

LA PIRÁMIDE DE VEGETACIÓN Y EL PROGRAMA VEGET

Miguel Angel LUENGO UGIDOS

Departamento de Geografía. Universidad de Salamanca

1. LA PRÁCTICA METODOLÓGICA DE LA BIOGEOGRAFÍA.

Hace ahora treinta años que Georges BERTRAND (1966) propuso en un artículo una nueva representación gráfica a la que denominó como "*Pirámide de vegetación*". Con ella se pretendía expresar sintéticamente la estructura de cualquier formación vegetal que previamente habría sido inventariada en el campo utilizando los presupuestos de la escuela fitosociológica de Zurich-Montpellier o del insigne profesor J. BRAUN-BLANQUET.

En realidad, el inventario fitogeográfico que sirve de base para la construcción de este gráfico no es exactamente igual al que de forma habitual confeccionan los fitosociólogos. Lo que BERTRAND sí utiliza en la "*ficha biogeográfica de campo*" que el propone son las escalas numéricas de las dos variables cuantitativas que mejor definen la estructura de cualquier formación vegetal y que son propias de la práctica fitosociológica, es decir, por un lado la *abundancia* y el *grado de cobertura* (que BERTRAND refunde en un sólo concepto denominado *Abundancia-Dominancia*) y la *Sociabilidad*:

Escala de abundancia/dominancia

5	cubriendo entre el 75% y el 100%
4	cubriendo entre el 50% y el 75%
3	cubriendo entre el 25% y el 50%
2	cubriendo entre el 10% y el 25%
1	planta abundante pero con un valor de cobertura muy bajo (<10%)
+	planta escasa con un valor de cobertura muy bajo

Por lo demás, las diferencias entre el inventario fitosociológico (FIG. 1) y la "*ficha biogeográfica*" de BERTRAND (FIG. 2) son evidentes ya que, como es lógico, los fines para los que fueron concebidos no coinciden: el objetivo del primero es un levantamiento exhaustivo de las especies que constituyen una determinada comunidad vegetal, que a su vez se integra en el correspondiente edificio sintaxonómico de la Fitosociología, mientras que la segunda

pretende recoger sintéticamente la estructura fisionómica de la formación inventariada así como su dinámica actual.

Escala de sociabilidad

5	población continua (manchas densas)
4	pequeñas colonias, en rodales o en tapices extensos (manchas densas poco extendidas)
3	creciendo en grupos (pequeños rodales o almohadillas)
2	creciendo en pequeños grupos (de dos o tres individuos)
1	individuos aislados (o bien vástagos o troncos aislados)

nota: la variable Sociabilidad es un criterio que actualmente está en desuso, incluso dentro del colectivo de los fitosociólogos. Ello es debido a que la dificultad que entraña ajustar esta variable en el campo no se ve compensada por la expresividad a la que hace referencia en la naturaleza.

Utilizando como base la estructura de alguno de estos u otros modelos más antiguos o, incluso, mezclando elementos de cada uno de ellos, se puede elaborar otro nuevo que se adapte a los conocimientos y necesidades de cada investigador y su zona de estudio.

Así, por ejemplo, en el «*Encuentro de Biogeografía*» celebrado del 3 al 7 de Julio de 1996 en Sargadelos (Lugo), los Profs. MEAZA RODRÍGUEZ y PANAREDA CLOPES presentaron un modelo (FIG. 3) en el cual se incluyen nuevos elementos como el *piso bioclimático* o la información sobre la «*escandencia*» de las especies, se amplían otros como todo lo relacionado con las condiciones edáficas y, finalmente, se prescinde de algún otro como, por ejemplo, del factor *sociabilidad* de las plantas. Otros aspectos interesantes y novedosos que incluye este modelo de inventario son el «*corte*» o dibujo esquemático de la formación y la calificación de las actividades humanas con la misma escala de abundancia usada para las especies vegetales.

Si realizamos un cuadro comparativo (FIG. 4) en el que de forma sintética se recoja la información de cada uno de estos tres modelos que hemos transcrito, podemos percibir mejor las semejanzas y diferencias existentes.

En lo referido a los aspectos fundamentales, o sea, a lo que en el cuadro (FIG. 4) es agrupado bajo el epígrafe «*información vegetal*», se aprecia que el primer y tercer modelo de inventario son más fieles al rigor del levantamiento florístico; por el contrario, el inventario de BERTRAND potencia, más que los otros dos, el aspecto de la estratificación, no sólo por tener el mayor número de estratos sino por la información que de cada uno de ellos se aporta (la abundancia y la dinámica por estrato). Así, el modelo de inventario «bertandniano» es más fisionómico y menos fitosociológico que los otros, con lo cual es menos complejo de rellenar pero, en contraposición, es mucho más subjetivo. Finalmente, a nuestro juicio, la «*información vegetal*»

Figura 1: *Inventario fitosociológico de comunidades radicales y adherentes (BRAUN-BRANQUET, 1979: 28)*

Nombre de la ASOCIACIÓN: (con expresión de las "unidades sintaxonómicas mayores" en las que se incluyen: Subalianza, Alianza, Orden y Clase)	
Núm. de orden: Autor/es: Localidad: Area (en m²): Orientación: Inclinación (en ° ó %): Sustrato geológico: Suelo: Influencia antropozoica (duración y efectos): Efectos visibles de los factores climáticos (lluvia, nieve, viento, etc.): Número de especies inventariadas (total):	Fecha:
Nombre de las ESPECIES por estratos	Abundancia - Sociabilidad
ARBÓREO 1ª especie 2ª especie 3ª especie "	
ARBUSTIVO 1ª especie 2ª especie 3ª especie "	
HERBÁCEO 1ª especie 2ª especie 3ª especie "	
MUSCINAL 1ª especie 2ª especie "	

Si las características de la comunidad lo permiten, los tres estratos superiores se pueden duplicar en "superior" e "inferior".

Con este modelo se elaboran posteriormente (trabajo de gabinete) las "tablas de comunidad" que aglutinan a varios inventarios de la misma asociación y del mismo territorio biogeográfico. En ellas las especies se ordenan no por estratos sino en 3 grupos:

- 1º Características de asociación, clase y orden ;
- 2º Características de clase;
- 3º Compañeras.

Figura 2: Ficha biogeográfica de campo (BERTRAND, 1966:135)

Núm.:		Dominio bioclimático:		
FORMACIÓN:		Serie:		
Región geográfica:				
Unidad morfoestructural:				
Fecha:				
Nombres de las ESPECIES por estratos	Por especie vegetal		Por estrato	
	A/D	S	A/D	Dinámica ⁽¹⁾
5. ARBÓREO 1ª especie 2ª especie 3ª especie “				
4. ARBORESCENTE 1ª especie 2ª especie 3ª especie “				
3. ARBUSTIVO 1ª especie 2ª especie 3ª especie “				
2. SUBARBUSTIVO 1ª especie 2ª especie 3ª especie “				
1. HERBÁCEO y MUSCINAL 1ª especie 2ª especie “				
0. HUMUS y MANTILLO				
ALTITUD (en m.):		PENDIENTE (en %):		EXPOSICION:
CLIMA: tipo zonal de clima, con expresión de la precipitación media anual y los meses secos (P < 2T)				
MICROCLIMA:				
ROCA MADRE:				
SUELO:				
ACCION ANTRÓPICA:				
EROSION:				
DINÁMICA DE CONJUNTO:				

(1) BERTRAND, aunque no lo expresa en la ficha de campo, utiliza en la pirámide el concepto de “dinámica por estrato”, inspirándose en la teoría de la «Bio-Rexitasia» de ERHART, es decir, si el conjunto del estrato tiene una dinámica progresiva, regresiva o estable (1968: 254)

Figura 3: Ficha inventario de comunidades vegetales (MEAZA y PANAREDA, 1996).

Núm:	Año:	Mes:	Día:	Hora:	
Comarca/Valle/Sierra:		Provincia:			
Municipio:		Lugar:			
Altitud (m.):	Exposición:	Inclinación (° ó %):	UTM:		
Situación topográfica:					
Modificaciones antrópicas:					
Piso bioclimático:					
Escorrentía:					
Formación geológica:					
Litología:					
Suelo:					
Textura:		(Recuadro para realizar un dibujo esquemático del perfil de la formación, incluyendo el suelo y la estructura geológica)			
Estructura:					
Humus:					
pH:					
Condiciones hídricas:					
Superficie estudiada (m ²):					
Formación:					
Asociación:					
Autor/es:					
Especies por estrato(ordenadas por abundancia)	ABUNDANCIA				
	Global	>5 m.	1-5 m.	<5 m.	escandesc.
Arbóreo					
<i>1^a especie</i>					
“ “					
Arbustivo					
<i>1^a especie</i>					
“ “					
Herbáceo					
<i>1^a especie</i>					
“ “					
Escandente					
<i>1^a especie</i>					
“ “					
Tapiz muscinal					
Excr. ganado (tipo y abundancia)					
Pisoteo de ganado (tipo y abundancia)					
Señales de incendio (abundancia)					
Tocones (abundancia)					
Ramoneo (abundancia)					
Pluricaules (abundancia)					
Señales de frecuentación humana (abundancia)					

Figura 4: La información de los inventarios de vegetación

	Inv. 1 (BRAUN)	Inv. 2 (BERTRAND)	Inv. 3 (MEAZA y PANAREDA)
INFORMACION VEGETAL			
Lista de especies	Exhaust.	General	Exhaust.
Nombres científicos - vernáculos	SI-NO	SI-SI	SI-NO
Número de estratos	4	5	3
Sociabilidad por especie y estrato	SI	SI	NO
Abundancia por especie y estrato	SI	SI	SI
Abundancia global por especie	NO	NO	SI
Abundancia por estrato	NO	SI	NO
Inform.sobre la dinámica por estrato	NO	SI	NO
INFORMACION GENERAL COMPLEMENTARIA			
Fecha y Autor	SI	SI	SI
Localización geográfica	SI	SI	SI
Posición topográfica	NO	NO	SI
Unidad morfoestructural	NO	SI	NO
Altitud - Pendiente - Exposición	SI	SI	SI
Coordenadas geográficas	SI	NO	SI en UTM
Area inventariada	SI	NO	SI
Def. bioclim.(Dominio/Piso/ ...)	NO	SI	SI
Información sobre el clima	NO	SI	NO
Def. fitosociológica (Asociación)	SI	NO	SI
Infor. sobre el sustrato geológico	Sintética	Sintética	Específica
Información sobre el suelo	Sintética	Sintética	Específica
Infor. sobre los procesos erosivos	SI	SI	SI
Infor. sobre la acción antrópica	Sintética	Sintética	Específica
Infor. sobre la dinámica general	NO	SI	NO
Croquis o dibujo	NO	NO	SI

del inventario, para ser más precisa, debiera ser completada con una columna en la cual, por especies y de forma aproximada, se cubriera con la altura media en metros. Esto último es importante, sobre todo, si el inventario se realiza en formaciones arbóreas tropicales.

Los aspectos que completan al inventario y que en el cuadro (FIG. 4) forman el conjunto titulado "*información general complementaria*" son tratados con mayor o menor profundidad en cada uno de los modelos y, en cualquier caso, resumen con bastante acierto las características ambientales de cualquier territorio donde se pretenda realizar un inventario.

No obstante, algunos aspectos son susceptibles de un comentario más específico, fundamentado en nuestra propia práctica de esta metodología.

Primero están aquellos ítems que son susceptibles de cubrirse tanto en el

campo como, a posteriori, durante el trabajo de gabinete; nos estamos refiriendo, sobre todo, a los relativos a la información geológica y climática. Es conveniente en el primer caso que, con la ayuda de la bibliografía correspondiente, se precise no sólo el tipo de litología sino también el nombre de la formación geológica y la unidad morfoestructural en la que se incluye el área inventariada. De igual modo, existen para todo el Planeta publicaciones donde hay información, al menos genérica, sobre las variables climáticas más importantes, la temperatura media anual y la pluviometría. Así pues, además de intentar caracterizar el clima del territorio inventariado a través de una de las clasificaciones climáticas conocidas, es recomendable especificar esas dos variables elementales y, si se trata de una región con marcada estacionalidad en las precipitaciones, también conviene detallar, aunque sea de forma aproximada, los meses de sequía y de lluvias.

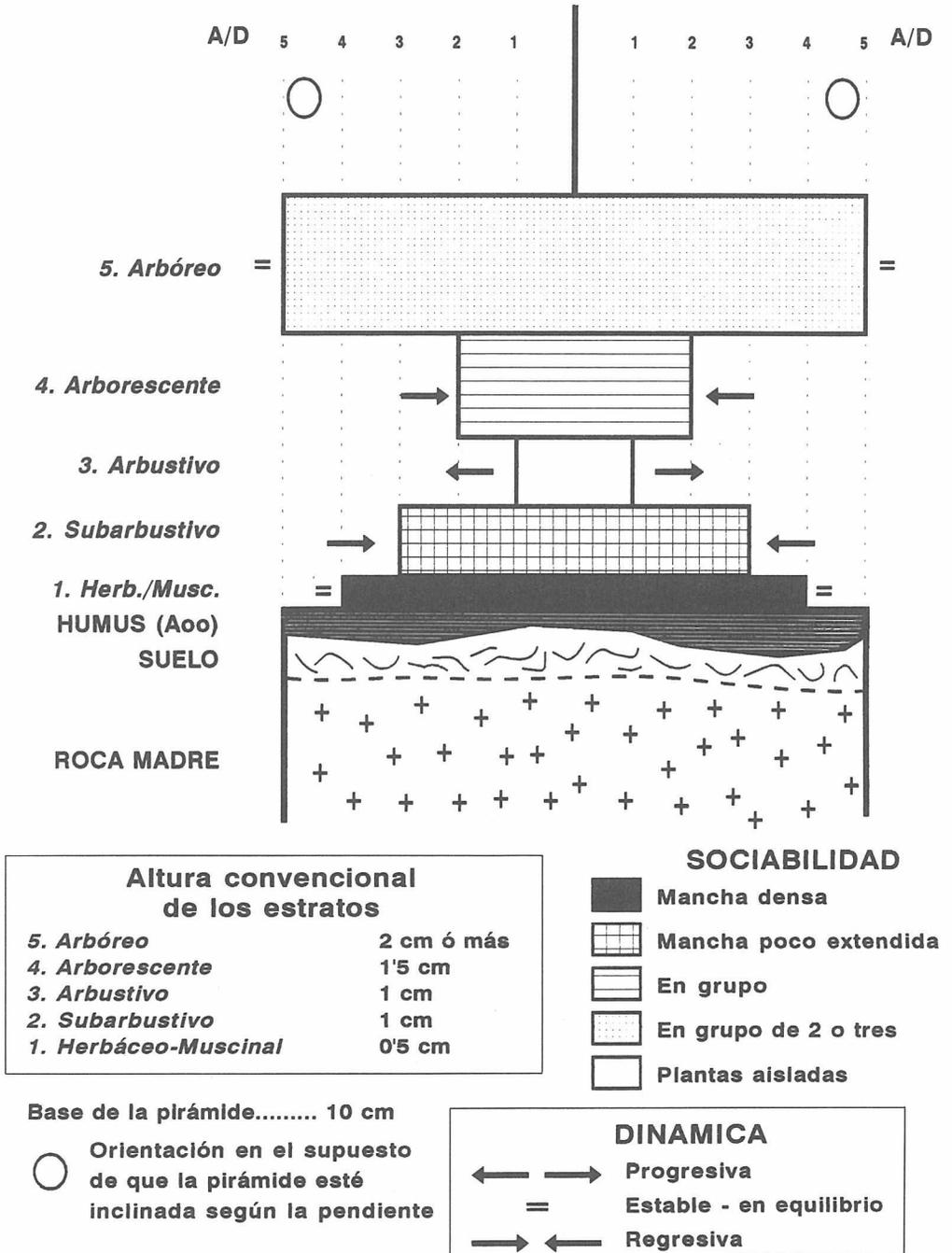
En segundo lugar, hay apartados dentro de lo que llamamos "*información general complementaria*" que, si bien son fáciles de cubrir cuando se trata de un territorio que nos es familiar, a veces se tornan en verdaderos enigmas cuando la región es poco accesible o poco frecuentada, como las interminables estepas semiáridas, las grandes cadenas montañosas, los umbrosos bosques del Norte y las incómodas selvas intertropicales. También ocurre que, aunque exista la correspondiente cartografía topográfica para estos parajes, a veces, por simples trabas burocráticas, es imposible acceder a la misma para poder consultarla en el territorio. Por tanto, para evitar esos y otros inconvenientes más desagradables, lo mejor es, dado que la tecnología hoy lo permite, añadir a nuestro material de campo un G.P.S., el cual nos permite saber con más exactitud las coordenadas geográficas que tiene el lugar elegido para realizar un inventario.

2. LA PIRÁMIDE DE VEGETACION.

BERTRAND (1966) en su artículo explicaba concisa y detalladamente el proceso de construcción de las pirámides. No es necesario, pues, reproducir aquí todo ese proceso, el cual, incluso para el que lo desconozca, carece de dificultades. Sin embargo, ya que el próximo epígrafe lo dedicaremos a la explicación del programa informático que las realiza, conviene recordar sobre un dibujo-modelo (FIG. 5), las escalas, los convencionalismos y los aspectos formales que rigen su construcción.

Existe, a pesar de todo, cierta variabilidad al modelo básico, dependiendo del tipo de formación inventariada y de los objetivos que cada autor quiera destacar en el gráfico. El mismo BERTRAND realizaba modificaciones al modelo en algunos gráficos de ese artículo como, por ejemplo, prescindir del sombreado en cada estrato correspondiente a la sociabilidad y construir una pirámide disimétrica respecto al eje, señalando a la izquierda del mismo la abundancia/dominancia por estrato de las plantas mediterráneas y, a la derecha, de las especies atlánticas.

Figura 5. La pirámide de vegetación.



3. EL PROGRAMA «VEGET».¹

El software bautizado con el nombre de «VEGET» y elaborado con un lenguaje informático básico² consta de 6 subprogramas encadenados y realiza la pirámide de vegetación con base en la “ficha biogeográfica” de BERTRAND ampliada en algunos aspectos.

En realidad, el programa informático “VEGET” nació con un fin puramente didáctico, sobre todo pensando en su aplicación a la docencia práctica de la asignatura de Biogeografía, incluida en el tercer curso de Geografía del nuevo plan de estudios de la Universidad de Salamanca. Por otra parte, al margen de que en la actualidad el lenguaje informático sea uno de los medios de aprendizaje más efectivos, no existe en el mercado (que nosotros conozcamos, evidentemente), ningún programa comercial que, de forma automática, realice este gráfico tan específico. Esta fue, a su vez, una razón más que nos animó a la realización de este software³.

Para una mejor comprensión del programa y dado que éste es corto y poco complejo, seguidamente pasaremos a mostrar las pantallas que contiene en varias figuras (FIGS. 6 a 18), de tal forma que el lector, sin necesidad de disponer del mismo, puede hacerse una idea rápida de su funcionamiento. Así mismo, adjuntamos al final de este epígrafe el correspondiente diagrama de flujo en el cual se advierte la estructura de la programación (FIG. 19).

Tras la pantalla de presentación (FIG. 6) aparece, pulsando cualquier tecla, la segunda (FIG. 7) en la que se solicita del usuario que opte por dos vías: con la opción 1 el programa nos lleva a la introducción de datos nuevos para visualizar la pirámide correspondiente y con la 2 se abre el disco que por defecto se está usando y donde ya existen ficheros que contienen los datos de otros inventarios introducidos en sesiones anteriores.

Optando por la opción 1 la siguiente pantalla (FIG. 8) nos pide que introduzcamos una expresión compuesta por letras y números, la cual identificará al inventario que vamos a tratar y servirá de nombre para el fichero en el que automáticamente el programa almacenará los datos al final de la sesión. Así pues, el nombre de este archivo constará de esta expresión más la extensión “.VEG” que el programa le adjudicará por defecto.

En las dos pantallas siguientes (FIGS. 9 y 10) el programa solicita del ope-

¹ Para adquirir el programa dirigirse al siguiente Servicio de la Universidad de Salamanca: Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (O.T.R.I.); UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, Plaza de los Sexmeros, 2. 37001-Salamanca (España). Tfno. (923) 28-00-18.

² Turbo Basic ver. 1.0 de BORLAND INTERNATIONAL, Inc. (1987).

³ Como información general, recordaremos que el programa se ejecuta con el nombre VEGET desde cualquiera de las últimas versiones del entorno MS-DOS.

rador los datos relativos a la localización del lugar inventariado y la información sobre el clima, la geología y el suelo. Para que la introducción de los datos sea lo más correcta y ajustada posible, el programa «VEGET», a medida que va solicitando cada uno de ellos, ilustra con ejemplos acerca del tipo de datos que está demandando⁴.

Concluidas estas dos pantallas, aparece otra (FIG. 11) en la que se pregunta sobre si el lugar del inventario corresponde a un área de topografía plana, es decir, sin pendiente. Si el usuario responde pulsando “S” el programa salta directamente a las pantallas donde solicitan los valores sobre la adundancia/dominancia, la sociabilidad y la dinámica de cada estrato (FIG. 14). Si, por el contrario, se pulsa la tecla “N”, lo cual quiere decir que el lugar inventariado tiene inclinación, el programa pide en una nueva pantalla (FIG. 12) el valor de la pendiente, la cual puede introducirse tanto en grados como en porcentaje. A continuación, en pantalla que sigue (FIG. 13), se tiene que introducir las iniciales correspondientes a la orientación que tiene el lugar inventariado. Con este dato hemos convenido que, para aquellos lugares orientados hacia los dos primeros cuadrantes (desde el N. hasta el S-SE.), la pirámide correspondiente que realice el programa esté inclinada hacia la derecha, tal y como aparece en el ejemplo que estamos siguiendo; en el supuesto de los dos últimos cuadrantes (desde el S. al N-NW.), la pirámide estará inclinada hacia la izquierda.

Introducidos estos datos de pendiente y orientación, el programa pasa por las cinco pantallas ya citadas (FIG. 14), una por cada estrato, para introducir la información sobre adundancia/dominancia, sociabilidad y dinámica.

La pantalla siguiente (FIG. 15) muestra una relación de trece categorías de los conjuntos más representativos de rocas. El operador tiene, entonces, que pulsar el número al que corresponde la formación del sustrato rocoso del inventario. En realidad, contestando a lo que en esta pantalla se demanda, el usuario está eligiendo una trama para representar el sustrato que el programa dibujará en la base de la pirámide. Estas 13 tramas se asemejan lo más posible a las que convencionalmente son usadas en la cartografía geológica.

Hasta aquí llega el proceso de introducción de datos. Las dos pantallas siguientes son, como se observa en las FIGS. 16 y 17, los resultados: una es la pantalla-resumen de los datos y otra la pirámide construida.

El programa finaliza con una pantalla (FIG. 18) donde al operador se le proponen dos opciones: iniciar de nuevo el programa (introduciendo datos de otro inventario o visualizando uno ya almacenado) o finalizar la sesión de

⁴ Las figuras que reproducen las pantallas del programa (FIGS. 6 a 18) corresponden a un inventario nuestro realizado en la provincia de León (España) y publicado en la referencia siguiente: LUENGO UGIDOS, M. A. (1990): *Organización ecológica y dinámica del paisaje en los Montes de León: el ejemplo de la Cepeda Alta*. Diputación provincial de León-Institución “Fray Bernardino de Sahagún”. León, pág. 152.

trabajo. En ambos casos, se escoja cualquiera de las dos alternativas propuestas, el programa grabará los datos del inventario en la unidad de disco que esté en uso.

Figura 6: Primera pantalla.

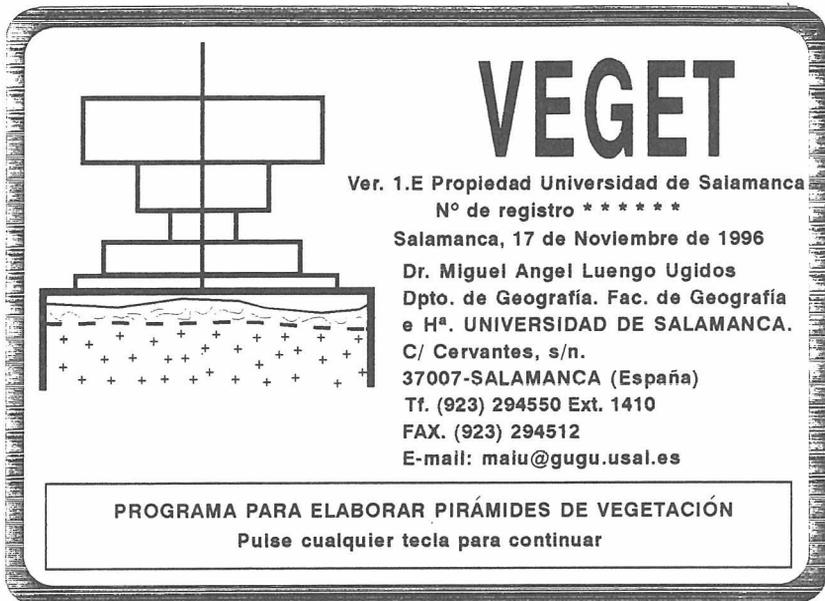


Figura 7: Segunda pantalla.

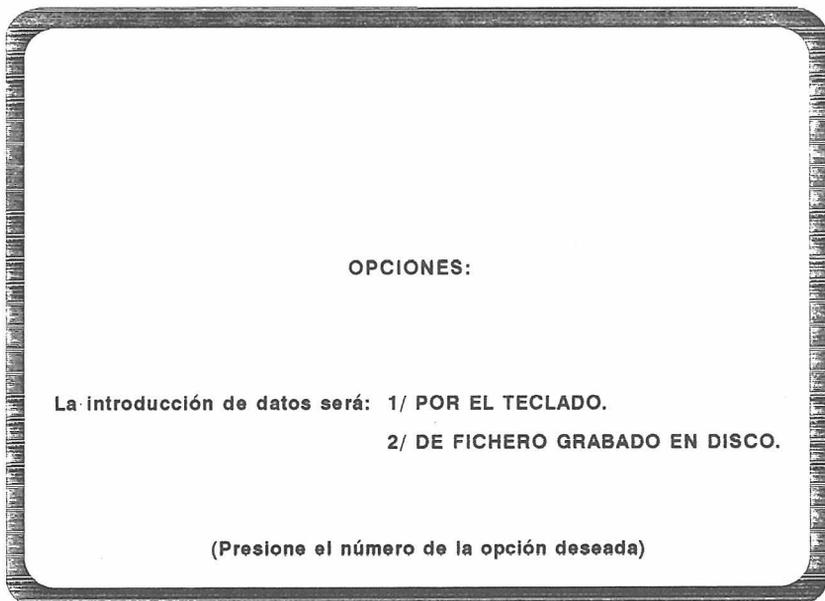


Figura 8: Tercera pantalla.

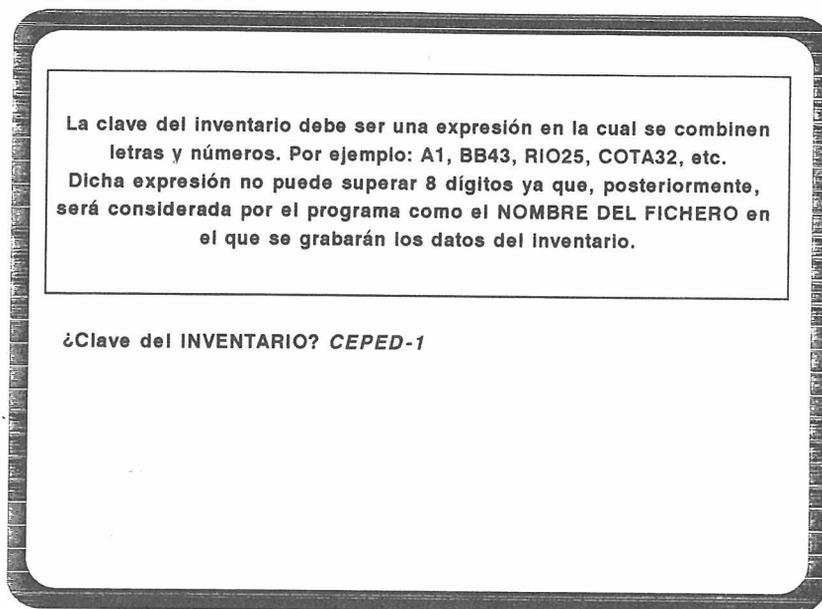


Figura 9: Cuarta pantalla.

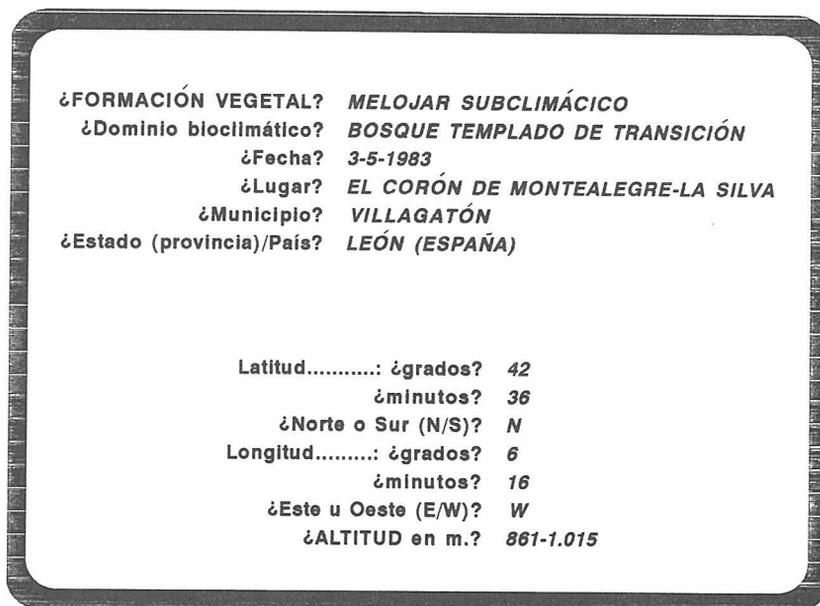


Figura 14:
Novena
pantalla.

PRIMER estrato (HERBÁCEO-MUSCINAL)

¿Valor de la ABUNDANCIA/DOMINANCIA? 3
 ¿Valor de la SOCIABILIDAD? 3
 ¿Cuál es la DINÁMICA DEL ESTRATO? E

Pulse $\left[\begin{array}{c} P \\ E \\ R \end{array} \right]$ cuando la dinámica del estrato está en $\left[\begin{array}{c} \text{Progresión} \\ \text{Equilibrio} \\ \text{Regresión} \end{array} \right]$

Figura 15: Décima pantalla.

GRANDES CATEGORÍAS	Nº	Tipos de rocas
INTRUSIVAS	1	Granito/Diorita/Gabro/Porfírita
EXTRUSIVAS COMPACTAS	2	Riolita/Andesita/Basalto...
EXTRUSIVAS NO COMPACTAS	3	Bombas volcánicas/Lapilli/Escorias
METAMÓRFICAS ARCILLOSAS	4	Gneis/Micaesquist/Esquist/Pizarra
METAMÓRFICAS SILÍCEAS	5	Cuarcitas
MET. CARBONATADAS	6	Mármoles
SED. COMPACTAS ARCILLOSAS	7	Lutita
SED. COMPACTAS SILÍCEAS	8	Arenisca
SED. COMPACTAS CARBONATADAS	9	Calcita/Creta/Dolomita
SED. COMPACTAS MIXTAS	10	Conglomerados y Brechas
SED. NO COMPACTAS	11	Suelos arenosos (dunas, etc.)
SED. NO COMPACTAS	12	Aluviones fluviales, terrazas, etc.
SED. NO COMPACTAS	13	Suelos glaciares, periglaciares, etc.

(Teclee un número del 1 al 13)

¿CUAL ES ES Nº CORRESPONDIENTE AL TIPO DE ROCA DEL SUBSTRATO? 8

Figura 16:
Undécima
pantalla.

ESTRATOS	A/D	Sociabilidad	DINÁMICA
Arbóreo (5°)	4	5	Equilibrio
Arborescente (4°)	1	2	Progresión
Arbustivo (3°)	4	4	Equilibrio
Subarbustivo (2°)	1	2	Progresión
Herb./Muscl. (1°)	3	3	Equilibrio

Clave/Nº INVENTARIO: CEPED-1
 Formación: MELOJAR SUBCLIMÁTICO
 Dominio bioclimático: BOSQUE TEMPLADO DE TRANSICIÓN
 Fecha: 3-5-1983
 Lugar: EL CORÓN DE MONTEALEGRE-LA SILVA
 Municipio: VILLAGATÓN
 Provincia/Estado/País: LEÓN/ESPAÑA
 Altitud: 861-1.015 m Pendiente: 21 °
 Latitud: 42° 36' N
 Longitud: 6° 16' W
 Clima: MEDITERRÁNEO PLUVIESTACIONAL
 Temperatura: 10'5 °C Precipitación: 950 mm
 Microclima: VERTIENTE A LA UMBRÍA
 Roca madre: ARENISCAS ESTEFANIENSES (Carbonífero)
 Tipo de suelo: PARDO-FORESTAL

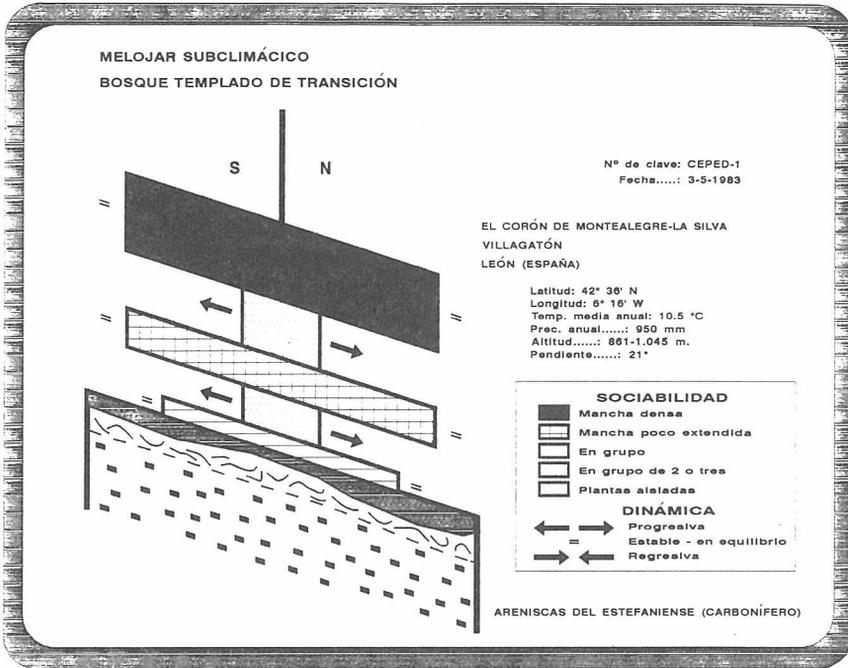


Figura 17: Duodécima pantalla.

Figura 18:
Décimotercera
pantalla.

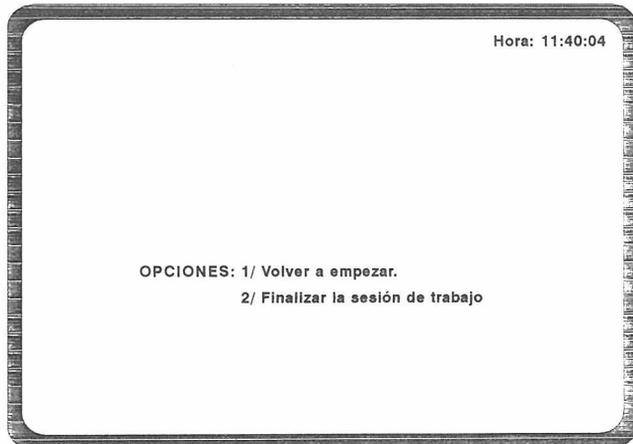


Figura 19:
Diagrama de flujo.

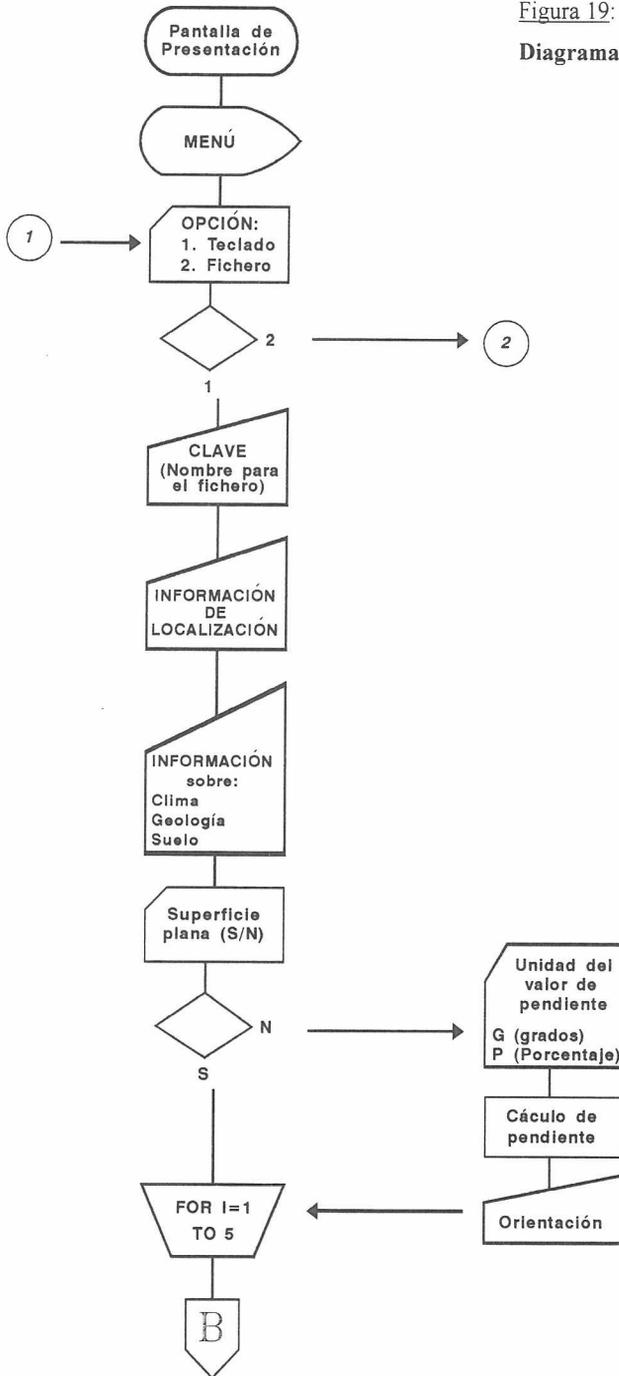
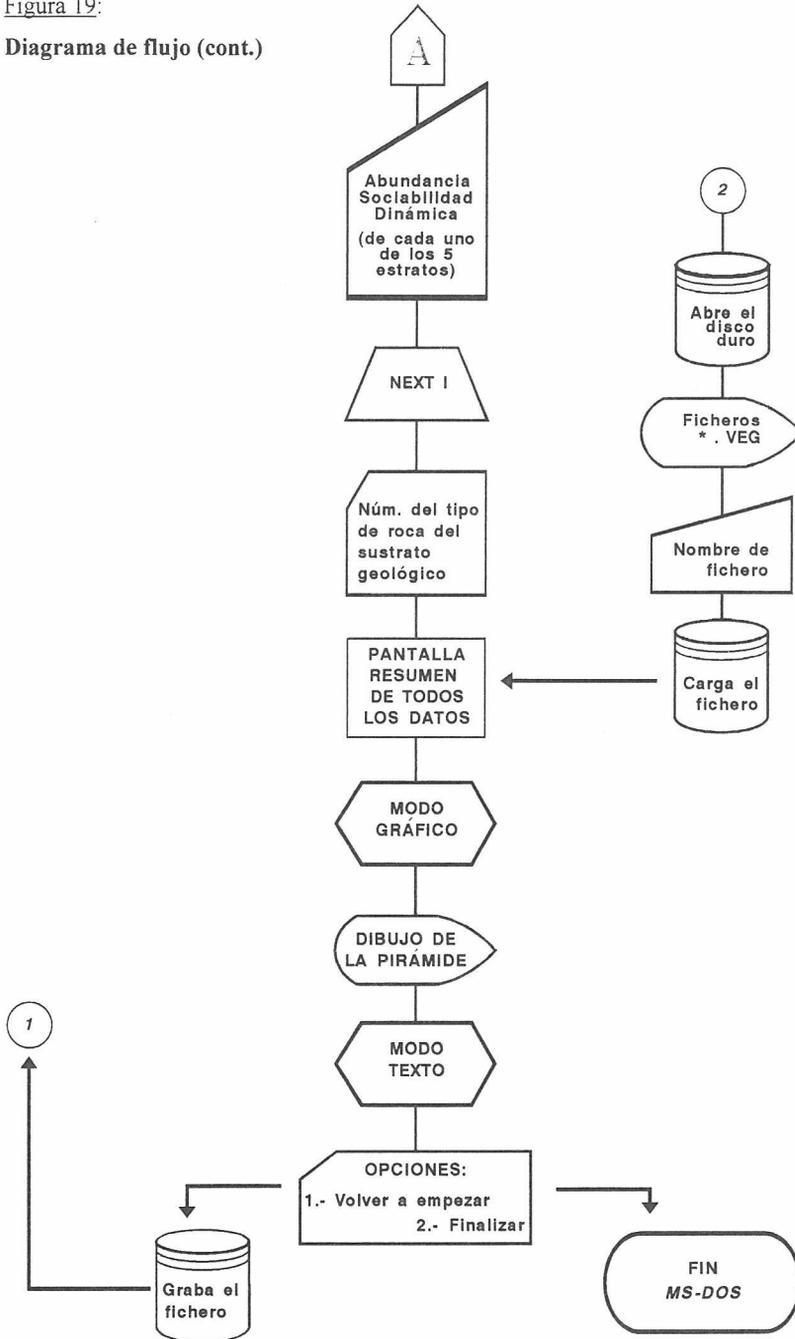


Figura 19:

Diagrama de flujo (cont.)



4. CONCLUSIÓN Y REFLEXIONES TEÓRICAS.

Con la pirámide de vegetación BERTRAND perseguía que la “ficha biogeográfica de campo” tuviera otra forma de representación que fuera más allá que una simple traducción a un lenguaje gráfico de una tabla numérica, como en el fondo lo es cualquier inventario. No se trataba, por tanto, de construir un gráfico de tipo estadístico (histograma) que apoyara la comprensión del texto, ni siquiera de un dibujo-perfil de tipo semifigurativo y con una carga importante de simbología, como el que DANSEREAU (1957) propuso en su «*Clasificación estructural de la vegetación*»⁵.

BERTRAND consiguió con su pirámide de vegetación un gráfico que, por sí mismo, supera en representatividad la propia ficha a partir de la cual se construye. A nuestro juicio, la pirámide de vegetación es equiparable en sencillez, expresividad y versatilidad a otros gráficos clásicos que hoy ya son consustanciales a las disciplinas científicas en las que nacieron como, por ejemplo, el *diagrama ombrotérmico* de GAUSSEN en Climatología o a la propia *pirámide de población* en Demografía.

Sin embargo, es cierto que, a diferencia de estos dos ejemplos, la pirámide de vegetación no ha tenido la difusión necesaria para que se haya generalizado su uso. Probablemente este hecho es debido a que, teniendo en cuenta que esta metodología se propuso desde la Geografía, son pocos los geógrafos físicos que trabajan en Biogeografía, siendo, además, que el colectivo de investigadores dedicados a la Geografía Física es minoritario actualmente dentro la Ciencia Geográfica, cuando menos en España. Tal vez esta situación pueda revertirse si otros científicos, como fitosociólogos y ecólogos, consideran que este gráfico puede ser útil para sus estudios y lo incorporan a su habitual práctica metodológica, así como han incorporado el *dendrograma* de los modelos de «clustering» y la *gráfica del análisis discriminante*.

Concordamos con el Prof. BERTRAND en que la pirámide de vegetación facilita el análisis comparativo entre las fisionomías de varias formaciones vegetales, al menos «*pour un non-botaniste*», pero, por pura lógica y sólo desde la vertiente fisionómica, también puede ser útil para los propios botánicos. No obstante, si releemos con un sentido más crítico el texto en el cual BERTRAND presentaba la pirámide como una metodología válida para el estudio del tapiz vegetal, encontramos de forma velada las razones por las que este gráfico no ha traspasado el límite del quehacer de los geógrafos.

«L'«association végétale» définie par Braun-Blanquet et les phytosociologues est trop complexe du point de vue floristique et trop peu significative du point de vue écologique. Le choix s'est donc porté sur la «forma-

⁵ De esta representación gráfica de la estratificación ideada por DANSEREAU, BRAUN-BLANQUET (1979, pág 54) escribió: «*Los diagramas son muy expresivos, pero para que puedan ser legibles no deben estar sobrecargados de símbolos*».

tion végétale” des phytogéographes ⁶. Elle se définit comme un groupement de végétaux qui présente, malgré des différences entre les espèces, des caractères biologiques et un faciès analogues (exemple: la forêt, la lande). Malgré son imprécision floristique, elle peut être retenue comme point de départ de l'analyse de la végétation car elle correspond à un aspect du paysage directement sensible au géographe. La solution adoptée consiste à parvenir, par l'intermédiaire de la classique méthode des relevés floristiques, à une représentation graphique qui soit à la fois structurale (aspect physionomique: hauteur, densité, stratification; composition floristique), dynamique (état actuel d'équilibre et sens de l'évolution) et, enfin, qui soit comparable d'une formation végétale à l'autre». (BERTRAND, 1966, págs. 130-131).

De la lectura de este párrafo, escrito 30 años atrás y que se inserta en el contexto de sus ideas manifestadas en otros artículos de esta misma revista, se desprenden varias contradicciones que, analizadas con la perspectiva del tiempo transcurrido, pueden ser justificables para aquella época pero, por otro lado, también son la causa de la poca difusión de esta metodología.

La contradicción más evidente se advierte al discernir dos maneras diferentes de estudiar la vegetación, la de los fitosociólogos y la de los fitogeógrafos⁷ y, por otro lado, propugnar el uso de los inventarios florísticos (propios de la metodología fitosociológica) para el estudio de la formación vegetal realizado por los geógrafos, hecho éste que, lejos de ser incorrecto, está acertadísimo según nuestra opinión. Esta contradicción no sería tan importante si no fuese porque los argumentos que la sostienen están faltos de sentido en la actualidad: ni es cierto que la “asociación vegetal” sea demasiado compleja desde el punto de vista florístico (se entiende para los “fitogeógrafos”), ni tampoco que carezca de significación desde el punto de vista ecológico y fisionómico. De lo primero existen muchos ejemplos, desde la propia inclusión de la *asociación* en el inventario de MEAZA y PANAREDA que hemos visto (FIG. 3), hasta la colaboración de geógrafos con fitosociólogos⁸; de lo segundo, hay que decir que tal vez la mayoría de los fitosociólogos en los años 60 se preocupaban más por el componente florístico de la “asociación vegetal” que por el ecológico y el fisionómico, los cuales, no

⁶ Llegados a este punto, BERTRAND recoge a pie de página dos referencias bibliográficas clásicas: H. GAUSSEN, *Géographie des plantes*. Paris, Colin, 1954, pp. 105-127 y P. OZENDA, *Biogéographie végétal*. Paris, Colin, 1964, pp. 247-250».

⁷ Interpretamos que BERTRAND identifica con este nombre a los que, desde la Geografía, se dedican al estudio del tapiz vegetal.

⁸ Tal es el caso de la importante participación de geógrafos en el *I Congreso de la Federación Internacional de Fitosociología*, celebrado en Oviedo (España) desde el día 26 al 28 de Septiembre de 1996.

obstante, forman parte de la definición del concepto, ya desde principios de siglo (1910).

En definitiva, si centramos el comentario crítico en el plano superior de lo que BERTRAND parece decir “entre líneas” en ese párrafo y lo enlazamos con otras reflexiones publicadas posteriormente, la contradicción deja de ser visible para pasar al resbaladizo terreno de lo filosófico que, a su vez, repercute en lo epistemológico. O sea, podría pensarse que BERTRAND ideó esta metodología para uso exclusivo de los «*non-botanistes*», es decir, de los geógrafos. Tal vez esto fuese así, porque para él, no sólo existen distintos puntos de vista entre geógrafos y fitosociólogos, los unos dedicados al análisis de la vegetación real y los otros al de la vegetación potencial, sino porque él era consciente de que ambas líneas de estudio no debieran confluir necesariamente.

Esta reflexión, que puede no ser la correcta, si así lo fuese, no encajaría con las ideas de interdisciplinariedad y “globalidad” que tanto se propugnó desde la «Ciencia del Paisaje», avalada, entre otros, por el propio BERTRAND, ni con la «diagonalidad» que el atribuía a esa nueva forma de ciencia geográfica (BERTRAND, 1968 y 1972).

La presunta contradicción filosófica de BERTRAND se resume en lo siguiente: una vez marcadas las diferencias, tanto de metodología como de objetivos, entre el geógrafo dedicado al estudio de la vegetación y el fitosociólogo, ¿cómo se ubica esa forma de hacer geografía dentro de una «Geografía Física» y una «Ciencia del Paisaje» que pretenden ser “globales”, “sintéticas” y “diagonales”? Solamente esta metodología se ubicaría dentro de esa nueva Geografía si la pirámide de vegetación fuese considerada como un elemento gráfico capaz de representar unidades de paisaje. La versatilidad del método pudiera permitir eso pero, a nuestro juicio, la pirámide es mucho más útil si se adopta como elemento para la analítica de la vegetación en su evolución que como un diagnóstico de síntesis. En definitiva, nosotros vemos a la pirámide propuesta por BERTRAND como una aportación metodológica muy válida para el estudio general de la vegetación, independientemente de las diferencias que existen entre las disciplinas científicas que lo abordan y de los investigadores que las desarrollan.

La experiencia investigadora acumulada en las últimas décadas avala sin duda la capacidad explicativa y pedagógica del método de representación gráfica que venimos comentando. Desde que en 1968 Bertrand lo aplicase de forma pionera a las unidades de paisaje de la Liébana, tan sugerentes desde la perspectiva ecológica y antrópica, el uso de esta metodología ha permitido que conozcamos con mayor objetividad y a la vez con mayor fuerza expresiva la estructura u dinámica de nuestro tapiza vegetal, desde las faldas y cumbrones del Montseny hasta los bordes de las Montes Galaico-leoneses, sin olvidar las aportaciones realizadas sobre el Sistema Central, Sierra Nevada, las montañas vascas, las penillauras y campiñas o los paisajes singulares de nuestras Islas Afortunadas.

5. BIBLIOGRAFÍA.

- BERTRAND, G. (1966): "Pour une étude géographique de la végétation". *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, T. XXXVII, Toulouse, págs.: 129-145.

- BERTRAND, G. (1968): "Paysage et géographie physique globales. Esquisse méthodologique". *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, T. XXXIX, Toulouse, págs.: 249-272.

- BERTRAND, G. (1972): "La science du paysage, une science diagonale". *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, T. XLIII, Toulouse, págs.: 127-133.

- BRAUN-BLANQUET, J. (1979): *Fitosociología. Bases para el estudio de las co-munidades vegetales*. Ed.: Blume, Madrid.

- DANSEREAU, P. (1957): *Biogeography, an ecological perspective*. The Royal Press., New York.

RESUMEN: En este artículo se presenta un programa informático denominado «VEGET» que construye las pirámides de vegetación a partir de la "ficha biogeográfica de campo" (modificada) propuesta por G. BERTRAND.

PALABRAS CLAVE: Biogeografía, inventario de vegetación, pirámide de vegetación, abundancia/dominancia, sociabilidad y dinámica.

SUMMARY: In this paper we show a computer programme called "Veget". This programme elaborate vegetation pyramid starting from "country biogeographical card", card which is based on G. BERTRAND's card.

KEY WORDS: Biogeography, vegetation inventory, vegetation pyramid, abundance/dominance, sociability, dynamic.

RÉSUMÉ: Dans ce article on offre un programme d'application informatique dénommé "Veget" à partir de lequel on construit des pyramides de végétation à partir du "ficha biogeográfica de campo" que propose G. BERTRAND.

MOTS CLÉS: Biogéographie, inventaire des données, pyramide de végétation, abondance/dominance, sociabilité, dynamique.