

CARTOGRAFIA BASICA DE LA RESERVA NACIONAL DE CAZA DE CORTES DE PALLAS (VALENCIA)

J. A. HERNÁNDEZ¹, J. L. RUBIO¹ y J. J. HERRERO-BORGOÑÓN¹

RESUMEN

Se ha aplicado la metodología de cartografía básica al medio natural del término municipal de Cortes de Pallás, donde se han delimitado 135 unidades cartográficas que se definen por la evaluación del suelo, litología, erosión hídrica y capacidad de uso. A partir de esta cartografía básica se han elaborado tres mapas temáticos: cartografía edafológica, de erosión hídrica y de capacidad de uso. Los Luvisoles crómicos (Typic Rhodoxerlfs) y los Cambisoles cálcicos (Calcixerollic Xerochrepts) son los suelos más extendidos (aproximadamente el 70% de la superficie del territorio); la erosión débil y muy débil afecta al 70% de los suelos, y el 92% de los suelos del territorio presentan una capacidad de uso baja y muy baja.

Palabras clave: Cartografía integrada, suelos, erosión, capacidad de uso.

INTRODUCCION

Los cambios socioeconómicos de las últimas décadas en España han dado lugar a importantes modificaciones en el mundo rural, entre cuyas consecuencias destacan emigraciones, despoblamientos y abandono de actividades agrícolas tradicionales. Todo ello ha repercutido en el medio natural con una fuerte intensificación de los procesos de degradación en algunos casos (desmantelamiento de las medidas tradicionales de conservación, incremento de los procesos erosión-sedimentación, incendios forestales) y en otros casos, de regeneración de la cobertura vegetal.

Las decisiones sobre planificación del uso sostenido del territorio, bien sea con una orientación naturalista-conservacionista o de producción agraria, deben basarse en un adecuado conocimiento de las características y limitaciones del medio natural que permitan predecir su comportamiento ante determinadas alternativas de uso. Los estudios integrados son una herramienta válida para conseguir dichos objetivos, ya que, además de aportar información base (mapas temáticos), permiten profundizar en las relaciones entre los distintos componentes.

CHRISTIAN y STEWART (1968) fueron los pioneros en utilizar los estudios integrados para la jerarquización del paisaje, y a partir de ellos este tipo de estudios ha tenido una gran aceptación y difusión. Otro ejemplo destacado corresponde a las metodologías desarrolladas por VINK (1968). Posteriormente se han llevado a cabo numerosas iniciativas.

La metodología de cartografía básica (SÁNCHEZ *et al.*, 1984) sigue esta línea y estudia conjuntamente suelo, litología, vegetación, topografía, erosión y clima para obtener una información de base que contribuya a una correcta ordenación y gestión del territorio.

El objetivo del presente trabajo es obtener un primer nivel de información, mediante la aplicación de la metodología de la cartografía básica, en una zona socioeconómicamente deprimida de la provincia de Valencia, pero que cuenta con muy importantes valores naturales y paisajísticos, entre los que se encuentra la Muela de Cortes de Pallás, calificada como Reserva Nacional de Caza.

MATERIALES Y METODOS

El área de estudio (Fig. 1) se sitúa al Oeste de la provincia de Valencia y ocupa una superficie de 23.550 ha. La orografía del territorio está domi-

¹ Unidad de Desertificación (IATA, CSIC). C/ Jaime Roig, 11. 46010 Valencia.

nada por relieves escarpados (Sierra Martés) y muelas (Muela de Cortes de Pallás y Muela del Albeitar). La red hidrográfica está constituida por el río Júcar y abundantes barrancos que vierten sus aguas a éste. Bioclimáticamente se sitúa en los pisos termomediterráneo y mesomediterráneo (inferior y medio), con ombroclima seco y seco-subhúmedo (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). La vegetación está compuesta por la serie termomediterránea basófila de la carrasca (*Sinrubio-Quercetum rotundifoliae*) y la serie mesomediterránea-castellano-aragonesa basófila de la carrasca (*Sinqueretum rotundifoliae*) (COSTA, 1986).

Se aplican al territorio las metodologías de cartografía básica (SÁNCHEZ *et al.*, 1984), de evaluación de la erosión hídrica en el área mediterránea (RUBIO *et al.*, 1984) y de capacidad de uso de los suelos para la cuenca mediterránea (SÁNCHEZ *et al.*, 1984).

Los suelos se han clasificado siguiendo las directrices del Mapa de Suelos del Mundo, escala 1:500.000 (FAO-UNESCO, 1974). La información litológica se ha obtenido a partir del Mapa Geológico de España, hoja de Jalance (IGME, 1980). Los fotogramas aéreos empleados son de escala 1:30.000 y pertenecen al vuelo de 1985 del IGN.

El resultado final es la división del territorio en unidades cartográficas básicas. Estas unidades se representan mediante un código formado por el suelo, litología, erosión y capacidad de uso. Un ejemplo de este tipo de código sería: LcBk/dc1Dxr', donde LcBk corresponde a los Luvisoles crómicos (Typic Rhodoxeralfs) y Cambisoles cálcicos (Calcixerollic Xerochrepts), respectivamente; dc son

los materiales litológicos sobre los que se desarrollan los suelos, en este caso dolomías y calizas; 1 es el grado de erosión hídrica que presentan los suelos de esta unidad (USLE modificada, RUBIO *et al.*, 1984), que en este caso sería muy débil, y Dxr' representa la capacidad de uso de los suelos, que será baja (D), con el escaso espesor (x) como limitación primaria y la abundancia de afloramientos rocosos (r') como limitación secundaria.

CARTOGRAFIA BASICA

La aplicación de la metodología de cartografía básica al área de estudio da como resultado la obtención de 135 unidades cartográficas (Fig. 2A). En la delimitación de dichas unidades el suelo ha sido el factor que más ha influido; por el contrario, el grado de erosión ha sido el menos influyente.

Las unidades que mejor definen el territorio son las siguientes: LcBk/cd1Dxr', BkLcKk/md2Dpx', EoBk/cm1Dpr' y Bk/md2Dpr'.

LcBk/cd1Dxr': unidad cartográfica representativa de las plataformas de las muelas calizas (Muela de Cortes de Pallás y Muela del Albeitar) es la de mayor extensión en el territorio (32,5%). Los suelos se desarrollan sobre calizas, dolomías y margas del Cenomaniense-Maastrichtiense; en las dos primeras litologías (dominantes en la unidad) se desarrollan los Luvisoles crómicos, mientras que los Cambisoles cálcicos sólo aparecen en aquellas zonas donde afloran las margas. Esta unidad se ve afectada en su totalidad por un proceso de erosión laminar muy débil, debido fundamentalmente a las topografías casi llanas (2-5%) donde se encuentran. La baja capacidad de uso de sus suelos se debe a su escaso espesor y a la abundancia de afloramientos rocosos.

BkLcKk/md2Dpx': unidad restringida a las redes de drenaje labradas sobre las calizas y dolomías de la plataforma de la Muela de Cortes de Pallás. Se extiende por el SE del territorio, ocupando, aproximadamente, el 12,5% de éste. Los Cambisoles cálcicos aparecen en las zonas de mayor pendiente (25%), cuando ésta se suaviza se desarrollan Luvisoles crómicos (enclaves próximos a la plataforma de la muela) y Kastanozems cálcicos (más alejados de la plataforma); estos últimos poseen una cobertura vegetal abundante que los protege de la erosión hídrica y les aporta gran cantidad de materia

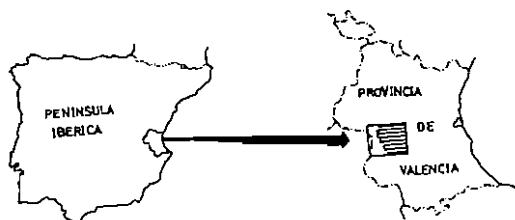
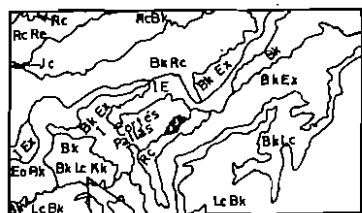


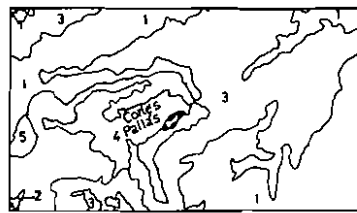
Fig. 1. Localización del área de estudio.



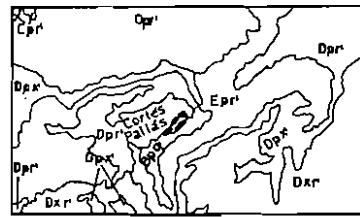
A: Mapa de Cartografía Básica



B Mapa de Suelos (ejemplo)



C: Mapa de Erosión Hídrica (ejemplo)



D: Mapa de Capacidad de Uso (ejemplo)

Fig. 2. Comparación de las unidades cartográficas en los diferentes mapas temáticos. Leyenda: *Suelos*: Jc = Fluvisol calcáreo. Rc = Regosol calcáreo. Re = Regosol eútrico. I = Litosol. Ex = Rendzina xérica. Eo = Rendzina órtica. Kk = Kastanozem calcico. Bk = Cambisol calcico. Lc = Luvisol crómico. *Litológicas*: d = dolomías. c = calizas. m = margas. y = yesos. f = arcillas. a = arenas. v = material coluvial. l = material aluvial. *Grado de erosión*: 1 = 0-10 t/ha/a. 2 = 10-20 t/ha/a. 3 = 20-100 t/ha/a. 4 = 100-300 t/ha/a. 5 = + 300 t/ha/a. 0 = irversiblemente erosionado. *Clases de capacidad de uso*: B = elevada. C = moderada. D = baja. E = muy baja. *Limitaciones*: e = erosión. p = pendiente. x = espesor. r = rocosidad o pedregosidad superficial. f = propiedades físicas. q = propiedades químicas.

orgánica. La erosión laminar se manifiesta de forma generalizada y los surcos son frecuentes. La pendiente y el reducido espesor del suelo son las principales limitaciones que proporcionan a los suelos una capacidad de uso baja.

EoBk/cm1Dpr': unidad típica de las vertientes N con vegetación densa. Los suelos se desarrollan en topografías con pendientes que oscilan entre el 25 y el 60% sobre calizas y margas del Cretácico superior. La abundante cobertura vegetal (60%) proporciona a los suelos una gran protección frente a los diferentes procesos erosivos. La baja capacidad de uso de los suelos se debe principalmente a la pendiente.

Bk/md2Dpr': unidad localizada en la vertiente S de la muela del Albeitar. Los Cambisoles se desarrollan sobre margas y dolomías del Aptiense-Coniaciense en pendientes que varían entre 25 y 35%. El estado actual de la unidad se encuentra directamente relacionado con la cobertura vegetal, pues en las zonas con una vegetación muy densa la erosión pasa de débil (más frecuente en la unidad) a muy débil. La fuerte pendiente confiere a los suelos una capacidad de uso baja.

RcRe/fy3Dep': se localiza en la parte central del territorio sobre arcillas y yesos del Keuper, en pendientes superiores al 25%. Los suelos se encuentran muy degradados, presentando problemas graves de erosión. El grado de erosión indicado (grado 3) se refiere a los procesos erosivos que cuantifica la USLE (erosión laminar y en surcos). Sin embargo, en esta unidad se manifiestan procesos erosivos de gran magnitud (cárcavas, abarrancamientos y deslizamientos) que no quedan reflejados en el código de cartografía básica. La erosión y la pendiente otorgan a los suelos una capacidad de uso baja.

CARTOGRAFIA EDAFOLOGICA

En el territorio se han distinguido nueve unidades de suelos diferentes: Fluvisoles calcáreos (Typic Xerofluvents), Regosoles eútricos (Typic Xerorthents), Regosoles calcáreos (Typic Xerorthents), Litosoles (Litic Xerorthents), Rendzinas órticas (Rendolls Litic), Rendzinas xéricas (Litic Xerorthents), Kastanozems cálcicos (Typic Calcixerolls),

Cambisoles cálcicos (Calcixerollic Xerochrepts) y Luvisoles crómicos (Typic Rhodoxeralfs). Un ejemplo de su distribución se refleja en la Fig. 2B. La disposición espacial de los suelos se encuentra estrechamente ligada a la litología sobre la que se desarrollan. Sobre aportes aluviales recientes se desarrollan Fluvisoles calcáreos (Jc), que se encuentran muy poco representados en el área de estudio, localizándose puntualmente en la Rambla del Real.

Sobre los materiales no consolidados del Triásico (Keuper) se desarrollan generalmente Regosoles calcáreos (Rc) y Regosoles eútricos (Re), aunque sobre margas yesíferas pueden aparecer Cambisoles cálcicos (Bk). Se sitúan fundamentalmente en la zona central del territorio.

Los Cambisoles cálcicos se desarrollan sobre margas cretácicas y terciarias, aunque sobre estas últimas también es frecuente la presencia de Regosoles calcáreos. Los Cambisoles se distribuyen prácticamente por la totalidad del territorio.

Sobre las dolomías y calizas cretácicas se desarrollan principalmente Rendzinas órticas (Eo) y Rendzinas xéricas (Ex). La aparición de una u otra unidad depende del grado de evolución o degradación del horizonte móllico, puesto que éste se encuentra íntimamente ligado a la cobertura vegetal y a la orientación. En las orientaciones S con escasa vegetación se desarrollan Rendzinas xéricas, y en condiciones más umbrosas y, por tanto, con mayor vegetación, aparecen las Rendzinas órticas.

Los Luvisoles crómicos (Lc) son los suelos más abundantes en el territorio. Se forman a partir de la lenta descarbonatación de las calizas y dolomías; esta descarbonatación deja un residuo de silicatos y materiales amorfos, entre los que se encuentran los óxidos de hierro; una vez eliminados los carbonatos y otros compuestos solubles se inicia gradualmente la traslocación en profundidad del residuo arcilloso y de los compuestos de hierro, después se produce la rubificación por deshidratación más o menos completa de dichos compuestos. Se encuentran circunscritos a las plataformas de las muelas del Albetar y de Cortes de Pallás. En las redes de drenaje de dichas plataformas se desarrollan Kastanozems cálcicos (Kk).

La superficie ocupada por cada unidad de suelo se representa en la Tabla I. De ella se deduce que sólo el 11,5% del territorio está formado por unidades puras, mientras que el 88,5% restante son asociaciones de suelo.

CARTOGRAFIA DE LA EROSION HIDRICA

En la Fig. 2C se refleja un ejemplo de la distribución de los diferentes grados de erosión hídrica en el territorio. El porcentaje de ocupación de cada grado de erosión se expone en la Tabla II.

El grado de erosión muy débil se presenta en aquellos suelos forestales desarrollados en topografías casi llanas (Muela de Cortes de Pallás) o en pendientes acusadas con elevada cobertura vegetal. Es-

te grado de erosión también se manifiesta en suelos agrícolas sobre topografías llanas.

Los suelos forestales (Cambisoles cálcicos, Kastanozems cálcicos y Regosoles calcáreos) que poseen buena cobertura vegetal (35-40%) y se desarrollan en pendientes moderadas (10-30%) presentan un grado de erosión débil. Estos suelos se localizan mayoritariamente en las redes de drenaje labradas sobre la plataforma de la Muela de Cortes de Pallás. Puntualmente (NO del territorio) presentan este grado de erosión los Cambisoles cálcicos y Regosoles calcáreos de uso agrícola.

El grado de erosión moderado sólo se presenta en suelos de utilización forestal, manifestándose de forma laminar o en surcos, con cobertura vegetal que oscila entre 25 y 40% y desarrollados en topografías con pendientes que oscilan entre 15 y

TABLA I
SUPERFICIE OCUPADA POR UNIDADES PURAS Y ASOCIACIONES DE SUELOS EN EL TERRITORIO

| Unidad pura | Superficie (%) | Asociación | Superficie (%) |
|-------------|----------------|------------|----------------|
| Bk | 7,5 | LcBk | 32,5 |
| | | BkLcKk | 17,0 |
| | | BkEx | 8,0 |
| Rc | 3,0 | BkRc | 6,0 |
| | | EoBk | 5,0 |
| | | RcBk | 4,5 |
| Lc | 0,5 | BkLc | 4,0 |
| | | ExBk | 3,0 |
| Resto | 0,5 | Resto | 8,5 |
| Total | 11,5 | Total | 88,5 |

Bk = Cambisol cálcico. Lc = Luvisol crómico. Kk = Kastanozem cálcico. Ex = Rendzina xérica. Rc = Regosol calcáreo. Ec = Rendzina órtica. Re = Regosol eútrico.

TABLA II
PORCENTAJE DE SUPERFICIE OCUPADA POR LOS DIFERENTES GRADOS DE EROSION EN EL TERRITORIO

| Grado | Intensidad | Pérdida (t/ha/a) | Superficie (%) |
|-------|------------------------------|------------------|----------------|
| 1 | Muy débil | 0-10 | 55,50 |
| 2 | Débil | 10-20 | 17,00 |
| 3 | Moderada | 20-100 | 25,00 |
| 4 | Fuerte | 100-300 | 1,25 |
| 5 | Muy fuerte | + 300 | 1,20 |
| 0 | Irreversiblemente erosionado | — | 0,05 |

45%. El estado en que se encuentran los suelos con este grado de erosión es muy heterogéneo, observándose suelos que presentan una pérdida de 25 t/ha/a, mientras que la de otros de de 90 t/ha/a, debido principalmente a la diferente litología sobre la que se desarrollan y al diferente grado de cobertura vegetal que sustentan.

Como se ha comentado anteriormente, existen suelos (Regosoles calcáreos y eútricos) con un grado de erosión moderado que no refleja fielmente el estado de degradación en que se encuentran. Estos suelos se ven afectados intensamente por diversos procesos erosivos (surcos, cárcavas y barrancos), por lo que encajarían mejor dentro de un grado de erosión más elevado (HERNÁNDEZ *et al.*, 1987).

Los suelos que presentan grados de erosión fuerte, muy fuerte o irreversible, ocupan sólo el 2,5% del territorio, se desarrollan sobre topografías abrup-

tas y litologías duras (calizas, dolomías). Estos suelos se han visto afectados por reiterados incendios, que han reducido drásticamente la cobertura vegetal que sustentaban (5-20%).

En la Tabla III se expone la relación existente entre suelo, litología y erosionabilidad. De ésta se extrae que los suelos de mayor erosionabilidad son los Regosoles eútricos (0,58) y los de menor son los Luvisoles crómicos (0,09).

CARTOGRAFIA DE CAPACIDAD DE USO

Un ejemplo de la distribución y porcentajes de ocupación de las distintas clases de capacidad de uso se representan y exponen en la Fig. 2D y Tabla IV, respectivamente.

En el territorio sólo están presentes cuatro de las cinco clases definidas en la metodología de capa-

TABLA III
RELACION ENTRE SUELOS, LITOLOGIAS Y EROSIONABILIDAD

| Suelos | Litología | Erosionabilidad (K) |
|--------------------|--|---------------------|
| Fluvisol calcáreo | Arenas y arcillas (depósitos aluviales) | 0,14 |
| Regosol eútrico | Margas yesíferas y arcillas del Keuper | 0,58 |
| Regosol calcáreo | Arenas y arcillas (depósitos aluviales y coluviales) | 0,28 |
| Rendzina xérica | Calizas y dolomías | 0,26 |
| Rendzina órtica | Calizas y dolomías | 0,14 |
| Kastanozem cálcico | Calizas y dolomías | 0,17 |
| Cambisol cálcico | Arenas y arcillas (depósitos coluviales) | 0,33 |
| | Margas | 0,17 |
| Luvisol crómico | Calizas y dolomías | 0,09-0,27 |

TABLA IV
PORCENTAJE DE SUPERFICIE OCUPADA POR LAS DISTINTAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO EN EL TERRITORIO

| Clases | Capacidad de uso | Superficie (%) |
|--------|------------------|----------------|
| B | Elevada | 3,42 |
| C | Moderada | 3,83 |
| D | Baja | 81,60 |
| E | Muy baja | 11,15 |

cidad de uso (SÁNCHEZ *et al.*, 1984). La clase ausente es la de suelos con elevada capacidad de uso, que no se presenta en la zona debido a condicionantes climáticos (heladas tardías). Los suelos con una aptitud agrológica baja o muy baja se extienden por el 92% del territorio, mientras que el 8% restante posee una aptitud elevada y moderada. Cada clase de capacidad de uso posee una serie de factores limitantes más o menos específicos, siendo la pendiente y el espesor los más frecuentes. En la Tabla V se relaciona cada clase con los factores limitantes más comunes.

La clase B (alta capacidad de uso) posee como principal factor limitante las propiedades físicas de los

suelos (textura poco equilibrada y moderada estabilidad estructural).

La clase C (moderada capacidad de uso) tiene como principal factor limitante la pendiente y como limitaciones secundarias la elevada pedregosidad superficial, que dificulta el empleo de maquinaria agrícola, y el escaso espesor del suelo por la aparición en profundidad de una costra caliza (horizonte petrocálcico).

La pendiente es el principal factor limitante de las clases D y E (baja y muy baja capacidad de uso, respectivamente). El escaso espesor y la abundancia de afloramientos rocosos, junto a la elevada pedregosidad superficial, son las principales limitaciones secundarias de estas dos clases.

TABLA V

FACTORES LIMITANTES DE CADA CLASE DE CAPACIDAD DE USO EN EL TERRITORIO

| Clase y factores limitantes | Superficie (%) |
|-----------------------------|----------------|
| Bp | 41 |
| Bf | 59 |
| Cp | 61 |
| Cx | 39 |
| Dp | 56 |
| Dx | 44 |
| Ep | 94 |
| Ee | 6 |

CONCLUSIONES

Las principales unidades cartográficas delimitadas son: LcBk/cd1Dxr', BkLcKk/md2Dpx', EoBk/cm1Dpr' y Bk/md2Dpr'.

Los suelos están representados principalmente por las asociaciones siguientes: LcBk, BkLcKk y BkEx.

El 92% de los suelos del área de estudio presentan una aptitud agrológica baja o muy baja, debido a la elevada pendiente y al escaso espesor del suelo.

El grado de conservación de los suelos es en general bueno, salvo excepciones puntuales. Ello se debe a la alta densidad de vegetación que sustentan y a las topografías suaves sobre las que se desarrollan, que originan grados de erosión hídrica que oscilan entre moderados y muy débiles.

SUMMARY

Basic cartographic methodology was applied to evaluate the National Hunting Reserve of Cortes de Pallás (Valencia, Spain). Criteria based on soil type, litology, hydric erosion and use capability led to the identification of 135 cartographic units. The Cromic Luvisols (Typic Rhodoxeralls) and Calcic Cambisols (Calcixerollic Xerochrepts) were the most frequent types of soil, covering about 70% of the considered area. About 70% of the total surface was affected by weak erosion and 92% of the land was showed low or very low use capability.

Key words: Integrated cartography, soils, erosion, soil capability.

BIBLIOGRAFIA

- CHRISTIAN, C., & STEWART, G. A., 1968: *Methodology of integrated surveys. Aerial Surveys and Integrated Studies*. Unesco, París, pp. 233-280.
- COSTA, M., 1986: *La vegetación en el País Valenciano*. Secretariado de Publ. Universidad de Valencia.
- FAO-UNESCO, 1974: *Mapa de suelos del mundo. E. 1:5.000.000*. Roma.
- HERNÁNDEZ, J. A.; RUBIO, J. L., y SÁNCHEZ, J., 1987: «Cartografía de la erosión hídrica de los suelos del tercio septentrional del valle de Ayora (Valencia)». *III Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio*. T. 2: 925-947.
- IGME, 1980: *Mapa geológico de España. E. 1:50.000. Hoja de Jalance*. Servicio de Publicaciones. Ministerio de Industria. Madrid, 38 pp.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1987: «Nociones sobre fitosociología, biogeografía y bioclimatología». En: *La vegetación de España*. PEINADO, M., y RIVAS-MARTÍNEZ, S. (Eds.). Universidad de Alcalá de Henares.
- RUBIO, J. L.; SÁNCHEZ, J.; SAN ROQUE, P., y MOLINA, M.^a J., 1984: «Metodología de evaluación de la erosión hídrica en el área mediterránea». *I Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo*. T. 2: 827-836.
- SÁNCHEZ, J.; RUBIO, J. L.; MARTÍNEZ, V., y ANTOLÍN, C., 1984: «Metodología de capacidad de uso de los suelos para la cuenca mediterránea». *I Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo*. T. 2: 837-847.
- SÁNCHEZ, J.; RUBIO, J. L.; SALVADOR, P., y ARNAL, S., 1984: «Metodología de la cartografía básica». *I Congreso Español de Geología*. T. 1: 771-782.
- VINK, A. P. A., 1968: «The role of physical geography in integrated surveys of developing countries». *Tijdschr. Econ. Geogr.*, 59: 294-312.