

**DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y UTILIZACIÓN DE LAS LADERAS
ABANCALADAS EN EL PIRINEO ARAGONÉS:
VALLES DE BROTO Y BESTUÉ**

Teodoro LASANTA MARTÍNEZ*

ABSTRACT.—*Spatial distribution and use of bench terraces in the Aragonese Pyrenees: the valleys of Broto and Bestué.* The location of bench terraces in the Broto and Bestué valleys (Central Pyrenees) is studied in relation to topographical variables (gradient, exposure, altitude), to the accessibility and to the distance from the villages. Moreover, the recent evolution of land uses of such slopes is studied. We conclude that the spatial distribution of the different patterns of bench terraces is linked especially with the gradient, the distance and the altitude. On the other hand, the main part of the bench terraces is nowadays abandoned; only the best plots are cultivated with meadows, while cereals have completely taken away, owing to the inability of mechanization.

* Instituto Pirenaico de Ecología. Apdo. 64. 22780 JACA (Huesca).

RESUMEN.—Se estudia la localización de las laderas abancaladas en los valles de Broto y Bestué (Pirineo Central), en relación con variables topográficas (pendiente, exposición, altitud), con la accesibilidad y distancia al núcleo de explotación de los campos, así como con las geoformas. Asimismo, se estudia la evolución reciente de los usos del suelo en dichas laderas. Se concluye que la distribución espacial de los diferentes modelos de terrazas se vincula especialmente con la pendiente, la distancia y la altitud. Por otro lado, se señala que la mayor parte de los bancales han dejado de cultivarse; tan sólo los mejores se dedican a prados, mientras que los cereales han desaparecido completamente, por no admitir la mecanización.

KEY WORDS.—Bench terraces, land use changes, meadows, Central Pyrenees.

Quizás el rasgo más característico de la montaña sea la existencia de desniveles más o menos acusados. El grado de pendiente tiene una influencia importante en la distribución de los usos del suelo, en función de los efectos que ejerce sobre el propio suelo, al condicionar su grado de evolución, su contenido en humedad, su riqueza en nutrientes, el tipo de laboreo que puede realizarse en una ladera y los procesos erosivos que se desencadenan sobre los horizontes edáficos.

En general, el tipo de cultivo y laboreo que admite un suelo en pendiente se relaciona con dos hechos fundamentales: con su susceptibilidad a la erosión y con su aptitud para el uso agrícola. Ambos factores han determinado que en muchas áreas de montaña la roturación de las laderas fuera acompañada por la construcción de bancales, como ocurre en nuestras montañas mediterráneas, donde la alta erosividad de las precipitaciones acelera la pérdida edáfica. Así pues, el abancalamiento de vertientes tenía como finalidad, en primer lugar, acumular suelo, aumentar la infiltración del agua, evitar la génesis de esorrentía y la formación de torrenteras. Además, los bancales facilitaban el laboreo del suelo a los hombres y animales de tiro, al trabajar sobre una topografía llana o suavemente inclinada.

En el Pirineo aragonés, el abancalamiento de las laderas adquiere verdadera importancia al Este del Gállego. En la tabla I puede compararse

cómo en los valles de Hecho, Aragüés y Aísa dominan superficialmente los campos en pendiente y las articas; los bancales llanos apenas aparecen, mientras que los inclinados —algo más numerosos— perseguían unas veces limpiar los campos de piedras y otras marcar límites de propiedad más que buscar los efectos positivos del aterrazamiento. Por el contrario, en los valles de Broto y Bestué los bancales ocupan buena parte del espacio agrario histórico, mientras que los campos en pendiente representan un hecho casi anecdótico. El Alto Gállego muestra una posición de transición entre los sectores occidental y oriental del Pirineo aragonés. Razones culturales y diferencias en la erosividad de las precipitaciones marcan esta oposición en la organización del espacio (BALCELLS, 1976; PUIGDEFÁBREGAS, 1981; CREUS *et al.*, 1985).

	Hecho	Aragüés	Aísa	Tena	Biescas	Broto	Bestué	Media
Campos llanos	865	204	194	447	1.779	499	314	4.612
Bancales llanos p.	40	—	—	26	195	1.679	134	2.328
Bancales llanos h.	—	—	—	24	20	885	1.174	1.924
Bancales inclinados p.	293	194	70	112	952	315	4	2.168
Bancales inclinados h.	199	—	24	405	37	360	—	1.042
Campos en pendiente	1.730	477	693	680	275	81	98	3.761
Articas	2.759	264	570	9	455	835	160	4.673
TOTAL	5.886	1.139	1.551	1.703	3.713	4.653	1.884	20.508
p.: con muro de piedra; h.: con salto de hierba.								

Tabla I. Distribución de la superficie cultivada (en Ha) según modelos de campos en varios valles del Pirineo aragonés.

La bibliografía sobre problemas ligados al abancalamiento de vertientes es relativamente abundante. Inicialmente, los estudios fueron dedicados a discutir el origen del aterrazamiento de las laderas. Los trabajos de GACHON (1921), AUFRÈRE (1927 y 1929), FENELON (1956 y 1963), WHIT-

TINGTON (1963) e YVARD (1977) constituyen referencias claves para seguir la controversia sobre el origen natural o antrópico de los bancales. Más tarde han sido otras cuestiones las que han ocupado a los investigadores: problemas cartográficos y de estructuras agrarias (YVARD, 1976, 1979 y 1982); de morfología y sedimentología de los bancales (BOLLINNE, 1971), y de erosión y conservación del suelo en laderas abancaladas (VOGT, 1953; MOORE, 1979; AYUSO y GIRÁLDEZ, 1982; IVES, 1987; ARNÁEZ VADILLO y PÉREZ CHACÓN, 1986, y GARCÍA-RUIZ *et al.*, en prensa, por ejemplo). Por último, cabe señalar que algunos estudios se han ocupado de la utilización y distribución espacial de los bancales (RON, 1966 y 1977; LASANTA, en prensa).

Éste es precisamente el objetivo del artículo que presentamos. Intentamos explicar la distribución de los bancales en relación con diferentes variables físicas (geomorfología y topografía) y humanas (accesibilidad y distancia), así como presentar la evolución reciente seguida por las laderas abancaladas en cuanto a su utilización, para conocer de este modo cómo cambia la funcionalidad de unas estructuras conforme se modifican factores externos a ellas. En nuestra exposición hacemos referencia también al resto de modelos de campos para poder tener una perspectiva más global de la posición de los bancales dentro del espacio agrario. Por último, conviene señalar que hemos elegido los valles de Broto y Bestué para este estudio por la elevada superficie que ocupan los bancales dentro del área cultivada históricamente.

EL ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se ha llevado a cabo en los valles de Broto y Bestué-Puértolas, como valles modelos de utilización del espacio en el sector centro-oriental del Alto Pirineo aragonés (ver fig. 1). En conjunto, abarcan una superficie de 414,06 Km² y engloban en la actualidad a tres municipios (Torla, Broto y Puértolas), si bien en el pasado existieron al menos 24 núcleos de población, de los que diez se hallan hoy despoblados y otros apenas mantienen efectivos demográficos. Ambos valles forman parte del

complejo fluvial del río Cinca, que discurre inmediatamente al este, y del condado histórico del Sobrarbe.

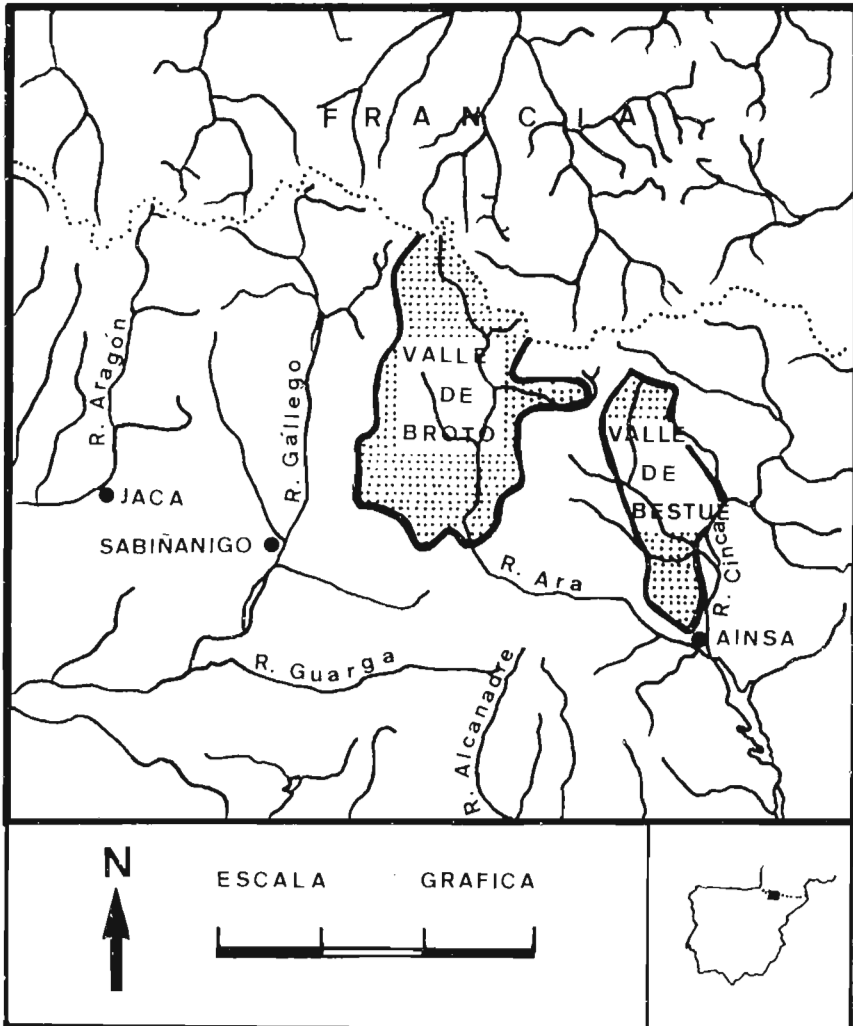


Fig. 1. Área de estudio.

Los valles estudiados presentan, desde un punto de vista geomorfológico, importantes diferencias. En Broto, la acción glacial dejó un fondo de valle relativamente amplio, además de favorecer la génesis de extensos rellanos de obturación lateral, entre los que destacan los de Linás de Broto y Víu, y la formación de cordones morrénicos laterales, como el de Frajén, favorables para el cultivo del prado (MONTSERRAT, 1988). Por el contrario, en el valle de Bestué el glacialismo tuvo menor importancia, localizándose tan sólo en la cabecera del barranco de Escuaín, donde queda como testigo una pequeña morrena frontal y un rellano de apenas unas hectáreas. En este valle, la acción fluvial fue dominante, excavando profundas "gargantas" con vertientes muy pronunciadas. Las diferencias de relieve entre ambos valles se manifiestan en un aprovechamiento del territorio muy contrastado. En el valle de Broto, buena parte del área agrícola está ligada a los fondos de valle, donde algunos conos de deyección alcanzan gran desarrollo (los de Sarvisé, Oto y Torla, por ejemplo), a las laderas bajas y a las formas glaciares (morrenas y rellanos glacio-lacustres), mientras que en el valle de Bestué los interfluvios de suave pendiente y laderas altas constituyen las áreas de preferente localización del espacio cultivado históricamente.

Desde una perspectiva climática, no se establecen grandes diferencias entre ambos valles. La estación próxima de Boltaña recoge una precipitación anual de 1.084 mm, que se superan ampliamente en cotas más altas. Los máximos son equinocciales, siendo el absoluto de otoño. El mínimo primario corresponde a la estación fría, si bien el mes que registra menos precipitación es julio; el mínimo secundario aparece en verano, como consecuencia de la formación frecuente de tormentas convectivas que evitan la existencia de una sequía prolongada durante el estío. La temperatura media es de 13,8°C, con importantes contrastes estacionales. La isoterma de los 0°C para el período diciembre-marzo se sitúa alrededor de los 1.600 m (GARCÍA-RUIZ *et al.*, 1985a).

La densidad demográfica era en 1900 de 5,07 hab./Km² en el valle de Broto y de 8,89 hab./Km² en el de Bestué, mientras que en 1981 ha quedado reducida respectivamente a 2,46 hab./Km² y 2,02 hab./Km². El

retroceso ha sido, pues, mucho más drástico en el valle de Bestué que en el de Broto, ya que este último cuenta con una mayor implantación del sector turístico, como consecuencia del Parque Nacional de Ordesa. Tradicionalmente, en ambos valles se dio un aprovechamiento integral de todos sus recursos, si bien la población obtuvo la mayor parte de sus rentas de la ganadería ovina trashumante. El espacio agrario era dedicado a abastecer las necesidades alimentarias de la población humana; a pesar de ello, las relaciones entre agricultura y ganadería fueron muy estrechas. Recientemente, la presión antrópica sobre el espacio se ha relajado sensiblemente, como consecuencia del descenso de la cabaña ganadera y por la incorporación al Pirineo de productos foráneos, que hacen innecesario el autoabastecimiento (LASANTA, 1988).

MÉTODOS

Dentro del espacio cultivado históricamente se cartografiaron los diferentes modelos de campos existentes. En la figura 2 se ha recogido un sector del valle de Broto como modelo. A continuación, mediante fotografía aérea, se tomó información del uso del suelo en 1957 y 1981 para todas las unidades delimitadas. Se establecieron cinco categorías:

- Cereales.
- Prados de siega, que engloban a todos los cultivos forrajeros del Pirineo.
- Prados de diente, que son antiguos campos de cereal o prados de siega que han dejado de cultivarse y se aprovechan ahora mediante pastoreo; ocasionalmente pueden recibir un dallado, en años de penuria de forraje. Se respeta la propiedad privada y apenas se ha introducido el matorral.
- Campos abandonados, que corresponden a antiguos campos de cultivo que han dejado de explotarse agrícolamente. En la actualidad aparecen cubiertos por matorrales en diferentes estadios de sucesión vegetal. El pastoreo sobre estos campos es comunal, no se respeta la antigua propiedad privada.

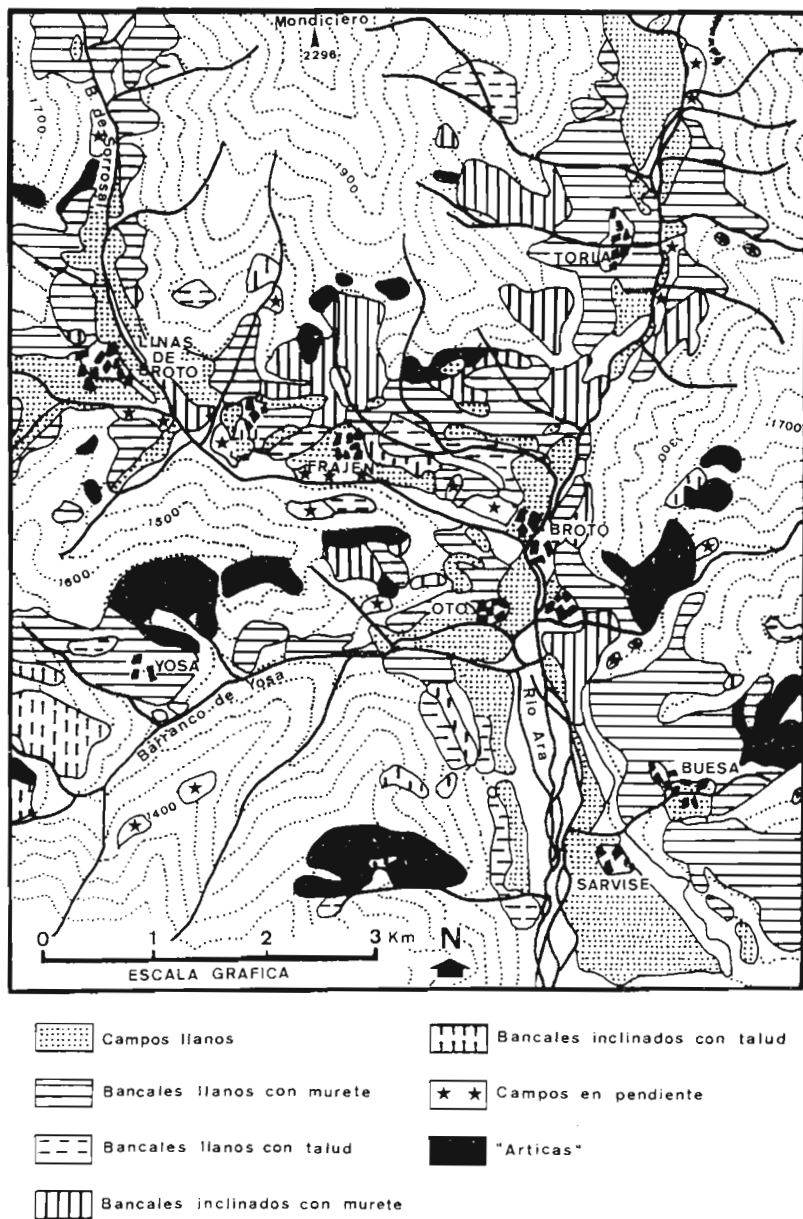


Fig. 2. Distribución de modelos de campos en el sector central del valle de Broto.

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. Articas		2. Usos del suelo <ul style="list-style-type: none"> • Cereales • Prados de siega • Prados de diente • Campos abandonados • Repoblaciones forestales 	
3. Geoformas <ul style="list-style-type: none"> • Geoformas llanas: terrazas colgadas, glacis, fondos de valle subactuales, rellanos planos, rellanos de obturación lateral, barrancos de fondo plano y conos de deyección. • Geoformas en pendiente: morrenas, laderas rectas, vertientes cóncavas, laderas convexas, divisorias de agua, pies de vertiente, rellanos inclinados y grandes lenguas de movimiento en masa. 			
4. Exposición <ul style="list-style-type: none"> • Septentrionales • Intermedias • Meridionales • Abierta 		5. Pendiente <ul style="list-style-type: none"> • < 5% • 5-10% • 10-20% • 20-40% • > 40% 	
		6. Altitud <ul style="list-style-type: none"> • < 900 m • 900-1.200 m • 1.200-1.500 m • > 1.500 m 	
7. Distancia <ul style="list-style-type: none"> • < 1 Km • 1-3 Km • > 3 Km 		8. Accesibilidad <ul style="list-style-type: none"> • Vía asfaltada • Vía sin asfaltar • Sin vía de acceso 	

Tabla II. Categorías de las variables estudiadas en cada unidad cartografiada.

- Repoblaciones forestales, donde se incluyen tanto las llevadas a cabo mediante coníferas como con diversas especies de *Populus*. En el área de estudio alcanzan escasa superficie.

Además, se recogió información para cada unidad de la pendiente y altitud media, de la exposición dominante, de la geoforma sobre la que se localiza y de la distancia y accesibilidad al núcleo de explotación. En la tabla II se recogen las categorías que se establecieron para cada variable. De esta forma, tuvimos información de 1.453 unidades, que corresponden 953 al valle de Broto y 500 al de Bestué. Los datos recogidos fueron tratados estadísticamente mediante ordenador. Así, pudimos saber:

- La superficie ocupada por los distintos modelos de campos y la localización preferente de cada uno de ellos.

- El uso del suelo en cada modelo de campo en 1957 y 1981, y consecuentemente la evolución experimentada durante los últimos 25 años. Conocemos, pues, el papel ejercido por cada tipo de campo en los cambios recientes del espacio agrario.

LA DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS MODELOS DE CAMPOS.

Tras varias aproximaciones, a partir de fotografía aérea y trabajo sobre el terreno, hemos diferenciado siete modelos de campos, atendiendo a la forma topográfica que poseen las parcelas y al cultivo permanente o esporádico que han soportado tradicionalmente. Para GACHON (1921), la existencia de bancales en una ladera señala su utilización permanente para el cultivo. A continuación ofrecemos algunas características de cada modelo de campo y su localización preferente, para lo que nos servimos de las tablas III, IV y V, en las que se han relacionado mediante diversos análisis de contingencia los diferentes tipos de campos con las variables estudiadas.

a) *Campos llanos y de suave desnivel*. La escasa pendiente que poseen permite el laboreo con maquinaria agrícola en cualquier dirección de la par-

cela. Cuentan con suelos profundos y de elevada fertilidad. Existen buenos ejemplos en los alrededores de Escalona y Puyarruego (valle de Bestué), así como en el cono de deyección de Sarvisé y en los rellanos de Linás de Broto y Víu. Como es lógico, aparecen preferentemente en las geoformas llanas (85,23%), aprovechando espacios de suave desnivel; en laderas con más del 20% de pendiente apenas existen campos llanos. No muestran una tendencia clara por ninguna exposición, ni están ligados a una altitud determinada, si bien por encima de los 1.200 m experimentan un importante descenso, llegando a localizarse tan sólo el 2,27% a una altitud superior a los 1.500 m. Ello nos señala la coincidencia de los fondos de valle con los campos llanos. El 85% de ellos se localizan a menos de 3 Km del núcleo que los explota y disponen de una buena vía de acceso, como consecuencia de la importancia que la mecanización tiene en la utilización actual del espacio agrario (LASANTA, 1988).

	1	2	3	4	5	6	7
Geoformas llanas	85,23	10,47	4,60	1,27	2,70	13,51	0,77
Geoformas en pendiente	14,77	89,53	93,40	98,73	97,3	86,49	99,33
TOTAL	12,11	24,98	26,91	5,44	5,09	7,64	17,83

Tabla III. Relación (en %) entre los modelos de campos y las geoformas.

b) *Bancales con salto de piedra y rellano prácticamente plano*. El salto del bancale está protegido con un muro de piedra, que sirve para retener el suelo. Su topografía llana nos revela una gran inversión de trabajo por parte del hombre. Las laderas abancaladas de Asín de Broto corresponden a este modelo de campo. La construcción de estos bancales se llevó a cabo en geoformas en pendiente, en exposiciones intermedias y solanas, en laderas que superan el 10% de pendiente (concentrándose la mayor parte entre el 20% y el 40% de desnivel) y en una banda altitudinal comprendida entre los 900 y 1.500 m. Este tipo de bancales se localiza próximo a los núcleos de explotación, pues tan sólo un 7,16% supera los 3 Km de distancia. RON (1966) señala que en las montañas de Judea se abancalaron preferentemente

las laderas cercanas a los pueblos, aunque requirieran mayor esfuerzo que otras más alejadas.

c) *Bancales con rellano plano y talud de hierba*. Se diferencian de los anteriores en que el muro de piedra ha sido sustituido por un talud de hierba, conocido en estos valles como "espuela" (BALCELLS, 1985). En los alrededores de Bestué y Puértolas predomina este modelo de campo, que aprovecha geofomas típicas de ladera en un 93,40% de las unidades cartografiadas. En cuanto a las variables topográficas, presenta una gran similitud con el modelo anterior, si bien se aprecia una tendencia en los bancales con talud de hierba a localizarse en laderas más pronunciadas y a mayor altitud. En cambio, GACHON (1921) comprobó, al estudiar el aterrazamiento en el Livradois (Macizo Central francés), que los bancales con muro de piedra aparecían siempre sobre las pendientes más pronunciadas, mientras que en las de desnivel más modesto se había favorecido el desarrollo de un talud encespado. Asimismo, este modelo tampoco presenta grandes diferencias con el anterior en los parámetros distancia y accesibilidad.

	1	2	3	4	5	6	7
EXPOSICIÓN							
Septentrionales	7,95	17,08	11,25	10,13	10,81	28,83	3,47
Intermedias	38,64	41,32	33,50	27,85	32,43	42,34	26,25
Meridionales	25,57	40,22	52,94	62,03	56,76	28,83	69,84
Abierta	27,84	1,38	2,30	—	—	—	0,39
PENDIENTE							
< 5 %	36,93	—	—	—	—	—	—
5-10 %	22,73	0,55	—	—	—	—	—
10-20 %	39,20	22,59	15,86	15,19	12,16	30,63	3,09
20-40 %	1,14	70,80	78,11	73,42	56,76	61,26	50,96
> 40 %	—	6,06	6,65	11,39	31,08	8,11	45,95
ALTITUD							
< 900 m	38,63	16,84	13,04	—	6,76	23,42	8,11
900-1.200 m	38,07	47,11	46,55	50,63	12,16	40,54	25,48
1.200-1.500 m	21,02	34,71	34,02	48,10	68,92	34,23	45,56
> 1.500 m	2,27	1,38	6,39	12,66	12,16	1,80	20,85

Tabla IV. Relación (en %) entre los modelos de campos y algunas variables topográficas.

d) *Bancales inclinados con salto de piedra*. Siguen generalmente la pendiente de la vertiente, si bien con frecuencia en la parte inferior del bancal aparece un pequeño rellano como consecuencia de la acumulación de finos procedentes de la parte superior del bancal. En las solanas de Frajén y Basarán aparecen campos con este tipo de morfología. Se localizan en laderas que superan el 10% de pendiente y exposiciones solanas, en mayor proporción que el resto de los modelos, salvo las articas; en general, puede señalarse que los bancales con murete de piedra ocupan más superficie en orientaciones meridionales y los de talud de hierba en las septentrionales, que por su mayor humedad favorecen la formación de un césped denso. Así ha sido constatado en el Alto Gállego (LASANTA, en prensa).

e) *Bancales inclinados con talud de hierba*. Constituyen una variedad del modelo anterior, del que se diferencian por la existencia de un talud de hierba que sustituye al salto de piedra. Campos de este tipo aparecen en sectores muy localizados del valle de Broto, como en las laderas altas de Torla y Escuaín. El 56,76% de este tipo de bancal se localiza en solanas; asimismo aparece en vertientes con fuerte desnivel, ya que el 31,08% de las unidades estudiadas supera el 40%, y a bastante altitud, siendo el intervalo de los 1.200 a los 1.500 m el que registra un porcentaje más elevado. Son campos alejados de los pueblos y no disponen de una buena vía de acceso.

f) *Campos en pendiente*. Corresponden a laderas cultivadas en el pasado de forma permanente, en las que el hombre no introdujo ninguna modificación para disminuir el grado de desnivel. Poseen una pendiente bastante pronunciada que impide el laboreo con maquinaria agrícola en algún sentido de la parcela o en todos ellos. De hecho, todas las parcelas incluidas en este modelo superan el 10% de desnivel y el 86,49% de las unidades cartografiadas aparecen en geformas de ladera; el 13,51% restante corresponde a conos de deyección y barrancos de fondo plano, que poseen en algún sector una pendiente relativamente elevada. Las exposiciones intermedias acogen al 42,34% de este modelo de campos, que apenas aparece por encima de los 1.500 m de altitud.

	1	2	3	4	5	6	7
DISTANCIA							
< 1 Km	43,75	44,90	41,43	41,77	9,46	31,53	10,42
1-3 Km	40,34	47,93	50,38	56,96	86,49	48,65	62,93
> 3 Km	15,91	7,16	8,18	1,27	4,05	19,82	26,64
ACCESIBILIDAD							
Pista asfaltada	26,14	7,99	7,16	20,25	2,70	6,31	
Pista sin asfaltar	55,68	42,42	48,34	35,44	9,46	41,44	3,09
Sin pista	18,18	49,59	44,50	44,30	87,84	52,25	96,91

Tabla V. Relación (en %) entre los modelos de campos y la distancia y accesibilidad al núcleo de explotación de los mismos.

g) *Campos de cultivo esporádico ("articas")*. Son campos creados en el monte, tras la quema de la vegetación, en momentos de elevada presión demográfica. Se cultivaban dos o tres años con cereal para abandonarse posteriormente durante un período más o menos largo, en que se podía reiniciar el ciclo si las necesidades alimentarias de la población lo exigían (VIOLANT, 1949). Como es lógico, este modelo de campos aprovecha los peores espacios que se cultivaron. En su práctica totalidad aparecen en geoformas pendientes, en laderas que superan el 20% de desnivel y en exposiciones solanas que favorecían la maduración del cereal (PUIGDEFÁBREGAS y FILLAT, 1986; GARCÍA-RUIZ y LASANTA, en prensa). Alcanzan altitudes más elevadas que en el sector occidental del Pirineo aragonés, donde tan sólo ocasionalmente superaron los 1.300 m (LASANTA, 1988), como consecuencia de la existencia de campos dedicados al cultivo de centeno en ciclos de 13 meses (DAUMAS, 1976). Las articas se localizaban más alejadas que el resto de los modelos y no disponen en el 96,91% de los casos de una vía de acceso suficiente para el tránsito de maquinaria pesada.

En definitiva, en la distribución espacial de los diferentes modelos de bancales se constata que, cuanto peor es el bancal, ocupa laderas menos aptas para el cultivo: mayor porcentaje de geoformas en pendiente, laderas más altas, zonas más alejadas y con peor accesibilidad. Especialmente significativo es el parámetro pendiente; los bancales llanos apenas aparecen (6-7%) en laderas con más del 40% de desnivel, mientras que los bancales in-

clinados alcanzan el 11,39% en los que poseen un murete de piedra y superan el 31% los de talud de hierba.

LA UTILIZACIÓN TRADICIONAL Y RECIENTE DE LAS LADERAS ABANCALADAS

A partir de la fotografía aérea de 1957 conocemos los principales usos del suelo dentro del espacio agrario y su distribución según modelos de campos (ver tabla VI).

	1	2	3	4	5	6	7
Cereal (Ha)	485	471	375	21	10	39	2
Cereal (%)	59,75	25,98	18,22	6,60	0,28	21,67	0,20
Prados de siega (Ha)	244	100	36	11	6	20	—
Prados de siega (%)	30,05	5,52	1,75	3,46	1,66	11,11	—
Prados de diente (Ha)	7	5	35	5	2	35	—
Prados de diente (%)	0,86	0,28	1,70	1,57	0,55	95,01	—
Campos abandonados (Ha)	64	1.237	1.612	281	343	86	994
Campos abandonados (%)	7,88	68,23	78,33	88,57	95,01	47,78	99,80
Replantaciones forestales (Ha)	12	—	—	—	—	—	—
Replantaciones forestales (%)	1,48	—	—	—	—	—	—
TOTAL (Ha)	812	1.813	2.058	318	361	180	996

Tabla VI. Usos del suelo en el sistema tradicional en los diferentes modelos de campos.

Se observa en la tabla VI que los campos llanos permanecen cultivados mayoritariamente; tan sólo un 10% se dedica a otros usos. Por el contrario, el resto de los modelos de campos mantiene muy poca superficie en cultivo. Ahora bien, cabe señalar que los bancales llanos, especialmente los que

poseen un murete de piedra, y los campos en pendiente dedican una proporción considerable de su espacio a cereales y prados, aunque se establece entre ellos una clara diferencia: mientras los bancales llanos parecen estar vinculados a los cereales, los campos en pendiente se hallan más ligados a los prados. Los bancales inclinados y las articas se han abandonado masivamente; este último tipo de campo no mantiene en cultivo más que 2 Ha.

En 1981 (ver tabla VII) prácticamente se ha incrementado la superficie de campos abandonados en todos los modelos. Este uso es con diferencia el más importante superficialmente que existe en la actualidad dentro del espacio agrario histórico. Ocupa más del 50% de la superficie de todos los modelos de campos; en las laderas abancaladas supera el 80% y en las articas se acerca al 100%. Sin embargo, el prado, que ocupa una extensión mucho más reducida, se ha convertido desde la década de los años sesenta en el organizador de los usos del suelo en el Pirineo. De la producción de heno dependen el tamaño del censo ganadero y el aprovechamiento de los pastos supraforestales y de las laderas bajas (LASANTA, 1988). Por otro lado, ha habido una reducción drástica en el cereal como consecuencia del cambio en la orientación del espacio agrario, que ha pasado en las últimas décadas de abastecer a la población humana a satisfacer las necesidades de la ganadería durante la estabulación invernal (LASANTA, 1988; GARCÍA-RUIZ y LASANTA, en prensa). En la actualidad, tan sólo se mantiene en los campos llanos y en los de pendiente de suave desnivel.

También el primer modelo se muestra favorable para el cultivo de prados, al igual que los bancales llanos con murete de piedra, que aportan la tercera parte de la superficie de prados de siega. Su participación es más modesta si consideramos que tan sólo un 20% de su extensión histórica se dedica a la pradería, mientras que cerca del 80% corresponde a los campos abandonados. Los bancales llanos con talud de hierba muestran una ligera tendencia por los prados de diente sobre los de siega, es decir, dejan entrever un uso menos intensivo. La distribución de los usos del suelo en las parcelas en pendiente es bastante equilibrada, si bien los campos abandonados ocupan más de la mitad de la superficie.

	1	2	3	4	5	6	7
Cereal (Ha)	61	4	—	—	—	7	—
Cereal (%)	7,55	0,22	—	—	—	3,89	—
Prados de siega (Ha)	624	359	86	34	8	33	—
Prados de siega (%)	76,85	19,80	4,18	10,69	2,22	18,33	—
Prados de diente (Ha)	16	19	110	6	9	36	3
Prados de diente (%)	1,97	1,05	5,34	1,89	2,49	20	0,30
Campos abandonados (Ha)	102	1.429	1.862	278	344	104	993
Campos abandonados (%)	12,56	78,82	90,48	87,42	95,29	57,78	99,70
Replantaciones forestales (Ha)	9	2	—	—	—	—	—
Replantaciones forestales (%)	1,11	0,11	—	—	—	—	—
TOTAL (Ha)	812	1.813	2.058	318	361	180	996

Tabla VII. Usos del suelo en el sistema actual de los diferentes modelos de campos.

En la figura 3 se ha representado la superficie ocupada por los diferentes usos del suelo en 1957 y 1981 en cada modelo de campos. Se comprueba que para todos ellos hay una reducción de espacio cultivado y, consecuentemente, un incremento de los campos abandonados entre ambas fechas. Por otro lado, se observa que los campos llanos y los situados en pendiente son los menos afectados porcentualmente (no en la superficie total) por la evolución reciente del área agrícola. Sin embargo, muchas de las laderas abancaladas se habían dejado de cultivar ya para 1957. Sin duda, ello se debe a que los bancales se realizaban en vertientes poco aptas para el cultivo, en aquellas en que la roturación directa presentaba mayores dificultades o implicaba pérdidas edáficas importantes. En la tabla IV puede comprobarse cómo los campos en pendiente aparecen a altitudes más bajas y en laderas con desniveles más modestos que cualquiera de los diversos tipos de bancales. Los abandonos posteriores a 1957 se deben a los problemas que plantean para la mecanización (LASANTA, 1988b). De hecho, los cereales han desaparecido de los bancales, mientras que en 1957 eran el segundo uso más extenso superficialmente, al exigir espacios amplios para rentabilizar su cultivo. Por el contrario, se mantienen los prados, e incluso en los mejores bancales han aumentado su superficie al necesitar para su laboreo maquinaria menos pesada que los cereales.

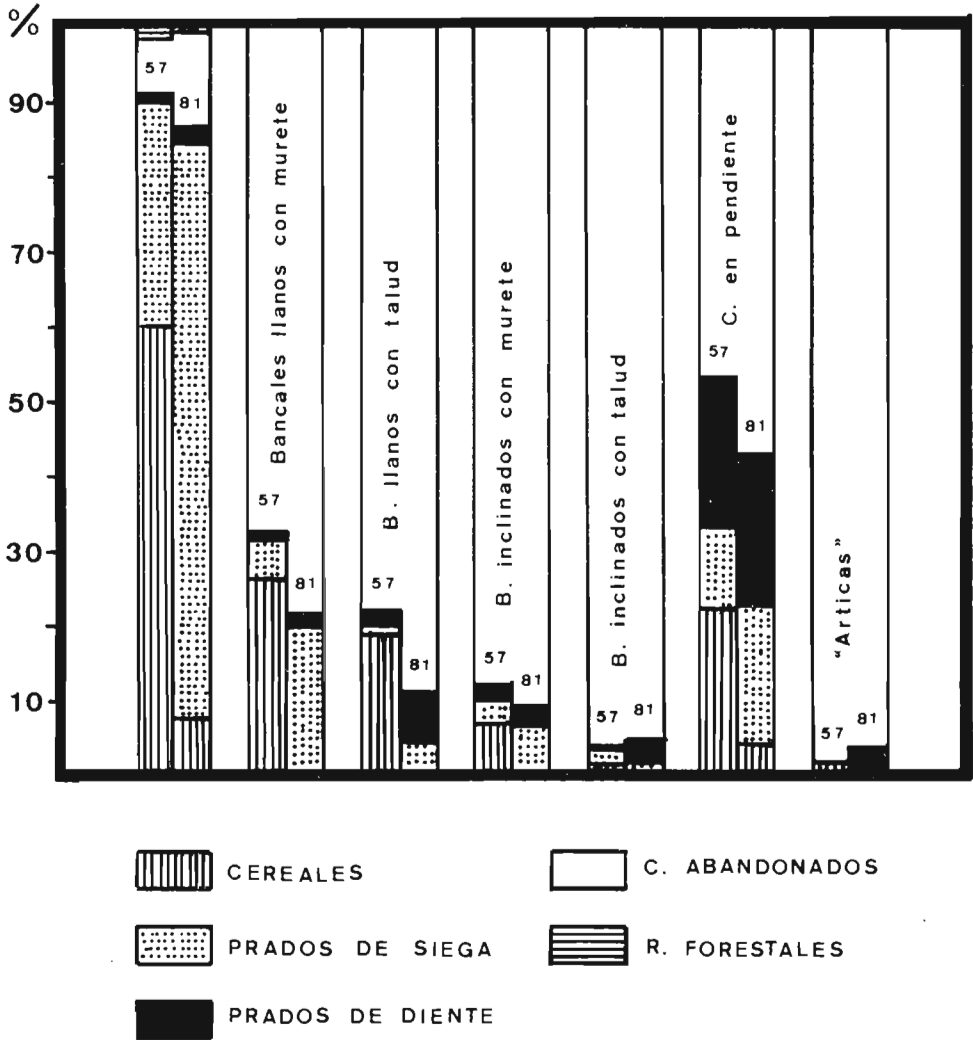


Fig. 3. Evolución entre 1957 y 1981 de los usos del suelo según modelos de campos:

DISCUSIÓN

A lo largo de las páginas precedentes hemos podido comprobar cómo cada modelo de bancal mostraba una tendencia a ocupar laderas de características diferentes. Los bancales llanos son más frecuentes en pendientes relativamente suaves, en laderas bajas y próximos a los pueblos, mientras que los bancales inclinados ocupan espacios más alejados y vertientes más pronunciadas. Asimismo, se establece un claro contraste dentro de cada uno de estos dos tipos según tengan un talud de hierba o un murete de piedra. Por lo general, estos últimos se localizan en mejores enclaves que los primeros. La distancia, la pendiente y la altitud parecen ser, pues, factores que ejercen gran influencia en la distribución de los diferentes modelos de campos.

En el fondo del problema existe una relación de productividad y esfuerzo invertido; en aquellas áreas más fértiles y que iban a ser utilizadas de forma más intensiva, el hombre construía bancales llanos con sostén de piedra, mientras que en zonas explotadas de manera más extensiva se adaptaba a la pendiente de la ladera, modificando levemente su topografía.

A conclusiones muy similares han llegado GARCÍA RUIZ *et al.* (1985) en el Sistema Ibérico riojano y RON (1966) al estudiar las montañas de Judea. Este último autor señala que las terrazas aparecen siempre próximas a los núcleos de explotación; en áreas más alejadas sólo se realizaban cuando el suelo era muy fértil, se exigía poco esfuerzo o la productividad esperada era alta. En este sentido, el hombre ponía especial cuidado en abancalar laderas irrigadas por manantiales. No obstante, conviene señalar que a veces la existencia de un murete de piedra o de un talud de hierba depende del sustrato litológico y de las circunstancias ambientales (LASANTA, en prensa).

Por otro lado, el abancalamiento de las laderas se muestra como factor determinante en la evolución de los usos del suelo. En el sistema tradicional constituía un buen método para la explotación cerealista, cultivo muy erosivo en montaña por requerir un levantamiento del suelo previo y permanecer los campos en barbecho largo tiempo, y más si tenemos en cuenta que

se utilizaba el sistema de año y vez (DAUMAS, 1976). En 1957, cuando ya el proceso de abandono había sido importante, todavía se mantenían bancales cultivados con cereal.

Sin embargo, en la actualidad ha desaparecido el cereal de los bancales, mientras que se mantiene tímidamente en los campos llanos y en los de suave desnivel. Las dificultades para introducir maquinaria pesada, como consecuencia de su escasa anchura y de la compartimentación de espacios que supone el aterrazamiento, implican una limitación en su aprovechamiento agrícola reciente. Tan sólo los prados, trabajados manualmente por su alto interés en la organización del espacio pirenaico (LASANTA, 1988), se mantienen en los mejores bancales; el resto de las laderas aterrazadas están cubiertas por diferentes tipos de matorrales que han surgido tras su abandono. La figura 3 es especialmente representativa al respecto.

Resulta interesante constatar cómo la evolución de los métodos de labranza ha modificado el interés de un espacio para su cultivo. El abancalamiento de las vertientes constituía una respuesta válida en una época de autoabastecimiento y con abundante mano de obra para construir y mantener las estructuras, pero plantea graves inconvenientes cuando se requieren espacios amplios para rentabilizar las inversiones en maquinaria y equiparar la productividad del habitante de la montaña al del llano. En otro orden de cosas, el abancalamiento supone la desaparición de unos procesos erosivos y la incentivación de otros (GARCÍA-RUIZ *et al.*, en prensa), al cambiar la dinámica hidromorfológica previa de la ladera.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNÁEZ VADILLO, J. y PÉREZ CHACÓN, E., 1986. Aproximación a la tipología y evolución geomorfológica de campos abandonados en Gran Canaria (Islas Canarias). *V Reunión del Grupo de trabajo de la U.G.I. Síntesis del paisaje*: 87-94, Banyoles.
- AUFRÈRE, L., 1927. Les rideaux et les accidents topographiques similaires (chos d'Auvergne-terrasses du Kan-son). *Bulletin de l' Association de Géographes Français (B.A.G.F.)*, 17: 49-52.

- AUFRÈRE, L., 1929. Les rideaux, étude topographique. *Annales de Géographie*, 216: 529-560.
- AYUSO, J. L. y GIRÁLDEZ, J. V., 1982. *Un modelo hidrológico de las terrazas para conservación de suelos*. Comunicaciones del I.N.I.A., serie: Recursos Naturales, 15, Madrid, 60 pp.
- BALCELLS, E., 1976. *El Pirineo: contraste de paisajes, enlace de pueblos*. Imprenta del Ministerio de Asuntos Exteriores, Madrid, 77 pp.
- BALCELLS, E., 1985. *Ordessa-Viñamala*. Monografías del M.A.P.A./I.C.O.N.A., Madrid, 127 pp.
- BOLLINNE, A., 1985. Les rideaux en Hesbaye gembloutoise. Étude morphologique et sédimentologique. *Bulletin de la Société géographique de Liège*, 7: 61-67.
- CREUS, J.; PUIGDEFÁBREGAS, J. y GARCÍA-RUIZ, J.M., 1985. Precipitaciones máximas en varios días consecutivos en la provincia de Huesca. En BLANCO DE PABLOS, A. *Avances sobre investigación en Bioclimatología*, C.S.I.C., Madrid.
- DAUMAS, M., 1976. *La vie rurale dans le Haut Aragon Oriental*, C.S.I.C., Madrid, 774 pp.
- FENELON, M.P., 1956. *Les "rideaux" de Picardie et de la Peninsule Ibérique*, B.A.G.F., 255-256: 2-9, Paris.
- FENELON, M.P., 1963. Controverse sur les "rideaux". *B.A.G.F.*, 316-317: 24-28.
- GACHON, M.L., 1963. Note sur les rideaux en Livradois (Massif Central). *Revue de Géographie française*, vol. IX: 635-638.
- GARCÍA-RUIZ, J.M.; PUIGDEFÁBREGAS, J. y CREUS, J., 1985a. *Los recursos hídricos superficiales del Alto Aragón*, Colección de Estudios Altoaragoneses, 2, Huesca, 224 pp.
- GARCÍA-RUIZ, J.M.; LASANTA, T. y SOBRÓN, I., 1985b. *Estudio comparado de la evolución geomorfológica de campos abandonados y áreas repobladas de la cuenca del Jubera*, Comunidad Autónoma de La Rioja, Informe, 345 pp., Logroño.
- GARCÍA-RUIZ, J.M. y LASANTA, T. (en prensa). Land-use changes in the Spanish Pyrenees. *Mountain Research and Development*.
- GARCÍA-RUIZ, J.M.; LASANTA, T. y SOBRÓN, I. (en prensa). Problemas de evolución geomorfológica en campos abandonados: el valle del Jubera (Sistema Ibérico). *Zubía*.
- IVES, J.D., 1987. Repeat photography of debris flows and agricultural terraces in the Middle Mountains, Nepal. *Mountain Research and Development*, 7 (1): 82-86.
- LASANTA, T., 1988. *La evolución del espacio agrario en áreas de montaña: modelos en el Pirineo aragonés*. Tesis Doctoral, Zaragoza.

- LASANTA, T. (en prensa). The abandonment process of the cultivated space in Central Pyrenees. *Pirineos*, 132.
- LASANTA, T. (en prensa). Distribución espacial de modelos de campos en el Alto Gállego. *Volumen-Homenaje a Amigos del Serrablo*, Instituto de Estudios Altoaragoneses, Huesca.
- MONTSERRAT, P., 1988. Climatic aspects of forage provision and animal production. *Organización Meteorológica Mundial* (manuscrito original).
- MOORE, T.R., 1979. Land use and erosion in the Machakos hills. *Annals Association of American Geographers*, 69 (3): 419-431.
- PUIGDEFÁBREGAS, J., 1981. *El pinar altoaragonés de Pinus sylvestris. Estructura y producción primaria neta*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- PUIGDEFÁBREGAS, J. & FILLAT, F., 1986. Ecological adaptation of tradicional land-uses in the Spanish Pyrenees. *Mountain Research and Development*, 6 (1): 63-72.
- RON, Z., 1966. Agricultural terraces in the Judean mountains. *Reprinted from the Israel exploration journal*, 16 (1-2): 33-123.
- RON, Z., 1977. Stone Huts as an expression of terrace agriculture in the Judean and Samarian hills. *Thesis submitted for the degree "Doctor of Philosophy" (Abstract)*, Tel-Aviv, 28 pp.
- VIOLANT, R., 1948. *El Pirineo español*, Edit. Plus Ultra, Madrid, 675 pp.
- VOGT, J., 1953. Erosion des sols et techniques de culture en climat tempéré océanique de transition. *Rev. de Géomorphologie dynamique*, 3 (4): 157-183.
- WHITTINGTON, H.G., 1963. À propos des rideaux: nouvel examen de quelques idées. *B.A.G.F.*, 313: 100-107.
- YVARD, J.C., 1976. Problèmes des structures agraires sur "rideaux". *Norois*, 91: 458-460.
- YVARD, J.C., 1977. La genèse des "rideaux". *Picardie Information*, 26: 55-57.
- YVARD, J.C., 1974. Cartographie des "rideaux" de Beaumont-la Trincherie (Vienne). *B.A.G.F.*, 460: 137-138.
- YVARD, J.C., 1982. Les "rideaux" de la Guerche (Indre et Loire). *Norois*, 113: 79-81.