

T. LASANTA MARTINEZ*, L. M. ORTIGOSA IZQUIERDO**

y J. M. GARCIA-RUIZ*

* Instituto Pirenaico de Ecología. Zaragoza.

** Universidad de La Rioja, Logroño.

DISTRIBUCION ESPACIAL DE DIFERENTES MODELOS DE CAMPOS DE CULTIVO EN EL PIRINEO CENTRAL ESPAÑOL

RESUMEN - RÉSUMÉ - ABSTRACT

Se estudia en el Pirineo aragonés la distribución espacial de los modelos de cultivo (llanos, en pendiente, bancales y de cultivo esporádico o "articas") en relación con diferentes variables geoecológicas: pendiente, distancia, geoformas, exposición y altitud. A escala regional se observa el predominio de los campos en pendiente y de las articas en los valles occidentales y de los bancales en los orientales. La pendiente de la ladera y la distancia al núcleo de población constituyen los factores más importantes en la localización de los distintos modelos de campos.

* * *

La distribution spatiale des types de champs de culture dans les Pyrénées centrales espagnoles. - On étudie dans les Pyrénées aragonaises la distribution spatiale des types de champs de culture (à plat, en pente, terrasses et champs temporaires ou "articas") en relation avec différentes variables géoécologiques: pente, distance, géoformes, exposition et altitude. À l'échelle régionale on observe la prédominance dans les vallées occidentales des champs en pente et des articas et des terrasses ("bancales") dans les vallées orientales. La pente et la distance au village sont les facteurs les plus importants pour la localisation des différents types de champs.

* * *

Spatial distribution of different patterns of cultivated fields in the Spanish Central Pyrenees. - The spatial distribution of different patterns of cultivated fields (flat fields, sloping fields, bench terraces and shifting agriculture) are studied in the aragone-se Pyrenees according to different geoecological variables: gradient, distance, geoforms, exposure and altitude. To a regional scale one can deduce the prevalence of sloping fields and of shifting agriculture in the western valleys, and of bench terraces in the eastern ones. The gradient of the hillslope and the distance to the village are the most important factors explaining the location of the different patterns of plots.

PALABRAS CLAVE: Modelos de campos, geoecología, Pirineos.

MOTS CLÉ: Types de champs, géoécologie, Pyrénées.

KEY WORDS: Patterns of fields, geocology, Pyrenes.

I. INTRODUCCION

En la montaña mediterránea y submediterránea el espacio agrícola tradicional ocupaba áreas aptas para el cultivo (fondos de valle, rellanos de obturación lateral, pies de vertiente) y enclaves con mayores limitaciones agrícolas, como laderas pronunciadas, divisorias de aguas, rellanos a media ladera, etc, con suelos poco potentes, superficies inclinadas y elevadas pérdidas edáficas por erosión. La roturación de un espacio tan heterogéneo, como consecuencia de la fuerte presión antrópica soportada tradicionalmente por dichas montañas, explica la diversidad de modelos de campos existentes (llanos, en pendiente, abancalados y de cultivo esporádico)

que configuran una especie de mosaico, en el que el potencial productivo del territorio y la actuación humana justifican la complejidad paisajística.

En el Pirineo aragonés la variabilidad de modelos de campos se establece a dos escalas. Por un lado, a escala regional existe una proporcionalidad diferente entre los tipos de parcelas, con predominio de los campos en pendiente y los cultivados esporádicamente en el sector occidental y de los bancales en el oriental. Por otro lado, a escala local se observa una discriminación territorial en relación con diferentes variables físicas y antrópicas. Es en esta última en la que las páginas siguientes ponen especial énfasis.

En este trabajo se explica la distribución de los

diferentes modelos de campos y se analizan los factores que controlan su localización en el Pirineo central español, considerando los condicionantes topográficos (pendiente, exposición y altitud), de relieve (geoformas) y la distancia de cada unidad al núcleo de explotación, como ejemplo de lo que, en general, sucede en las áreas de montaña. Con estas variables desarrollamos también un modelo de distribución espacial a nivel local.

II. LA DIVERSIDAD DE TIPOS DE CAMPOS EN EL AREA DE ESTUDIO

El trabajo se ha llevado a cabo en la parte septentrional del Pirineo aragonés, área conocida como Valles Pirenaicos (Fig. 1). Los valles se dirigen de Norte a Sur, atravesando la estructura litológica y tectónica, que se dispone de forma alargada en sentido Oeste-Este. Tres grandes unidades morfoestructurales componen el área de estudio: el Pirineo Axil, las Sierra Interiores y la banda de flysch eoceno. Las dos primeras unidades han tenido escasa importancia agrícola, dedicándose más a la explotación forestal y pascícola, dadas sus características topográficas y climáticas. Por el contrario, las laderas de flysch y los fondos de valle han sido las áreas de preferente localización del espacio agrícola. La banda de flysch se desarrolla entre 800 y 2200 m de altitud, con vertientes regularizadas y amplias divisorias redondeadas. Los valles son muy estrechos, aunque ocasionalmente se ensanchan en los sectores más afectados por la acción glaciar. Algunos bancos calizos intercalados en el flysch y restos de relieves antiguos rompen la monotonía del paisaje (GARCIA RUIZ y PUIGDEFABREGAS, 1982).

Las precipitaciones superan los 800-900 mm en todo el área de estudio, aproximándose en la línea de cumbres a 2000 mm. De Oeste a Este se establece una transición climática, al disiparse la influencia oceánica conforme avanzamos hacia el Este y participar más de un clima mediterráneo continentalizado (CREUS, 1978). En el sector occidental se registra un máximo invernal y un mínimo estival. Por el contrario, en los valles más orientales los

máximos son equinocciales, siendo el absoluto de otoño, y el mínimo primario corresponde al invierno. En verano y otoño son relativamente frecuentes en el sector oriental las tormentas de elevada intensidad y de gran capacidad erosiva (CREUS *et al*, 1985).

En este trabajo se incluye información de siete valles representativos del Pirineo central español: Hecho, Aragüés, Aísa, Tena, Biescas, Broto y Bescutú. En el conjunto de estos valles se cultivó el 15,89% (20.529 Ha) de la superficie total o lo que es lo mismo el 28,07% de la localizada por debajo de los 1600 m. de altitud, espacio que podemos considerar potencialmente cultivable desde una perspectiva climática (LASANTA, 1989). Atendiendo a la forma topográfica que poseen y a su cultivo permanente o esporádico hemos diferenciado los siguientes modelos de campos:

a) **Campos llanos y de suave desnivel.** Aparecen fundamentalmente en los fondos de valle, en rellanos colgados a media ladera y en rellanos de obturación lateral. Poseen suelos profundos y de elevada fertilidad. No plantean dificultades al uso de maquinaria agrícola y por ello se mantienen mayoritariamente en cultivo. Presentan una forma regular de dimensiones muy variables, si bien tan sólo ocasionalmente superan la hectárea.

b) **Bancales.** Representan el modelo de campo con mayor inversión de trabajo. Ocupan laderas completas de pendiente pronunciada. Son de dimensiones y estructura muy variable. No obstante, en el área de estudio pueden diferenciarse cuatro modelos atendiendo al rellano llano o inclinado y a la existencia de un murete exterior o un talud de hierba (Fig.2). Hasta los años cincuenta los mejores bancales aún se cultivaban; sin embargo, a partir de los sesenta se abandonaron masivamente al dejar de ser funcionales y plantear enormes problemas para el trabajo con maquinaria agrícola, dadas sus reducidas dimensiones y difícil accesibilidad.

c) **Campos en pendiente.** Constituyen también campos característicos de laderas, pero a diferencia de los bancales apenas implican modificaciones estructurales en la ladera, adaptándose a su per-

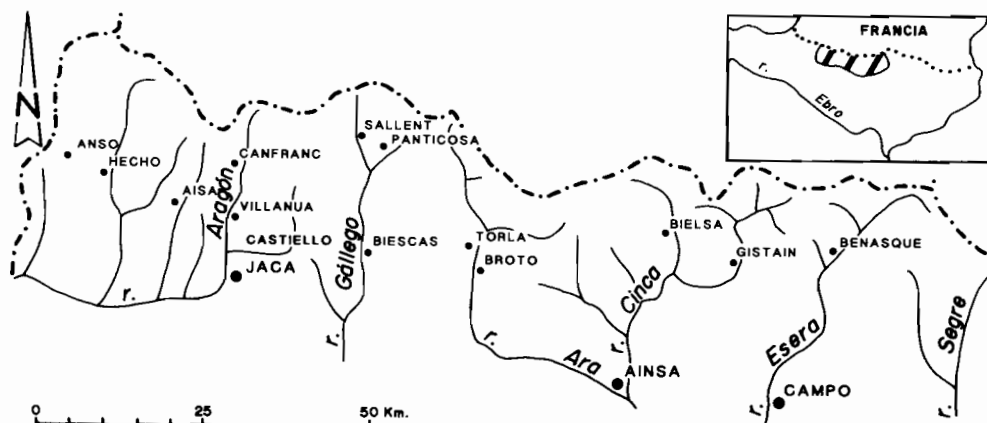


Fig. 1. Área de estudio.

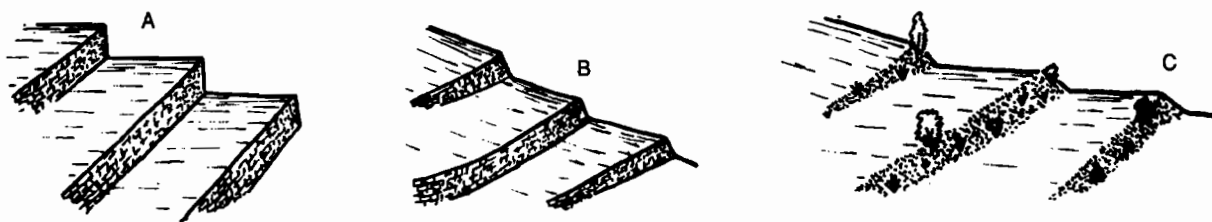


Fig. 2. Modelos de bancales: a) llanos con murete, b) inclinados con murete y c) inclinados con talud.

fil original. Como mucho presentan pequeños escalones o taludes (50/100 cm) en las delimitaciones de las parcelas. Poseen dimensiones muy variables según la topografía de la ladera. Cuando el desnivel no impide el laboreo con maquinaria agrícola y cuentan con buena accesibilidad se mantienen en cultivo como prados. De lo contrario, se han abandonado.

d) **Campos de uso esporádico o articas.** Su puesta en cultivo coincide con una elevada presión antrópica (BARRERE, 1952; DAUMAS, 1976; GARCIA RUIZ, 1976), que obligó al hombre a roturar laderas marginales, con suelos esqueléticos, muy pedregosos, fuertes pendientes y alejadas de los núcleos de población. La creación de estos campos se realizaba mediante el desbroce de la vegetación de una ladera y la quema posterior, utilizándose las cenizas como fertilizante. Se cultivaban dos o tres años con cereal y se abandonaban después durante 20 ó 30 años, en que se reiniciaba el ciclo (VIOLANT, 1949). Para los años cincuenta se había dejado de cultivar el 99% de las articas (LA-SANTA, 1988).

III. METODOS

Mediante la fotografía aérea de 1957 (escala aproximada 1: 33.000) se delimitó el espacio cultivado en los siete valles estudiados, lo que en conjunto representa el 40% del territorio de los Valles Pirenaicos aragoneses. La fotografía aérea de 1957 es la más útil para nuestros propósitos, pues permite distinguir todavía los límites de parcelas abandonadas mucho tiempo antes, aportando así información muy precisa sobre el espacio cultivado históricamente y no sólo sobre las parcelas utilizadas en los últimos años. Dentro de los límites del espacio agrícola se cartografiaron unidades homogéneas (hasta un total de 3.381 unidades), siguiendo sobre todo criterios geomorfológicos. De cada una de estas unidades se tomó información de las variables y categorías recogidas en el Cuadro I.

Esta información fue incorporada a una base de datos informática con la que analizamos la importancia de los diferentes modelos de campos en relación con las variables estudiadas. Asimismo, mediante programas de análisis estadísticos y gráficos relacionamos multivariadamente los modelos de campos con el resto de las variables. Finalmente,

hemos obtenido un modelo descriptivo de la distribución de los tipos de campos en el Pirineo central.

IV. LA DISTRIBUCION REGIONAL DE LOS TIPOS DE CAMPOS

En el Cuadro II se informa sobre la superficie ocupada por los siete modelos de campos en los tres sectores en que puede dividirse el área de estudio. En el sector occidental se incluyen los valles de Hecho, Aragüés y Aísa; en el Alto Gállego, el valle de Tena y su prolongación, la Ribera de Biescas, y en el sector oriental, los valles de Broto y Bestué-Puértolas.

CUADRO I

CATEGORIAS DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN CADA UNIDAD CARTOGRAFIADA

1. Modelos de campos

1. Campos llanos
2. Bancales llanos con muro de piedra
3. Bancales llanos con talud de hierba
4. Bancales inclinados con muro de piedra
5. Bancales inclinados con talud de hierba
6. Campos en pendiente
7. Campos esporádicos (articas)

2. Exposiciones

1. Septentrionales
2. Intermedias (W y E)
3. Meridionales
4. Abierta

3. Geoformas

1. Depósitos fluviales antiguos (terrazas y glaciares)
2. Fondos fluviales subactuales
3. Conos de deyección
4. Pies de vertiente
5. Rellanos de obturación lateral
6. Morrenas
7. Laderas rectas
8. Laderas cóncavas
9. Laderas convexas y divisorias de aguas
10. Rellanos colgados llanos
11. Rellanos colgados en pendiente
12. Barrancos de fondo plano
13. Grandes lóbulos de movimientos en masa

4. Pendiente

1. <5%
2. 5-10%
3. 10-20%
4. 20-40%
5. >40%

5. Altitud

1. <900 m
2. 900-1200 m
3. 1200-1500 m
4. >1500 m

6. Distancia

1. <1 Km
2. 1-3 Km
3. >3 Km

CUADRO II
SUPERFICIE OCUPADA POR LOS DISTINTOS TIPOS DE CAMPOS

	VALLES OCCIDENTALES		ALTO GALLEGO		VALLES ORIENTALES	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Campos llanos	1.263	14,7	2.226	41,0	813	12,4
Bancales llanos con murete	40	0,5	221	4,1	1.812	27,7
Bancales llanos con talud	0	0,0	45	0,8	2.059	31,5
Bancales inclinados con murete	557	6,5	1.064	19,6	319	4,9
Bancales inclinados con talud	223	2,6	442	8,2	360	5,5
Campos en pendiente	2.900	33,8	955	17,6	179	2,7
Articas	3.593	41,9	463	8,5	995	15,2

Los campos llanos destacan en el Alto Gállego, donde representan el 41%, como consecuencia de la ampliación del fondo del valle en la Ribera de Biescas y por la existencia de rellanos de obturación lateral relativamente extensos, especialmente el de Aso de Sobremonte.

Los bancales, considerados en conjunto, predominan en el Pirineo Oriental aragonés, donde han ocupado el 69,6% del espacio cultivado, por encima del Alto Gállego (32,7%) y los valles occidentales (9,6%), existiendo por lo tanto, una clara transición entre estos últimos y los más orientales, siguiendo también la tendencia hacia una progresiva mediterraneización climática, con mayor intensidad de las precipitaciones. Si se analizan por separado los bancales llanos y los bancales inclinados se observa que en el caso de los primeros la tendencia creciente hacia el Este es aún más marcada, mientras que los segundos alcanzan mayor proporción en el Alto Gállego.

Los campos en pendiente presentan una proporcionalidad inversa a los bancales, de forma que ocupan una extensión elevada en los valles occidentales y muy limitada en los orientales. Por último, las articas alcanzan también su mayor representación en los valles occidentales (41,9% de la superficie cultivada), mientras que en el Alto Gállego tuvieron una importancia muy limitada, quizás porque este tipo de aprovechamiento agrícola parece más vinculado a ambientes submediterráneos.

Cada uno de los tres territorios estudiados se ha especializado en modelos de campos diferentes. Así, la amplitud del valle del Gállego y los sedimentos de origen glaciolacustre han jugado a favor de la notable proporción ocupada por los campos llanos, lo que ha relajado mucho la presencia sobre las laderas. En cambio, los valles occidentales y los orientales, más encajados, disponen de menor superficie llana y gran parte de la producción agrícola se obtenía en las laderas, si bien entre ambos existía una notable diferencia. Los valles occidentales transformaron las laderas en campos en pendientes y en articas, que en conjunto llegaron a representar el 75,7% de la superficie cultivada, mientras que en los valles orientales los bancales llegaron hasta el

69,6%, quedando las articas y sobre todo los campos en pendiente en una posición muy marginal. Esta aparente especialización de los diferentes valles sugiere que, aunque en ambos casos el destino de las laderas era la producción de cereales y otros productos para consumo humano, hacia el Oeste las estructuras agrícolas eran más provisionales, como si la expansión espacial de la agricultura tuviera lugar porque no había otro remedio ante el incremento de la presión demográfica. En cambio, hacia el Este el carácter perenne y cuidadoso de los campos insinúa que se trata de una cultura más intrínsecamente agrícola.

Mediante varias tablas de contingencia se ha caracterizado el espacio agrícola utilizado por cada modelo de campos. En el cuadro 3 se incluye la relación existente entre las geoformas y los tipos de campos. Así, como era de esperar, las terrazas y glacis, fondos fluviales subactuales, rellanos de obturación lateral, rellanos colgados llanos y en menor medida los barrancos de fondo plano han sido ocupados de manera generalizada por campos llanos. En el extremo opuesto se sitúan las laderas rectas, cóncavas y convexas que fueron explotadas en una proporción importante mediante articas, si bien tales laderas presentan también elevados porcentajes de campos en pendiente y bancales inclinados.

Por lo que respecta al papel de la pendiente (Cuadro IV), las articas son muy representativas de laderas con pendientes por encima del 40%, si bien en los Valles Occidentales lo son también en laderas incluidas en el intervalo 20-40%. En laderas del 10 al 40% los campos en pendiente dominan en los Valles Occidentales y en el Alto Gállego, mientras los bancales dominan en los Valles Orientales. Resulta interesante comprobar que los bancales alcanzan su mayor proporción en pendientes del 20 al 40%, seguidas de las del 10 al 20%, mientras que los campos en pendiente presentan un comportamiento inverso. Este hecho sugiere que el abancalamiento de las laderas resultaba especialmente interesante entre el 20-40% de desnivel, ya que en laderas con menos desnivel los campos en pendiente no presentaban grandes problemas para el cultivo y por encima del 40% la producción esperada no re-

compensaba la alta inversión de trabajo exigida por el abancalamiento.

La exposición no parece excesivamente significativa para explicar la organización espacial de los diferentes modelos de campos. Lo más evidente es la mayor vinculación de las articas a las laderas solanas

Por debajo de los 900 m dominan los campos llanos en los Valles Occidentales y Alto Gállego, al coincidir el espacio que posee tal altitud con fondos de valle relativamente amplios (Aragón Subordán y Gállego), mientras que en los Valles Orientales existe mayor diversidad al compartir el territorio la-

deras y fondos (Cuadro V). En los tres sectores disminuye la presencia de campos llanos a medida que se incrementa la altitud. Quizás lo más reseñable sea constatar la diferencia que se establece entre los bancales con murete y los de talud. Por debajo de los 1200 m de altitud, tanto en el Alto Gállego como en los valles Orientales, dominan los bancales con murete, mientras que por encima de dicha altitud los de talud alcanzan mayor extensión, debido a que el incremento de las precipitaciones favorece el desarrollo de una densa cubierta herbácea protectora en el salto entre bancales.

En el Cuadro VI se observa que los campos lla-

CUADRO III

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE MODELOS DE CAMPOS SEGUN GEOFORMAS

	1	2	3	4	5	6	7
VALLES OCCIDENTALES							
Terrazas y glacis	91,80	-	-	1,64	-	6,56	-
Fondos fluv. suabtuales	98,25	-	-	-	-	1,75	-
Conos de deyección	28,89	2,22	-	15,56	13,33	40,00	-
Pies de vertiente	4,38	-	-	10,95	2,92	78,10	3,65
Rellanos de obt. lateral	40,00	-	-	-	-	60,00	-
Morrenas	-	-	-	-	-	100,00	-
Laderas rectas	-	-	-	9,15	3,39	48,47	38,98
Laderas cóncavas	0,67	-	-	6,02	3,01	55,85	34,45
Laderas convexas y div.	0,60	-	-	7,83	-	33,73	57,83
Rellanos colgados llanos	52,00	10,00	-	10,00	4,00	24,00	-
Rellanos colgados incl.	24,32	-	-	13,51	-	54,05	8,11
Barrancos de fondo plano	79,27	-	-	1,22	2,44	13,41	3,66
Grandes Lóbulos M.M.	-	-	-	-	-	100,00	-
TOTAL	19,02	0,48	-	7,41	2,66	44,24	26,20
ALTO GALLEGO							
Terrazas y glacis	93,75	6,25	-	-	-	-	-
Fondos fluv. suabtuales	100,00	-	-	-	-	-	-
Conos de deyección	42,50	17,50	-	15,00	7,50	17,50	-
Pies de vertiente	-	13,51	2,70	21,62	10,81	51,35	-
Rellanos de obt. lateral	90,00	10,00	-	-	-	-	-
Morrenas	45,45	13,64	-	4,55	22,73	13,64	-
Laderas rectas	1,32	2,63	1,97	16,45	22,37	44,74	10,53
Laderas cóncavas	8,16	3,06	3,06	11,22	29,59	39,80	5,10
Laderas convexas y div.	5,66	-	0,94	10,38	16,98	42,45	23,58
Rellanos colgados llanos	64,10	2,56	-	2,56	8,97	19,23	2,56
Rellanos colgados incl.	33,33	3,33	-	16,67	16,67	30,00	-
Barrancos de fondo plano	69,23	-	-	7,69	11,54	11,54	-
Grandes Lóbulos M.M.	6,25	-	6,25	18,75	6,25	62,50	-
TOTAL	24,02	4,66	1,46	11,94	16,45	34,50	6,99
VALLES ORIENTALES							
Terrazas y glacis	88,44	8,89	4,44	-	-	2,22	-
Fondos fluv. suabtuales	98,11	-	-	-	-	-	1,89
Conos de deyección	31,25	37,50	14,58	2,08	2,08	10,42	2,08
Pies de vertiente	4,17	38,69	15,48	5,36	10,71	22,62	2,98
Rellanos de obt. lateral	54,55	9,09	27,27	-	9,09	-	-
Morrenas	18,75	56,25	6,25	-	-	18,75	-
Laderas rectas	-	25,50	24,00	8,75	4,50	6,50	30,75
Laderas cóncavas	-	24,83	43,96	5,03	5,37	4,36	16,44
Laderas convexas y div.	-	16,25	35,42	6,25	6,67	3,75	31,67
Rellanos colgados llanos	62,07	20,69	10,34	-	-	6,90	-
Rellanos colgados incl.	15,84	33,66	31,68	2,97	2,97	8,91	3,96
Barrancos de fondo plano	33,33	33,33	22,22	-	-	11,11	-
Grandes Lóbulos M.M.	-	33,33	-	16,67	16,67	33,33	-
TOTAL	12,11	24,98	26,91	5,44	5,09	7,64	17,83

1. Campos llanos, 2. Bancales llanos con murete, 3. Bancales llanos con talud, 4. Bancales inclinados con murete, 5. Bancales inclinados con talud, 6. Campos en pendiente y 7. Articas.

CUADRO IV
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE MODELOS DE CAMPOS SEGUN PENDIENTES

	1	2	3	4	5	6	7
VALLES OCCIDENTALES							
-5%	43,55	-	-	1,61	-	3,23	1,61
5-10%	86,76	-	-	1,47	1,47	7,35	2,94
10-20%	28,45	0,86	-	6,32	2,30	50,86	11,21
20-40%	2,93	0,49	-	9,28	3,42	52,28	31,60
+ 40%	1,34	-	-	7,38	2,01	29,53	59,73
ALTO GALLEGO							
-5%	97,78	-	-	-	-	2,22	-
5-10%	82,69	7,69	-	1,92	1,92	5,77	-
10-20%	28,15	6,30	0,37	9,63	17,04	36,30	2,22
20-40%	0,75	4,12	2,62	16,48	20,97	44,19	10,86
+40%	-	-	3,77	20,75	18,87	32,08	24,53
VALLES ORIENTALES							
-5%	100,00	-	-	-	-	-	-
5-10%	95,24	4,76	-	-	-	-	-
10-20%	25,00	29,71	22,46	4,35	3,26	12,32	2,90
20-40%	0,23	29,81	35,15	6,73	4,87	7,89	15,31
+40%	-	10,58	12,50	4,33	11,06	4,33	57,20

* Números del 1 al 7 igual que en cuadro III.

nos y en pendiente muestran cierta indiferencia respecto al factor distancia, si bien los segundos disminuyen ligeramente conforme se incrementa la distancia al núcleo de población. Por el contrario, las articas y los bancales mantienen una estrecha vinculación con la distancia. Las articas aumentan a medida que las laderas se localizan más lejos. Distinto comportamiento presentan los bancales, cuya densidad disminuye con la distancia. Además se constata, especialmente en los Valles Orientales donde los bancales ocupan mayor superficie, que las mejores terrazas aparecen próximas a los pueblos y que la perfección en el acabado disminuye progresivamente con el aumento de la distancia. La interpretación

de este hecho resulta sencilla si tenemos en cuenta que dependiendo de la productividad esperada se invertiría mayor esfuerzo en la construcción y conservación de los bancales. El fenómeno no es exclusivo del Pirineo sino que ha sido descrito también en otras montañas (RON, 1966, CASTEX, 1983, BLANC, 1985, GARCIA-RUIZ *et al*, 1985).

V. UN MODELO DE DISTRIBUCION ESPACIAL A ESCALA REGIONAL

A nivel local (pueblo, aldea o municipio) se confirman la mayor parte de las tendencias señala-

CUADRO V
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE MODELOS DE CAMPOS SEGUN ALTITUDES

	1	2	3	4	5	6	7
VALLES OCCIDENTALES							
- 900 m	44,44	0,97	-	3,86	0,48	39,13	11,11
900-1200 m	14,41	0,44	-	6,21	2,82	47,01	29,05
1200-1500 m	11,29	-	-	22,58	4,84	30,65	30,65
+ 1500 m	-	-	-	-	-	75,00	25,00
ALTO GALLEGO							
- 900 m	75,00	8,33	-	4,17	4,17	8,33	-
900-1200 m	32,61	14,49	0,72	21,74	9,42	21,01	-
1200-1500 m	20,35	2,19	1,97	10,94	15,75	40,04	8,75
+ 1500 m	13,24	-	-	1,47	39,71	33,82	11,76
VALLES ORIENTALES							
- 900 m	29,31	26,29	21,98	-	2,16	11,21	9,05
900-1200 m	11,55	29,48	31,38	6,90	1,55	7,76	11,38
1200-1500 m	6,94	23,64	24,95	5,63	9,57	7,13	22,14
+ 1500 m	3,70	4,63	23,15	8,33	8,33	1,85	50,00

* Números del 1 al 7 igual que en cuadro III.

CUADRO VI

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE MODELOS DE CAMPOS EN RELACION CON LA DISTANCIA AL NUCLEO DE EXPLOTACION

	1	2	3	4	5	6	7
VALLES OCCIDENTALES							
- 1 Km	24,28	-	-	8,67	2,89	52,31	11,85
1-3 Km	14,29	0,16	-	7,95	1,46	41,88	34,25
+ 3 Km	22,94	1,79	-	4,66	5,02	39,43	26,16
ALTO GALLEGO							
- 1 Km	30,74	6,80	0,32	13,27	11,33	34,95	2,59
1-3 Km	19,69	3,38	2,77	9,54	20,92	35,38	8,31
+ 3 Km	11,32	-	-	18,87	18,87	26,42	24,53
VALLES ORIENTALES							
- 1 Km	15,28	32,34	32,14	6,55	1,39	6,94	5,36
1-3 Km	9,24	22,66	25,65	5,86	8,33	7,03	21,22
+ 3 Km	15,47	14,36	17,68	0,55	1,66	12,15	38,12

* Números del 1 al 7 igual que en cuadro III.

das sobre la distribución espacial de los diferentes modelos de campos, aunque se pueden matizar algunos aspectos. En la Fig. 3 se comprueba claramente que los campos llanos, lógicamente, son característicos y casi exclusivos de los espacios amplios y planos; es decir, de los niveles de acumulación (terrazas, glacis, fondos fluviales subactuales, rellanos de obturación lateral de origen glaciar) y ocasionalmente de alguna divisoria de agua. Los campos en pendiente y los abancalados son propios de laderas con un gradiente acusado; los primeros presentan una pendiente media del 26% y los segundos del 29%. No parece ser, pues, el criterio pendiente el discriminador en el uso de uno u otro modelo. En la Figura 4 se observa que los campos en pendiente dominan en las formas cóncavas, con un comportamiento hidromorfológico acumulador (deposición de sedimentos y concentración de flujos hídricos), donde los problemas de estabilidad y

erosión edáfica son menores; por ello, este modelo de campos abunda en los pies de vertiente, en laderas y rellanos cóncavos, en barrancos de fondo plano y en depósitos morrénicos. Por su parte, los bancales se construyeron preferentemente en laderas rectilíneas y convexas, en las que es muy deseable el control de la escorrentía superficial para incrementar la disponibilidad de agua en la ladera y para evitar la erosión del suelo. Las articas aparecen en las laderas de mayor desnivel (38% de pendiente media) y menos adecuadas para el cultivo, laderas rectas y laderas convexas, geoformas claramente exportadoras de agua, suelo y nutrientes.

En la Figura 5 reflejamos un modelo de la distribución espacial considerando las variables más importantes a nivel local, pendiente, distancia al núcleo de población y geoformas; estas últimas muy vinculadas a su vez a la pendiente de la ladera. La exposición y la altitud tienen menor influencia a escala local y de valle, si bien adquieren un papel determinante a nivel regional en relación con las condiciones climáticas de cada montaña.

El gráfico permite comprobar que existen dos gradientes en la organización espacial de los modelos de campos de cultivo, en función de la pendiente y en función de la distancia. El primero es mucho

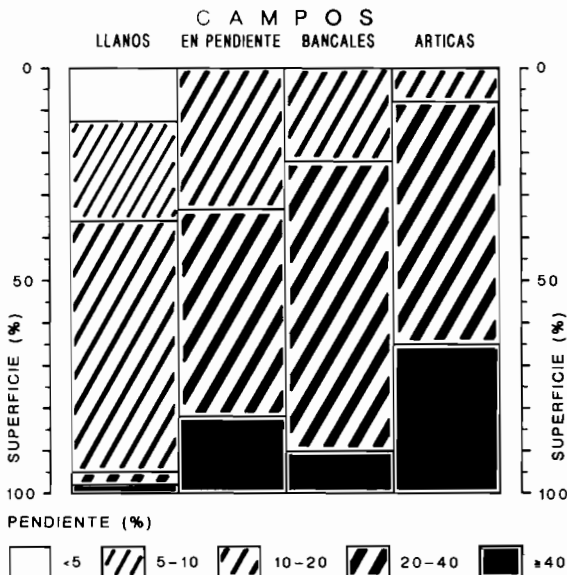


Fig. 3. Distribución de los diferentes modelos de campos según la pendiente general de la ladera.

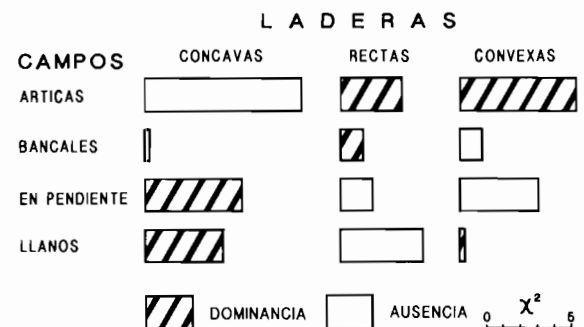


Fig. 4. Indices de presencia entre los tipos de campos y la forma de la ladera. Frecuencias observadas/predichas de Ji cuadrado.

más claro, pues mientras los campos llanos se asocian a las pendientes más suaves, en cuanto se supera el 15% pasan a dominar sucesivamente los bancales con muros de piedra, los bancales con talud vegetal y los campos en pendiente. Por lo que respecta a la distancia, los campos llanos dominan, siempre que la pendiente sea baja, en las proximidades de los núcleos de población, pues estos últimos tienden a localizarse en las proximidades de espacios susceptibles de un más fácil aprovechamiento agrícola. A medida que aumenta la distancia los campos llanos se hacen más infrecuentes, vinculados a conos de deyección y, sobre todo, a pequeñas divisorias y rellanos a media ladera.

En general se observa que los campos en pendiente y las articas son los que ocupan las laderas más inclinadas y más alejadas. Entre las articas cabe distinguir dos grupos: las que se localizan sobre fuertes pendientes, incluso cerca de los núcleos de población, y las situadas a más de 3 Km de los pueblos, que pueden situarse en laderas por debajo del 40% de pendiente y donde el gran alejamiento apenas compensaba la creación de campos con estructuras más estables. En el extremo superior derecho del gráfico, donde coinciden las peores condiciones, las articas dominan sobre los demás modelos de campos, como último recurso agronómico en condiciones de fuerte presión demográfica.

Resulta curioso comprobar que los bancales tienden a localizarse mayoritariamente (aunque con muchas excepciones) en pendientes entre el 20 y el 30%, pero mientras los bancales con muros de piedra se sitúan a menos de 2 Km de distancia de los pueblos, los bancales con talud vegetal aparecen más a mayor distancia o, si no, en mayores pendientes. Esta distribución sugiere que los bancales con muro de piedras constituyen un modelo mejor considerado por la población, que les dedicaba los mejores lugares —los más próximos y los menos pendientes— de las laderas. No cabe realizar otra consideración si se tiene en cuenta el gran aporte de energía que implicaba no sólo su construcción sino también su conservación.

VI. CONCLUSIONES

En las áreas de montaña, el espacio agrícola tradicional, tanto en su amplitud como en la diversidad de modelos de campos, ha estado condicionado por las características físicas del territorio (relieve y aptitudes productivas), la coyuntura socioeconómica de la población (necesidades alimentarias, presión ganadera, superación de crisis, etc.) y la disponibilidad de mano de obra para roturar, acondicionar y mantener diferentes estructuras agrícolas. En las páginas precedentes hemos señalado la proporción que ocupan los distintos tipos de campos en tres sectores del Pirineo central y hemos aportado información sobre la influencia de dife-

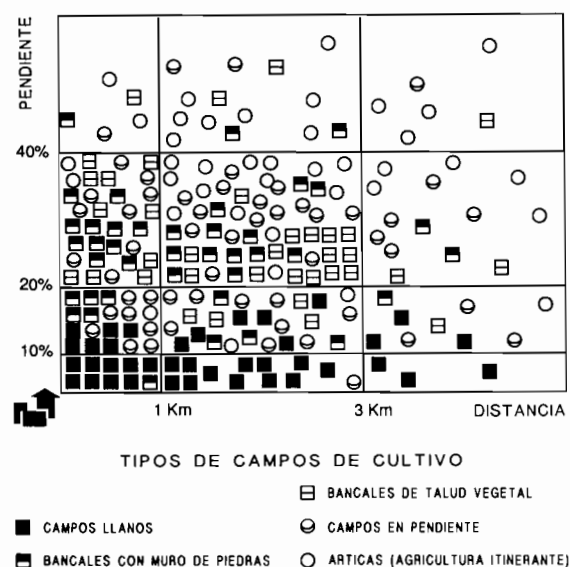


Fig. 5. Modelo descriptivo de la distribución de modelos de campos en el Pirineo central español. Representación gráfica obtenida a partir de los datos proporcionados por Tablas de Contingencia relacionando los tipos de campos de cultivo, las distintas clases de pendiente de las laderas y los rangos de distancia a los núcleos de población.

rentes variables geocológicas (pendiente, distancia, geoformas, exposición y altitud) en su variabilidad espacial.

En conjunto los cuatro tipos de bancales ocupan mayor extensión (36,4%) que el resto de los modelos, mientras que los campos en pendiente son los menos extensos (18,3%). Los campos llanos y las articas presentan porcentajes muy similares, 22,4% y 22,8%, respectivamente. La distribución espacial en los valles pirenaicos muestra el predominio de los campos en pendiente y las articas en el Pirineo occidental y de los bancales en los valles más orientales. La contrastada erosividad de las precipitaciones (con mayor intensidad horaria en el sector oriental que en el occidental), y las diferencias culturales que se establecieron históricamente en la utilización del espacio son las causas que se han aducido para explicar la diversidad regional del paisaje agrícola (BALCELLS, 1976; PUIGDEFABREGAS, 1981).

Quizás el rasgo más relevante de la agricultura de montaña es que varía mucho su superficie en el tiempo a la vez que ocupa muy selectivamente el espacio. La observación del territorio agrícola de los núcleos de montaña permite comprobar que existen notables diferencias cualitativas entre unos campos y otros. Los mejores, generalmente muy cerca del pueblo, se asientan en espacios llanos dotados de alta productividad natural y mejorados durante siglos con abono orgánico, drenajes, eliminación de piedras, e incluso irrigación por medio de complejas derivaciones de las aguas de torrentes. Los fondos de valle con sus suelos aluviales y su escasa pendiente han constituido por ello las mejores tierras de cultivo, junto a los rellanos de obturación glacial y, en menor medida, los conos de de-

yección (demasiado pedregosos en ocasiones) y los pies de vertientes (normalmente fértiles, pero demasiado pendientes). Para los pueblos situados a media ladera o en las divisorias las posibilidades agrícolas se reducían mucho y las mejores tierras de cultivo se asociaban a relieves antiguos con formas suaves (rellanos colgados, amplias divisorias), generalmente de reducidas dimensiones, y a las llanuras ligadas a las morrenas laterales. A veces, cerca del pueblo se construyó un cuidado sistema de campos abancalados, con suelo profundo —traído desde otras laderas y lechos fluviales— y muro de piedras, donde la producción podía ser elevada al simularse condiciones artificiales de horizontalidad y no siendo entonces el tamaño de las parcelas inconveniente para la realización de las labores agrícolas.

Este espacio constituía la base de la producción alimentaria, aquel en el que se concentraban los mayores esfuerzos. Pero el territorio cultivado sufrió notables expansiones, coincidiendo con los momentos de crecimiento demográfico. Esa ampliación se llevó a cabo en lugares cada vez más alejados de los núcleos de población y en laderas pendientes donde apenas se invertían esfuerzos en la creación de infraestructuras de conservación. El límite más extremo lo constituyeron las articas, un sistema de agricultura nómada muy poco productivo que debió de incrementar notablemente las tasas de erosión, reflejando un momento histórico de fuerte densidad demográfica. Es evidente que existe una relación estrecha (Fig. 5) entre los diferentes modelos de campos, por un lado, y la pendiente de la ladera y la distancia respecto al núcleo de población, por otro, ocupando los campos más provisionales o de peor calidad las laderas más inclinadas y las más alejadas.

La geomorfología ha jugado también un papel destacado en la organización espacial de los campos de cultivo. No debe olvidarse que las diferentes formas de relieve tienen funcionamientos hidromorfológicos muy distintos, siendo más llamativo el contraste entre formas netamente exportadoras de agua y nutrientes (laderas rectas y convexas), generalmente poco productivas, y formas importadoras (fondos de valle, pies de vertiente, conos de deyección).

Estas últimas representan los mejores espacios agrícolas junto a otros enclaves llanos con suelo profundo (rellanos de obturación lateral, terrazas y glacis). En general, los peores campos, creados en los últimos momentos de expansión demográfica, se asientan sobre laderas rectilíneas y convexas, es decir en los espacios más marginales por su pendiente y su funcionamiento hidromorfológico, coincidiendo a veces con reversos y frentes de cuesta cubiertos por un coluvión muy pedregoso.

La construcción de un muro de piedra para retener el suelo del bancale o la formación de un talud de hierba se vincula en parte al factor humedad. En las áreas de mayor humedad (exposiciones umbrías y zonas elevadas) aparecen taludes de hierba, mientras que en condiciones más xéricas (exposiciones solanas, laderas bajas, etc) predominan los banales con murete de piedra. No obstante, el factor litológico parece más determinante; en áreas con abundante pedregosidad, como ocurre en la banda de flysch, existe mayor tendencia al abancalamiento con la construcción de muretes de piedras, mientras, por ejemplo, en depósitos morrénicos tienden a aparecer más los taludes de hierba entre banales.

El proceso de contracción del espacio agrícola refleja muy bien las características productivas de los diferentes modelos de campos. LASANTA (1988) ha demostrado que en el Pirineo aragonés los factores físicos (pendiente, exposición y geoformas) son los que explican las primeras etapas de abandono, comenzando por los campos más pendientes, en exposiciones solanas y sobre laderas rectas o convexas, ocupadas mayoritariamente por articas, campos en pendiente y los banales de peor calidad. Posteriormente, el abandono afectó a laderas menos inclinadas pero muy difíciles de trabajar por su complicado acceso o por su imposible mecanización: banales de suelo fértil pero de tamaño muy reducido. Al final sólo los fondos de valle, los conos de deyección, algunos pies de vertiente muy suaves (transformados hoy en prados), terrazas fluviales y rellanos de obturación glaciaria se mantienen en cultivo. Incluso muchos rellanos a media ladera se han abandonado por su alejamiento respecto a los núcleos de población.

BIBLIOGRAFIA

- BALCELLS, E. (1976): *El Pirineo, contraste de paisajes, enlace de pueblos*. Imprenta del Ministerio de Asuntos Exteriores, Madrid, 77 pp.
- BLANC, J. F. (1984): *Paysages et paysans des terrasses de l'Ardèche*. Ed. Annonay, Nice, 321 pp.
- BARRERE, P. (1952): Types d'organisation des terroirs en Haut-Aragon. *Actas del I Congreso Internacional de Estudios Pirenaicos*, Zaragoza, pp. 249-268.
- CASTEX, J. M. (1983): L'aménagement des pentes et des sols dans les Alpes Maritimes et le Var. *Méditerranée*, pp. 3-15.
- CREUS, J. (1978): La transición climática altoaragonesa. *Estudios Geográficos*, 153, pp. 495-517.
- CREUS, J., PUIGDEFABREGAS, J. y GARCIA-RUIZ, J. M. (1985): Precipitaciones máximas en varios días consecutivos en la provincia de Huesca. En:

Avances sobre la investigación en bioclimatología (B. de Pablos, editor), C.S.I.C., Madrid, pp. 9-19.

- DAUMAS, M. (1976): *La vie rurale dans le Haut Aragon Oriental*. C.S.I.C. (Instituto Juan Sebastián Elcano), Madrid, 774 pp.
- GARCIA-RUIZ, J. M. (1976): *Modos de vida y niveles de renta en el Prepirineo del Alto Aragón Occidental*. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos, 106, Jaca, 272 pp.
- GARCIA-RUIZ, J. M. y PUIGDEFABREGAS, J. (1982): Formas de erosión en el flysch eógeno surpirenaico. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 8 (1-2), pp. 85-124.
- GARCIA-RUIZ, J. M., LASANTA, T. y SOBRON, I. (1985): *Estudio comparativo de la evolución geomorfológica de campos abandonados y áreas repobladas de la cuenca del Jubera*. Comunidad Autónoma de La Rioja (Informe), Logroño, 385 pp.
- LASANTA, T. (1988): The process of desertion of cultivated areas in the Central Spanish Pyrenees. *Pirineos*, 132, pp. 15-36.
- LASANTA, T. (1989): *Evolución reciente de la agricultura de montaña: el Pirineo aragonés*. Geoforma Ediciones, Logroño, 220 pp.
- LASANTA, T. (1989 b): Distribución espacial de modelos de campos en el Alto Gállego. *Homenaje a Amigos del Serrablo*, Instituto de Estudios Altoaragoneses, Huesca, pp. 153-167.
- LASANTA, T. (1990): L'agriculture en terrasses dans le Pyrénées centrales espagnoles. *Méditerranée*, pp. 37-42.
- RON, Z. (1966): Agricultural terraces in the Judean mountains. *The Israel Exploration Journal*, 1, pp. 33-123.
- VIOLANT Y SIMORRA, R. (1949): *El Pirineo español*. Edit. Plus Ultra, Madrid, 675 pp.