

**INTRODUCCIÓN A LA VALORACIÓN  
DEL IMPACTO AGRÍCOLA EN LA DIDÁCTICA  
DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**J.C. ESCUDERO  
T. BUYOLO  
J. CABEZAS**

Área Ecología. Dpto. Física  
Facultad de Ciencias. Uex.

## **RESUMEN**

La sociedad actual ha pasado en apenas dos o tres décadas de no prestar la mínima atención a los problemas medioambientales a sentirse profundamente sensibilizada. Sin embargo, ambas situaciones son extremas, puesto que si bien el grado de información existente es alto -aunque en numerosas ocasiones también incorrecto-, el nivel de formación resulta enormemente bajo y esto facilita que en numerosas ocasiones el público en general se decante por actitudes erróneas. Para evitar esta situación es preciso formarlo en los aspectos ambientales a través de la Educación Ambiental, de tal manera que cada persona pueda, experimentando, adquirir experiencia propia.

En este trabajo proponemos desarrollar la filosofía expuesta conjugando simultáneamente tres temas de total actualidad: Impactos ambientales, actividades agrícolas y biodiversidad.

## **SUMMARY**

### **INTRODUCTION TO THE EVALUATION OF AGRICULTURAL IMPACT IN THE DIDACTICS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION**

Present day society has gone, in just two or three decades, from paying not the slightest attention to environmental problems to feeling itself profoundly sensitized. Both attitudes are, however, extreme. While the level of information existing is high - although on numerous occasions also incorrect - the level of environmental education is remarkably low, which has meant that the public in general has several times taken on mistaken attitudes. To avoid such situations, they must be trained in environmental aspects by way of Environmental Education, whereby each person can acquire their own experience experimenting.

We here propose a development of this outlook by bringing together at the same time three topics of great current interest: environmental impact, agricultural activities and biodiversity.

## INTRODUCCIÓN

Nuestra sociedad, cada día se siente más concienciada ante las circunstancias que afectan a la calidad ambiental. Por ello, el auge de determinados tipos de vocablos, potenciados a través de los medios de difusión social, se repiten con mayor insistencia, hasta el extremo de hacerse coloquiales y realizándose entorno a ellos aplicaciones didácticas (ASTOLFI, 1987; DROUIN & ASTOLFI, 1987). Entre ellos, surge con frecuencia el término impacto ambiental, que directamente se relaciona con situaciones especialmente dramáticas y esto conlleva inmediatamente al repudio social de las actividades que el hombre realiza en la naturaleza.

A todo ello, es preciso añadir la idea generalizada de que los sistemas naturales precisan períodos de tiempo enormemente largos, cientos o incluso miles de años, para recuperarse de los daños causados por estas actividades.

El ser humano debe tener presente dos aspectos: por una parte, la realidad muestra que en muchas ocasiones las consecuencias no son tan dramáticas como se proclaman. Es más, aunque esporádicamente, la dinámica propia de la naturaleza puede dar lugar a destrucciones internas aún más graves que las introducidas por el propio hombre, considerando este como un agente externo. Es el caso de los incendios naturales, desprendimientos, inundaciones, plagas, etc, y a pesar de esa gravedad, el ambiente se recupera en plazos sensiblemente más reducidos que los catastróficamente estimados en los medios sociales.

Por otra parte, es preciso tener presente, que si bien resulta lógica la premisa de que la generalidad de las acciones que aplica el hombre en la naturaleza son impactantes en mayor o menor grado, muchas de estas intervenciones resultan no sólo necesarias para el mantenimiento de la calidad de vida, sino incluso para la propia subsistencia humana. Esto hace que socialmente sean aceptadas ciertas prácticas a condición de que repercutan beneficiosamente sobre la mayoría de individuos que constituyen la población, como es el caso de la consecución de alimentos, vestidos o mobiliario, es decir, las necesidades más primarias.

Por ello, estas explotaciones llevan siempre aparejadas consideraciones más benignas y eso facilita la introducción de técnicas cada vez más impactantes sin que se tomen ningún tipo de medidas.

El problema surge al analizar las coincidencias existentes entre los resultados de la aplicación de esas técnicas impactantes y la capacidad del público de aceptar estas situaciones y más concretamente de los órganos sociales (GÓMEZ OREA, 1992).

Puesto que habitualmente, ni los dirigentes sociales ni el público -en

general- tienen conceptos claros, o a lo sumo muy vagos, sobre las repercusiones de estas actuaciones en la naturaleza, parece necesario diseñar experiencias sencillas, que aclaren estos conceptos y que sean susceptibles de ser utilizadas por profesores y desarrolladas con sus alumnos en el ámbito de la educación ambiental, contribuyendo así a un mayor contacto con el medio natural (DONOGHUE & MCNAUGHT, 1991; ORION & HOFSTEIN, 1994). De esta manera, se iría estableciendo una actitud crítica, bien fundamentada (UNESCO, 1992, 1993), capaz de discriminar falsos catastrofismos de acciones auténticamente impactantes.

## Objetivos

En el presente estudio, se desarrollan cinco objetivos:

- 1º) Evidenciar que cualquiera de las actividades más rutinarias de la agricultura -precisa la mayoría de ellas para el mantenimiento de las necesidades mínimas humanas-, dan lugar a cambios o impactos en la naturaleza.
- 2º) Presentar una metodología didáctica, factible de ser utilizada en cualquier nivel de enseñanza, requiriendo el mínimo de recursos y capaz de intervenir objetivamente en la formación ambiental de las personas, especialmente alumnos de bachillerato o nivel medio (NUÑEZ et al, 1987; DONOGHUE & MCNAUGHT, 1991; ORION & HOFSTEIN, 1994).
- 3º) Demostrar que ante determinadas actividades impactantes, la naturaleza se recupera con relativa facilidad, no resultando por tanto, la situación tan dramática como en algunas ocasiones se nos informa a través de los medios de difusión.
- 4º) Finalmente y de manera indirecta, se utiliza como indicador del estado de impacto la biodiversidad (considerada como riqueza florística o número de especies), que actualmente ocupa un lugar relevante en la cúspide de los temas ambientales, introduciendo a los alumnos en este concepto (MAGURRAN, 1989; WILSON, 1994).
- 5º) La sistemática que se presenta permite seguir las variaciones temporales de la vegetación, facilitando la comprensión del fenómeno de sustitución de unas especies por otras en función de las circunstancias climatológicas de cada estación.

En síntesis, con este trabajo se pretende, a través de la educación ambiental, iniciar a los alumnos en los conceptos de producción agrícola, sucesión ecológica, impacto ambiental, biodiversidad e introducirlos en sus valoraciones objetivas.

## **MÉTODO**

El trabajo que se propone se desarrolla en cuatro partes (Fig. 1):

- 1º) Planificación detallada de la experiencia. Lo cual exige: determinación de las características del lugar óptimo para desarrollar la experiencia de campo y selección de los tipos de impactos a estudiar junto con la necesaria preparación del terreno sobre el que se va a experimentar.
- 2º) Diseño de una metodología de muestreo, adecuada para el seguimiento del proceso en campo.
- 3º) Tratamientos e interpretaciones de los resultados.
- 4º) Conclusiones y Discusión.

### **1º) Planificación detallada de la experiencia**

#### **a) Características del lugar óptimo para desarrollar la experiencia de campo**

Como campo de experiencias, puede resultar adecuado cualquiera independientemente de su extensión, con tal que se encuentre situado cerca del Centro de Estudios, en su entorno o incluso en su interior.

Nosotros, con los alumnos de Licenciatura, utilizamos media hectárea, aunque esta superficie debe reducirse o ampliarse sensiblemente en función de las disponibilidades de medios de cada situación particular y de las edades y niveles de los alumnos o participantes.

Disponer de superficies amplias resulta mucho más factible en aquellos Centros que se encuentran situados en la periferia de las zonas urbanas o en áreas rurales y que, generalmente, van a contar en sus proximidades con terrenos baldíos o abandonados desde el punto de vista agrícola y preferentemente desprovistos de especies leñosas.

#### **b) Selección de los tipos de impactos**

Se trata de comparar los impactos que producen la utilización de cualquier procedimiento de tratamiento agrícola de la tierra. Por tanto, la selección del tipo de impacto se verá obligadamente limitada por las disponibilidades económicas o por posibles prestaciones sociales, por la edad de los alumnos e incluso por la premura que se tenga en obtener los resultados finales.

Pueden por tanto aplicarse desde labrado con tractor, hasta simplemente rastrillos o azadas. En el caso de disponer de procedimientos mecánicos, el impacto causado a la tierra será más intenso y por tanto requerirá más

tiempo para su recuperación y por contra, cuanto más suave sea el tratamiento más rápidamente se logrará alcanzar el final que se persigue. Esto presenta la ventaja de que los alumnos pueden ver resultados finales pronto, evitando que se cansen haciendo reiteradas medidas, pero los tratamientos muy suaves también presentan el inconveniente de que prácticamente no causan impactos. Por todo ello, el docente, en función de las características de su población de alumnos debe tomar decisiones y adecuar la metodología.

En la planificación, es importante tener presente estas consideraciones, ya que si los alumnos son muy pequeños resultan más adecuados los tratamientos suaves, rastrillar o cavar la tierra, ya que la recuperación se detectará antes de finalizado el curso escolar. Si los alumnos son de grado medio, la combinación de azadas y motocultivadoras resulta muy adecuada para establecer comparaciones. Si son de Licenciatura o de Doctorado, la experiencia puede interesar que dure incluso años y que los datos obtenidos por una promoción sean transmisibles y continuados por los de la siguiente, en cuyo caso es preferible la aplicación de procedimientos drásticos y comparar los resultados obtenidos al utilizar distintos aperos de tractor.

### c) Preparación del terreno

#### c.1.) Procedimiento

El procedimiento aplicado es simple, consiste en la roturación sistemática de una determinada superficie en parcelas iguales (Fig. 2), separadas entre ellas por un espacio fronterizo que a la vez sirve de vía de comunicación para acceder de una a otra sin pisar el terreno experimental. Cada una de estas parcelas debe ser sometida a un tipo de intervención distinto. Por ejemplo, si tenemos cinco parcelas, puede dedicarse una a rastrillado, la segunda cavada con azada, la tercera con motocultivadora y la cuarta con la misma maquinaria pero haciendo dos pases transversales entre sí. Finalmente la quinta debe quedar sin labrar, para que sirva de control y poder comparar la evolución de las parcelas tratadas con el proceso natural de una zona sin manejar (Fig. 2).

En nuestro caso, la sistemática aplicada fue la siguiente, una de ellas permaneció sin ser tratada en absoluto cumpliendo la función de control. Las restantes se sometieron, con la ayuda del tractor, a diferentes impactos e intensidades: dos de ellas fueron labradas con el apero denominado cultivador, cuya acción sobre la tierra es moderadamente suave a la hora de romper las estructuras de las capas superficiales de los suelos. De estas dos parcelas, una de ellas recibió una sola pasada, siempre en la misma dirección, mientras que la otra soportó dos, realizándose perpendicularmente entre sí (Fig. 2).

Las parcelas tercera y cuarta, reciben también uno y dos pases respectivamente, aunque en este caso, realizados con la reja de discos que penetra más profundamente en la tierra y la remoción resulta más intensa (Fig. 2).

Por tanto una vez finalizado el tratamiento del terreno, las intervenciones que han sufrido estas parcelas representan diferentes tipos de impactos producidos por la actividad agrícola.

#### c.2.) Momento de iniciar el proceso

En las prácticas que realizamos con nuestros alumnos, el laboreo de la tierra se realiza a mediados del mes de Octubre, cuando debido a la sequía estival el proceso biológico de las plantas se encuentra paralizado y a punto de comenzar el siguiente ciclo, quedando sólo a la espera de las lluvias tempranas.

Sin embargo, en las experiencias con alumnos de primaria o de bachillerato, es recomendable iniciarlas al comienzo del curso escolar y finalizarlas al término de este. Siempre deben ser complementadas con charlas previas, orientativas de lo que se va a hacer, explicando a los alumnos los distintos aperos a utilizar (azadas, rastrillo, motocultivadoras, tractor con: cultivador, reja, arado, etc.), la estructura del suelo y el efecto que le puede causar cada uno de estos instrumentos, considerando preferentemente que existe una relación directa entre la mayor profundidad a la que actúa cada uno de estos instrumentos y el impacto que crean.

Quizás un buen ejemplo podría establecerse al comparar esta situación con otra fácilmente comprensible, como es, que no resulta igualmente grave agredir a un árbol con una navaja que con un hacha o con una sierra motorizada, puesto que de la primera acción puede recuperarse, de la segunda puede quedar herido para siempre aunque continuaría viviendo y la tercera le causará indefectiblemente la muerte. En función del instrumento que se emplee en cada caso para el labrado de la tierra, se producirá un efecto semejante.

#### **2º) Diseño de una metodología de muestreos adecuada para el seguimiento temporal del proceso en campo.**

Cada uno de los muestreos deben iniciarse con el reconocimiento de las especies existentes y confeccionar sus correspondientes listados.

El procedimiento de muestreo consiste en llevar a cabo reconocimientos periódicos de la vegetación herbácea y comprobar el tiempo que tarda en coincidir las especies (riqueza florística o biodiversidad) de cada parcela

impactada, con las existentes en la parcela no impactada o control, lo que significará que el efecto del correspondiente impacto ha desaparecido.

A la hora de cuantificar cada una de ellas, es preciso tener presente que siempre resulta muy difícil o incluso imposible contar todas las especies que van desarrollándose en la zona estudiada. Por ello, es preciso aplicar muestreos, es decir contarlas sólo en algunos lugares seleccionados al azar, representativos de la totalidad de cada parcelas (Fig. 3).

La sistemática de muestreos puede desarrollarse por diversos procedimientos. Aconsejamos la utilización de marcos o cuadrados confeccionados con madera, hierro o incluso simplemente usando cuatro estacas igualmente de madera o de hierro que se clavarían en el suelo y que harían la función de vértices del cuadrado, mientras que los lados se pueden delimitar con una cuerda de envolver paquetes (Fig. 4).

El tamaño del cuadrado de muestreo para estudiar la vegetación herbácea puede ser de diferentes dimensiones, preferentemente de 50x50 cm<sup>2</sup> (WRATTEN, S.D. & FRY, G.L.A., 1982; CALVO et al, 1994; MALATO-BELIZ et al, 1992).

Para realizar los muestreo, se practicará en cada parcela el proceso siguiente: el cuadrado se situará en un punto seleccionado al azar, seguidamente se confeccionará una lista con las especies que aparecen en su interior. Esta misma operación se repetirá en cada uno de los muestreos.

El número de muestreos necesarios es específico de cada parcela y resulta necesario determinarlo en cada caso para que los resultados sean significativos. Para ello, se representan el número acumulado de especies que van encontrándose, frente al número de muestreos igualmente acumulados, que se han analizado. Ejemplo: Supongamos que en una de las parcelas impactadas se han obtenido los siguientes resultados en los nueve primeros muestreos realizados (Tabla I):

N.º muestreos	N.º de especies encontradas	Especies nuevas aparecidas	Especies acumuladas
1	2	2	2
2	3	3	5
3	10	7	12
4	16	14	28
5	5	1	29
6	4	3	32
7	10	1	33
8	6	0	33
9	8	0	33



Estos resultados (Fig. 5) evidencian que a partir del séptimo muestreo se han encontrado todas las especies y que a partir del cuarto se habían detectado el 84,84 % lo cual es una buena apreciación. Por tanto, habría sido suficiente con 4 ó 5 muestreos, pero como no se conoce a qué nivel de especies o biodiversidad la curva se hace asintótica, las primeras veces conviene continuar muestreando hasta que se alcance el nivel de total seguridad, que en el ejemplo sería el octavo muestreo en el que se observa que ya han dejado de producirse incrementos sensibles en el número de especies.

A la vez que se realizan los muestreos, deben anotarse la totalidad de las especies que aparecen en ellos (columna Spp. del ejemplo de la Tabla II). La presencia de cada especie en un muestreo se representa con un 1 y la ausencia con un 0, pudiendo anotarse los resultados en una tabla de doble entrada en la que figuran las especies y los muestreos realizados, como la que figura a continuación (Tabla II):

Spp.	Muestreos						T
	1	2	3	4	5	6	
A	1	0	1	0	0	1	3
B	1	0	0	1	0	1	3
C	0	1	1	1	0	0	3
D	0	1	0	0	0	1	2
E	1	1	1	0	1	1	5
F	0	0	0	1	0	0	1
G	0	0	0	0	1	0	1
H	0	0	0	0	1	0	1

El conjunto de las especies encontradas dará origen a una lista, y el conjunto de resultados de cada parcela (Fig. 6) dará lugar a una matriz compuesta por tantas filas como especies han sido detectadas en la totalidad de los muestreos y tantas columnas como muestreos se han realizado, más otra columna que sintetiza toda la información aportada por las anteriores

Esta última columna (denominada T en la Tabla II) se confecciona sumando el número de cuadrados en los que aparece cada especie. Es decir, si una determinada especie aparece en siete muestreos, se pone un 7; si otra sólo se detecta en dos, se contabilizaría un 2. Resulta por tanto un procedimiento que proporciona información sobre la mayor o menor frecuencia de cada especie en la parcela.

### **3º Periodicidad de los muestreos**

Cuando los objetivos que se persiguen son de índole puramente didáctica y teniendo presente lo limitado del curso escolar y las características especiales de nuestro clima, es recomendable realizarlos mensualmente, de esta forma el alumno tiene tiempo suficiente para percibir las diferencias cualitativas y cuantitativas que se producen en la vegetación.

### **4º Tratamientos de los datos e interpretación de los resultados**

Con los resultados obtenidos de cada campaña de muestreos (quinzenal, mensual, estacional o con la cadencia que se decida) y de cada parcela, se realizarán las siguientes actividades:

#### **1º) Comparación de las biodiversidades.**

Incluye los tratamientos siguientes:

a) Comparar cuantitativamente la biodiversidad o número de especies de cada parcela con las obtenidas en la parcela control.

Al comienzo de la experiencia, en la control existirá un número de especies, mientras que en las impactadas no aparecerá ninguna ya que con los tratamientos se han hecho desaparecer todas. Esto significa que las parcelas tratadas deberán ser ocupadas de nuevo por especies colonizadoras que, en general no serán las mismas que las de la parcela control, aunque a medida que pase el tiempo, tenderán a parecerse cada vez más a esta. Justamente ese tiempo es el que se pretende determinar.

Ejemplo: supongamos que se quieren comparar los resultados de Enero de la parcela tratada con azadón y la control. Si en la parcela tratada se han encontrado siete especies y en la control catorce, significa que las consecuencias del impacto están aún presentes. Las diferencias numéricas son grandes, pero se va produciendo la recuperación con cierta celeridad, puesto que la biodiversidad de la impactada ha pasado de ser el 0 % de la control, al 50 %.

b) Establecer las coincidencias existentes entre las especies encontradas en cada parcela con las detectadas en la control.

En el ejemplo anterior, de las siete especies encontradas en la parcela impactada con azada es posible que sólo dos de ellas coincidan con las existentes en la parcela control. Por tanto, existen cinco especies -la gran

mayoría-, que son diferentes. Puesto que la parcela control representa una zona no impactada, sus especies indican la estabilidad de la parcela. La existencia en la zona impactada de especies no coincidentes con las indicadoras de esa estabilidad, pone en evidencia que la gran mayoría (cinco especies, el 71,4% del total) son pioneras, es decir, primeras colonizadoras de terrenos impactados y que su destino será poco a poco ir desapareciendo a medida que el efecto del impacto vaya eliminándose y serán sustituidas por las especies existentes en la parcela control.

## 2ª) Variaciones temporales

En este apartado se trata de comparar los resultados de unas campañas con otras, pudiéndose establecer cinco alternativas de análisis:

### a) Comparación temporal de las biodiversidades

Los resultados de biodiversidad obtenidos en cada una de las parcelas a lo largo de las diferentes campañas o muestreos mensuales pueden representarse, poniendo en evidencia la evolución de la biodiversidad o sucesión ecológica, respecto a los tiempos transcurridos desde que se produjo el impacto (Fig. 7).

### b) Comparación de la evolución de cada especie a lo largo del tiempo.

El procedimiento consiste en considerar independientemente las parcelas y representar la evolución de los valores de cada especie frente al tiempo (Fig. 8). Ello, permite determinar como las especies pioneras o las estacionales, van siendo sustituidas por otras y por tanto visualizar la evolución de la parcela.

### c) Comparación de la evolución de las especies de cada una de las parcelas con las correspondientes a la parcela control.

La mecánica es la misma explicada en el apartado anterior pero, representando simultáneamente la evolución de las especies de una parcela impactada y las coincidentes de la control (Fig. 9). Si fueran muchas especies, conviene que para la representación de una de las parcelas comparadas se utilice papel vegetal permitiendo este procedimiento establecer superposiciones.

De esta manera, cuanto mayor aproximación se produzca entre las trayectorias de las especies de las parcelas impactadas y las correspondientes de la control, significará que el efecto-impacto que aún se mantiene es menor.

d) Comparación de las trayectorias específicas de las diferentes parcelas impactadas.

Es el mismo procedimiento anterior, pero comparándose las parcelas impactadas entre sí. De esta manera, puede establecerse qué parcela impactada está resultando más lenta en su recuperación y por tanto, qué impacto está causando más daño.

e) Efecto fenológico

Se trata de determinar en las trayectorias del apartado b) las especies propias de cada estación y determinar, cuándo es más alta la biodiversidad en Otoño, Invierno, Primavera o Verano y qué especies se agotan en menos tiempo.

## **DISCUSIÓN**

Los cambios, transformaciones o impactos pueden ser, al igual que casi todas las cosas de esta vida, positivos, que mejoran una situación previa, como puede ser el caso de la repoblación de una zona incendiada. Negativos, como la quema consciente de un bosque sin perseguir ninguna otra finalidad. O en último término, nulos o indiferentes, tratándose más bien de situaciones teóricas o muy controladas, como sustituir un huerto por un jardín o viceversa.

Los resultados que se obtengan al realizar estas experiencias van a depender de muchas circunstancias que intervendrán amplificando o disminuyendo la mayor o menor gravedad del cambio realizado, tales como el tipo de suelo, si existe o no inclinación en el terreno, la frecuencia de precipitaciones que se han producido a lo largo de la experiencia, entre otros factores, y que el profesor deberá tener presente la hora de interpretar los resultados.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASTOLFI, J.P. (1987) *“Approche didactique de quelques aspects du concept d'écosystème. Introduction in Explorons l'écosystème.”* Aster, 3: 11-18.
- CALVO, J.F.; RÓDENAS, M.; PALAZÓN, A. & RAMÍREZ, L. (1994). *Ecología General: Prácticas y Experiencias (I)*. Universidad de Murcia, 197 pp.
- DONOGHUE, R.B. & MCNAUGHT, C. (1991). *“Environmental education: the development of a curriculum through “grass-roots” reconstructive action.”*. Int. J. Sci. Educ., 13, n 4: 391-404.
- DROUIN, A. M. & J.P. ASTOLFI (1987). *“Milieu in Explorons l'écosystème.”* Aster, 3: 73-109.
- GÓMEZ OREA, D. (1992). *Evaluación de impacto ambiental*. Ed. Agrícola Española, Madrid, 222 pp.
- MAGURRAN, A.E. (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. Ed. Vedrá, Barcelona, 200 pp.
- MALATO-BELIZ, J.C.; ESCUDERO, J.C. & BUYOLO, T. (1992). *“Application of traditional indices and indices of diversity to different systems that have derived from stands of holm oak.”* IAVS, Symposium of the working group for theoreticalvegetation science, Toledo.
- NUÑEZ, E., J. CABEZAS, F. SUÁREZ & J.C. ESCUDERO (1987). *Modelos didácticos fabricados con material residual*. Ed. I.C.E. de la Universidad de Extremadura, Badajoz, 97 pp.
- ORION, N. & HOFSTEIN, A. (1994). *“Factors that Influence Learning during a Scientific Field Trip in a Natural Environment”..* Journal of Research in Science Teaching, vol. 3, n. 10: 1097-1119.
- UNESCO (1992). *Guía para la enseñanza de valores ambientales*. Ed. Libros de la Catarata, Bilbao, 132 pp.
- UNESCO (1993). *Educación Ambiental: principios de enseñanza y aprendizaje*. Ed. Libros de la Catarata, Bilbao, 190 pp.

WILSON, E.O. (1994). *La diversidad de la vida*. Ed. CRITICA (Grijalbo Comercial, S.A.), Barcelona, 410 pp.

WRATTEN, S.D. & FRY, G.L.A. (1982). *Prácticas de campo y laboratorio en Ecología*. Ed. Academia, León, 215 pp.

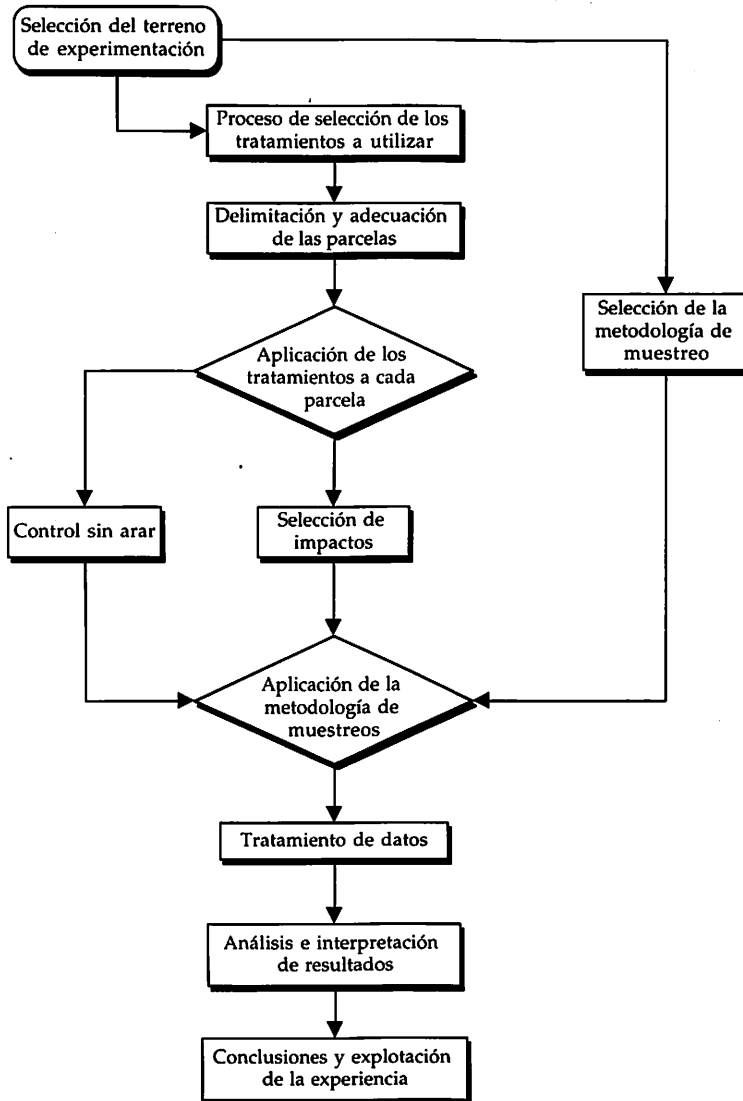


Fig. 1.- Diagrama de las diferentes etapas en el desarrollo del estudio.

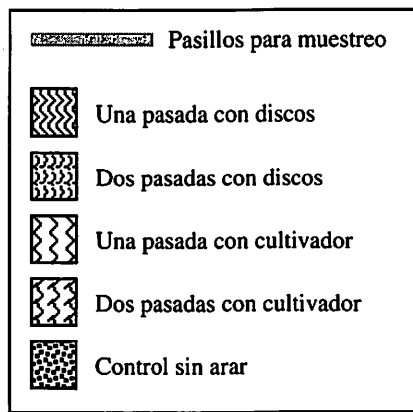
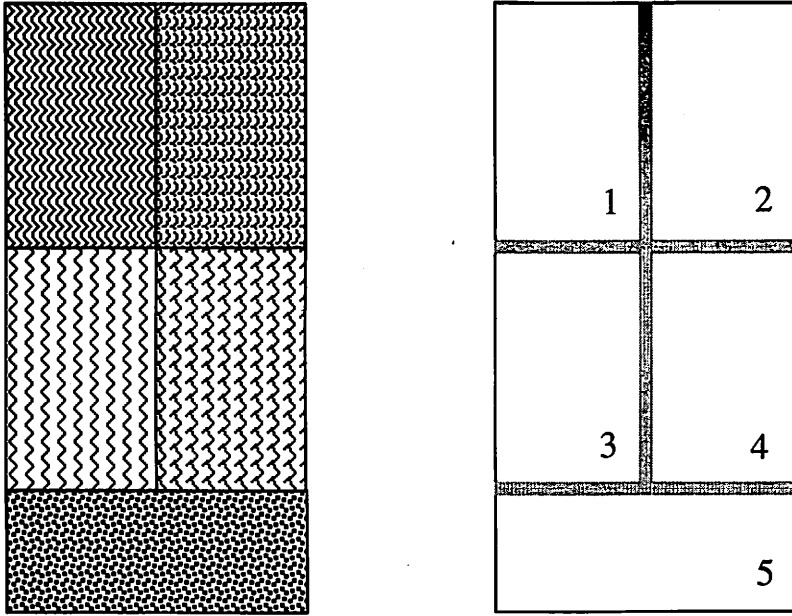
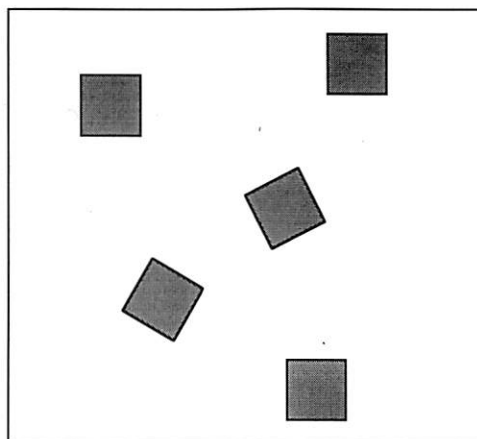
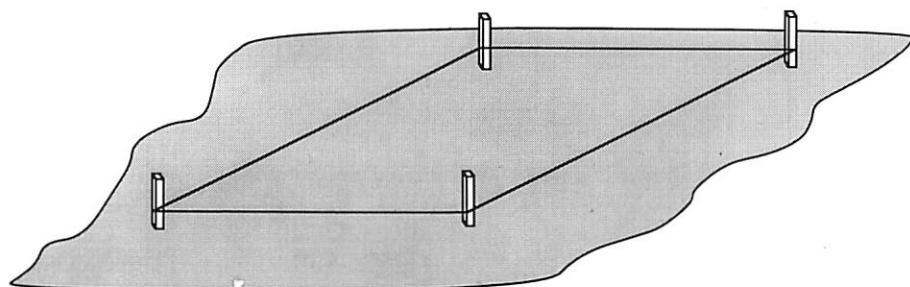


Fig. 2.- Límites y disposición de las parcelas con cada uno de los manejos a que fueron sometidas.



**Fig. 3.-** Forma de muestrear al azar en las parcelas. En el ejemplo aquí mostrado figura una parcela de muestreo en la que se han marcado las áreas ocupadas por cinco unidades muestrales realizadas al azar.



**Fig. 4.-** Delimitación sobre el terreno seleccionado de una unidad de muestreo mediante cuatro estacas y una cuerda.



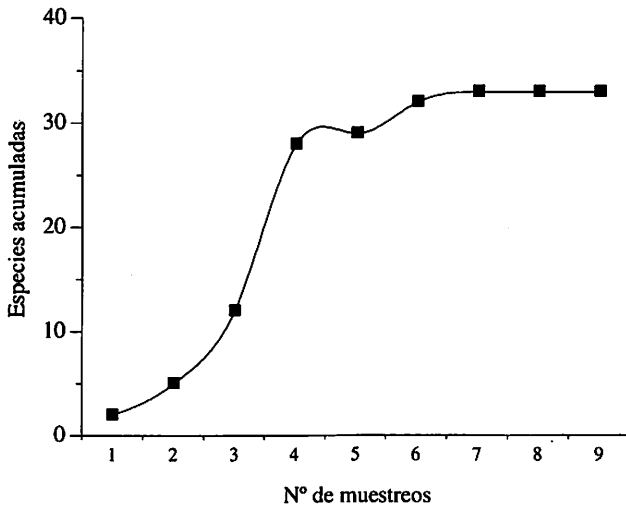


Fig. 5.- Representación gráfica del número de especies nuevas aparecidas frente al número de muestreos.

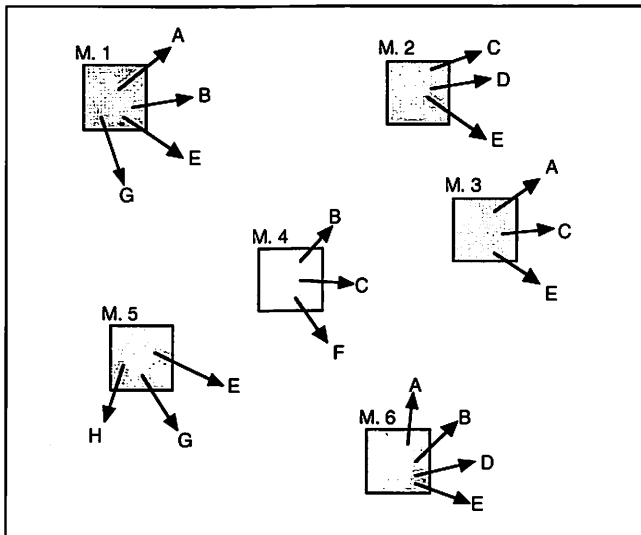


Fig. 6.- Especies encontradas en cada uno de los 6 muestreos realizados en una parcela.

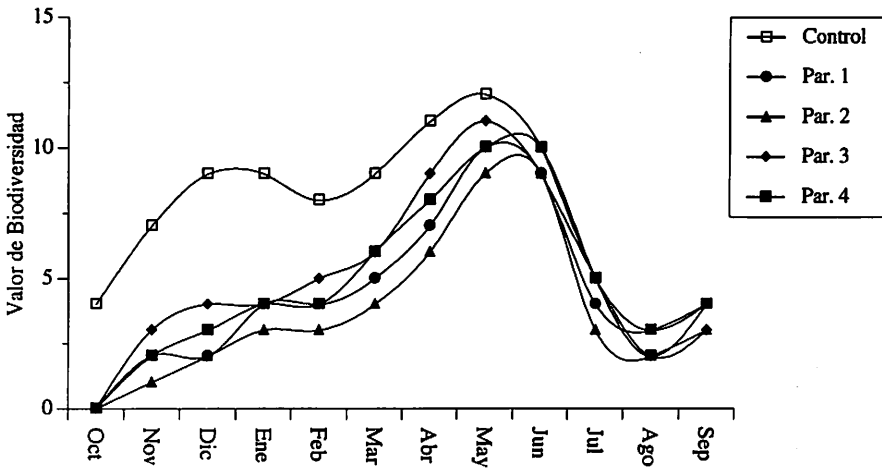


Fig. 7.- Variaciones de la biodiversidad a lo largo del año en las cinco parcelas (par.) estudiadas.

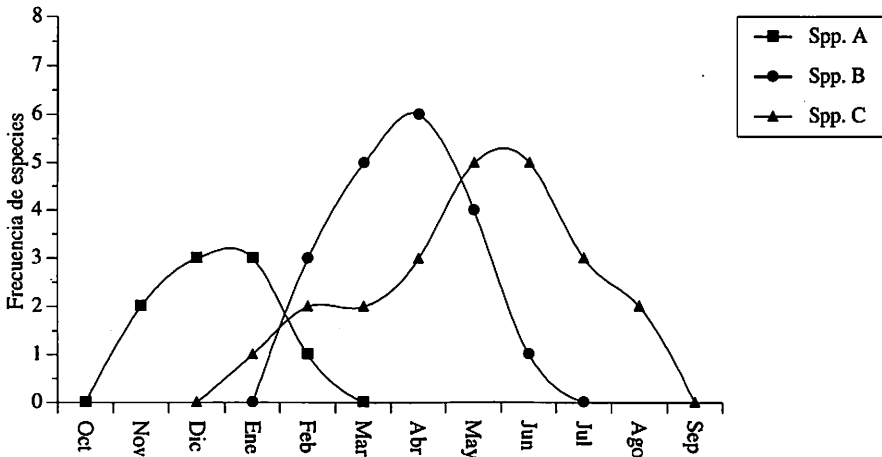


Fig. 8.- Frecuencias de tres de las especies aparecidas en la Parcela 1.

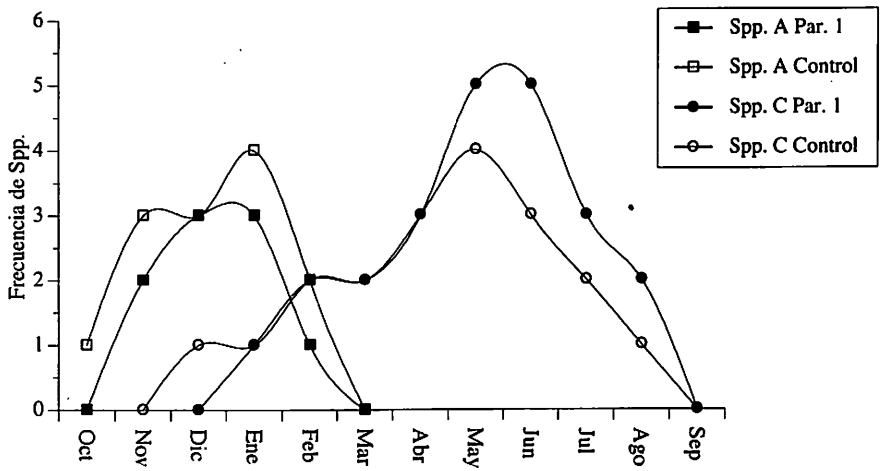


Fig. 9.- Frecuencias de dos de las especies aparecidas en la Parcela 1 y en la Control.