

III. La utilización del Sistema de Información Geográfica (GIS) en el estudio faunístico

III.1. Introducción y objetivos

Una de las partes más importantes de este estudio faunístico ha consistido en la puesta en marcha de una red de observadores que aportaran información sobre las comunidades faunísticas asentadas en el Parque. Existen determinadas personas, principalmente miembros de la guardería que desarrollan su trabajo, al menos ocasionalmente, en el Parque Natural. Al no existir canales de transmisión de la información las distintas observaciones faunísticas que realizaban estas personas no siempre alcanzaban a los gestores y personal técnico. Este hecho originaba que en ocasiones se perdieran datos de notable importancia. Todo ello motivó la puesta en marcha de este sistema de recogida de información.

Los objetivos que se perseguían fueron:

- La puesta en marcha de mecanismos de transmisión de la información entre las personas que desarrollaban su actividad en el Parque Natural de Aralar
- La recogida de datos que pudieran ser utilizados en el presente estudio
- El desarrollo de una metodología que permitiera utilizar el GIS en la caracterización faunística del Parque Natural de Aralar

III.2. Metodología

Como primer paso se elaboró un mapa del área de estudio con abundante información topográfica a escala 1:16.000 donde consignar las observaciones. La elección de esta escala fue motivada por el tamaño final del mapa, consistiendo en una única hoja que podía ser fácilmente transportada y manipulada. Al mapa se le añadieron dos capas de información que facilitarían la localización sobre el terreno, las comunidades vegetales y el patrimonio arqueológico. Esta última información se consideró de interés ya que en el macizo existe una gran abundancia de monumentos megalíticos que pueden ser útiles para la localización de las observaciones en las zonas abiertas.

A la vez se diseñó una ficha, en la cual cada observación debía quedar consignada del siguiente modo:

- Especie, nº de individuos, sexo, edad, paraje, hábitat, fecha, hora, otros observadores y circunstancias de la observación. Además, y específicamente para rapaces forestales, otros campos referentes a la localización de parejas. Un ejemplo de una ficha completada puede observarse en la siguiente imagen.

Nº	Especie	Nº ind	Sexo	Edad	Paraje	Hábitat	Fecha	Hora	Otros observadores	Circunstancias de la observación	Sexo	Edad	Sexo	Edad	Sexo	Edad
1	X Perdiz roja	3	-	-	Majada de Enrio	Pastos pedregosos	1/03/99	14:00		Viento en contra						
2	X Halcón abejero	2	1 y 1	-	Lizarrual	Hayedo	2/03/96	9:35		Mañana soleada	X					
3	Corzo	3	1 m, 1 h e 1 ind	2 adultos y 1 joven	Akatz	Hayedo	4/03/95	14:00	Comunicación de tres montañeros	Huyeron al verlos						
4																

Cada observación debía consignarse en el estadillo, e identificarla en el mapa con el mismo número.

Al inicio del presente estudio se repartió a los diferentes guardas de Fauna Silvestre, Montes y Mancomunidad de Enrio-Aralar y a los diversos técnicos un mapa y un estadillo de fichas, habiendo sido recogidos los últimos datos a mediados de febrero de 1997.

Se les pidió que consignaran todas las observaciones de las siguientes especies:

- Rapaces diurnas rupícolas: Águila real, quebrantahuesos, halcón, alimoche
- Rapaces diurnas no rupícolas: Milano real, águila culebrera, azor, gavilán, águila calzada, halcón abejero, alcotán, ratonero, milano negro, aguilucho pálido.
- Mamíferos carnívoros: Marta, visón, turón, gato montés, garduña, tejón, comadreja, gineta
- Especies cinegéticas: Perdiz, corzo, liebre
- Otros: Tritón alpino, culebra de Esculapio, ratilla nival

Además se les pidió que recogiesen cualquier otra información que pudiera ser considerada de interés.

Los estadillos de fueron grabados en una tabla de EXCEL 5.0. Se eligió este programa porque no debe definirse a priori el tipo de los datos que se incluyen en cada columna y dispone de gran flexibilidad para la corrección, modificación y exportación de los datos a otros formatos.

Cada uno de los datos era identificado por el observador, el número de cuaderno y el número en el cuaderno. Tras la grabación de los datos, se realizó un proceso de homogeneización de los mismos, consignado el mismo tipo de información en cada columna. Además, se crearon otras columnas tales como duración de la observación para las rapaces forestales (indicativo de un territorio observado) y tipo de observación (visual, auditiva, huellas, excrementos,...)

Las observaciones registradas en los mapas remitidos por cada colaborador fueron digitalizadas e identificadas por los tres campos comunes con los estadillos (observador, número de cuaderno y número en el cuaderno).

Estos datos fueron exportados al programa ARC-VIEW 2.0, siendo combinados con los campos más significativos de los estadillos. Este programa permite seleccionar la información geográfica en función las distintas variables existentes en la base de datos. La representación de las observaciones según especies y fechas ha permitido obtener abundante información.

Además, en el programa ARC-INFO se procedió a cruzar la información de las especies con distintas capas temáticas, de cara a caracterizar la ecología las especies registradas. Las finalmente elegidas fueron altitud, obteniéndose el valor medio, la varianza y el rango altitudinal de cada especie, y las comunidades faunísticas descritas en el PORN del área de Aralar.

III.3. Resultados

III.3.1. Número de observaciones y distribución

Se han registrado 394 observaciones para su incorporación al GIS a lo largo de los 12 meses en los que ha durado el estudio², de las cuales han sido registradas cartográficamente 392. La distribución de observaciones a lo largo de los meses se muestra en la siguiente tabla:

Enero	6	Abril	98	Julio	40	Octubre	13
Febrero	4	Mayo	58	Agosto	20	Noviembre	2
Marzo	23	Junio	77	Septiembre	42		

Un observador no precisó fecha precisa en nueve de las observaciones.

Se aprecia que el mayor esfuerzo prospectador se realizó en los meses primaverales, cuando las especies están dedicadas a la reproducción.

Cinco observadores han remitido datos en los cuadernillos, si bien otras personas implicadas que disponían de alguna observación, la han comunicado directamente a estas personas y ellas las han incluido en las fichas correspondientes. Un único observador ha remitido el 46% de las observaciones utilizadas en este análisis.

Las observaciones, tal y como se observa en el *mapa nº 2. Distribución general de las observaciones, página 180*, se distribuyen de manera homogénea en el territorio del Parque, tal vez con la salvedad de las zonas arboladas, donde las observaciones se localizan ligadas a caminos o pistas. De este modo, en el interior del hayedo de Agauntza existen escasas observaciones, que se compensan con las existentes en el cordal superior. El volumen de observaciones existentes las masas de bosque autóctono (n=98) permiten concluir que los bosques están suficientemente muestreados.

Las observaciones registradas en el GIS se encuentran representadas según grupos faunísticos en los *mapas nº 3 al nº 14, páginas 181 a 192*, ambos inclusive. Algunas

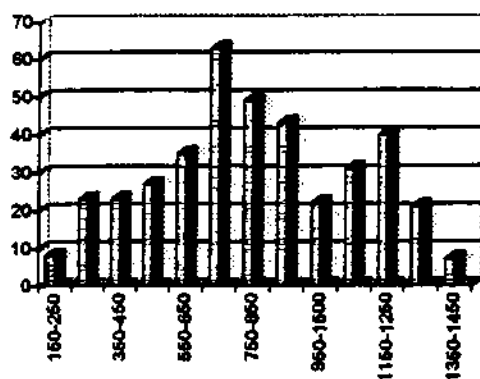


Gráfico 1. Número de observaciones según altitud

(*Accipiter nisus*, *Martes foina*, *Milvus milvus*, *Circus cyaneus*, *Milvus migrans*, *Lepus europaeus* y *Buteo buteo*) en 10 o más ocasiones.

observaciones, principalmente en el entorno de las Malloas, se encuentran fuera del Parque Natural de Aralar. Estas observaciones no se han rechazado ya que forman parte integrante de la comunidad faunística estudiada.

Para este análisis se han consignado 70 especies diferentes. Treinta de ellas se han consignado en una única ocasión, cuarenta y ocho en menos de seis ocasiones y solo seis

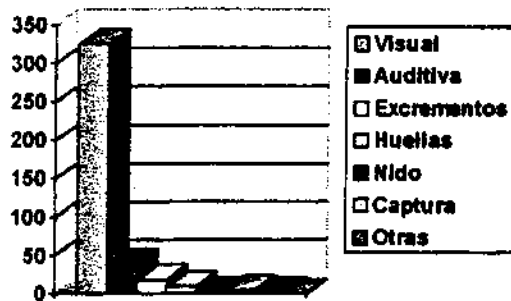
² El número de observaciones consideradas para el conjunto del estudio es muy superior a este número, incorporándose observaciones anteriores a estos doce meses.

Las dos observaciones realizadas a menor altitud han correspondido a ejemplares de *Buteo buteo*, con una altitud inferior a los 215 metros, mientras que las dos más elevadas han correspondido a *Aquila chrysaetos*, a más de 1.370 metros. En el gráfico 1 se observa la distribución de observaciones según la altitud.

Cada una de las observaciones han sido consignadas a una comunidad faunística, utilizando para ello las definidas en el PORN, con algunas modificaciones. Se ha suprimido la comunidad de los ríos y riberas, al juzgarse que los datos no disponían de suficiente precisión dada la escasa representación superficial de esta comunidad. La escala utilizada origina que esta comunidad tenga una reducida anchura, por lo que las observaciones realizadas en los ríos y arroyos quedan enmascaradas en la comunidad circundante. Este hecho ha motivado que las observaciones realizadas en el embalse de Lareo no hayan podido ser analizadas en el contexto de una comunidad específica.

También ha sido modificada parcialmente una zona que el PORN se consideraba integrante de la comunidad de las landas y matorrales, y que tras el análisis realizado en el presente estudio se ha juzgado como zona de campiña. En la siguiente tabla se muestra la distribución de las observaciones según comunidades faunísticas.

	B. caducifolio	Landas y mat.	P. montano	E. cantábrico	Campiña	Pl. coníferas
Observaciones	99	62	123	11	74	23
Superficie	3.565	1.088	2.678	227	1.967	1.432



Las observaciones han sido clasificadas según tipologías, mostrándose en la gráfica adjunta. Como puede apreciarse la mayor parte de las observaciones son contactos visuales con las distintas especies, seguidas de lejos por las observaciones auditivas. Importancia tienen las observaciones de excrementos y huellas, que son las principales para diversas especies de mamíferos.

Gráfico 2. Distribución de observaciones según tipología

III.4. Distribución altitudinal de las especies

La media y la desviación típica de las altitudes a las que ha sido observada cada especie nos permite situarla en un intervalo altitudinal. Estos datos se muestran en la tabla que se encuentra al final del presente capítulo. No obstante, estas diferencias que apreciamos pueden no ser significativa a efectos estadísticos. Para ello se ha realizado un análisis de comparación de las medias de las altitudes de cada especie, entre las especies que al menos se han observado en 10 veces a lo largo de este estudio. Se ha supuesto que las varianzas de las medias son diferentes. Tras este análisis, se aprecia que las diferencias de altitudes son altamente significativas (con un nivel de certeza superior al 99%) entre *B. buteo* y las de *C. cyaneus* y *L. europaeus*. Significativas (nivel de certeza superior al 95%) son las diferencias entre *B. buteo* y las dos especies del género *Milvus* y entre *C. cyaneus* y *M. forficatus*.

Las diferencias observadas entre *Buteo buteo* y *Circus cyaneus* y *Lepus europaeus*, deben ser explicadas por el diferente hábitat en que se encuentran. La primera especie es netamente forestal, mientras que las otras dos lo son propias de los espacios abiertos. En el Parque Natural de Aralar los espacios abiertos se localizan a una mayor altitud que los arbolados. Idéntica explicación se encuentra para el caso del *Circus cyaneus* y *Martes foina*. Más difíciles de explicar son las diferencias observadas entre las dos especies del género *Milvus* y *Buteo buteo*, cuando las tres son especies de hábitats forestales. Ello puede ser debido a que *Buteo buteo* tiene un carácter más colino que las otras. Además, no debe olvidarse el carácter carroñero o semicarroñero de los milanos que les obliga a patrullar los espacios abiertos donde abundan y sean fácilmente visibles estos recursos, lo que ocurre precisamente en Aralar en las mayores altitudes.

III.5. Selección de hábitats

Utilizando el índice de Savage W_i , y su estadístico asociado, se puede señalar si las diversas especies seleccionan positiva o negativamente los diferentes hábitats. Para ello es necesario establecer ciertas premisas entre las que destacan que todos los hábitats han sido muestreados con igual intensidad y que la detectabilidad de cada especie no varía entre los diferentes hábitats. Hechas estas salvedades, ya que no pueden comprobarse las hipótesis planteadas, y con los errores que se pueden cometer, se considera que los resultados obtenidos indican la utilización diferencial que realizan las especies de vertebrados de los hábitats del Parque Natural de Aralar.

En la siguiente tabla se indica el resultado de aplicar este test a las especies que han sido registradas en la cartografía en más de cinco ocasiones.

La presencia de "+" significa selección positiva, mientras que "-" significa selección negativa. Un símbolo significa significación al 95%, dos al 99% y tres al 99,9%.

	B. caducifolio	Landas	P. montano	E. cantábrico	Campiña	Coníferas
<i>Accipiter nisus</i>						+
<i>Alectoris rufa</i>			+++			
<i>Aquila chrysaetos</i>	-		+++			
<i>Buteo buteo</i>			--			
<i>Circus cyaneus</i>	--		+++			-
<i>Emberiza cirtus</i>					+++	
<i>Falco tinnunculus</i>				+++		
<i>Lepus europaeus</i>	--	+++	+			-
<i>Milvus migrans</i>			+			
<i>Milvus milvus</i>	-	+	+			
<i>Monticola saxatilis</i>			+++			
<i>Phylloscopus bonelli</i>				++		

Se observa que existen un buen número de especies que presentan una selección positiva por los pastizales montanos. Algunas especies comparten esta selección positiva con otros hábitats abiertos como son los matorrales y landas, mientras que otras tienen una selección negativa de medios arbolados: bosques de frondosas y plantaciones de coníferas. En general estas especies son propias de hábitats abiertos, pero sorprende la inclusión en este grupo de las dos especies del género *Milvus* que son en general consideradas de medios forestales. La explicación

a este hecho pudiera ser que si bien son forestales en cuanto a su hábitat de nidificación, habitan bosques abiertos y lindes de los mismos, no encontrándose en las zonas forestales densas. Por contra, el hábitat de alimentación o campeo tiene un componente menos forestal, debido a sus hábitos tróficos ya comentados en este mismo capítulo. Esta hipótesis se ve corroborada con la selección negativa que realiza *Milvus milvus* de los bosques de frondosas. También puede extrañar la presencia de *Aquila chrysaetos* en este grupo. Debe explicarse por que los pastizales de la zona alta constituyen la zona de campeo de esta especie.

La selecciones positivas del encinar cantábrico se han comprobado en dos especies. La selección realizada por *Phylloscopus bonelli* se explica por el carácter sub-mediterráneo de esta especie que encuentra su mejor localización en Aralar en este hábitat. Los motivos de *Falco tinnunculus* no son tan evidentes, y pueden ser debidos a que los encinares de Aralar se localizan sobre calizas que conforman abundantes roquedos donde esta especie puede encontrar un sustrato apropiado de nidificación.

El resto de relaciones comprobadas entre hábitats y especies se encuentran en la línea de lo esperable de acuerdo con la ecología de las especies.

III.6. Conclusiones

El GIS se constituye como una herramienta adecuada para el desarrollo de los estudios faunísticos. Presenta diversas ventajas tales como la facilidad de tratamiento de los datos, pudiendo ser representados y seleccionados en función de variados criterios. Cuando además se dispone de diversas capas de información sobre el territorio estudiado, se aumentan notablemente los resultados que pueden ser obtenidos y testados.

No obstante, el bajo número de observaciones que han tenido la mayor parte de las especies han impedido comprobar hipótesis sobre la ecología de las mismas en el Parque Natural de Aralar. Creemos que el GIS es tanto más útil cuanto mayor es el número de observaciones cartografiadas pues permite realizar análisis que por medio de los métodos tradicionales de mapeo se escapan de las posibilidades normales.

En este caso, solamente con unas pocas especies se ha podido alcanzar este nivel, por lo que la utilización del GIS ha estado justificada para escasos taxones. No obstante como aspecto positivo, el método que se ha implantado para la recogida de datos ha permitido que diversas observaciones con interés para la gestión hayan podido llegar hasta los responsables del Parque. Por tanto, se recomienda extender el método de recogida al menos a todos los espacios naturales protegidos de la CAPV.

III.7. Principales características de las especies observadas

	Altitud			Comunidades faunística					
	Obs.	Media	Desv. típica	B. caducifolio	Espin. y landas	Pastizal montano	E. cantábrico	Campaña	Pl. coníferas
<i>Accipiter gentilis</i>	9	701	284	3	1	1	1	3	
<i>Accipiter nisus</i>	10	823	306	1		4		1	4
<i>Actitis hypoleucos</i>	4	513	237	2				2	
<i>Alectoris rufa</i>	6	1.049	113		1	5			
<i>Anas platyrhynchos</i>	1	732		1					
<i>Aquila chrysaetos</i>	8	1.224	194			7		1	
<i>Ardea cinerea</i>	5	731	13	5					
<i>Asio otus</i>	2	889	231		1	1			
<i>Aythya ferina</i>	1	727		1					
<i>Bubo bubo</i>	1	782						1	
<i>Buteo buteo</i>	70	679	246	27	11	7	3	15	7
<i>Canis lupus</i>	1	1.119				1			
<i>Capreolus capreolus</i>	7	772	127	5	2				
<i>Caprimulgus europaeus</i>	1	406						1	
<i>Certhia familiaris</i>	1	801		1					
<i>Cettia cetti</i>	1	250						1	
<i>Cinclus cinclus</i>	3	293	29		1			2	
<i>Circaetus gallicus</i>	1	825			1				
<i>Circus cyaneus</i>	27	988	268		6	19		2	
<i>Circus pygargus</i>	1	388						1	
<i>Cisticola juncidis</i>	1	1.051				1			
<i>Columba palumbus</i>	6	668	228	3				2	1
<i>Coronella austriaca</i>	1	719		1					
<i>Corvus corax</i>	8	886	149	4	2	2			
<i>Corvus corone (blancas)</i>	1	377						1	

	Altitud			Comunidades faunística					
	Obs.	Media	Desy. típica	B. caducifolio	Espaa. y landas	Pastizal montano	E. cantábrico	Campaña	Pl. coníferas
<i>Coturnix coturnix</i>	1	1.099				1			
<i>Dendrocopus minor</i>	1	383						1	
<i>Emberiza cia</i>	1	730						1	
<i>Emberiza cirius</i>	7	362	142					6	1
<i>Falco peregrinus</i>	2	888	169		1	1			
<i>Falco subbuteo</i>	3	283	34					1	2
<i>Falco tinnunculus</i>	8	856	254	1	1	2	2	2	
<i>Felis sylvestris</i>	3	626	171	2					1
<i>Ficedula hypoleuca</i>	2	800	80		1	1			
<i>Galemys pyrenaicus</i>	1	310						1	
<i>Genetta genetta</i>	3	760	199		1	1			1
<i>Gypaetus barbatus</i>	8	1.140	121	2		6			
<i>Hieraetus pennatus</i>	1	815			1				
<i>Hirundo rupestris</i>	1	250						1	
<i>Jinx torquilla</i>	2	709	16			1		1	
<i>Lanius collurio</i>	1	215						1	
<i>Larus cachinnans</i>	2	732	8	2					
<i>Lepus europaeus</i>	33	875	237	2	11	14		6	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	691	14			1		2	
<i>Martes foina</i>	14	802	245	5	4	2		2	1
<i>Meles meles</i>	8	895	252	3		3		1	1
<i>Milvus migrans</i>	32	848	314	7	4	13	2	5	1
<i>Milvus milvus</i>	16	889	297	1	4	8	1	1	1
<i>Monticola saxatilis</i>	7	1.168	238		1	6			
<i>Mustela nivalis</i>	1	679		1					
<i>Neophorn percnopterus</i>	6	870	356	1	1	3		1	

	Obs.	Altitud		Comunidades faunística					
		Media	Desv. típica	B. caducifolio	Espin. y landas	Pastizal montano	E. cantábrico	Campaña	Pl. coníferas
<i>Pernis apivorus</i>	3	500	126	1	1			1	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	730		1					
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	942				1			
<i>Phylloscopus bonelli</i>	6	705	141	3			2	1	
<i>Phylloscopus tochilus</i>	2	720	182	2					
<i>Prunella collaris</i>	4	1.282	93			4			
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	1	761		1					
<i>Salamandra salamandra</i>	1	750						1	
<i>Saxilola rubetra</i>	1	800				1			
<i>Sciurus vulgaris</i>	3	573	116					1	2
<i>Scolopax rusticola</i>	1	870		1					
<i>Serinus citrinella</i>	1	911		1					
<i>Strix aluco</i>	2	925	100		2				
<i>Sus scrofa</i>	3	812	13		2	1			
<i>Sylvia communis</i>	2	984	283			1		1	
<i>Triturus alpestris</i>	1	719		1					
<i>Turdus torquatus</i>	2	974	196	1		1			
<i>Tyto alba</i>	4	619	336	1		1		2	
<i>Vulpes vulpes</i>	9	910	206	5	1	2		1	
	392	805	296	99	62	123	11	74	23