



Estudi de la població de conill de bosc
(*Oryctolagus cuniculus*) a l'estany d'Ivars-Vilasana



ÍNDEX

	Núm. Pàgina
1.- INTRODUCCIÓ	4
2.- OBJECTIUS	6
3.- DESCRIPCIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI	7
4.- METODOLOGIA	8
4.1.- Obtenció de dades	8
4.2.- Treball de camp i mètodes utilitzats	11
4.3.- Treball de gabinet	11
4.4.- Metodologia estadística	14
4.4.1.- Càlcul matemàtic	14
4.4.2.- Anàlisi estadístic	16
5.- RESULTATS	21
5.1.- Variable presència de conill vs. covariables	21
5.2.- Variable presència de conill vs. rastres "latrines"	21
5.3.- Variable presència de rastres "latrines" vs. covariables	22
5.3.1.- Model fora del pla especial	22
5.3.2.- Model dins del pla especial	24
5.3.3.- Resum dels models	27
5.3.4.- Probabilitats dels models	28
5.4.- Densitats dins i fora del pla especial	28

6.- DISCUSSIÓ	31
6.1.- Presència de depredadors	31
6.2.- Vegetació-Hàbitat	31
6.3.- Relleu-Orografia-Sòl	32
6.4.- Distància a l'estany	33
6.5.- Presència d'aigua	33
6.6.- Densitats dins i fora del pla especial	34
7.- CONCLUSIONS	35
8.- BIBLIOGRAFIA	37
9.- ANNEXES	41
9.1.- Mapes	41
9.1.1.- Delimitació dins i fora del pla especial	
9.1.2.- Codi de parcel·les mostrejades	
9.1.3.- Vegetació-Hàbitat	
9.1.4.- Relleu-Orografia-Sòl	
9.1.5.- Probabilitats del model de trobar rastre	

1.- INTRODUCCIÓ

Els aiguamolls, els estanys, els rius i totes les zones humides en general constitueixen ecosistemes d'una elevada diversitat biològica. No és estrany, doncs, que la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'Espais Naturals, reconegui explícitament els valors d'aquests espais, requereixi la seva protecció i suggereixi la seva recuperació o restauració sempre que sigui possible, afectant de manera positiva l'entorn d'aquest. A més, la recuperació de l'Estany d'Ivars i l'increment de la diversitat ecològica que suposarà, encaixa plenament amb els objectius fixats pel Conveni sobre la Diversitat Biològica celebrada a Rio de Janeiro el 1992, i ratificat per l'Estat Espanyol el 21 de desembre de 1993.

Dins d'aquesta diversitat biològica destaca el conill (*Oryctolagus cuniculus*), espècie objectiu del nostre treball. L'estudi de la població d'aquest lagomorf és molt important ja que el conill és una espècie clau en els ecosistemes mediterranis, ja que forma part de la base tròfica de molts animals, i és una espècie clau en la biodiversitat (Blanco 1998), per tant de gran importància dins de la zona del pla especial de l'estany. A més a més és una espècie cinegètica de gran valor pels caçadors i que en grans densitats pot causar danys als agricultors de la zona (Calvete 2002).

La separació de l'estudi entre zona del pla especial de l'estany i zona de fora del pla especial de l'estany és justificada sobradament ja que dins de la zona del pla especial l'activitat cinegètica i les activitats que afecten directe o indirectament la conservació de les espècies queden regulades o fins i tot prohibides, mentre que fora del pla especial aquestes activitats es poden practicar.

A la zona d'estudi igual que a la major part del territori català i espanyol hi ha hagut en els darrers anys un fort declivi de les poblacions de conill degut principalment a les malalties, com la mixomatosis al 1960 i la malaltia hemorràgica vírica (NHV) al 1989 (Moreno i Villafuerte 1995). També degut a la destrucció de l'hàbitat, a l'antropització del medi i a les espècies domèstiques i antropòfiles depredadores de conills que hi estan associades, i degut a l'absència de gestió cinegètica de qualitat. S'ha passat de 135.000 captures de conill/any a 35.000 captures de conill/any a Lleida (Casals i Sanuy 2006).

Malgrat això, a Lleida el conill continua sent una espècie molt comú en la plana cerealista, en el pre-pirineu i serralades exteriors, en zones de regadiu, i en ambients

antropòfils. També el tenim present en ambients riparis i aquàtics, i ocasionalment en boscos subalpins i afins, però està absent en ambients alpins i subalpins (Casals i Sanuy, 2006).

Per tant i ja que l'Estany d'Ivars i la perifèria pertanyen als sistemes esmentats anteriorment (ripari, cereal i regadiu), podem suposar que tant dins del pla especial de l'estany com fora del pla, el conill està present en major o menor quantitat.



2.- OBJECTIUS

L'objectiu principal és analitzar la situació de la població del conill en l'estany d'Ivars-Vilasana i llur perifèria. A partir d'aquest objectiu en surten altres de mes específics:

- Trobar la relació entre la vegetació, l'hàbitat, el relleu, el sòl, i la disponibilitat d'aigua amb la presència de conill; i el mateix amb els rastres i excrements de conill (latrines).
- Determinar i comparar la densitat del conill dins i fora del pla especial i veure si la proximitat de l'estany n'afecta la presència.
- Trobar si hi ha diferències entre la utilització de la presència de conill (observació visual) o els rastres de conill (recompte de latrines) com a variables principals, i determinar si hi ha una relació entre aquestes.



3.- DESCRIPCIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI

La zona d'estudi, que inclou l'Estany d'Ivars (de 9.688,83 m² de superfície d'aigua) i una ampla zona perifèrica de l'estany, té una superfície total de 15km² i s'estén aproximadament fins a 1'5km a banda i banda d'aquest, formant una quadrícula amb coordenades UTM: X1 (327000), X2 (332000), Y1 (4615000), Y2 (4618000). L'emplaçament de l'estany i la zona d'estudi es poden veure clarament a la *figura 1*.

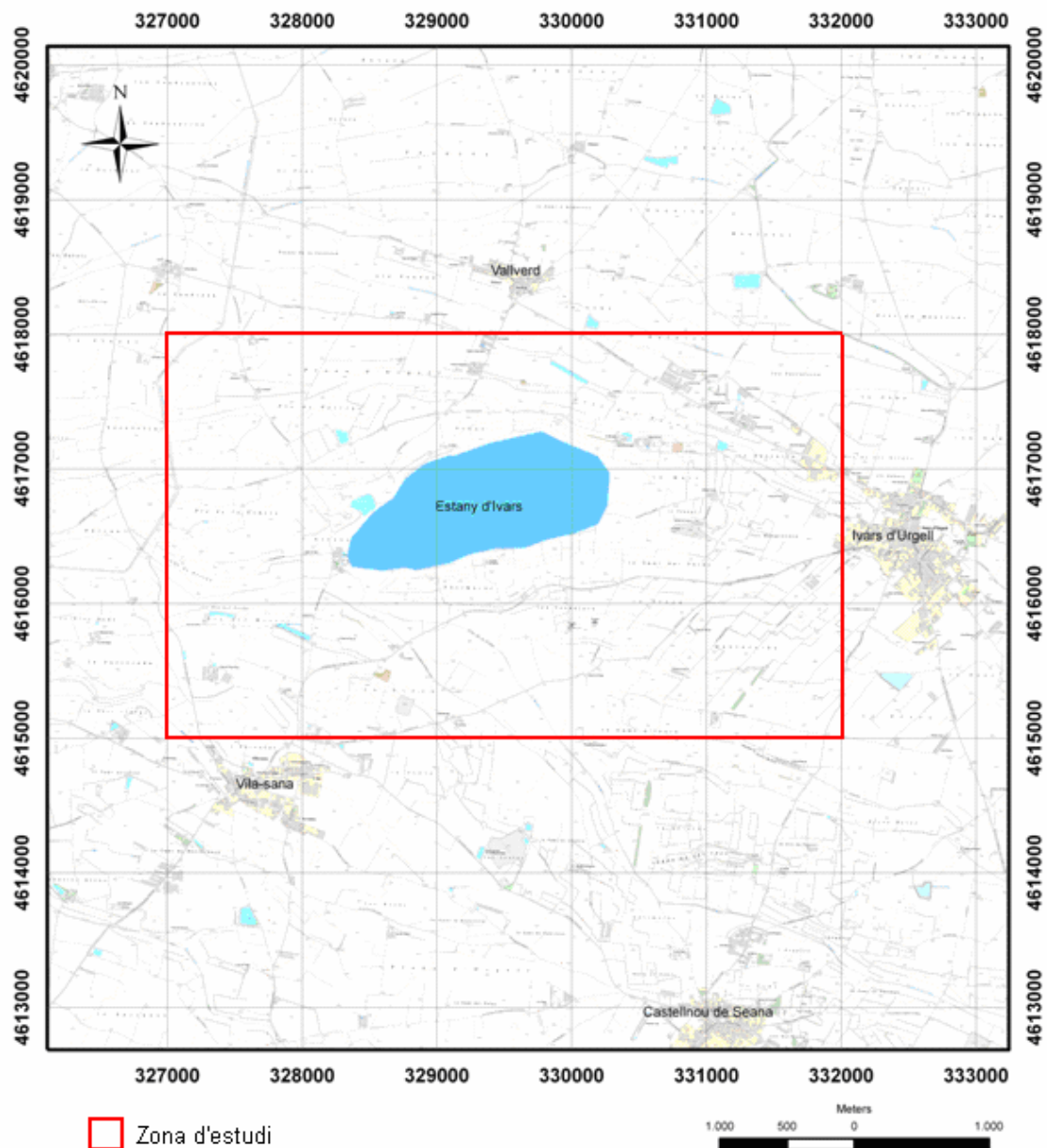


Figura 1.- Emplaçament de l'Estany d'Ivars i de la zona d'estudi.

4.- METODOLOGIA

La metodologia utilitzada en l'estudi, amb els mitjans de que disposàvem i els recursos que teníem, esdevenen adequats per a poder assolir els objectius fixats.

4.1.- Obtenció de dades

La zona d'estudi, es divideix en dues zones: la de pla especial i la de fora del pla especial (*vegeu mapa 9.1.1*) ja que la zona del pla especial està regulada i la de fora del pla especial no, per tant la situació del conill en aquestes dues zones, en principi serà diferent, degut als usos del sòl que hi ha en els dos territoris.

S'han dividit els 15km² de la zona d'estudi en parcel·les de 200x200m (4ha). D'aquesta divisió s'ha obtingut un total de 375 parcel·les o quadrícules. Després s'ha realitzat un mostreig aleatori simple d'aquestes 375 quadrícules mitjançant una taula de números aleatoris, obtenint una mostra de 25 parcel·les dins del pla especial i 25 fora del pla; el codi que se l'hi ha assignat a cada parcel·la i les seves coordenades estan detallades a les *taules 1 i 2 (vegeu mapa 9.1.2)* . I amb aquestes 50 quadrícules s'efectuarà el còmput de conills, excrements, rastres i depredadors seguint la metodologia descrita als *apartats 4.2 i 4.3*.



Taula 1.- Coordenades i codi assignat a les parcel·les de fora del pla especial

Parcel·les fora del pla		Coordenades				Codi
Núm. mostra	Núm. parcel·la	X1	X2	Y1	Y2	parcel·la
1	10	328800	329000	4617800	4618000	1-1-10
2	13	329400	329600	4617800	4618000	1-2-13
3	38	329400	329600	4617600	4617800	1-3-38
4	41	330000	330200	4617600	4617800	1-4-41
5	47	331200	331400	4617600	4617800	1-5-47
6	49	331600	331800	4617600	4617800	1-6-49
7	53	327400	327600	4617400	4617600	1-7-53
8	63	329800	330000	4617400	4617600	1-8-63
9	89	331600	331800	4617200	4617400	1-9-89
10	104	327600	327800	4616800	4617000	1-10-104
11	108	331800	332000	4616800	4617000	1-11-108
12	118	327400	327600	4616400	4616600	1-12-118
13	127	331400	331600	4616200	4616400	1-13-127
14	135	329800	330000	4616000	4616200	1-14-135
15	159	330200	330400	4615800	4616000	1-15-159
16	168	327000	327200	4615600	4615800	1-16-168
17	188	331000	331200	4615600	4615800	1-17-188
18	207	329800	330000	4615400	4615600	1-18-207
19	215	331400	331600	4615400	4615600	1-19-215
20	223	328000	328200	4615200	4615400	1-20-223
21	225	328400	328600	4615200	4615400	1-21-225
22	227	331000	331200	4615200	4615400	1-22-227
23	238	331000	331200	4615200	4615400	1-23-238
24	249	328200	328400	4615000	4615200	1-24-249
25	256	329600	329800	4615000	4615200	1-25-256

Taula 2.- Coordenades i codi assignat a les parcel·les de dins del pla especial

Parcel·les dins del pla		Coordenades				Codi
Núm. mostra	Núm. parcel·la	X1	X2	Y1	Y2	parcel·la
1	2	329400	329600	4617400	4617600	2-1-2
2	6	329200	329400	4617200	4617400	2-2-6
3	15	329000	329200	4617000	4617200	2-3-15
4	20	330000	330200	4617000	4617200	2-4-20
5	22	330400	330600	4617000	4617200	2-5-22
6	27	328200	328400	4616800	4617000	2-6-27
7	40	330800	331000	4616800	4617000	2-7-40
8	42	331200	331400	4616800	4617000	2-8-42
9	44	328000	328200	4616600	4616800	2-9-44
10	61	327800	328000	4616400	4616600	2-10-61
11	63	328200	328400	4616400	4616600	2-11-63
12	70	329600	329800	4616400	4616600	2-12-70
13	71	329800	330000	4616400	4616600	2-13-71
14	74	330400	330600	4616400	4616600	2-14-74
15	75	330600	330800	4616400	4616600	2-15-75
16	77	331000	331200	4616400	4616600	2-16-77
17	78	331200	331400	4616400	4616600	2-17-78
18	80	327800	328000	4616200	4616400	2-18-80
19	93	330400	330600	4616200	4616400	2-19-93
20	94	330600	330800	4616200	4616400	2-20-94
21	97	327800	328000	4616000	4616200	2-21-97
22	100	328600	328800	4616000	4616200	2-22-100
23	104	329400	329600	4616000	4616200	2-23-104
24	105	329600	329800	4616000	4616200	2-24-105
25	108	329000	329200	4615800	4616000	2-25-108

4.2.- Treball de camp i mètodes utilitzats

S'han utilitzat dos tipus de mètodes en les observacions o quantificacions de cada parcel·la, un de directe i un altre indirecte.

El primer consisteix en observar directament els animals (conills i possibles depredadors) i anotar els observats en cada parcel·la, aquesta es realitza a primera hora del matí o a última de la tarda i s'efectua fent una batuda general en la totalitat de la quadrícula. I el segon mètode consisteix en detectar les senyals deixades pels individus, com poden ser excrements de guineu, caus, esgarrapades, petjades, i principalment excrements de conill (Bang i Dahlström 1992, Tellería 2002); en concret les latrines que aquest produeix són un gran indicador de la presència de conill i ens reflexa l'estat i medi en que es troba el conill (Tellería 2002, Aranda 1999, Monclús i De Miguel 2003, Robinson i Delibes 1988), aquesta metodologia també s'efectua amb un batuda general de tota la quadrícula. A part s'agafaran altres dades d'especial rellevància com són la distància a l'estany des del centre de la parcel·la al centre d'aquest, la presència d'aigua, la vegetació i hàbitat que podem trobar en cada parcel·la, i el relleu i tipus de sòl, si es que aquest últim és pot veure en algun tall del terreny o es pot distingir clarament.

4.3.- Treball de gabinet

S'ha utilitzat una variable: presència de conill, i sis covariables que es suposa afecten a la variable principal: distància a l'estany, vegetació i hàbitat, relleu e orografia i sòl, excrements o rastres de conill "latrines", presència d'aigua, i presència de depredadors o rastres d'aquests; totes elles discretes i a les quals se'ls hi ha assignat un rang de valors, tal i com es pot veure en les *taules 3 i 4*.

Taula 3.- Taula de variables

Variable	Rang de valors
Presència o absència de conill	0-1

S'han creat les covariables *vegetació-hàbitat* i *relleu-orografia-sòl* per tal d'homogeneïtzar les característiques de les parcel·les, fusionant varies dades que en principi s'han obtingut per separat i que permetran explicar amb gran fiabilitat les propietats o atributs de cada quadrícula.

Taula 4.- Taula de covariables

Covariables	Variable discreta o continua	Rang de valors
Distància a l'estany	Discreta	0-2000
Vegetació-Hàbitat	Discreta	0-6
Relleu-Orografia -Sòl	Discreta	0-4
Excrements o rastres "latrines"	Discreta	0-9
Presència o absència de depredadors o rastres	Discreta	0-1
Presència o absència de aigua	Discreta	0-1

A més a més s'han valorat segons les qualitats que tenen cada una segons classes i obtenint un rang de valors explicats en les taules. El concepte "zona" de la definició de cada classe es refereix al terreny en conjunt de cada parcel·la definit per l'extensió de la mateixa.

Pel que fa a *vegetació-hàbitat*:

Taula 5.- Definició de classes Vegetació-Hàbitat

Definició	Classe
Zona sense vegetació i molt homogènia, amb escassa presència d'aquesta, sense aliment ni amagatalls	A
Zona amb algun tipus de vegetació herbàcia majoritàriament alfals, molt homogènia, amb poc amagatall	B
Zona amb més d'un tipus d'espècie vegetal (generalment alfals i fruiters), amb algun marge, poca disponibilitat d'amagatall i d'aliment	C
Zona amb més d'un tipus d'espècie vegetal, amb marges abundants i algun conreu, amb disponibilitat d'aliment i d'amagatall	D
Diversitat de vegetació amb grans marges bruts, conreus i aigua molt a prop, amb bastant aliment i amagatall	E
Diversitat de vegetació arbustiva o herbàcia, alguna bosquina, conreus, amagatall abundant i zona d'aigua molt a prop, amb molt aliment i amagatall	F
Zones obertes, herbassars naturals, conreus, erms, garrigues i bosquines, amb marges d'esbarzers, gran diversitat de vegetació i presència d'aigua. Òptima disponibilitat d'aliment i amagatall	G

Taula 6.- Valors assignats a les classes

Tipus de Vegetació-Hàbitat	Valor
Classe A	0
Classe B	1
Classe C	2
Classe D	3
Classe E	4
Classe F	5
Classe G	6

Pel que fa a *relleu-orografia-sòl*:

Taula 7.- Definició de classes Relleu-Orografia-Sòl

Definició	Classe
Zona totalment plana i amb floracions de roca, sense possibilitats de fer caus	A
Zona regular amb alguna floració rocosa i pedregosa, amb poques possibilitats de fer caus	B
Zona regular amb alguna o varies terrasses amb existència de pedres i sense floracions rocoses i possibilitats de fer caus	C
Zona irregular amb algun turonet, sense floracions rocoses i sòl sorrenc o argilós adequat per a fer caus	D
Zona irregular amb turonets, sense floracions rocoses, amb sòl sorrenc o argilós de fàcil excavació i òptimes possibilitats per a construir caus	E

Taula 8.- Valors assignats a les classes

Tipus de Relleu-Orografia-Sòl	Valor
Classe A	0
Classe B	1
Classe C	2
Classe D	3
Classe E	4

4.4.- Metodologia estadística

4.4.1.- Càlcul matemàtic

S'han calculat les densitats de fora del pla especial i dins del pla per a les observacions de conill (sumant el total de conills de cada zona, *taula 9*), i per als rastres (sumant el número de latrines per cada zona, *taula 10*), ja que aquests són bons indicadors de presència de conill (Mykytowycz i Gambale 1969, Calvete 2002, Cabrera Rodriguez 2006). S'han dividit el total d'observacions per les 100 hectàrees que sumen les 25 parcel·les mostrejades. Aquests càlculs permetran analitzar i comparar les diferències entre les densitats dins i fora del pla especial.

Taula 9.- Total de conills de cada parcel·la

Codi parcel·la Fora el pla	Observacions conill		Codi parcel·la	Observacions conill Dins el pla
1-1-10	0		2-1-2	0
1-2-13	0		2-2-6	0
1-3-38	0		2-3-15	0
1-4-41	0		2-4-20	2
1-5-47	0		2-5-22	0
1-6-49	2		2-6-27	4
1-7-53	0		2-7-40	0
1-8-63	4		2-8-42	0
1-9-89	2		2-9-44	2
1-10-104	0		2-10-61	0
1-11-108	0		2-11-63	2
1-12-118	1		2-12-70	1
1-13-127	0		2-13-71	1
1-14-135	0		2-14-74	0
1-15-159	2		2-15-75	1
1-16-168	0		2-16-77	1
1-17-188	0		2-17-78	0
1-18-207	0		2-18-80	0
1-19-215	0		2-19-93	0
1-20-223	0		2-20-94	0
1-21-225	1		2-21-97	0
1-22-227	0		2-22-100	0
1-23-238	1		2-23-104	1
1-24-249	0		2-24-105	0
1-25-256	0		2-25-108	2

Taula 10.- Total de rastres de conill (latrines) de cada parcel·la

Codi parcel·la Fora el pla	Rastres conill (latrines)		Codi parcel·la Dins el pla	Rastres conill (latrines)
1-1-10	0		2-1-2	0
1-2-13	0		2-2-6	4
1-3-38	0		2-3-15	2
1-4-41	0		2-4-20	1
1-5-47	0		2-5-22	0
1-6-49	1		2-6-27	5
1-7-53	0		2-7-40	0
1-8-63	3		2-8-42	0
1-9-89	2		2-9-44	2
1-10-104	0		2-10-61	0
1-11-108	0		2-11-63	9
1-12-118	1		2-12-70	6
1-13-127	0		2-13-71	7
1-14-135	2		2-14-74	1
1-15-159	8		2-15-75	3
1-16-168	0		2-16-77	3
1-17-188	2		2-17-78	0
1-18-207	0		2-18-80	0
1-19-215	2		2-19-93	1
1-20-223	2		2-20-94	0
1-21-225	3		2-21-97	0
1-22-227	2		2-22-100	0
1-23-238	3		2-23-104	0
1-24-249	0		2-24-105	0
1-25-256	0		2-25-108	2

Per a obtenir més dades que poden ser útils més endavant, s'ha fet la mitja dels valors tant dins com a fora del pla especial. Per saber la mitja dels valors s'ha dividit entre les 25 parcel·les mostrejades, i per saber la mitja relativa s'ha fet entre les 100ha del total de les 25 quadrícules mostrejades en cada zona.

4.4.2.- Anàlisi estadístic

Tot i que en un principi en la recollida de dades es va fer servir una primera classificació de les parcel·les, en l'anàlisi estadístic s'han reclassificat les categories *vegetació-hàbitat* i *relleu-orografia-sòl* per tal d'intentar modelitzar l'equació del model, sinó aquest es qüestiona, degut a la similitud de classes de les parcel·les.

Pel que fa a *vegetació-hàbitat* s'han agrupat les classes A+B+C i E+F+G quedant de la següent manera (vegeu mapa 9.1.3):

Taula 11.- Nova definició de classes Vegetació-Hàbitat

Definició	Classe
Zona amb algun tipus de vegetació o sense vegetació, amb pocs amagatalls i poca disponibilitat d'amagatall i d'aliment	A+B+C
Zona amb més d'un tipus d'espècie vegetal, amb marges abundants i algun conreu, amb disponibilitat d'aliment i d'amagatall	D
Diversitat de vegetació arbustiva i herbàcia amb grans marges bruts (sobretot esbarzer), presència d'aigua, amb disponibilitat d'aliment (conreus a prop), amagatall i algunes zones obertes	E+F+G

Taula 12.- Nous valors assignats a les classes

Tipus de Vegetació-Hàbitat	Valor
Classe A+B+C	2
Classe D	3
Classe E+F+G	4

I pel que fa a *relleu-orografia-sòl* s'han agrupat les classes A+B+C i D+E quedant de la següent manera (vegeu mapa 9.1.4):

Taula 13.- Nova definició de classes Relleu-Orografia-Sòl

Definició de classes Relleu-Orografia-Sòl	Classe
Zona totalment plana o poc irregular amb alguna floració rocosa o presència de pedres, amb poques possibilitat de fer caus.	A+B+C
Zona irregular amb algun o varis turonets o terrasses, sense floracions rocoses i sòl sorrenc o argilós de fàcil excavació i adequat per a fer caus	D+E

Taula 14.- Valors assignats a les classes

Tipus de Relleu-Orografia-Sòl	Valor
Classe A+B+C	2
Classe D+E	3

Ja que la variable objecte d'estudi (presència o absència de conills) és binomial (valor 1=presència, valor 0=absència) e hi ha varies covariables, el mètode estadístic més adequat per aquest cas és la *regressió logística*. Pel càlcul s'ha utilitzat el programa *SAS Enterprise Guide*.

Per a poder entrar les variables que s'han reclassificat anteriorment, al programa informàtic, s'ha creat una taula Excel amb els valors corresponents de cada parcel·la i cada una de les dues àrees, diferenciades en el programa com a situació 1 i 2, fora i dins del pla especial respectivament (*taula 15 i taula 16*).



Taula 15.- Relació de valors de cada variable segons parcel·la, fora del pla

Codi parcel·la	Presència de conill	Distància estany	Vegetació -Hàbitat	Presència Aigua	Relleu- Orografia - Sòl	Rastres conill	Presència depredadors
1-1-10	0	872	2	1	2	0	0
1-2-13	0	748	3	1	2	0	1
1-3-38	0	540	2	1	2	0	1
1-4-41	0	598	2	0	2	0	1
1-5-47	0	1170	2	1	2	0	1
1-6-49	1	1495	2	0	2	1	1
1-7-53	0	1308	2	1	2	0	0
1-8-63	1	355	3	1	3	3	1
1-9-89	1	1465	3	1	2	2	1
1-10-104	0	825	2	1	2	0	0
1-11-108	0	1704	2	0	2	0	1
1-12-118	1	905	2	1	2	1	1
1-13-127	0	1598	2	1	2	0	0
1-14-135	0	475	2	1	3	2	1
1-15-159	1	898	4	1	3	8	1
1-16-168	0	1610	2	1	2	0	0
1-17-188	0	1308	3	1	2	2	1
1-18-207	0	1120	2	1	2	0	0
1-19-215	0	1710	3	1	3	2	1
1-20-223	0	1118	3	1	3	2	1
1-21-225	1	912	4	1	2	3	1
1-22-227	0	910	3	1	2	2	1
1-23-238	1	1920	3	1	2	3	0
1-24-249	0	1190	2	1	2	0	0
1-25-256	0	1411	2	1	2	0	0

Taula 16.- Relació de valors de cada variable segons parcel·la, dins el pla

Codi parcel·la	Presència de conill	Distància estany	Vegetació -Hàbitat	Presència Aigua	Relleu- Orografia -Sòl	Rastres conill	Presència depredadors
2-1-2	0	320	2	1	2	0	0
2-2-6	0	190	3	1	2	4	1
2-3-15	0	55	4	1	3	2	1
2-4-20	1	45	3	1	2	1	1
2-5-22	0	158	3	1	2	0	1
2-6-27	1	410	4	1	2	5	1
2-7-40	0	148	2	1	3	0	1
2-8-42	0	896	2	1	3	0	1
2-9-44	1	488	3	1	2	2	1
2-10-61	0	550	2	1	2	0	1
2-11-63	1	54	4	1	3	9	1
2-12-70	1	20	4	1	3	6	0
2-13-71	1	60	4	1	3	7	1
2-14-74	0	290	3	1	2	1	1
2-15-75	1	224	3	1	3	3	1
2-16-77	1	910	4	1	3	3	0
2-17-78	0	1100	3	1	2	0	0
2-18-80	0	488	2	1	2	0	1
2-19-93	0	505	3	1	2	1	0
2-20-94	0	695	2	1	2	0	1
2-21-97	0	678	2	1	2	0	1
2-22-100	0	268	3	1	2	0	0
2-23-104	1	368	3	1	2	0	1
2-24-105	0	435	2	1	2	0	1
2-25-108	1	510	3	1	2	2	0

La variable presència d'aigua s'ha eliminat de l'anàlisi ja que només existeixen tres valors que indiquen absència d'aigua i per tant no te sentit entrar-la en el model degut a la poca variabilitat que té.

En un anàlisi preliminar de les dades s'ha observat que la variable presència de conill no permet el tractament d'aquestes, donant error quan s'aplica la regressió logística, i s'ha realitzat l'anàlisi amb la variable rastres de conill (latrines) que si que permet

aplicar la regressió logística, canviant els valors que anaven de 0 a 9 per valors binomials de 1 i 0 segons hi ha o no presència de rastres (vegeu *taula 17*).

Taula 17.- Nous valors de la variable rastres de conill (latrines)

Codi parcel·la	Rastres conill	Codi parcel·la	Rastres conill
1-1-10	0	2-1-2	0
1-2-13	0	2-2-6	1
1-3-38	0	2-3-15	1
1-4-41	0	2-4-20	1
1-5-47	0	2-5-22	0
1-6-49	1	2-6-27	1
1-7-53	0	2-7-40	0
1-8-63	1	2-8-42	0
1-9-89	1	2-9-44	1
1-10-104	0	2-10-61	0
1-11-108	0	2-11-63	1
1-12-118	1	2-12-70	1
1-13-127	0	2-13-71	1
1-14-135	1	2-14-74	1
1-15-159	1	2-15-75	1
1-16-168	0	2-16-77	1
1-17-188	1	2-17-78	0
1-18-207	0	2-18-80	0
1-19-215	1	2-19-93	1
1-20-223	1	2-20-94	0
1-21-225	1	2-21-97	0
1-22-227	1	2-22-100	0
1-23-238	1	2-23-104	0
1-24-249	0	2-24-105	0
1-25-256	0	2-25-108	1

Del model amb la variable rastres de conill s'ha determinat la significació de les variables, la capacitat de predicció del model, l'ajust del model, el valor de la probabilitat de latrines en que la sensibilitat i l'especificitat són òptimes, i s'han creat les taules de probabilitats que ens dona el model per a cada zona i parcel·la.

D'altra banda amb les variables *vegetació-hàbitat* i *relleu-orografia-sòl* que no es poden utilitzar en el model, s'ha elaborat unes taules de contingència per a poder trobar els valors en que aquestes variables són millors.

5.- RESULTATS

5.1.- Variable presència de conill vs. covariables

L'anàlisi estadístic entre la variable presència de conill i les covariables, tant en la situació 1 (fora del pla) com en la situació 2 (dins el pla), no es mostra útil per als objectius fixats, ja que l'algoritme que utilitza el model qüestiona la validesa d'aquest alhora d'estimar els paràmetres. A més a més com que ja s'ha dit que els excrements i rastres de conill són bons indicadors de la presència d'aquests (Mykytowycz i Gambale 1969, Calvete et al 2005, Cabrera Rodriguez 2006), i dites variables difereixen, no s'utilitzarà la presència de conill en l'anàlisi.

Aquest resultat posa en dubte la metodologia utilitzada d'observació visual directa de conills amb batuda, que es considera no és la més adient, ja que el tipus de comportament d'aquest animal d'hàbits crepusculars i amb gran sensibilitat per espantar-se i habilitat per amagar-se, fan que el conteig directe de conills amb aquesta metodologia no sigui del tot veritable degut a l'impossibilitat de veure el total real de conills presents en cada parcel·la.

5.2.- Variable presència de conill vs. rastres "latrines"

En totes les parcel·les en que s'ha observat el conill de bosc hi ha presència de rastres de conill, excepte una (de 17 quadrícules amb presència de conill en 16 hi ha presència de rastres), per tant es corrobora el supòsit utilitzat per a fer l'estudi que diu que els rastres de conill són bons indicadors de la presència d'aquest (Mykytowycz i Gambale 1969, Calvete 2002, Cabrera Rodriguez 2006).

En una de les parcel·les que s'ha observat un conill no s'ha trobat rastres, això succeeix perquè el conill es troba en una zona limítrof entre dues quadrícules, per tant menja herba en una parcel·la i les latrines pertanyen a la parcel·la contigua.

El fet de que les variables presència de conill i presència de rastres tinguin assignats valors de 0 a 1 i de 0 a 9 respectivament, fa que no tingui sentit l'anàlisi entre aquestes dues variables, ja que no es poden assignar valors que van de 0 a 1 amb valors que van de 0 a 9. El valor 0 (absència) de la primera variable l'assigna el programa informàtic forçosament amb el valor 0 de la segona variable, i el valor 1 de la variable presència de conill s'assigna amb els valors de 1 a 9, per tant no es pot realitzar l'anàlisi.

5.3.- Variable presència de rastres “latrines” vs. covariables

Primerament s’ha provat de fer el model logístic amb les latrines i totes les variables però l’algorisme que utilitza el model qüestiona la validesa d’aquest alhora d’estimar els paràmetres. Això probablement és degut a la falta de dades observades; hi ha massa poques dades per tantes variables, o dit d’una altra manera, massa variables qualitatives per tant poques parcel·les.

Posteriorment s’ha provat de fer el model introduint variable per variable, obtenint que les variables presència de depredadors i distància a l’estany són les dues úniques variables que permeten la convergència d’aquest. El creuament d’aquestes dues variables també qüestiona el model.

5.3.1.- Model fora del pla especial

En la situació 1 (fora el pla especial) el model convergeix obtenint que la distància a l’estany no es significativa i la presència de depredador sí (vegeu *taula 18*). A la *taula 30* s’observa la mitja de valors d’aquestes variables.

Taula 18.- Significació de les variables

Tipus 3 Anàlisi d’efectes			
Efecte	DF	Chi-quadrat de Wald	Pr > ChiSq
<i>Distància estany</i>	1	1.2064	0.2720
<i>Presència depredador</i>	1	6.2088	0.0127

L’equació del model és la següent::

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = 2.348 - 0.001\text{DistànciaEstany} + 1.7295\text{Presència depredador} + \varepsilon$$

El paràmetre **c** que estima l’eficàcia predictiva del model és de 0.821, valor elevat que indica que la capacitat que té el model en predir és bona.

Un altre test que s'ha fet és el test de bondat d'ajust de Hosmer i Lemeshow que indica que el model presenta un bon ajust. La hipòtesis nul·la d'aquest test és que s'ajusti el model per tant l'acceptem ja que la $p > 0.05$.

Taula 19.-Test de bondat de Hosmer i Lemeshow

Chi-quadrat	DF	Pr > ChiSq
5.8602	6	0.4390

De la *taula 20* de nivell de probabilitats de rastres de conill s'aprecia que la especificitat i la sensibilitat obtenen els millors valors quan la $p=0.70$ i $p=0.80$.

Taula 20.- Classificació segons nivell de probabilitat

Taula de classificació									
Nivell de prob.	Correcte		Incorrecte		Percentatges				
	Succés	Sense-succés	Succés	Sense-succés	Correcte	Sensibilitat	Especificitat	Fals POS	Fals NEG
0.300	11	5	7	2	64.0	84.6	41.7	38.9	28.6
0.400	8	9	3	5	68.0	61.5	75.0	27.3	35.7
0.500	8	9	3	5	68.0	61.5	75.0	27.3	35.7
0.600	8	10	2	5	72.0	61.5	83.3	20.0	33.3
0.700	8	11	1	5	76.0	61.5	91.7	11.1	31.3
0.800	8	11	1	5	76.0	61.5	91.7	11.1	31.3
0.900	4	11	1	9	60.0	30.8	91.7	20.0	45.0

Les taules de contingència de les variable *vegetació-hàbitat* i *relleu-orografia-sòl*, són les següents:

Taula 21.- Taula de contingència de Vegetació-Hàbitat i Rastres de conill

Valor Vegetació-Hàbitat \ Valor Rastres de conill	0	1	Total
2	12 (93.31)	3 (25.00)	15
3	1 (7.69)	7 (58.33)	8
4	0 (0.00)	2 (16.67)	2
Total	13	12	25

Taula 22.- Taula de contingència de Relleu-Orografia-Sòl i Rastres de conill

Valor Relleu-Orografia-Sòl \ Valor Rastres de conill	0	1	Total
2	13 (100.00)	7 (58.33)	20
3	0 (0.00)	5 (41.67)	5
Total	13	12	25

5.3.2.- Model dins el pla especial

En la situació 2 (dins el pla especial) el model convergeix obtenint que la distància a l'estany és significativa (per nivells de significació 0.06), i la presència de depredador no és significativa (*taula 23*). A la *taula 31* s'observa la mitja de valors d'aquestes variables.

Taula 23.- Significació de les variables

Tipus 3 Anàlisi d'efectes			
Efecte	DF	Chi-quadrat de Wald	Pr > ChiSq
<i>Distància estany</i>	1	3.6796	0.0551
<i>Presència depredador</i>	1	0.7765	0.3782

L'equació del model és la següent:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -1.6495 + 0.0034DistànciaEstany - 0.4760Presènciadepredador + \varepsilon$$

El paràmetre **c** que estima l'eficàcia predictiva del model és de 0.699, valor no massa elevat però que es considera acceptable.

El test de bondat d'ajust de Hosmer i Lemeshow (*taula 24*) indica que el model presenta un bon ajust però no millor que fora l'estany.

Taula 24.-Test de bondat de Hosmer i Lemeshow

Chi-quadrat	DF	Pr > ChiSq
9.7071	6	0.1375

De la *taula 25* de nivell de probabilitats de rastres de conill s'aprecia que la especificitat i la sensibilitat obtenen els millors valors quan la $p=0.70$, tot i que la sensibilitat és una mica baixa.

Taula 25.- Classificació segons nivell de probabilitat

Taula de classificació									
Nivell de prob.	Correcte		Incorrecte		Percentatges				
	Succés	Sense-succés	Succés	Sense-succés	Correcte	Sensi-bilitat	Especi-ficitat	Fals POS	Fals NEG
0.300	8	2	11	4	40.0	66.7	15.4	57.9	66.7
0.400	8	5	8	4	52.0	66.7	38.5	50.0	44.4
0.500	7	8	5	5	60.0	58.3	61.5	41.7	38.5
0.600	5	10	3	7	60.0	41.7	76.9	37.5	41.2
0.700	4	12	1	8	64.0	33.3	92.3	20.0	40.0
0.800	1	12	1	11	52.0	8.3	92.3	50.0	47.8
0.900	0	12	1	12	48.0	0.0	92.3	100.0	50.0

Les taules de contingència de les variable *vegetació-hàbitat* i *relleu-orografia-sòl*, són les següents:

Taula 26.- Taula de contingència de Vegetació-Hàbitat i Rastres de conill

Valor Vegetació-Hàbitat \ Valor Rastres de conill	0	1	Total
	2	8 (66.67)	0 (0.00)
3	4 (33.33)	7 (53.85)	11
4	0 (0.00)	6 (46.15)	6
Total	12	13	25

Taula 27.- Taula de contingència de Relleu-Orografia-Sòl i Rastres de conill

Valor Rastres de conill Valor Relleu-Orografia-Sòl	0	1	Total
2	10 (83.33)	7 (53.85)	17
3	2 (16.67)	6 (45.15)	8
Total	12	13	25

5.3.3.- Resum dels models

En la taula següent s'observa un resum dels resultats que ens dona cada model.

Taula 28.- Taula resum dels models

<i>Fora del pla especial</i>	<i>Dins del pla especial</i>
El model convergeix	El model convergeix
- Distància no significativa (p=0.272) - Depredador sí és significatiu (p=0.013)	- Distància sí significativa (p=0.056) per nivell de significació 0.06 - Depredador no significatiu (p=0.378)
C =0.82, bona capacitat predictiva	C =0.69, poca capacitat predictiva, però es pot considerar acceptable
Hosmer i Lemeshow, bon ajust (p=0.439)	Hosmer i Lemeshow, bon ajust però millor fora del pla especial (p=0.137)
Millor sensibilitat (61.50) i especificitat (91.70) per a probabilitats de 0.70 i 0.80	Millor sensibilitat (33.30) i especificitat (92.30) per a probabilitats de 0.70
Equació del model: $\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = 2.348 - 0.001\text{DistànciaEstar} + 1.7295\text{Pr esència depredador} + \varepsilon$	Equació del model: $\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -1.6495 + 0.0034\text{DistànciaEstar} - 0.4760\text{Pr esència depredador} + \varepsilon$

5.3.4.- Probabilitats dels models

Les probabilitats de trobar rastre que s'obtenen del model per a cada parcel·la estan detallades en la *taula 29* i en el *mapa 9.1.5*. La probabilitat de cada parcel·la juntament amb els valors de *vegetació-habitat* i *relleu-orografia-sòl*, permetran trobar quins valors d'aquestes dues variables són més comuns i òptims per la presència de rastres (latrines) i per tant del conill de bosc.

Taula 29.- Taula de probabilitats per a cada parcel·la

Codi parcel·la	Probabilitats	Codi parcel·la	Probabilitats
1-1-10	0,06	2-1-2	0,74
1-2-13	0,61	2-2-6	0,63
1-3-38	0,54	2-3-15	0,73
1-4-41	0,56	2-4-20	0,73
1-5-47	0,75	2-5-22	0,65
1-6-49	0,82	2-6-27	0,44
1-7-53	0,10	2-7-40	0,66
1-8-63	0,47	2-8-42	0,13
1-9-89	0,82	2-9-44	0,38
1-10-104	0,05	2-10-61	0,33
1-11-108	0,86	2-11-63	0,73
1-12-118	0,67	2-12-70	0,89
1-13-127	0,15	2-13-71	0,72
1-14-135	0,52	2-14-74	0,54
1-15-159	0,66	2-15-75	0,60
1-16-168	0,15	2-16-77	0,27
1-17-188	0,78	2-17-78	0,16
1-18-207	0,08	2-18-80	0,38
1-19-215	0,86	2-19-93	0,59
1-20-223	0,73	2-20-94	0,23
1-21-225	0,67	2-21-97	0,24
1-22-227	0,67	2-22-100	0,77
1-23-238	0,21	2-23-104	0,48
1-24-249	0,09	2-24-105	0,42
1-25-256	0,12	2-25-108	0,59

5.4.- Densitats dins i fora del pla especial

De les fitxes de camp s'obtenen les dades següents per a realitzar el càlcul aproximat de densitats:

Les observacions directes de conill s'han comptat i sumat de les fitxes de camp, i el sumatori de latrines s'ha obtingut de sumar aproximadament els valors de les latrines per a cada parcel·la abans de dicotomitjar-los.

- Fora el pla especial

M2 totals: 11.640.000 m² (1164ha)

M2 mostrejats: 1.000.000 m² (100 ha)

Observacions directes de conill: 13

Rastres "Latrines" : 31

Els resultats obtinguts estan reflectits en la *taula 30*.

Taula 30.- Mitja de valors fora del pla

Variable	Rang de valors	Sumatori valors	Mitja valors	Mitja relativa
Presència de conill (no dicotomitzada)	0-9	13	-	0,13 conills/ha
Distància a l'estany	0-2000	28165 m	1126,60 m	-
Vegetació-Hàbitat	2-4	62	2,48	-
Presència d'aigua	0-1	22	-	-
Relleu-Orografia- Sòl	2-3	55	2,20	-
Rastres conill "latrines"	0-9	31	1,24	0,31 latrines/ha
Presència depredadors	0-1	16	-	-

Les densitats obtingudes són les següents:

Densitat conill per ha: **0,13** conills/ha

Densitat rastres(latrines) per ha: **0,31** latrines/ha

- Dins el pla especial

M2 totals: 3360000 m² – 9688.83 m² de massa d'aigua = 3350311.17
(335.03ha de superfície real)

M2 mostrejats: 1000000 m² (100 ha)

Observacions directes de conill: 17

Rastres "Latrines" :46

Els resultats obtinguts estan reflectits en la *taula 31*.

Taula 31.- Mitja de valors dins del pla

Variable	Rang de valors	Sumatori	Mitja valors	Mitja relativa
Presència de conill (no dicotomitzada)	0-9	17	-	0,17 conills/ha
Distància a l'estany	0-2000	9865 m	394,60 m	-
Vegetació-Hàbitat	2-4	73	2,92	-
Presència d'aigua	0-1	25	-	-
Relleu-Orografia- Sòl	2-3	58	2,32	-
Rastres conill "latrines"	0-9	46	1,84	0,46 latrines/ha
Presència depredadors	0-1	18	-	-

Les densitat obtingudes són les següents:

Densitat conill per ha: **0,17** conills/ha

Densitat rastres(latrines) per ha: **0,46** latrines/ha



6.- DISCUSSIÓ

6.1.- Presència de depredadors

Fora del pla especial la variable presència de depredadors és significativa i dins del pla especial no. Aquest fet és degut a què fora del pla especial la vegetació és més homogènia i més estructurada (molts camps de fruiters alineats), el conill té menys llocs on amagar-se i els espais entre fruiters són una oportunitat per al depredador. En canvi dins el pla especial la vegetació és més heterogènia e irregular (esbarzers, matolls, etc.), i el conill té més oportunitats d'amagatall i fuga, sobretot a les proximitats de l'estany.

Per als animals presa com el conill, la possibilitat de refugi, determinen la seva abundància i distribució (Lagory 1986, Lima 1990), per tant amb els resultats obtinguts fora el pla especial es pot dir que els depredadors afecten la presència del conill en quant a més abundància de conill més depredadors i al revés, i dins el pla especial la presència de depredadors no afecta al conill degut a la major disponibilitat de refugi que permet al conill amagar-se i fugir dels depredadors (Watss 1991, Trout i Smith 1998).

Tot i que en zones on hi ha una bona densitat de conills la presència de depredadors no és el factor limitant del qual depèn la presència del lagomorf (Trout i Tittensor 1989).

6.2.- Vegetació-Hàbitat

Amb les taules de contingència que s'han obtingut es veu com fora del pla especial quan tenim rastres de conill el valor de la variable vegetació-hàbitat més repetit és el 3, o sigui, zones amb més d'un tipus d'espècie vegetal, amb marges abundants i algun conreu, amb disponibilitat d'aliment i d'amagatall. Quan el valor és 2, de 15 parcel·les només en 3 es troba rastres de conill per tant no és el valor de vegetació-hàbitat òptim. I quan el valor de la variable és 4 en totes les parcel·les hi ha presència de conill, encara que només hi ha dues parcel·les amb aquest tipus de vegetació-hàbitat fora del pla.

Dins del pla especial quan la variable té valor 2 no hi ha cap parcel·la amb rastres de conill. Quan la variable té valor 3, en el 53,85% de les parcel·les hi ha rastres. I quan la parcel·la té valor 4 en el total de les 6 parcel·les que hi ha aquest tipus de vegetació-hàbitat hi ha rastres de conill.

Per tant amb un valor 4 de la variable vegetació-hàbitat, totes les parcel·les tenen rastres de conill essent la situació òptima, o sigui quan hi ha diversitat de vegetació

arbustiva i herbàcia amb grans marges bruts (sobretot esbarzer), presència d'aigua, amb disponibilitat d'aliment (conreus a prop), amagatall i algunes zones obertes (per afirmar-ho rotundament s'hauria de tindre una mostra més amplia de parcel·les). Tot i que la classe 4 no és la situació més comú en aquest territori, ja que la classe 3 és repeteix més i dona també uns valors elevats de presència de rastres.

On més és repeteix la situació 4 és dins el pla especial per tant és on es troben més zones òptimes pel que fa a vegetació-hàbitat i on el conill troba millors condicions. Aquest fet s'explica perquè dins el pla especial hi ha regulacions que afecten directament els usos del sòl, sobretot a la zona natural perifèrica, de tal manera que la vegetació de dins el pla no es troba tan alterada per l'home, havent-hi crescut esbarzers, prats secs, timons, garrics, arçots, tamarius i altra vegetació típica de la zona, que afavoreixen el conill, ja que li serveixen d'amagatall i de refugi (Trout i Smith 1998).

Com més heterogeneïtat de la vegetació, juntament amb l'existència de zones limítrofes on trobar menjar i algunes zones obertes, més presència de conill (Lagory 1986, Lima 1990, Watss 1991).

6.3.- Relleu-Orografia-Sòl

Referent a les taules de contingència de relleu-orografia-sòl, fora del pla especial és on hi ha major quantitat de parcel·les de la classe 2; més que de la classe 3. Però existeixen 13 parcel·les de classe 2 on no si troben rastres i cap parcel·la de classe 3 on no s'hi troben rastres. Per tant del total de parcel·les que tenen la variable relleu-orografia-sòl tipus 3, en totes hi ha rastres de conill, essent aquesta la situació òptima, definida com a zona irregular amb algun o varis turonets o terrasses, sense floracions rocoses i sòl sorrenc o argilós de fàcil excavació i adequat per a fer caus (per poder afirmar aquesta suposició rotundament s'hauria de tenir una mostra més amplia de parcel·les).

Dins el pla especial també hi ha més parcel·les de classe 2 que de classe 3 on es troben rastres de conill, però també més parcel·les de classe 2 on no s'ha trobat rastres. A més a més en alguna parcel·la amb relleu-orografia-sòl de classe 3 no es troben rastres, o sigui que tampoc és 100% segur que en totes les quadrícules que el relleu-orografia-sòl sigui de classe 3 hi hagi latrines. Però com que la proporcionalitat de quadrícules on es troben rastres és més gran en les parcel·les de classe 3, i fora del pla especial aquesta situació és la òptima, també es considera serà la millor dins el pla especial.

La no presència de floracions rocoses i l'excavabilitat del terreny (sòls argilosos i sorrencs) juntament amb la consistència d'aquest per a que no s'ensorri, com és en la classe 3, permetran en major o menor manera la construcció de caus als conills, per

tant més presència d'aquest. (Blanco i Villafuerte 1993, Trout i Smith 1995, Rogers i Myers 1979). La regularitat o irregularitat del terreny no és tant important com el tipus de sòl, ja que al conill se'l pot trobar tant en zones planes i regulars com en zones irregulars i de muntanya, fins als 1.500m d'altitud (Casals i Sanuy 2006).

6.4.- Distància a l'estany

Aquesta variable és significativa ($p=0,056$) dins el pla especial per a un nivell de significació de 0,06 i no és significativa fora del pla especial.

En els mapes de probabilitat, vegetació-hàbitat i relleu-orografia-sòl (*vegeu mapes 9.1.3, 9.1.4 i 9.1.5*), s'aprecia que com a norma general les parcel·les més pròximes a l'estany són les que tenen majors probabilitats on poder trobar latrines, coincidint amb els valors més òptims de les variables vegetació-hàbitat (valor 4) i relleu-orografia-sòl (valor 3). Per tant dins el pla especial com més a prop de l'estany més presència de latrines i per tant més presència de conill. Això es pot explicar perquè el conill troba l'aigua per a veure més a prop i no cal que es desplaci, a més a més les característiques del terreny (vegetació-hàbitat i relleu-orografia-sòl) són les més adients tal i com s'ha vist en els dos apartats anteriors.

I fora del pla especial s'observa que tant lluny de l'estany com a prop tenim probabilitats elevades de trobar latrines i rastres de conill, per que el conill pot trobar l'hàbitat idoni independentment de la distància a l'estany, per tant la distància no serà un factor a tenir en compte que afecti directament la presència del conill, pel que fa fora del pla.

6.5.- Presència d'aigua

La variable presència d'aigua s'ha descartat alhora de fer l'anàlisi ja que només en tres parcel·les de les cinquanta quadrícules no hi ha presència d'aquesta (*vegeu mapa 10.2.6*). L'alta mobilitat dels conills que es desplacen per a trobar aigua fan que aquesta no sigui un factor limitant ja que en la totalitat del territori els conills tenen disponibilitat d'aigua per a beure (inclòs es poden desplaçar fins a l'estany).

6.6.- Densitats dins i fora del pla especial

Dels resultats obtinguts s'extreuen unes densitats de *conill/ha* i *latrines/ha* superiors dins el pla especial que fora, però com que l'observació directa de conills no és un bon indicador de l'abundància d'aquests, tal i com s'ha comentat anteriorment, s'utilitza solament la densitat de latrines o rastres per a obtenir resultats de les dades recopilades. Les latrines perduren en el temps i és troben fàcilment ja que el conill les fa en llocs concrets i senyalats (Monclús i De Miguel 2003)

La proporcionalitat de latrines dins del pla especial és 1,50 vegades més elevada que fora del pla especial (0,46 latrines/ha enfront de 0,31 latrines/ha). Això es degut a que els usos del sòl i del territori dins el pla especial estan regulats i per tant la vegetació no està tant modificada ni tractada com a fora del pla especial, sobretot en la zona natural perifèrica; i en la zona agrícola de dins el pla s'incentiva una adopció d'agricultura ecològica (guarets, control dels pesticides, etc.), que permeti al conill gaudir d'un millor hàbitat que en les zones agrícoles de fora del pla. Per tant el pla especial afavoreix clarament la proliferació del conill que prefereix vegetació arbustiva, herbassars i esbarzers combinat amb algunes zones obertes i disponibilitat de menjar (Blanco i Villafuerte 1993, Lagory 1986, Lima 1990, Watss 1991, Moreno et al 1996, Villafuerte i Moreno 1997), enlloc de fruiters i camps de panís.

S'observa també com el valor mig de la vegetació-hàbitat és més elevat dins el pla especial que fora (2,92 enfront de 2,48), amb un valor més pròxim a l'òptim (valor 4), per tant és un altre fet que corrobora que la implantació del pla especial afavoreix la presència de rastres de conill (latrines) i en conseqüència la presència d'aquest.

A l'igual passa amb el relleu-orografia-sòl, que dins el pla especial té un valor més elevat que a fora del pla especial (2,32 enfront de 2,20), i que a la vegada és més pròxim a l'òptim (valor 3); però no es tanta la diferència com en el cas de la vegetació-hàbitat.

Aquestes dades es podrien estimar més exactament dimensionant les latrines i diferenciant els excrements en vells o recents i en petits o grans.

7.- CONCLUSIONS

Els rastres de conill i excrements (latrines) es mostren com uns bons indicadors de la situació i densitat del conill de bosc, tal i com demostren els anàlisis estadístics realitzats. Les latrines perduren en el temps i és troben fàcilment ja que el conill les fa en llocs concrets i senyalats. L'observació directa d'animals no es mostra un mètode efectiu, ja que es necessitarien més dades per a que la metodologia pugui ser utilitzada, i algun altre tipus de mètode d'observació directa d'individus per tal d'obtenir uns resultats coherents i explicatius, ja que el conill es difícil d'observar degut als seus hàbits. Molts estudis d'aquests es basen en dades recollides per caçadors que permeten obtenir un nombre elevat d'informació. Per tant evidentment hi ha diferència entre fer l'anàlisi amb la presència de conill i fer-lo amb les latrines o rastres de conill.

S'ha pogut observar com en la totes les parcel·les, excepte una, on s'ha observat algun conill de bosc s'hi han trobat rastres d'aquest, evidenciant que hi ha una relació clara entre rastres de conill i presència de conill.

La densitat o abundància de conill és més elevada dins el pla especial que fora, tal i com demostren les densitats de latrines que són 1,50 vegades superiors dins del pla que fora, per tant la implantació del pla especial afavoreix la proliferació del conill. Les regulacions que és mantenen dins el pla referents a usos del sòl i vegetació, i la restauració de zones, sobretot en la zona natural perifèrica, fan que el medi no es vegi tan alterat per l'home, proliferant gran varietat d'espècies en densitat i varietat, que serveixen d'amagatall i aliment pel conill, juntament amb algunes zones obertes i zones limítrofes on el lagomorf troba menjar.

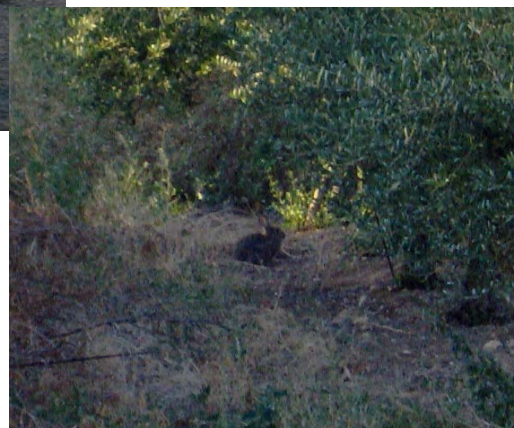
Fora del pla especial els depredadors impacten de manera directa a la població de conill, tal i com indica la significació de la variable, de tal manera que com més densitat de depredadors es tingui menys conills i viceversa, ja que els conills tenen menys amagatalls i menys possibilitats de fuga. I dins el pla especial els depredadors no afecten directament al conill, tal i com ens indica la no significació de la variable, ja que aquest té més amagatalls i més oportunitats de fuga.

El tipus de vegetació-hàbitat òptim és el que correspon a la classe 4, o sigui, zones amb diversitat de vegetació arbustiva i herbàcia amb grans marges bruts (sobretot esbarzer), presència d'aigua, amb disponibilitat d'aliment (conreus a prop), amagatall i algunes zones obertes, ja que en totes les parcel·les que tenen aquest valor s'hi han trobat excrements de conill, tot i que no és la classe de vegetació-hàbitat més comú en el territori. Dins del pla especial es troba en major quantitat aquest tipus de vegetació-hàbitat definida anteriorment, per tant es torna a corroborar el fet de que la

implantació del pla especial amb les regulacions dels usos del sòl i les restauracions del medi que es duen a terme afavoreixen la presència del conill de bosc.

El tipus de relleu-orografia-sòl òptim és el que correspon a la classe 3, o sigui, zona irregular amb algun o varis turonets o terrasses, sense floracions rocoses i sòl sorrenc o argilós, tant dins com a fora del pla, ja que al igual que a la vegetació-hàbitat en totes les parcel·les de relleu-orografia-sòl de classe 3 hi ha rastres de conill, essent més abundant a fora del pla especial que dins. No es tant important la regularitat o irregularitat del terreny, sinó el tipus de sòl que permeti al conill construir caus, o sigui, absència de floracions rocoses i sòl argilós o sorrenc que s'excavi bé i prou consistent per a que no s'ensorri.

Les propostes de futur per aquest estudi serien: crear un treball de grup que permeti recollir més quadrícules i més dades, ja que s'ha intentat trobar un model massa ambiciós per a tanta poca informació que es té; i continuar l'estudi o fer-ne un altre en un futur (4 o 5 anys) per saber com afecta l'ompliment de l'estany i comprovar la dinàmica poblacional tant del conill de bosc com de les espècies depredadores d'aquest.



8.- BIBLIOGRAFIA

ARANDA, M. (1999). "Estimación de la abundancia en poblaciones de mamíferos silvestres". Instituto de Ecología A.C. México.

BANG, P.; DAHLSTRÖM, P. (1992). "Huellas y señales de los animales de Europa". Ediciones Omega, 2ª edición.

BIJU-DUVAL, C.; ENNAFAA, H.; DENNEBOUY, N.; MONNEROT, M.; MIGNOTTE, F.; SORIGUER, R. C.; EL GAAÏED, A.; EL HILI, A.; MOUNOLOU, J. C. (1991). "Mitochondrial DNA Evolution in lagomorphs: Origin of systematic heteroplasmy and organization of diversity in European rabbits". *Journal of Molecular Evolution*, 33: 92-102.

BLANCO, J. C.; VILLAFUERTE, R. (1993). "Factores ecológicos que influyen sobre las poblaciones de conejos. Incidencia de la enfermedad hemorrágica. Informe técnico". Empresa de Transformación Agraria, S.A. Madrid.

BLANCO, J. C. (1998). "Insectívoros, quirópteros, primates y carnívoros de la Península Ibérica, Baleares y Canarias". *Mamíferos de España, Volumen I*. Geoplaneta.

BOURGUIGNON, J.P. (1999). "Caza menor". Ed. Agata.

CABRERA RODRIGUEZ, F. (2006). "Microhabitat selection of the European Rabbit on La Palma, Canary Island, Spain". *Acta Theriologica*, 51: 435-442.

CALVETE, C. (2002). "Biología y gestión del conejo silvestre". *Cuadernos de caza y pesca de Aragón*. Ed. Prames.

CALVETE, C. (2002). "Repoblaciones, manejo y métodos de captura para conejo silvestre". *Cuadernos de caza y pesca de Aragón*. Ed. Prames.

CALVETE, C.; ESTRADA, R.; ANGULO, E.; CABEZAS-RUIZ, S. (2005). "Habitat factors related to wild rabbit conservation in an agricultural landscape". National Research Institute on Game Biology (CSIC-UCLM), Ciudad Real, Spain.

CASALS, F.; SANUY, D. (2006). "La fauna vertebrada a les terres de Lleida". Generalitat de Catalunya. Universitat de Lleida.

FENNER, F.; FANTINI, B. (1999). "Biological control of vertebrates pests: the history of myxomatosis. An experiment in evolution". Oxon, UK: CABI Publishing.

GORTÁZAR, C.; VILLAFUERTE, R.; FERNÁNDEZ, D.; COOKE, B.; JORDÁN, G.; PAGÉS, A.; FELIU, C.; ANGULO, E.; LUCIENTES, J. (2000). "Enfermedades del conejo silvestre". *Enfermedades del conejo, Vol. II*. Ediciones Mundi-Prensa. Barcelona.

GOSÀLBEZ NOGUERA, J. (1987). "Insectívors i rosegadors de Catalunya, metodologia d'estudi i catàleg faunístic". Institució Catalana d'història natural. Ketres editora.

GUIXÉ, D.; SORT, F.; ROCASPANA, R.; FLAQUER, C. (2005). "Fauna vertebrada a la cubeta de l'estany d'Ivars-Vilasana". *Atles de mamífers*. EGRELL, Centre Tecnològic Forestal, Museu de Granollers i Consorci de l'Estany d'Ivars-Vilasana.

LAGORY, K. E. (1986). "Habitat, group size, and the behaviour of white-tailed deer. *Behaviour*, 98: 168-179.

LIMA, S. L. (1990). "Protective cover and the use of space: different strategies in finches. *Oikos*, 58: 151-158.

MILSS, S.; SOULE, M. E.; DOAK, D. F. (1993). "The keystone-species concept in ecology and conservation. *BioScience*, 43: 219-226.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. CONEJO EN DOÑANA. (Consultat el 27 de Juliol de 2007) Disponible a internet:

<http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/especiesamenazadas/vertebrados/mamiferos/otros-mamiferos/conejo-donana.htm>

MONCLÚS, R.; DE MIGUEL, F.J. (2003) "Distribución especial de las letrinas de conejo *Oryctolagus cuniculus* en el monte de Valdelatas (Madrid)". *Galemys*, 15: 157 – 165.

MONNEROT, M.; VIGNE, J.D.; BIJU-DUVAL, C. ; CASANE, D. ; ALLOU, C. C.H.; MOUGEL, F.; SORIGUER, R. C. ; DENNEBOUY, N. ; MOUNOLOU, J.C. (1994). "Rabbit and man: genetic and historic approach". *Genetics Selection Evolution*, 26: 167-182.

MORENO, S.; VILLAFUERTE, R. (1995). "Traditional management of scrubland for the conservation of rabbits *Oryctolagus cuniculus* and their predators in Doñana National Park, Spain." *Biological conservation*, 73: 81-85.

MORENO, S.; VILLAFUERTE, R.; DELIBES, M. (1996). "Cove is safe during the day but dangerous at night: the use of vegetation by European wild rabbits". *Canadian Journal of Zoology*, 74: 1656-1660.

MUÑOZ-GOYANES, G. (1960). "Anverso y reverso de la mixomatosis". Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Madrid.

MYKYTOWYCZ, R.; GAMBALE, S. (1969). "The distribution of Dung-Hills and the Behaviour of free-living Wild Rabbits *Oryctolagus cuniculus* (L.), on them. *Forma et functio*, 1: 333-349.

NADAL, J. (1997). "Manual para la mejora del rendimiento de los cotos de caza de los ayuntamientos de Burgos". Delegación Burgalesa de Caza.

ROBINSON, I.H.; DELIBES, M. (1988). "The distribution of faeces by the Spanish lynx (*Felis pardina*). *Journal of Zoology*. London, 216: 577-582.

ROGERS, P.M.; MYERS, K. (1979). "Ecology of the European wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), in Mediterranean habitat. *Journal of Applied Ecology*, 16: 691-703.

TEORIA DEL MUESTREO. (Consultat el 8 de Juliol de 2007) Disponible a internet: <http://www.monografias.com/trabajos17/teoria-muestreo/teoria-muestreo.shtml>;

TELLERÍA, J. L. (2002) "Métodos de censo en vertebrados terrestres". *Zoología aplicada en vertebrados terrestres*. Facultad de biología. Universidad Complutense de Madrid.

TROUT, R. C.; TITTENSOR, A.M. (1989). "Can predators regulate wild Rabbit *Oryctolagus cuniculus* population density in England and Wales?. *Mammal Review*, 19:153-173.

TROUT, R. C.; SMITH, G. C. (1995). "The reproductive productivity of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in southern England on sites with different soils". *Journal of Zoology*. London, 237: 411-422.

TROUT, R. C.; SMITH, G. C. (1998). "Long-term study litter size in relation to population density in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Lincolnshire, England. *Journal of Zoology*. London, 246:347-350.

VAN DEN BRINK, F. H.; BARRUEL, P. (1971). "Guía de campo de los mamíferos salvajes de Europa occidental". Ediciones Omega.

VILLAFUERTE, R.; CALVETE, C.; BLANCO, J.C.; LUCIENTES, J. (1995). "Incidence of viral hemorrhagic disease in wild Rabbit populations in Spain. *Mammalia*, 59: 651-659.

VILLAFUERTE, R.; MORENO, S. (1997). "Predation risk, cover type, and group size in European rabbits in Doñana (SW Spain). *Acta Theriologica*, 42: 225-230.

WATSS, B. D. (1991). "Effects of predation risk on distribution within and between habitats in savannah sparrows. *Ecology*, 72: 1515-1519.

WILLBY, A.; SHACHAK, M.; BOEKEN, B. (2001). "Integration of ecosystem engineering and trophic effects of herbivores. *Oikos*, 92: 436-444.

9.- ANNEXES

9.1.- Mapes

La relació de mapes presentats en aquest annex, confeccionats i emprats en l'estudi, és la següent:

- 9.1.1.- Delimitació dins i fora del pla especial
- 9.1.2.- Codi de parcel·les mostrejades
- 9.1.3.- Vegetació-Hàbitat
- 9.1.4.- Relleu-Orografia-Sòl
- 9.1.5.- Probabilitats del model de trobar rastre