceres, 1998) que les puede servir de guía y para Primaria pueden consultar la ejemplificación del M.E.C. (1989).

#### *4.ª fase. Elaboración de un informe científico/didáctico*

Todo el proceso de investigación, análisis, intercambio entre los miembros de los grupos desemboca en un informe final científico-didáctico que recoja las actividades realizadas y propuestas, y su reflexión sobre la práctica. Durante el proceso los alumnos toman conciencia del camino de aprendizaje recorrido y van desarrollando su propia capacidad de «aprender a aprender». En unas conclusiones finales sintetizan los nuevos conocimientos (tanto nuevos conceptos, como nuevos procedimientos y nuevas actitudes, todos importantes) que han obtenido durante su trabajo de investigación. Estos conocimientos interaccionan con las informaciones previas de que disponían permitiéndole la mejor explicación de la realidad, la construcción de nuevos conocimientos, y en definitiva del aprendizaje. Pero a la vez constatan la existencia de algunas cuestiones que quedan aún pendientes, los nuevos interrogantes, que abren las puertas a investigaciones futuras y estimularán al alumno a seguir buscando respuestas y por tanto a seguir aprendiendo.

La comunicación de las conclusiones, empleando diferentes modos de lenguaje (oral, escrito, plástico, gráfico,...) desempeña un papel fundamental en el trabajo científico (Sanmartí et al., 2000), y aunque los alumnos a lo largo de la investigación han ido adquiriendo habilidad para intercambiar información de forma clara, correcta y ordenada, al final del proceso el profesor organiza un coloquio en clase con el fin de dinamizar las puestas en común y los debates, así como clarificar aquellos aspectos que hayan podido quedar menos claros, en un clima afectivo que ayuda a mejorar las relaciones en el aula.

#### CONCLUSIONES

Las autoevaluaciones de los alumnos incorporadas a los informes finales muestran gran satisfacción con las investigaciones realizadas, destacan la

utilidad de esta metodología en su formación científica y didáctica, y que los aprendizajes conseguidos les ha permitido progresar de forma autónoma en su aprendizaje.

Las evaluaciones sumativas hechas por el profesor ponen de manifiesto un alto grado de consecución de los objetivos propuestos, la interconexión clara que se alcanza con los temas transversales, el amplio trabajo que se hace en ampliación del lenguaje científico (escrito, oral, gráfico...) a través de los debates, informes, tablas de datos, mapas conceptuales,... y la construcción de nuevos conocimientos. Todo lo anterior no se consigue si no es realizando experiencias de investigación directas en el entorno como las que proponemos en este artículo.

Las evaluaciones externas hechas por la universidad sobre mi modo de llevar el proceso de enseñanza/aprendizaje basada en encuestas a alumnos y alumnas en distintos años dan unas valoraciones muy positivas.

Por todo ello, pensamos que el contacto directo con la realidad natural de las ciudades es una estrategia básica en la formación científico-didáctica de los maestros. Para lo cual proponemos el uso de los parques y jardines como aulas vivas, con la educación abierta al entorno cercano, donde los alumnos actúen sobre la realidad, elaboren interpretaciones y significados progresivamente más ajustados a los aspectos que se quieren conocer.

La realización de actividades variadas que diversifiquen las vías de entrada de nuevas informaciones, haciéndolas accesibles a los distintos campos sensoriales (visual, táctil, sonoro, olfativo,...) les permiten el análisis de situaciones reales y la búsqueda de soluciones a la problemática planteada, acorde con las propuestas didácticas del M.E.C. (1992a y b). Además con esta metodología de enseñanza, caracterizada por presentar un «equilibrio entre la acción del que aprende y la actividad estructuradora de quien controla el proceso de aprendizaje (Pujol, 1992), los futuros maestros consiguen la adquisición progresiva de nuevos conceptos sobre la realidad, de nuevos procedimientos de exploración del entorno y fundamentalmente actitudes, vinculando así el Conocimiento del Medio Natural con los temas transversales (M.E.C., 1992a y b) que les permitirá cuando ejerzan su profesión abordar la enseñanza de las Ciencias partiendo de la investigación activa del entorno de la escuela con una conciencia ambientalista (Rico Vercher, 1990).

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAS, G. y RIEDMILLER, A. (1996), *Gran Guía de la Naturaleza, Árboles*. Madrid: Everest 5.<sup>a</sup> ed.
- BARBERÁ, O. y VALDÉS, P. (1996), *El trabajo práctico en la enseñanza de las Ciencias: una revisión*. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), pp. 365-379.
- BLOUGH, G. O. y SCHWARTZ, J. (1966), *La enseñanza elemental de las Ciencias*. Madrid: Magisterio Español.

- BURNIE, D. (1989), *El árbol*. Madrid: Biblioteca visual Altea, Altea.
- CARMEN, L. M. DEL (1984), *Investigando en el bosque*. Barcelona: Colección Vivac n.º 1, Teide.
- CARMEN, L. M. DEL (1988), *Investigación del medio y aprendizaje*. Barcelona: Biblioteca del maestro, serie alternativas, Graó.
- CHINERY, M. (1980), *Guía práctica ilustrada para Los amantes de la Naturaleza*. Barcelona: Blume.
- COSTA, A.; BERMÚDEZ DE CASTRO, F. y MARTÍNEZ, M. E. (1985), *Salamanca Verde*. Salamanca: Servicio Publicaciones Ayuntamiento de Salamanca.
- COSTA, A.; BERMÚDEZ DE CASTRO, F.; MARTÍN, E. y ALBA, P. (1992), «Aprendo en mi ciudad» Itinerario de la naturaleza: Árboles y Plantas de Salamanca. Salamanca: Instituto Municipal de Educación, Ayuntamiento de Salamanca.
- EDLIN, H. (1991), *Clave de los árboles de Europa*. Barcelona: Omega.
- GALLEGOS, J. A. (1999), La secuenciación de contenidos en la enseñanza de la Geología: (I) Las peculiaridades del conocimiento geológico y de sus recursos didácticos. *Revista de Educación*, 318: 321-352.
- GARCÍA, K. E. y GARCÍA, F. F. (1989), *Aprender investigando*. Sevilla: Colección Investigación y Enseñanza. Ser. Práctica n.º 2, Diada Editoras.
- HARLEN, W. (1989), *Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias*. Madrid: Morata S.A. y M.E.C.
- HOY, K. (1986), *El Joven Naturalista en la Ciudad*. Madrid: Plaza Joven S.A.
- HUMPHRIES, C. J.; PRESS, J. R. y SUTTON, D. A. (1982), *Guía de los árboles de España y de Europa*. Barcelona: Omega.
- KAMII, C. y VRIES, R. DE (1983), *El conocimiento físico en la Educación Preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget. Siglo XXI de España*. Madrid.
- LILLO, J. y REDONET, L. F. (1985), *Didáctica de las Ciencias Naturales. I. Aspectos generales de didáctica y metodología de las Ciencias Naturales*. Valencia: Ecir.
- LÓPEZ ARCE, M. A. y DEL ÁLAMO, C. (1975), *El cálculo de indemnizaciones derivadas de la pérdida de árboles ornamentales*. Boletín de la Estación Central de Ecología. ICONA. Madrid, 4 (7), 3-19.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1982), *Guía Incafo de los Árboles y arbustos de la Península Ibérica*. Madrid: INCAFO.
- M.E.C. (1989), *El Parque... en Ejemplificaciones del diseño Curricular Base (Infantil y Primaria)*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- M.E.C. (1992a), *Caja Roja de Ed. Infantil*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Secretaría de Estado de Educación.
- M.E.C. (1992b), *Caja Roja de Ed. Primaria. Área de Conocimiento del Medio y Temas Transversales*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Secretaría de Estado de Educación.
- PEDRINACI, E. (1999), *El trabajo de campo: algo más que un recurso*. Cuadernos de Pedagogía, 281, 73-76.
- PORLAN, R.; GARCÍA, R. E. y CAÑAL, P. (Eds.) (1988), *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*. Sevilla: Colección Investigación y Enseñanza, Ser. Fundamentos n.º 2, Diada.
- PUJOL, J. (1992), *La enseñanza de las Ciencias y la Educación Ambiental*. Aula de Innovación Educativa, 4-5, 11-17.
- PUJOL, J. y NADAL, M. (1983), *Los animales y el medio. El descubrimiento del medio*. Barcelona: Colección cuadernos de Naturaleza n.º 2 y 3, Blume.

- RICO VERCHER, M. (1990), Educación Ambiental: Diseño curricular. Madrid: Serie Educación y futuro, monografías para la reforma, Cincel.
- ROMERO, T. y VELASCO, J. M. (1998), Árboles y bosques de Salamanca. Salamanca: Publicaciones de El Adelanto, Grupo Zeta.
- ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY (1991), Arbustos y trepadoras. Barcelona: Blume.
- SÁNCHEZ-BARBUDO; URONES, C. y VACAS, J. M. (1987), Una experiencia de Educación ambiental para la Formación de Profesores. Actas Primeras Jornadas de Educación Ambiental de Castilla y León. Béjar, (Salamanca), 5 pp.
- , (1995) La investigación del entorno natural de la escuela como recurso didáctico. Aula, 7, pp. 307-314.
- SANMARTÍ, N., IZQUIERDO, M. y GARCÍA, P. (2000), Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias. Cuadernos de Pedagogía 281: 54-58.
- SELBERG, I. (1979), La Senda de la Naturaleza. Árboles y hojas. Madrid: Lagos S.A. (Plesa SM).
- THOMAZ, M. F., CRUZ, M., MARTINS, I. P. y CACHAPUZ, A. F. (1996), Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la Ciencia: Contribuciones de la formación inicial. Enseñanza de las Ciencias, 14 (3), 315-322.
- URONES, C. y SÁNCHEZ-BARBUDO, M. (1996), La organización de salidas al entorno en Educación Infantil. VIII Congreso de Formación del Profesorado. Ávila. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado.
- URONES, C. y CÁCERES, J. (1998), Una propuesta para la Educación Ambiental en Educación Infantil: Investigaciones en un parque, en SOSA, N. M.; JOMANI, A. y BARRIO, F. A. (Coords.) La educación ambiental 20 años después de Tbilisi. Salamanca: Amarú Ediciones, 67-78.
- WEISMANN, H. (Coord.) (1993), Didáctica de las Ciencias Naturales. Barcelona: Piados.

## ANEXO

*Anexo 1.* Relación de posibles actividades propuestas a los alumnos de Magisterio

1) *Elección de un parque:* Pueden escogerlo por diversas razones, tales como la proximidad al Centro escolar o a su domicilio, la variedad de árboles que en él se encuentran, el estado de conservación y cuidado, o por otras razones, siempre que les permita la observación frecuente de los árboles del parque (si es posible a lo largo de las cuatro estaciones).

Si el parque es muy grande se selecciona para su estudio una, o más parcelas, que posean aproximadamente 10 especies. Es conveniente que sean árboles de hoja caduca y de hoja perenne pues presentarán mayor número de variaciones a lo largo del año.

Se consulta un libro sobre los parques de la ciudad, casi todas las capitales y algunos pueblos y ciudades cuentan con ellos. Para Salamanca capital consultar el de *Salamanca Verde* (Costa et al., 1985) y leer la historia del parque elegido, integrando así conceptos de otros campos del saber. Observar y fotocopiar el plano del parque marcando con colores la o las parcelas elegidas.

2) *Identificación de las especies vegetales leñosas (árboles y arbustos) elegidas y elaboración de un herbario*: Conocer los árboles del parque es una de las primeras preguntas que nos planteamos, para ello se realizarán visitas periódicas durante el curso al jardín elegido y se observarán detenidamente los ejemplares: Investigando su forma, observando si en esa fecha de visita el ejemplar tiene hojas, flores o frutos, y de qué tipo son, así como las diferencias y semejanzas con otras especies. El contacto directo con la realidad debe hacerse siempre a través de la actividad «una actividad manipulativa, sensorial, motriz e intelectual desarrollada en la medida de lo posible sobre la realidad misma» (MEC, 1992a, pp. 106).

En las sucesivas visitas se recogen del suelo restos de las especies más características del parque (hojas, flores y frutos caídos) con el fin de, previamente prensados y desecados en el laboratorio, confeccionar un herbario. Si esto no es posible se realizan dibujos ilustrativos en el cuaderno de campo.

En el aula-laboratorio con ayuda de una clave de determinación de árboles (Aas y Riedmiller, 1996; Edlin, 1991; Humphries et al., 1982; López González, 1982; Romero y Velasco, 1998; Royal Horticultural Society, 1991) y de las indicaciones del profesor, se reconoce el nombre de las especies. Cada pliego del herbario llevará una etiqueta donde figuran una vez conocidos los nombres de: familia, género, especie, nombre vulgar, fecha de recolección, nombre de los recolectores y el n.º que tiene la especie en el catálogo de la actividad 3.

3) *Realización de un catálogo comentado*: Se recoge el nombre de cada especie, acompañado de un número correlativo. Para cada especie se da la información más relevante: las características más importantes que permitan conocer como son sus flores, sus frutos, sus posibles aplicaciones, su lugar de procedencia, curiosidades, etc. Todo lo necesario para que el futuro profesor sepa dónde puede buscar la información necesaria para contestar las posibles preguntas de sus alumnos y fomentar y conseguir en ellos el respeto hacia todas las especies del parque (Costa et al., 1985; López González, 1982; Romero y Velasco, 1998).

4) *Plano de la parcela elegida*: Con ayuda de una cinta métrica o de una cuerda calibrada se mide la parcela de estudio y se dibuja un plano a escala que esté orientado, y que permita situarlo en el plano general del parque. Se delimita el perímetro y se calcula el área de la parcela.

En el plano se sitúan mediante círculos los ejemplares de árboles y arbustos, escribiendo dentro del círculo el número que indique la especie y que se corresponda con el n.º del catálogo y del herbario. Se completará el plano con algunas señales como caminos, carreteras, fuentes, bancos...

5) *Clasificación y comparación de las hojas recogidas*: Construir una tabla de los tipos de hojas que presenten las especies de árboles y arbustos estudiados atendiendo a los criterios generalmente aceptados.

Observando estos datos se pueden realizar comparaciones y contestar a preguntas del tipo: ¿Cuál es la hoja más grande y la más pequeña?, ¿cuáles son hojas simples y cuáles hojas compuestas?, ¿cuáles tienen los bordes lisos, ondulados, dentados,...?, ¿tienen todas las hojas estudiadas color verde?, etc., Y así analizar con mayor rigor la realidad que les rodea.

6) *Elaboración de una clave de determinación para los árboles y arbustos estudiados*: Empleando los caracteres observados, sobre todo en las hojas aunque en algunos casos también frutos, fructificaciones, flores,... construir una sencilla clave dicotómica para identificar las especies estudiadas, lo cual posee un valor pedagógico claro (Carmen, 1984).

7) *Obtener calcos de cortezas y hojas de algunos de los ejemplares*: La parte externa de la corteza del tronco, tiene un diseño característico, una textura que puede servir para completar la información sobre las especies (Chinery, 1980). Los calcos de hojas permiten destacar las nerviaciones de las hojas y ayudan a su observación. Para obtener buenos resultados coger hojas secas bien prensadas, pues sus venas y nervios resaltarán mejor en la impresión.

8) *El ciclo de vida de una de las especies (Fenología)*: Elegir un árbol y registrar en una tabla, en las sucesivas visitas al parque, la fecha de los fenómenos biológicos que siguen ritmos periódicos, como son: la foliación o brote de las hojas, el amarilleamiento y caída de las hojas, la floración o aparición de las flores y la maduración de los frutos. Se puede observar cuándo comienzan los fenómenos y el tiempo que duran. Si alguno no lo han observado personalmente sacan esa información de algún libro.

Esta actividad permite observar y reconocer las distintas fases de desarrollo de un árbol. ¿Podrías escribir la historia de tu árbol? (Burnie, 1989).

9) *Medir un árbol*: Preferiblemente elegir uno de los árboles de los que han estudiado su ciclo de vida y calcular:

— *La altura del árbol*, una de las preguntas frecuentes que nos hacemos el parque, existen diferentes modos de averiguarlo. a) Aproximado: Piden a un compañero que se coloque junto al árbol elegido y calculan cuantas veces su altura está contenida en la altura del árbol; multiplican entonces por la altura del compañero para conseguir la estimación de la altura del árbol (Selberg, 1979). Para los árboles que están situados cerca de edificios se emplean éstos como referencia para calcular la altura. b) Más exacto: Aplicando la razón de semejanza de triángulos: Primero medir la sombra del árbol, a continuación medir la sombra de un palo de longitud conocida, entonces aplicar la razón de semejanza de triángulos: (altura conocida/ su sombra) = (altura desconocida/ su sombra).

- *La anchura del árbol*: Miden el contorno de un árbol a la altura del pecho. Como la anchura del árbol es el diámetro de la circunferencia, dividen el contorno hallado por  $\pi$ .
- *Calcular la edad del árbol*: En los árboles vivos no es fácil conocer el número de anillos de crecimiento de su tronco, para calcular su edad se aplica una fórmula aproximada que indica que en muchos árboles la circunferencia del tronco aumenta a un ritmo medio de 2,5 cm al año (las medidas deben hacerse a 1,5 m sobre el suelo) (Chinery, 1980).

10) *Estructura o distribución espacial de un grupo de plantas en el jardín*: Para ello primero se fija un recorrido rectilíneo entre dos puntos de la parcela que intercepte diversos ejemplares. Se mide la distancia total entre los dos puntos elegidos y la distancia entre cada dos árboles consecutivos. Se mide la anchura de los troncos, la anchura de la proyección de la copa y la altura de los ejemplares del transecto. Se observa la forma de la copa (si es esférica, ovoide, parasol, columnar, piramidal, etc.), el tipo de hojas que presenta, de flores, de frutos...etc.

Y con todas estas medidas se representa gráficamente la estructura del transecto: En el eje de abscisas se sitúa la distancia en metros y en ordenadas la altura, dibujando a continuación de forma esquemática la silueta de cada planta (Carmen, 1984). Se puede completar el esquema distinguiendo varios rasgos estructurales: como rellenar la silueta de la copa con distintas tramas que indiquen si el ejemplar es caducifolio o perennifolio, poner un símbolo distinto para la forma y tamaño de las hojas (acicular, escama, ancha, etc.), un dibujo de las flores o de los frutos, etc.

11) *Organismos que coexisten con un árbol*: Un árbol es el centro de una comunidad de seres vivos que viven a expensas de él o en íntima asociación. Se observará detenidamente el árbol, recogiendo muestras o anotando información de los distintos seres vivos que se detecten en el cuaderno de campo:

- *Vegetales*: que viven sobre el tronco, o las ramas, y los que viven en el suelo muy próximos al árbol, Ej.: algas, líquenes, hongos, musgos, hierbas, ...
- *Animales*: que viven en el suelo en la zona inmediata al tronco, o bien sobre el tronco, las ramas o las hojas, Ej: hormigas, zapateros, cochinillas de la humedad, orugas, arañas; observa si tiene nidos de pájaros, o agallas en las hojas... (Pujol y Nadal, 1983).

Será conveniente hacer las observaciones en distintas épocas del año. En el laboratorio con ayuda de Guías de Campo (hay numerosas en el mercado) se identifican estos seres vivos y se hace una relación de todos los seres vivos vistos u oídos en el parque. Podrán así valorar la importancia de todos los seres vivos en el equilibrio ecológico y fomentar el respeto hacia todos ellos (Chinery, 1980; Hoy, 1986).



12) *Cultivar un árbol*: Tras recoger semillas o frutos de algún árbol del parque, en el aula-laboratorio se ponen a germinar, entre algodones humedecidos, y después se plantan en una maceta (pueden servir los recipientes de plástico de las golosinas de los quioscos, los tetrabrick vacíos etc.) regándolos de cuando en cuando y anotando cuidadosamente lo que le pasa a cada semilla. Podemos recopilar información bibliográfica y completar así el ciclo de vida de esta especie. Después, una vez que el árbol está un poco crecido, en general hay que esperar al curso siguiente, se puede plantar el arbolito en un parque y festejar «el día del árbol, o el día del Medio Ambiente».

13) *Cálculo de posibles indemnizaciones en pesetas derivadas de la destrucción de alguno de los árboles del jardín*: Para ello nos basamos en el índice elaborado por López Arce y Álamo (1975), pues permite a los alumnos valorar la presencia de los árboles en la ciudad por diferentes motivos: precio en el vivero, rareza en el entorno, estado de conservación,... Ahora bien como la fórmula es antigua, para compensar la inflación y que los resultados sean más reales deben multiplicarse por 10.

El que los valores no se ajusten estrictamente a la realidad no es problema, pues el objetivo de esta actividad es que los alumnos tomen conciencia del interés económico, cultural e histórico que poseen los árboles en la ciudad y les ayude a encontrar otras razones nuevas para respetarlos.

14) *Hacer encuestas a las distintas personas que visitan el parque*: Se realizan a diferentes horas del día, en distintos días de la semana y a diferentes grupos de edad (niños, jóvenes, adultos, ancianos). Se les pregunta sobre: los motivos que les han llevado a él, si lo visitan mucho o poco y cuando, si conocen al menos tres nombres de árboles del parque, ¿qué es lo que más les gusta del parque?, si creen que está bien cuidado, si han visto actitudes incorrectas en el parque, ¿si les gustaría que cambiase algo? etc.

Comentar las respuestas y extraer conclusiones. Estas encuestas permiten a los futuros maestros conocer muchas de las funciones que cumplen los parques en la ciudad, descubriendo algunas en las que ni pensaban y valorando, en su justa medida, la importancia de los parques bien cuidados en la calidad de vida humana. Los resultados obtenidos por todos los grupos se pueden resumir y enviar a la sección de cartas del director de un periódico local.

15) *¿Qué ocurriría si no existiesen los parques?*: Con todo lo que han aprendido sobre los parques pueden escribir un texto en el que supongan que ocurriría si en las ciudades no existiesen los parques. Y reflexionar sobre las acciones que no deben realizarse en los parques así como las medidas que cada persona puede tomar para contribuir a la conservación y mantenimiento de los parques.

16) *Diseñar un itinerario a pie*: Marcando en el plano del parque el recorrido a seguir y los puntos donde se van a hacer paradas; detallando las actividades que se pueden realizar en cada punto. Esta actividad es integradora de muchos aspectos previamente trabajados.

17) *Diseñar un circuito de rastreo*: Se trata de seguir unas pistas encadenadas (unas llevan a otras) para conseguir llegar a localizar un objeto o tesoro escondido en el parque, por lo que la emoción dura hasta el final. Las pistas deben ser conceptos trabajados en la investigación sobre el parque. Esta actividad es muy bien aceptada por los alumnos, pues les resulta como un juego.

18) *Grabar algunos sonidos en las visitas al parque*: Pájaros, agua, viento, tren, niños jugando, otras voces, perros ladrando, ...), después se pueden identificar los ruidos y sonidos grabados, comentar los que son agradables y desagradables. Se pueden usar con los niños para reconocer o imitar los sonidos, para comparar con los de otra parte de la ciudad, como una calle con mucho tráfico, etc.

19) *Construir una maqueta del parque*: Para ello pueden elegir diversas técnicas: papel, plastilina, ... Les permite trabajar la representación del espacio.

20) *Inventar una historieta o cuento breve*: Con diversos personajes del parque (árboles, animales, personas...) acompañada de dibujos o fotografías que pueden encontrar en revistas, etc. y que fomente actitudes respetuosas y de cuidado de la naturaleza en la ciudad.

21) *Cualquier otra actividad no propuesta y que los alumnos juzguen de interés*.